

stehen Verminderung von Staubentwicklung und Lärm sowie bessere hygienische Betreuung im Vordergrund.

### Zusammenfassung

Bis Ende 1975 sind in der DDR etwa 334 ACZ zu errichten; deren durchschnittliche Bereichsgröße 17 200 ha LN betragen wird. Sie liegt in den einzelnen ACZ zwischen 10 000 und 30 000 ha LN (49 Prozent zwischen 12 000 und 20 000 ha LN). Nur einzelne Bereiche sind größer bzw. kleiner. Die Durchschnittsentfernung wird voraussichtlich etwa 11,8 km betragen.

Bis Oktober 1971 arbeiteten 176 ZDL mit 1,1 Mill t Lagerkapazität. Bei den insgesamt zu bauenden 397 ZDL werden die Typen Schafstädt — P 220 (100) und Tragluflhalle (98) vorherrschen. Die Lager vom Typ Laußig — L 254 (61) und Cottbus (78) sind ebenfalls stark verbreitet, während die Lager vom Typ Magdeburg (24) und die

Holzleichtbauhalle (21) entwicklungsbedingt vereinzelt errichtet werden.

Die ACZ werden sich künftig, nachdem sie jetzt bereits Kalkung und PK-Ausbringung weitgehend durchführen, verstärkt der N-Düngung und dem Pflanzenschutz zuwenden und die Organisation des Flugzeugeinsatzes übernehmen.

### Literatur

- /1/ Böhl, K. / G. Lichner: Baukonstruktion und Kosten von Großdüngerlagern in ACZ. Deutsche Agrartechnik 19 (1969) H. 1, S. 21 bis 24
- /2/ Meier, B. / W. Loettel / H. Wolff: Angebotsprojekte des Ingenieurbüros für ACZ in Leichtbauweise. Deutsche Agrartechnik 20 (1970) H. 1, S. 13 bis 16
- /3/ Wolff, H. / S. Kotyk: Mineräldüngerlager in Holzleichtbauweise. Feldwirtschaft 11 (1970) S. 454 und 455
- /4/ Böhl, K.: Agrarflugzeuge für leistungsfähige ACZ. Bauernecho vom 11. Nov. 1971, S. 7
- /5/ Meier, B. / W. Loettel / E. Theuer: Rationalisierung zentraler Düngerlager. Feldwirtschaft 12 (1971) S. 457 bis 459 A 8573

## Korrosionsschutz in Agrochemischen Zentren

Die industriemäßigen Methoden der kooperativen Pflanzenproduktion unserer Landwirtschaft erfordern die Errichtung Agrochemischer Zentren (ACZ). In den zentralen Düngerlagern der ACZ konzentrieren sich Lagerung und Umschlag von Mineräldüngemitteln. In einer Lagerhalle können dabei alle Sorten der Mineräldüngemittel vorhanden sein. Infolge der Hygroskopizität dieser Produkte — nach /1/ weisen z. B. bei 20 °C Kalkammonsalpeter eine kritische relative Feuchte von 63 Prozent und Kalidüngesalze von 71 bis 86 Prozent auf — ist stets mit dem Angriff konzentrierter Salzlösungen auf Beton- und Stahlkonstruktionen zu rechnen. Durch die gleichzeitige Einwirkung aller im zentralen Düngerlager vorhandenen Mineräldüngemittel ist eine besonders hohe Aggressivität zu verzeichnen, so daß die gegen Korrosion ungenügend geschützten Konstruktionen schon nach kurzer Zeit funktionsuntüchtig werden.

Es ist deshalb notwendig, herkömmliche Werkstoffe in den ACZ in verstärktem Maße durch korrosionsbeständige Werkstoffe zu ersetzen, durch die Auswahl optimaler Korrosionsschutzsysteme die Zerstörung wertvoller Ausrüstungen auf ein Mindestmaß zu senken sowie Pflege- und Wartungsarbeiten regelmäßig durchzuführen. Der vorliegende Beitrag soll dazu dienen, einen Überblick über die dem derzeitigen Stand entsprechenden Möglichkeiten des Korrosionsschutzes in zentralen Düngerlagern zu geben.

### Korrosionsschutz von Stahlkonstruktionen

Einen wesentlichen Einfluß auf die Güte einer Korrosionsschutzmaßnahme übt die Vorbehandlung des Untergrunds aus. Dieser muß metallisch blank, rost- und zunderfrei, fettfrei und rau sein. Zur guten Haftung der Anstrichfilme wird allgemein als günstigste Rauigkeit der Oberfläche eine Rauhtiefe von 20 bis 40 µm angegeben. Ungenügende Untergrundvorbehandlung ruft schon nach kurzer Zeit Anstrichschäden hervor, wie z. B. Ribildung, Blasenbildung und Unterrostung.

Als Verfahren zur Erzielung einwandfreier Oberflächen ist insbesondere die Strahlentrostung geeignet. Der Säuberungsgrad 3 nach TGL 18 730 Bl. 2 wird erreicht, d. h. es liegen

metallisch blanke Oberflächen vor. Die chemische Entrostung erfolgt im Badverfahren für kleinere Teile und führt ebenfalls zu geeigneten Oberflächen. Sie erfordert aber einen hohen apparativen Aufwand. Unter den Bedingungen der agrochemischen Zentren wird das Verfahren aus diesem Grunde kaum zum Einsatz gelangen.

Neben diesen Verfahren wendet man die maschinelle Entrostung mit Hilfe von rotierenden Bürsten, Schlag- oder Pickhämmern und Schabern sowie die Flammstrahlentrostung an. Damit ist im allgemeinen nur der Säuberungsgrad 2 zu erreichen. Auf dem Untergrund verbleiben noch Reste von Zunder sowie ein Schimmer des Grundanstriches. Bei der Handentrostung wird lediglich der Säuberungsgrad 1 erzielt. Farbreste, Zunder und Flugrost verbleiben auf dem Untergrund.

Eine andere Möglichkeit der Untergrundvorbehandlung ist die Anwendung von Rostumwandlern, Roststabilisatoren und Penetriermitteln. Diese Mittel werden auf die rostige, von groben Restbestandteilen mechanisch befreite Oberfläche aufgebracht. Der weitere Anstrich erfolgt auf die so vorbehandelte Oberfläche.

Es hat sich unter praktischen Bedingungen erwiesen, daß mit diesen Mitteln gesicherte Erfolge nicht erzielt werden können. Ihr Einsatz ist mit einem hohen Anwendungsrisiko verbunden. Eine generelle Verwendung dieser Mittel ist deshalb abzulehnen.

Rückriem /2/ ermittelte die im Bild 1 dargestellte Auswirkung der unterschiedlichen Untergrundvorbehandlungen auf die Standzeit von Anstrichsystemen. Er kommt nach dreijährigen Versuchen unter den Bedingungen der chemischen Industrie zu der Feststellung, daß die Untergrundvorbehandlung selbst und nicht das Anstrichsystem einen primären Einfluß auf die Standzeit der Anstriche ausüben.

Einen weiteren wesentlichen Einfluß auf die Wirkung eines Korrosionsschutzanstriches besitzt die Arbeitstechnologie. Unmittelbar nach der Säuberung des Untergrunds ist der erste Grundanstrich aufzutragen. Dieser soll mager sein, um eine gute Penetriervirkung zu erzielen. Nach der Durotrocknung des ersten Grundanstriches ist sofort ein zweiter, fetterer Grundanstrich aufzubringen. Dabei müssen Beschädigungen des ersten Anstriches vor dem Auftragen des

Dr.-Ing. W. Loettel, KDT\*  
Chem.-Ing. K.-H. Neubert\*

\*Ingenieurbüro für Agrochemische Zentren Schafstädt (Direktor: Dr. B. Meier)

zweiten Anstriches ausgebessert werden. Um eine gute Verschleichtung des Anstrichstoffes mit dem Untergrund zu erreichen, sollte der erste Grundanstrich mit dem Pinsel aufgetragen werden. Das Aufbringen der weiteren Anstriche kann im Spritzverfahren erfolgen. Zur Kontrolle einer restlosen Überdeckung ist es günstig, die einzelnen Anstriche farblich abzutönen. Der Anstrichaufbau muß dem gewählten Anstrichsystem entsprechen. Das vollständige Anstrichsystem soll folgende Mindestschichtdicken aufweisen:

Neue Anlagen 150 µm. bituminöse Anstriche 200 µm.

Die günstigsten klimatischen Bedingungen für die Anstricharbeiten sind eine Temperatur von etwa 20 °C und eine relative Luftfeuchtigkeit von 60 bis 70 Prozent. Die obere Temperaturgrenze zur Verarbeitung der Anstrichstoffe liegt bei 35 °C, die untere Grenze bei 5 °C, außer für Reaktionslacke. Diese benötigen Verarbeitungstemperaturen von mindestens 15 °C.

Erneuerungsanstriche in zentralen Düngerlagern sind während der technologischen Stillstandszeiten durchzuführen. Läßt sich die Ablagerung von Salzstaub während der Anstricharbeiten nicht abstellen, ist durch Schutzmaßnahmen, wie z. B. das Anbringen von Folienschürzen, der Salzstaubbefall auf ein Mindestmaß zu senken. Die Anlagen sind in kleinen Abschnitten zu behandeln und die Oberfläche ist vor jedem Anstrich gründlich zu säubern.

Als Schutzanstriche der Stahlkonstruktionen in den agrochemischen Zentren werden Systeme auf der Basis

- Polyvinylchlorid (PVC)
- Chlorkautschuk (CK) und
- Alkydharz

empfohlen.

Polyvinylchlorid- und Chlorkautschuksysteme weisen eine hohe Chemikalienbeständigkeit auf. Bei ihrem Einsatz sind wetterbeständige Deckanstriche mit chemikalienbeständigen Deckanstrichen sinnvoll zu kombinieren. Alkydharzsysteme sollten nur dort verwendet werden, wo der Angriff durch Salze minimal ist, eine geringere Empfindlichkeit gegen Feuchtigkeit und höhere Beständigkeit gegen mechanische Beanspruchung gefordert wird.

Als Beispiel für ein Anstrichsystem sei folgender Systemaufbau genannt:

- 1 × PC-Bleimennige-Grundierung, penetrierend, RGV/BM
- 1 × PC-Bleimennige-Grundierung, fett, RGV/BM
- 1 × PC-Deckfarbe, wetterbeständig, RVD 200
- 2 × PC-Deckfarbe, chemikalienbeständig, RDV 100

Anstrichsysteme auf der Basis Epoxid-, Teerepoxidharz und Bitumen weisen neben den genannten Systemen ebenfalls eine gute Chemikalienbeständigkeit auf. Über die Schutzwirkung von Epoxid- und Teerepoxidharzen unter den Bedingungen der ACZ liegen bisher keine ausreichenden Erfahrungen vor. Verschiedene Autoren [2, 3] weisen jedoch darauf hin, daß diese Systeme eine hohe Unterrostungsgeschwindigkeit zeigen. Aufgrund der Sprödigkeit bituminöser Anstrichstoffe neigen diese verstärkt zur Ribbildung.

Beim Einsatz von Bleimennigegrundierung wird ein erhöhter Korrosionsschutz durch eine Passivierung der Stahloberfläche erreicht. Besonders beim Aufbringen von Erneuerungsanstrichen, bei denen der erforderliche Säuberungsgrad oft nicht erreicht wird, ist der Einsatz dieser Grundierung zu empfehlen.

#### Korrosionsschutz von Konstruktionselementen aus Beton

Außer den Stahlkonstruktionen unterliegen auch die Betonkonstruktionen in den zentralen Düngerlagern einer starken Korrosion. Besonders bei Leichtbaukonstruktionen kann dadurch eine gefährliche Verringerung der statischen Belastbarkeit entstehen. Ein guter Korrosionsschutz ist deshalb unbedingt erforderlich.

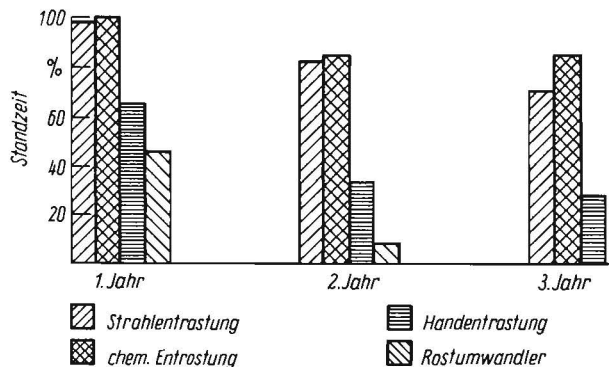


Bild 1. Einfluß unterschiedlicher Untergrundvorbehandlung auf die Standzeit von Anstrichsystemen; nach Rückriem [2]

Wichtige Voraussetzungen für die Widerstandsfähigkeit eines Betons sind Dichtigkeit und Wasserundurchlässigkeit.

Dazu ist es erforderlich,

- die Betongüte B 300,
- eine Mindestzementmenge von 350 kg/m<sup>3</sup> Frischbeton,
- den Wasserzementfaktor 0,45 und
- die maximale Korngröße der Zuschlagstoffe von 12,5 mm bei Stahlbeton

einzuhalten.

Die Korngrößenzusammensetzung ist so zu wählen, daß eine Verarbeitung mit niedrigem Wasseranspruch möglich ist (Sieblinie zwischen den Bereichen D und E bzw. A und B). Über Gelände ist bei Stahlbeton eine Betonbedeckung der Stahlbewehrung von mindestens 30 mm, für Fundamente von mindestens 50 mm vorzusehen.

Für die Schalung sind glatte Schaltafeln (z. B. gehobelte Holzschalung) einzusetzen. Durchgehende Rödeldrähte sind nach Möglichkeit zu vermeiden, bzw. sind diese 30 mm aufzustemmen, abzuschneiden und die Löcher zu verputzen. Grundsätzlich ist die gesamte Betonkonstruktion und sind nicht nur die anschnittbaren Wände mit einem wirksamen Oberflächenschutz zu versehen.

Dabei kommen Anstrichstoffe auf der Basis von

- Polyvinylchlorid, Chlorkautschuk,
  - Bitumen,
  - Bitumen-Latex-Emulsion,
  - Epoxid- und Teerepoxidharz oder
  - glasfaserverstärktem Polyester
- in Betracht.

Diese Schutzwerkstoffe weisen eine gute Chemikalienbeständigkeit auf, zeigen aber gegenüber der hohen mechanischen Beanspruchung im ACZ unterschiedliches Verhalten. Die mechanische Beständigkeit der Schutzwerkstoffe steigt in der Reihenfolge

- Bitumen,
- Polyvinylchlorid, Chlorkautschuk,
- Epoxidharz,
- Teerepoxidharz und
- glasfaserverstärktes Polyester

an. Mit Bitumen-Latex-Emulsion werden nichtaushärtende Schichten erzielt, die in der Lage sind, im Betonuntergrund sich bildende kleinere Risse zu überbrücken. Es muß besonders darauf hingewiesen werden, daß eventuell entstandene Beschädigungen der Schutzschichten sofort nach der mechanischen trockenen Säuberung dieser Stellen ausgebessert werden müssen, um das Eindringen der Minerale Düngemittel in den Beton zu verhindern.

## Maßnahmen zur Wartung und Pflege

Als weitere zusätzliche Korrosionsschutzmaßnahme ist die Konservierung und Pflege von Anlagen und Geräten mit Schutzwachsen, Sprühmitteln usw. zu empfehlen.

Die Konservierungsmittel sind schnell auftrag- und entfernbar und ergeben dünne elastische Filme.

Diese bilden einen Schutz gegen Feuchtigkeit und Chemikalien. Durch eine Verminderung der Adhäsionskräfte zwischen Oberfläche und Schmutz ist außerdem die Reinigung der Geräte leichter möglich. Es ist zu empfehlen, die Konservierungsmittel nach der Durchführung von Korrosionsschutzmaßnahmen bzw. nach der Grundreinigung der Geräte anzuwenden. Als Konservierungsmittel können

- Sprühöle mit einer Schutzwirkung von etwa einem Monat,
- Schutzwachse (Exprotect) und Schutzwachse mit erhöhter Betriebsfähigkeit (Aero 46), Schutzwirkung etwa 3 Monate, oder
- Konservierungsmittel auf Bitumenbasis (KFZ-Unterbodenschutz, Elaskon K 60), Schutzwirkung etwa 6 Monate

eingesetzt werden.

Diese Konservierungsmittel sollten die Agrochemischen Zentren in verstärktem Maße anwenden. Praktische Erfahrungen haben gezeigt, daß dadurch mit verhältnismäßig geringem Arbeitskräfteaufwand die Standzeit von Anstrichsystemen wesentlich verlängert werden kann.

## Das Hygienegerät „Neustadt/Orla“

Der VIII. Parteitag der SED stellte der Tierproduktion die Aufgabe, schwerpunktmäßig die Produktion von Schlachtvieh und Milch zu erhöhen. Das erfordert gesunde und leistungsfähige Tierbestände, zu deren Schaffung und Erhaltung die systematische Durchführung stallhygienischer Maßnahmen entscheidend beiträgt. Um auch diese Arbeiten künftig industriemäßig von den ACZ durchführen zu können, wurde in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit von einem Neuererkollektiv der BHG Neustadt/Orla mit dem Ingenieurbüro für ACZ und dem Veterinär- und Tiergesundheitsamt Jena ein leistungsfähiges Hygienegerät entwickelt und im praktischen Einsatz zwei Jahre im ACZ Neustadt/Orla erprobt.

### 1. Beschreibung des Hygienegerätes

Das Gerät eignet sich für alle stall- und seuchenhygienischen Spritzarbeiten, wie Ställe weißen, Desinfektion und Fliegenbekämpfung. Es kann außerdem zum Ausbringen flüssiger Desinfektionsmittel auf Wege und Ausläufe eingesetzt werden.

Das Gerät (Bild 1) ist als einheitliche Baugruppe gestaltet und verfügt über einen Stahlblechbehälter mit 1100 l Volumen für Kalkbrühe und einen 300 l fassenden korrosionsfreien Polyäthylenbehälter für Desinfektionslösung. Damit bietet es folgende arbeitswirtschaftliche Vorteile:

- man kann am gleichen Standort bei geeigneter Mittelwahl nacheinander desinfizieren und kalken
- umständliche Reinigungsarbeiten beim Wechsel der Arbeitsart, wie bei Geräten mit einem Behälter, entfallen.

\* Ingenieurbüro für Agrochemische Zentren Schafstädt (Direktor: Dr. B. Meier)

Bei der Auswahl eines Korrosionsschutzsystems zum Einsatz im zentralen Düngerlager werden neben der Verfügbarkeit des Anstrichstoffes, der geplanten Nutzungsdauer, den speziellen Angriffsbedingungen und der Art des zu schützenden Werkstoffes die Kosten als wichtiger Faktor eingehen. Diese sollten stets in bezug zur Haltbarkeitsdauer des Korrosionsschutzes gesehen werden. Schäden, die durch billigen und ungenügenden Korrosionsschutz entstehen können, werden oftmals schon nach kurzer Zeit die Einsparung übersteigen.

Zur effektiveren Gestaltung des Korrosionsschutzes in den ACZ werden vom Ingenieurbüro für ACZ Untersuchungen über die Schutzwirkung von Korrosionsschutzsystemen z. B. auf der Basis von Polyurethan und Polyvinylchlorid durchgeführt. Neben einem gezielteren Einsatz spezieller Korrosionswerkstoffe in der Landwirtschaft wird von der chemischen Industrie die Bereitstellung von Anstrichsystemen mit einer Schutzwirkung von mindestens 10 Jahren unter den Bedingungen der zentralen Düngerlager gefordert.

### Literatur

- 1/ Runge, P. / K.-H. Neubert / W. Matzel / P. Kund: Die kritische relative Luftfeuchtigkeit von Mineraldüngemitteln. Albrecht-Thaer-Archiv 13 (1969) H. 1, S. 17 bis 24
- 2/ Rückriem, W.: Versuche zur Ermittlung optimaler Anstrichsysteme für Mikroklimata der chemischen Industrie. Plaste und Kautschuk 17 (1970) H. 4, S. 290 bis 294
- 3/ Rückriem, W. / V. Eichenlaub: Untersuchungen über die Standzeit von Korrosionsschutzanstrichsystemen in der chemischen Industrie. Plaste und Kautschuk 18 (1971) H. 1, S. 52 bis 54 A 8564

Dr. habil. K. Böhl, KDT\*  
Dipl.-Landw. W. Liebold\*

Ein 17-PS-Dieselmotor mit E-Startanlage dient zum Antrieb der Dreikolbenpumpe S 250 und des Rührwerks im Kalkbehälter.

Dieses exzentrisch laufende vierflügelige Propellerrührwerk muß sowohl beim Ansetzen als auch während des Versprühens der Kalkbrühe ständig rotieren, damit eine gute Durchmischung der Spritzbrühe gewährleistet ist.

Der Kalkbrühebehälter (Bild 2) gliedert sich in zwei Teile, die durch ein Sieb getrennt werden. Der größere Behälterteil dient zum Ansetzen der Kalkbrühe. Er enthält auch das Rührwerk *h* und den Sumpfsack *i*. Im kleineren Teil befinden sich der Flüssigkeitsstandanzeiger *c* und der Auslauf *a* für die Kalkbrühe sowie der Rücklauf *b* für die nicht in den Spritzschlauch abgegebene Kalkbrühe. Die senkrecht in den Kalkbrühebehälter einschiebbaren Grob- und Feinsiebe *d*, *e* verhindern das Überspülen von groben Bestandteilen in den anderen Behälterteil, aus dem die Kalkbrühe zum Verspritzen entnommen wird, sie unterbinden so ein Verstopfen der Düsen und übergroßen Verschleiß der Pumpenkolben und Ventilsätze. Im Sumpfsack *i* setzen sich gröbere Bestandteile ab. Sie können durch die mit Deckel verschließbare Öffnung entfernt werden.

An dem Kalkbehälter ist mit Hilfe zweier Stahlbänder der 300-l-Polyäthylenbehälter angebracht. Da hier nur mit „klaren“ Flüssigkeiten gearbeitet wird, erfolgt eine ausreichende Durchmischung durch den Rücklauf. Das entsprechende Schlauchsystem (Bild 3), das die beiden Behälter mit der Pumpe verbindet, ist in sich gekoppelt, d. h. von beiden Behältern fließt die jeweilige Spritzbrühe durch den unteren Schlauch zur Pumpe und durch den oberen zurück. Die Regelung erfolgt durch gekoppelte Dreiweghähne. Die untere Leitung dient zur Abnahme der Desinfektionsflüssigkeit bzw. Kalkbrühe.