

Zapfwellenantriebs muß auch dessen Drehzahl konstant gehalten werden;

- e) die je Längeneinheit der Arbeitsstrecke bemessene Düngermenge muß bei einer bestimmten Einstellung des Dosiermechanismus ebenfalls unverändert bleiben.

Der Traktor muß bei der Arbeit unbedingt stets im gleichen Gang fahren. Dies bedeutet, daß es in hügeligem Gelände für die Erzielung einer guten Streuqualität und die Einhaltung einer konstanten Dosis unerlässlich ist, einen Gang zu wählen, der die glatte Überwindung aller Steigungen gewährleistet.

Grundvoraussetzung für einen einwandfreien Streuvorgang bei Schleuderstreuern ist weiterhin, Fahrweise und -richtung so zu wählen, daß die richtige Überlappung der Streubahnen gewährleistet ist.

Dipl.-Ing. G. TURNHEIM, KDT\*

## Zum Korrosionsschutz gegenüber Mineraldüngemitteln

Auf der Grundlage einer Literaturlauswertung und von in der DDR durchgeführten Untersuchungen sollen den Mitarbeitern agrochemischer Zentren, den Projektanten von Düngemittelagern und den Herstellern von Maschinen für die Düngemittelanwendung Hinweise für den Korrosionsschutz gegeben werden.

### 1. Korrosion durch feste Düngemittel

Die Aggressivität eines Düngemittels hängt von seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften ab.

Besonders nachteilig sind:

- niedriger Wert der kritischen relativen Luftfeuchtigkeit<sup>1</sup>,
- hoher Anteil staubförmiger Partikel,
- Anteil von Nitraten, Chloriden und freien Säuren,
- hoher Wassergehalt.

Einer besonders starken Korrosion unterliegen Konstruktionen, die einem ständigen Wechsel zwischen Anfeuchtung und Trocknung ausgesetzt sind. Eine allgemeine Übersicht der Aggressivität von Mineraldüngemitteln zeigt Tafel 1.

#### 1.1. Lagerbauten

Da bei Umschlagprozessen in zentralen Düngemittelagern Staubentwicklungen unvermeidlich sind, sollte bei der Lagerprojektion darauf geachtet werden, daß keine engen Spalten, horizontale Absätze oder taschenartige Gebilde entstehen können, worin sich der Düngemittelstaub festsetzen kann. Vorteilhaft sind geschlossene Profile, rund oder rechteckig mit Abschrägungen an den Oberkanten.

Entscheidenden Einfluß auf die Korrosionsbeständigkeit hat die Betonqualität. Es wird empfohlen, die Betonqualität nach dem „wirksamen Betonaggressivitätsgrad V“ der TGL 11357 „Beton in aggressiven Wässern“ zu wählen.

Bei der Projektion zentraler Düngemittelager ist darauf zu achten, daß alle aus Metall bestehenden Konstruktionen

\* Institut für Mineraldüngung Leipzig der DAL Berlin (Direktor: Prof. Dr. habil. P. KÜNDLER)

<sup>1</sup> Die kritische relative Luftfeuchtigkeit ist der Quotient aus Dampfdruck der gesättigten Lösung eines Salzes und dem Dampfdruck des Wassers, ausgedrückt in Prozenten bei einer bestimmten Temperatur.

### Literatur

- BUCHNER, A.: Zur Streufähigkeit gekörnter Düngemittel. DLG-Mitteilungen 76 (1961) II. 3
- CORBELLINI, P.: Les engrais en vrac (Düngemittel in loser Form). Agriculture 27 (1964) Nr. 269
- HIGNETT, P. T.: Granulation of Fertilizers — Part II (Die Granulierung von Düngemitteln — Teil II) — Farm Chemicals (1963) II. 2
- KÖNIG, A. / U. RIEMANN: Untersuchungen am senkrechten Schneckenförderer — Landtechnische Forschung 10 (1960) II. 2
- MIKES, K. / M. SAIDL: Mechanizace hnojiv průmyslovými hnojivy (Die Mechanisierung der Düngung mit Handelsdüngemitteln) — Studijní informace (1967) II. 5
- MIKES, K. / M. SAIDL: Výzkum technologie dopravy a prekládky tuhých průmyslových hnojiv (Erforschung der Technologie des Transportes und des Umschlages von festem Handelsdünger) — Zemědělská technika, 13 (XI.) (1967) II. 9

AT 7219

Tafel 1. Übersicht der Aggressivität einiger Düngemittel

Düngemittelart	Wert der kritischen relativen Luftfeuchtigkeit (30 °C) %	Kohlenstoff-stahl	Grad der Aggressivität bei			
			Beton normaler Dichte	Stahlbeton-Bewehrung	Holz	PVC
Harnstoff	74	schwach	nicht	nicht	nicht	nicht
Ammoniumnitrat	59	mittel	schwach	schwach	nicht	nicht
Ammonsulfat	80	mittel	stark	schwach	nicht	nicht
Kalkammonsalpeter	60	mittel	schwach	schwach	nicht	nicht
Superphosphat	94	stark	schwach	nicht	nicht	nicht
Kaliumchlorid (50% K <sub>2</sub> O)	72	mittel	schwach	schwach	nicht	nicht
NPK-Mehrnährstoffdüngemittel (Nitrophosphate)	65	stark	stark	mittel	mittel	nicht

oder Konstruktionselemente mit einer Schutzschicht gegen Korrosion versehen werden. Ohne Schutzanstrich ist die Anwendung von Konstruktionen oder Konstruktionselementen aus Metall nicht zulässig.

Der Schutzanstrich von Konstruktionen oder Konstruktionselementen aus Metall ist mindestens jedes zweite Jahr zu erneuern.

Als Schutzanstriche werden empfohlen:

- a) Epoxydharz-Korrosionsschutzfarben (VEB Farben- und Lackfabrik Leipzig)
- b) Chlorkautschuk-Anstrichstoffe (VEB Lackfabrik Teltow) mit einer Mindestschichtdicke von 160 µm.

Für alle Wandkonstruktionen oder Konstruktionselemente, an denen während der Lagerung Düngemittel direkt anliegen, wird ein Bitumenanstrich empfohlen:

- a) zwei Kaltanstriche, wobei der erste mit Pinsel oder Bürste erfolgen soll und anschließend
- b) drei Heißeinstriche.  
Gesamtschichtstärke mindestens 4 mm. Zu bevorzugen sind geblasene Bitumen. Ein Kaltanstrich mit durch

Destillation gewonnenen Bitumen und ein Heianstrich mit geblasenen Bitumen ist zu vermeiden.

Bei der Beschädigung des Bitumenanstriches durch Förder- oder Transportgeräte bis zur Wandoberfläche ist die schadhafte Stelle mechanisch zu reinigen, zu neutralisieren und der Bitumenanstrich zu erneuern.

Alle übrigen tragenden Konstruktionselemente und insbesondere Stahlbetonbinder sind mit einem porenverschlieenden Schutzanstrich (z. B. fnfacher Chlorkautschuk-Anstrich) zu versehen.

Aluminium ohne Schutzanstrich oder Schutzüberzug sollte nicht angewendet werden, da es von Chloriden, insbesondere Ammoniumchlorid, stark angegriffen wird.

Als Fubodenausbildung hat sich bisher Kleinpflaster mit Bitumenvergu bewährt. Ein Bitumenmischsplittbelag wird gegenwärtig vom Institut für Minerldngung erprobt.

Ein direktes Eindringen von Wasser führt zu einer schnell voranschreitenden Korrosion. Undichtigkeiten an Fenstern, Türen oder Dächern sind daher sofort zu beseitigen.

## 1.2. Maschinen

Alle Maschinen zur Förderung, Aufbereitung, zum Transport und zur Ausbringung von Minerldngemitteln sind auf Grund ihres Einsatzes auch im Freien einer erhöhten Korrosionsgefhrdung ausgesetzt.

Neben einem sorgfältig vorgenommenen Korrosionsschutz bei den Herstellerwerken ist daher auch die Pflege der Maschinen während ihrer Nutzung für den ökonomischen Einsatz von außerordentlicher Bedeutung.

Die Herstellerwerke von Maschinen, die für die Anwendung bei Düngemitteln vorgesehen sind, sollten besondere Aufmerksamkeit der ordnungsgemäßen und ausreichenden Anbringung eines Schutzberzuges widmen.

Als Schutzüberzüge haben sich bewährt:

- Chlorkautschuk-Anstriche (Mindestnennschichtdicke 125  $\mu\text{m}$ ),
- PC-Anstrichstoffe (Mindestnennschichtdicke 180  $\mu\text{m}$ ),
- Alkydharz-Anstrichstoffe (Mindestnennschichtdicke 200  $\mu\text{m}$ ).

Bei der Entwicklung neuer Maschinen sollte verstärkt der Einsatz korrosionshemmender Werkstoffe, wie glasfaserverstärkte Polyesterharze, erfolgen.

Vor dem ersten Einsatz einer neuen Maschine ist diese dreimal mit einem Korrosionsschutzöl, Korrosionsschutzfett oder einem Fluid (z. B. Schutzwachs Aero 46) sorgfältig zu streichen oder zu besprühen.

Mindestens einmal im Monat ist jede Maschine trocken mit Preßluft oder Bürste zu reinigen und mit dem gleichen Korrosionsschutzöl, -fett oder Fluid wie vor dem ersten Einsatz einmal zu behandeln.

Einmal im Jahr, jeweils nach der Kampagne, ist die Maschine na zu reinigen, zu berholen und der Korrosionsschutzberzug an den schadhafte Stellen nach vorhergehender Untergrundvorbereitung zu erneuern. Anschließend ist wieder ein dreifacher Überzug mit einem Korrosionsschutzöl, -fett oder Fluid herzustellen.

## 2. Korrosion durch flüssige Düngemittel

### 2.1. Wasserfreies Ammoniak und Ammoniakstarkwasser

Als Konstruktionswerkstoff ist Kohlenstoffstahl zufriedenstellend und das normal angewendete Material. Außerdem

finden Aluminium für Konzentrationen von 5 bis 30 % N und glasfaserverstärkte Polyester für alle Konzentrationsbereiche Anwendung. Stark aggressiv ist Ammoniak gegenüber Kupfer und seinen Legierungen (Bronze, Messing) und auch gegenüber Holz.

Beim Außenanstrich sind Epoxydharz-Anstrichstoffe anzuwenden, wobei besonders bei solchen Stellen auf eine gute Untergrundvorbereitung zu achten ist, wo die Gefahr von Ammoniakgasaustritt besteht (wie Ventile).

### 2.2. Stickstoffdngemittellsungen mit Harnstoff und Ammoniumnitrat

Bei diesen Dngemittellsungen werden vorwiegend Aluminium und Aluminium-Magnesium-Legierungen als Konstruktionswerkstoffe mit Erfolg angewendet. Lösungen, die sowohl Harnstoff als auch Ammoniumnitrat enthalten, sind gegenüber Aluminium verträglicher als Lösungen, die entweder nur Harnstoff oder nur Ammoniumnitrat enthalten. Darüber hinaus sind beständig: Chromnickelsthle, Polyäthylen, PVC, Miramid u. . Besondere Sorgfalt bei der Fertigung ist den Schweißverbindungen zu widmen. Die Anwendung von Kupfer, Zink und ihren Legierungen ist zu vermeiden. Als Schutzüberzug hat sich ebenfalls Epoxydharz mit einer Mindestnennschichtdicke von 125  $\mu\text{m}$  bewährt. Geräte für den Transport und die Ausbringung, insbesondere Pumpen, Rohrleitungen und Dsen, müssen nach jeder Nutzung sorgfältig gespült werden.

### 2.3. NPK-Dngemittellsungen

Diesen Dngemittellsungen gegenüber sind Chromnickelsthle und Kunststoffe wie glasfaserverstärkte Polyester beständig. Aluminium hat sich als ungeeignet erwiesen. Für den Außenanstrich wird Epoxydharz empfohlen. Auch bei diesen Dngemittellsungen ist eine sorgfältige Spülung nach jeder Nutzung vorzunehmen.

## Literatur

(Es wird auf einige wichtige Veröffentlichungen zum behandelten Problem hingewiesen. Eine ausführliche Literaturzusammenstellung kann im Institut für Minerldngung Leipzig angefordert werden.)

ARNOLD, W. W.: Korrosionsprobleme bei Flssigdngemitteln. Farm Chemicals, 1960, Juli, Seite 32 und 33

BARONIUS / KELLER / KAIN: Korrosion bei Ammoniakaten. Teilthema zum Forschungskomplex Nr. 6-258/3 des VEB Elektrochemisches Kombinat Bitterfeld, Abschluß 31. März 1966

FLOURNEY, R. W.: Aluminium, seine bedeutende Rolle bei der Ausrüstung für Dngemittellsungen. NFSA-Sonderdruck, 1965

HARTFIELD, J. D. / A. V. BLACK / G. L. CROW / H. B. SHAFER: Korrosionsauswirkungen von Flssigdngemitteln auf Metalle. Agricultural and food chemistry 1968, Nr. 7, Seite 524 bis 531

KOMAROV, V. M.: Einfluß von Flssigdngemitteln auf die Konstruktionswerkstoffe für Landmaschinen. Chimija v sel'skom chozjajstve 1965, Nr. 7, Seite 17 bis 20

MARLER, C. W.: Korrosion im Dngemittelwerk. Corrosion Technology, April 1955, Seite 212 bis 226

KALIN: Korrosionstest mit flüssigen Mischdngemitteln. Corrosion 12 (1965) II, 11, S. 569 bis 575

—: Aluminium für die Ausrüstung von Stickstoffdngemitteln. Sonderdruck, Institut für Chemiemaschinenbau, Atlantic City, New Jersey, 21. Sept. 1966

—: Untersuchung der Dngemittellagerhalle Lauig, Kr. Eilenburg durch das Zentrallaboratorium für Korrosionsschutz von Beton, Stahlbeton und Spannbeton; im Auftrage des Institutes für Minerldngung Leipzig, Oktober 1967

—: Vorläufige Instruktion zur Projektierung von Korrosionsschutzmaßnahmen bei Minerldngemittellagern, Moskau 1966

A 7431