



Bild 3  
LKW W 50 LAZ mit  
Streuaufsatz D 035 und  
Spurverbreiterung

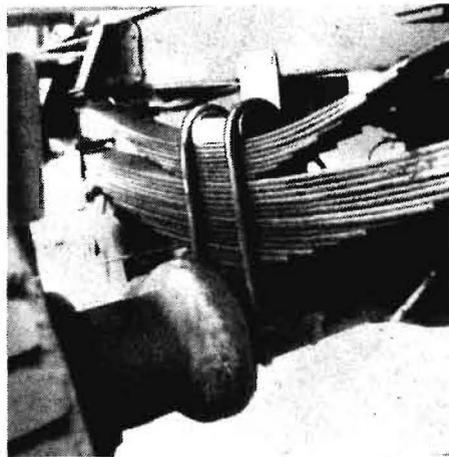


Bild 4  
Zwischenstück zur  
Spurverbreiterung

hydraulisch verstellbar und beträgt maximal 8 m. Zur Schüttung gleichmäßiger Stapel kann das Stapelband über einen Bereich von 120° geschwenkt werden. Das Gerät läßt in Abhängigkeit von der Stapelhöhe Förderleistungen von 80 bis 100 t/h zu.

Ein eigener Fahrtrieb sorgt für die notwendige Manövrierbarkeit des Geräts. Der Steilförderer und das Stapelband werden durch Elektromotoren bzw. Elektrogurttrommeln angetrieben.

#### Spurverbreiterung für den LKW W 50 LAZ

In der Vergangenheit gab es zur Spurverbreiterung für den LKW W 50 LAZ verschiedene Neuerervorschläge, die meist darauf hinausliefen, zur Erzielung einer breiteren Spur die Felgen zu verändern bzw. zwischen Felgen und Radnabe Zwischenstücke anzubringen.

Die jetzt angebotene Lösung wurde von Neuerern des ACZ Jessen und des LKW-Herstellers entwickelt und seit 1980 im ACZ Jessen und weiteren ACZ mit Erfolg angewen-

det. Damit wird es möglich, den LKW zu agrochemischen Arbeiten in Reihenkulturen einzusetzen. War ursprünglich nur an den Einsatz mit der Pflanzenschutzmaschine Keritox-Global gedacht, so wurde im Rahmen der Genehmigung durch das KTA der Streuaufsatz D 035 mit einbezogen, so daß es möglich ist, mit diesem veränderten Fahrzeug sowohl Pflanzenschutzarbeiten als auch das Streuen von Mineräldünger vorzunehmen (Bild 3).

Bei o. g. Neuererlösung wird die Spur des LKW W 50 LAZ durch Veränderungen am Achskörper auf 2250 mm verbreitert. Dazu werden zwischen Achskörper und Portalgetriebe Zwischenstücke aus Guß eingesetzt (Bild 4). Gleichzeitig müssen die inneren Achswellen gegen längere ausgetauscht werden. Alle zur Umrüstung erforderlichen Bauteile werden in Form eines kompletten Umrüstsatzes bereitgestellt. Die Umrüstung der Achsen hat in einer dazu berechtigten Spezialwerkstatt zu erfolgen.

Mit der verbreiterten Spur dürfen nur die ge-

nannten Arbeiten ausgeführt werden. Wird der LKW wieder als Transportfahrzeug eingesetzt, muß er dem Originalzustand entsprechen. Die bisherigen Einsatzbetriebe haben diese Frage so gelöst, daß komplett umgerüstete Achsen zum Austausch bereitliegen.

Bedingt durch die Spurverbreiterung ist auch die Hinterachse mit Einzelbereifung zu fahren. Durch die Einzelbereifung und die Aufbauten ist die Fahrgeschwindigkeit auf 60 km/h festgelegt. Folgende Bereifungen sind zulässig:

- Vorderachse 9.00-20/12 PR oder 10.00-20/12 PR
- Hinterachse 11.00-20/14 PR.

Die zulässigen Achslasten betragen:

- Vorderachse 3750 kg
- Hinterachse 6600 kg
- Gesamtmasse 10350 kg.

A 4339

## Abwasserreinigung in ACZ durch Adsorption der Inhaltsstoffe an Industrieasche

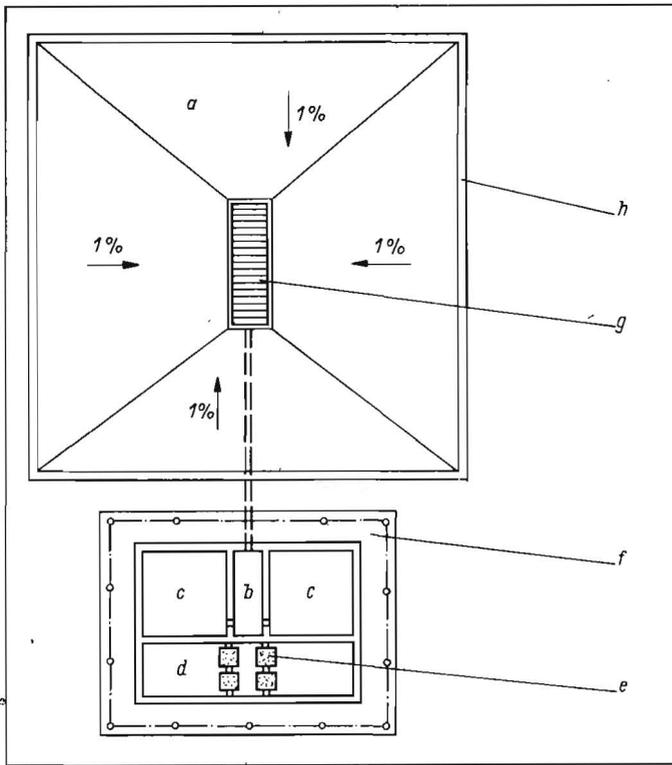
Dr. agr. habil. H. Jany, VEB Ausrüstungen Agrochemische Zentren Leipzig

Pflanzenschutzmittelhaltiges Abwasser, das in Mengen von 200 bis 400 m<sup>3</sup>/a bei der Reinigung der Arbeitsmittel zur Aufbereitung und Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) in agrochemischen Zentren (ACZ) anfällt, ist zwar hinsichtlich seines Anteils am gesamten Abwasseranfall dieser Betriebe von geringer Bedeutung, seine Toxizität stempelt es jedoch zu einem Umweltverschmutzer ersten Ranges. Unsachgemäß auf Böden ausgebracht, kann es Schäden an nachgebauten Fruchtarten verursachen. Daneben besteht auf weniger bindigen Böden die Gefahr der Kontamination des Grundwassers. In Oberflächengewässer eingebrachte Pestizide stören empfindlich die Biozönose dieser Gewässer. Aus diesem Grund fordert der Gesetzgeber die abflußlose Speicherung der Abwässer in dichten Becken (TGL 24346) und die Beseitigung auf dem Wege der Feldausbringung mit der herkömmlichen Technik (ABAO 108). Dabei kann vorgekalktes

und belüftetes PSM-Abwasser bis zu 1000 l/ha vorzugsweise auf Stoppelflächen, vier bis sechs Wochen vor Wiederbestellung der Felder, mit der Pflanzenschutztechnik ausgespritzt werden. Eine nur begrenzt mögliche Inanspruchnahme geeigneter Flächen schränkt die Realisierbarkeit dieses Verfahrens erheblich ein. Deshalb mußten andere Verfahren zur Beseitigung von derartigem Abwasser entwickelt werden. Einleitungsversuche in ausgewählten industriellen und kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen zeigten, daß unter der Voraussetzung einer der Toxizität des Abwassers angepaßten Verdünnung ein hochgradiger Abbau der Inhaltsstoffe in derartigen Anlagen ohne Schädigung deren Biologie möglich ist. Nach diesen Ergebnissen wurde die beantragte Zulassung des Verfahrens der dosierten Einleitung von PSM-haltigem Abwasser in geeignete industrielle und kommunale Abwasserbehandlungsanlagen vom Ministerium für Gesund-

heitswesen bestätigt. Dennoch reichen die Möglichkeiten der PSM-Abwasserbeseitigung durch Feldausbringung und Einleitung in zugelassene Typen biologischer Abwasserbehandlungsanlagen nicht aus, um alle ACZ zu entsorgen. Daher mußte ein weiteres Verfahren entwickelt werden, mit dem auch unmittelbar am Standort der ACZ eine Inaktivierung der Abwasserinhaltsstoffe möglich ist.

Das Wissen um die ausgezeichneten adsorptiven Eigenschaften bestimmter Industrieaschen veranlaßte das Institut für Pflanzenschutzforschung (IPF) Kleinmachnow, in Zusammenarbeit mit dem VEB Ausrüstungen ACZ Leipzig das Verfahren der physikalisch-chemischen Adsorption von PSM-Abwasserinhaltsstoffen an das Abprodukt Industrieasche zu entwickeln. Es ist ein Zweischrittverfahren, bei dem nach dem ersten Schritt der Kalkung und Belüftung des Abwassers mit dem zweiten Schritt die adsorptive Fest-



**Bild 1**  
 Schema der Abwasser-  
 reinigungsanlage:  
 a Waschplatte  
 (20 m × 20 m), b Öl-  
 und Schwebstoffab-  
 scheider (5 m<sup>3</sup>), c Sam-  
 mel- und Reaktionsbek-  
 ken (20 m<sup>3</sup>), d Schö-  
 nungsbecken (45 m<sup>3</sup>),  
 e Adsorptionsbehälter,  
 f Betonrandfläche mit  
 Umzäunung, g Vor-  
 schlammfang, h Auf-  
 kantung

derschlagsmenge von 500 mm sammelt die Platte unter Berücksichtigung der Verdunstung rd. 150 m<sup>3</sup> Wasser. Ein Sperrren des Zulaufs zu den Beckensystemen gestattet den Rückstau des Niederschlagswassers auf der Platte und die weitere Erhöhung der Verdunstungsquote. Neben der Platte befinden sich die Speicherbecken.

Das zum Ablauf von der Platte freigegebene Wasser kommt in einem 5 m<sup>3</sup> fassenden kombinierten Schwebstoff-Ölabscheider an. Von hier kann es durch direkten Zulauf oder durch Überpumpen mit einer stationären vertikalen Kreiselpumpe in eines der links und rechts vom Absetzbecken angeordneten, je 20 m<sup>3</sup> fassenden Speicherbecken gefördert werden.

Diese Speicherbecken erfüllen gleichzeitig die Funktion der Reaktionsbecken. Durch allmähliche Zugabe von 0,5 bis 2 kg Kalk je m<sup>3</sup> Abwasser bis zum Erreichen eines pH-Werts von 10 bis 11 bei anschließender Dauerbelüftung über einen Zeitraum von 5 bis 7 Tagen wird nach Untersuchungen des IPF Kleinmachnow eine teilweise bis vollständige alkalische Hydrolyse einer Anzahl von PSM und MBP erreicht. Das betrifft phosphororganische Insektizide (z. B. Dichlorvos 80, Dimethoat, Parathionmethyl, Methamidophos), Fungizide auf der Basis von Captan, Zineb, Maneb, Mancozeb, Thiram, Chino-methionat und Chloramphenicol sowie den Halmstabilisator Camposan. Auch Vertreter der chlororganischen Insektizide, wie Endosulfan, Methoxychlor und Lindan, hydrolysieren mit hohem Wirkungsgrad im alkalischen Milieu. Andere Wirkstoffe dagegen werden allein durch den Kalkzusatz nicht ausreichend entgiftet. Deshalb ist eine anschließende adsorptive Behandlung des Abwassers notwendig.

Kalken und Belüften führen meist zu einem Aufschäumen des Abwassers. Deshalb ist darauf zu achten, daß der Schaum nicht vom Wind in das Becken mit dem gereinigten Abwasser getragen wird. Die Schaumbildung

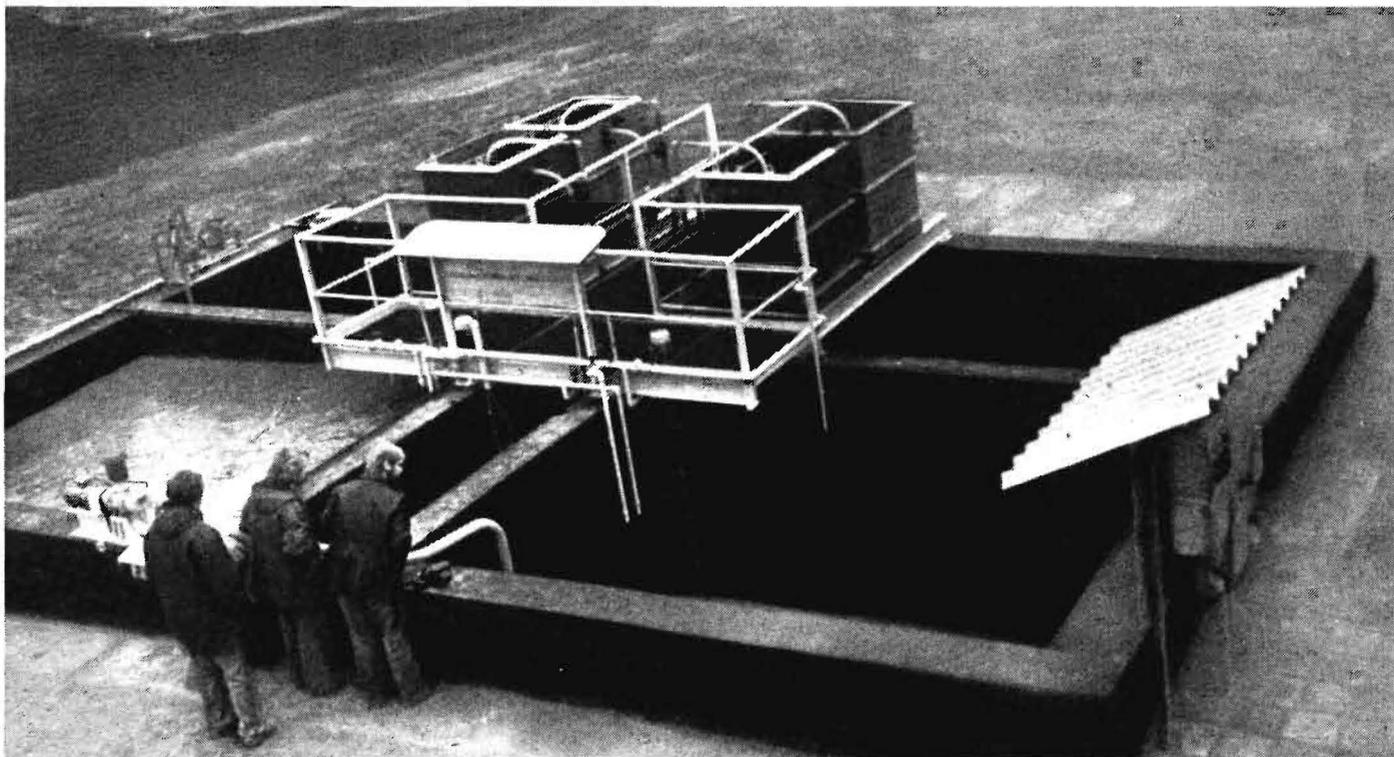
legung der Abwasserinhaltsstoffe an Asche erfolgt.

**Bauliche Voraussetzungen für die Anwendung des Verfahrens**

Im Bild 1 ist das Schema einer Abwasserreinigungsanlage dargestellt. Voraussetzung ist eine entsprechend groß dimensionierte, dichte Waschplatte, auf der das Reinigen der Applikationstechnik und der Mittelbehälter, aber auch das Betanken der Fahrzeuge sowie das Prüfen der Pflanzenschutzmaschinen vorgenommen werden kann. Um ein Kontaminieren der angrenzenden Bodenzone mit PSM und MBP zu verhindern, hat sich eine

Platte mit der Abmessung 20 m × 20 m als notwendig erwiesen. Eine solche ist zusätzlich mit einer Aufkantung zu versehen, die ein Überlaufen der Abwässer verhindert. Im Zentrum der Platte befindet sich der Einlauf zur Abführung des Abwassers durch ein abgedecktes Gerinne. Es ist empfehlenswert, den ersten Teil des Gerinnes als Schlammfang auszubilden, um ein leichtes Entfernen der Schlämme zu erreichen. Eine so groß dimensionierte, nicht überdachte Waschplatte hat allerdings den Nachteil, daß diese zwangsläufig auch das Niederschlagswasser aufnimmt und dem Beckensystem zuführt. Bei einer durchschnittlichen jährlichen Nie-

**Bild 2.** Adsorptionsanlage des ACZ Goldbeck, Bezirk Magdeburg



Tafel 1. Eliminierungsraten von PSM-Wirkstoffen

Werkstoffgruppe	Reinigungsgrad %
Fungizide	> 99,9
phosphororganische Insektizide	> 99,9
chlororganische Insektizide	100
Triazine	> 99,9
Phenoxyalkansäuren – 2,4-D	> 75
Dichlorprop	> 97

ist dann durch Zusatz von Entschäumern (z. B. Typ 7080 des VEB CKB Bitterfeld) zu reduzieren.

Nach der bereits erwähnten Reaktionszeit von 5 bis 7 Tagen ist die Belüftung mit dem Kreiskolbengebläse zu unterbrechen.

Haben sich die alkalischen Schlämme abgesetzt, können die vorbehandelten Abwässer in die Adsorptionsbehälter gepumpt werden. Das erfolgt über je eine in jedem Reaktionsbecken installierte einstufige vertikale Kreiselpumpe. Gleichzeitig kann durch diese das Abwasser von einem Sammelbecken in das andere gepumpt werden.

Die im Projekt vorgesehenen Ascheadsorptionsbehälter vom Typ UIII des VEB Maschinenfabrik Neustrelitz mit einem Fassungsvermögen von je 1 m<sup>3</sup> sind mit vorgeprüfter Industrieasche aus der gemeinsamen Verbrennung von Steinkohlen- und BHT-Koks mit einem Korngrößenspektrum von 0,25 bis 10 mm (max. 20 mm) manuell zu befüllen. Auf dem Boden des Containers ist eine rd. 5 cm dicke Schicht grobkörniger Asche (> 20 mm) aufzubringen. Beim Befüllen wird mit einem Stempel mehrmals leicht verdichtet. Nach einer Höhe des Aschestocks von 30 bis 40 cm ist eine Lage von derbem, durchlöcherter Papier dazwischenzulegen. Danach ist wieder Asche aufzufüllen und leicht zu verdichten. Auf die mindestens 80 cm hohe Aschefüllung kommt obenauf eine perforierte Gummimatte oder eine zementgebundene HWL-Platte. Die Wassereinstauhöhe im Container beträgt max. 20 cm. Die Solldurchsatzmenge soll je Container 0,76 l/min oder 46 l/h betragen. Zur Bestimmung des Durchsatzes benötigt man Einlauftrichter, Meßzylinder und Stoppuhr.

Gegenwärtig wird ein von einem Neuerer-kollektiv entwickelter Behältertyp geprüft, der anstelle der Schwerkraftinfiltration der Asche einen Abwasserdurchsatz im Druckstromprinzip gestattet.

Durch die Installation eines Durchflußmengenmessers kann die Durchflußmenge exakt gesteuert werden. Eine Produktion des Behälters durch den VEB Ausrüstungen ACZ Leipzig ab 1986 ist vorbereitet. Dieser Behältertyp läßt sich mit wenigen Änderungen auf die im Projekt vorgesehenen Träger über dem Schönungsbecken aufsetzen.

Für die gegenwärtig verwendeten Container vom Typ UIII ist der Erschöpfungsgrad der adsorptionsstarken Aschen meist nach dem Durchsatz eines Asche-Wasser-Verhältnisses von 1:20 gegeben.

Die vom IFF Kleinmachnow in Zusammenarbeit mit dem ACZ Großkreuz, Bezirk Potsdam, an der Adsorptionsanlage Großkreuz durchgeführten Bestimmungen der Eliminierungsraten von PSM aus dem Abwasser durch Kalkbehandlung, Belüftung und Ascheadsorption ergaben bei den wesentlichsten Mittelgruppen die in Tafel 1 zusammengestellten Ergebnisse. Erschöpfte Aschen sind der ordnungsgemäßen Deponie auf den vom Rat des Bezirks bestätigten Plätzen zuzuführen. Zu diesem Problem laufen gegenwärtig weitere Untersuchungen. Das gereinigte Abwasser fließt von den Containern in das sog. Schönungsbecken mit einem Speichervolumen von 45 m<sup>3</sup>. Von hier wird es über ein Kreiselumpenaggregat in Kreislauffahrweise erneut für Wasch- und Reinigungszwecke eingesetzt. Überschüssige Wassermengen lassen sich auf der Waschplatte stauen und verdunsten oder können auf dem Weg der Bodenbehandlung beseitigt werden. Die Vorflutereignung geschönter Abwässer wird gegenwärtig geprüft.

#### Hinweise zum Bau der Anlage

Für die gesamte Anlage wird eine Fläche von 600 m<sup>2</sup> benötigt (Waschplatte 400 m<sup>2</sup>, Speicherbecken 120 m<sup>2</sup>, Vorplatte und Randbefestigung 80 m<sup>2</sup>). Waschplatte und Speicherbeckensystem sind für ACZ und andere Betriebe mit einem jährlichen Abwasseranfall bis 400 m<sup>3</sup> ausgelegt. Eine kombinierte Aufnahme von PSM-Abwasser und düngemittelhaltigem Abwasser ist nicht möglich.

Die Becken können 90 m<sup>3</sup> Abwasser speichern. Nach Schließen aller Schieber kann ein zusätzliches Volumen von 16 m<sup>3</sup> genutzt werden. Die Gründungstiefe der Becken beträgt 2,40 m, die Beckentiefe 1,80 m. Das Wiederverwendungsprojekt des VEB Ausrüstungen ACZ Leipzig sieht ein vollständiges Einbetten der Becken in das Erdreich vor. Verlangt ein hoher Grundwasserstand ein Anheben der Becken über OK Gelände, so ist eine Anpassungsprojektierung erforderlich. Es kann aber auch das für die Beispielanlage im ACZ Goldbeck (Bild 2) angepaßte Projekt mit einer Beckenhöhe über OK Gelände von 1,05 m von diesem Betrieb angefordert werden.

Alle Becken sind in Stahlbetonbauweise auszuführen. Auf einem Unterbeton erfolgt das Verlegen der Bewehrungen für die Bodenplatte mit den Anschlußbeisen für die anschließend zu betonierenden Wände. Die Arbeitsfuge zwischen Bodenplatte und den Beckenwänden ist durch Fugendichtungsbänder zu verschließen. Weitere Arbeitsfugen beim Schütten des Betons sind zu vermeiden. Zur Verhinderung von Undichtheiten in den Beckenwandungen ist eine gründliche Verdichtung des geschütteten Betons Voraussetzung. Mangelhafte Bauausführung schließt eine Verseuchung des Untergrunds oder das Eindringen von ungereinigtem Abwasser in das gereinigte Abwasser nicht aus.

An Standorten mit einem hohem Grundwasserstand sind druckwasserhaltende Dichtungen nach Standard TGL 10689/02 einzubauen, ansonsten sickerwasserhaltende Dichtungen nach TGL 10689/03. Weitere Informationen enthält das Wiederverwendungsprojekt. Zur technischen Ausstattung der Anlage gehören:

- 3 einstufige vertikale Kreiselpumpen KRZLV 32/110, Pumpenwellenlänge 2 m
- 1 Kreiselumpenaggregat 2 KSEY/K-40-000
- 1 Kreiskolbengebläse GKR 65/100 oder 50/100 einschl. E-Motor oder ein Seitenkanalgebläse GR2HVX 40/290-R
- 4 Umleercontainer UIII, Inhalt 1 m<sup>3</sup>
- 1 Traverse
- diverse Rohrleitungen, Schwimmerschalter, Schutzgitter, Laufstege, Stahlträger
- gesamte Elektroinstallation.

Es wird darauf hingewiesen, daß es sich bei den o. g. Ausrüstungen z. T. um bilanzierungspflichtige Erzeugnisse handelt, deren Bedarf rechtzeitig angemeldet werden muß. Folgende Kosten (Preisbasis 1983) ergeben sich für die Errichtung der Anlage:

– Speicherbeckensystem	51 600 M
– Waschplatte	67 800 M
– bauwirtschaftlicher Teil	119 400 M
– Ausrüstungsteil Technik	29 000 M
– Ausrüstungsteil Elektrotechnik	6 700 M
– Gesamtanlage	155 100 M.

Für das Sammeln, Speichern und Aufbereiten des PSM-Abwassers entstehen Verfahrenskosten in Höhe von 45 M/m<sup>3</sup>.

#### Hinweise zum Betreiben von Ascheadsorptionsanlagen

Ascheadsorptionsanlagen sind kleine Chemiefabriken. Sie bedürfen einer gleichbleibenden Betreuung und intensiven Wartung.

Es wird empfohlen, die Anlage einem verantwortlichen Mitarbeiter aus dem Bereich Pflanzenschutz zu übergeben. Die dem ACZ sowie dem Anlagenverantwortlichen insgesamt obliegenden Aufgaben können der 6. DVO zum Landeskulturgesetz – Schadlose Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte (GBl. der DDR Teil I, Nr. 27, vom 4. Okt. 1983), dem Wassergesetz vom 2. Juli 1982 (GBl. der DDR, Teil I, Nr. 26, vom 21. Juni 1982) und dem Erläuterungsteil des Wiederverwendungsprojekts 042/2 des VEB Ausrüstungen ACZ Leipzig entnommen werden.

#### Zusammenfassung

Im Beitrag werden Verfahren und Anlage zur adsorptiven Reinigung der in den agrochemischen Zentren anfallenden PSM- und MBP-haltigen Abwässer beschrieben. Mit Kosten in Höhe von 45 M/m<sup>3</sup> für Sammlung, Speicherung und Inaktivierung erfolgt die Reinigung des Abwassers in den Verfahrensschritten Kalken und Belüften sowie Adsorption der Inhaltsstoffe an aktive Industrieaschen.

A 4363

Folgende Fachzeitschriften der Elektrotechnik erscheinen im VEB Verlag Technik:

Elektrik; der Elektro-Praktiker; messen–steuern–regeln; Nachrichtentechnik–Elektronik; radio–fernsehen–elektronik