

Abwasserbehandlung im Bereich der landtechnischen Instandhaltung

Ing. K. Tschackert

VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal, Betrieb des VEB WTZ Spezialisierte Instandsetzung Neuenhagen

1. Grundsätzliche Betrachtungen

Im Verlauf des landwirtschaftlichen Produktionsprozesses fallen große, von Jahr zu Jahr anwachsende Mengen an Abprodukten an. Während die tierischen Exkremente z. Z. noch größtenteils auf eine relativ umweltfreundliche, sich gut in den natürlichen Stoffkreislauf einfügende Weise genutzt werden (steigender Gülle-Anfall führt auch hier zu Problemen), gelangt der größte Teil der sonstigen wäßrigen Abprodukte nicht bzw. unzureichend behandelt, ohne jegliche Nutzung, in wasserarme Vorfluter und stehende Gewässer.

Um die Vorteile von aktiv in den Produktions-, Zirkulations- und Nutzungsprozeß eingreifenden Lösungen der Umweltschutzprobleme voll zu nutzen, sollten die Belange des Umweltschutzes, der Ökonomie, der Stoff- und Energiewirtschaft und die zwischen ihnen bestehenden Wechselwirkungen bereits in die der Auswahl von Verfahren, Anlagen und Organisationsformen dienenden Optimierungsrechnungen einbezogen werden. Die Nutzung, bzw. wenn aus objektiven Gründen eine Nutzung nicht möglich ist, die schadlose Beseitigung, der im Produktions-, Zirkulations- und Nutzungsprozeß anfallenden Abprodukte ist generell als zum Produktionsprozeß gehörend zu betrachten. Produktions- und Gewinnsteigerung auf Kosten der Umweltqualität, wie sie für den Kapitalismus typisch sind, lehnt der Mensch in den Mittelpunkt stellende Sozialismus grundlegend ab. Welche Reserven aktiv in den Produktions-, Zirkulations- und Nutzungsprozeß eingreifenden Lösungen zukommt, zeigen u. a. auch die folgenden Ausführungen.

Wegen seiner großen umweltschutztechnischen Bedeutung wurde das Problem Behandlung ölhaltiger alkalischer Waschflotten im Zeitraum 1958 bis 1972 von mehreren Betrieben der DDR bearbeitet. Alle Bearbeiter sahen die Aufgabe in der Zerstörung der Waschflotte, d. h. in der Behandlung bis zur Ableitbarkeit in den Vorfluter. Im Ergebnis der Arbeiten des Prüf- und Versuchsbetriebs (PVB) Charlottenthal entstand ein die Kreislaufnutzung der Waschflotte und des Öls ermöglichendes System, daß die Gewässer stark entlastet, die Nutzung der Behandlungsmittel erlaubt und voll den Forderungen des Umweltschutzes entspricht. Die durch Senkung des Verbrauchs von Industrie-reiniger (um 60%) und des Wasserbedarfs (um 70%) erzielten Einsparungen entsprechen etwa den entstehenden laufenden Kosten. Der jährlich durch eine nach dem PVB-System arbeitende Anlage verhinderte volkswirtschaftliche Schaden (Berechnungsgrundlage: Abwassergeld gemäß 2. DVO zum Wassergesetz) entspricht etwa den für sie erforderlichen Investitionen.

2. Anfall von mineralölhaltigen Abwässern

Bei der Instandhaltung, besonders bei der Instandsetzung landtechnischer Arbeitsmittel, fallen gegenwärtig erhebliche Mengen an mineralöl- und mineralölproduktartigen (im folgenden als Öl bezeichnete) Abwässern an. Je nach Anfallursache liegen die Öle in diesen Abwässern in freier, durch Schwerkraft abscheidbarer oder emulgierter, z. T. durch Detergenzien stabilisierter Form vor. Für die Behandlung der ersten Gruppe stehen seit Jahren in Form der in den Standards TGL 11079 [1] und TGL 11399 [2] standardisierten und besonders der neueren mit Einbauten, Öl- und Schlammräumeinrichtung versehenen (z. B. Parallelplatten- und Amsel-Stromlinienabscheider) Schwerkraftabscheider wirkungsvolle Anlagen zur Verfügung. Der in der Praxis häufig zu verzeichnende ungenügende Wirkungsgrad ist in der Regel auf ungenügende Wartung (oft konstruktionsbedingt), falsche Dimensionierung und Beschickung zurückzuführen. Über die im PVB zur Auswahl, Entwicklung und Erprobung wirksamer,

wartungsarmer Schwerkraftabscheider (Schlamm- und Ölabscheider) laufenden Arbeiten [3] [4] wird in einer folgenden Veröffentlichung berichtet.

Ölemulierte Abwässer fallen vor allem bei der Reinigung mit alkalischen Industrie-reinigern (Silirone, Gr-Reiniger), aber auch in den mit industrie-reinigerfreiem Wasser arbeitenden Hochdruckwaschanlagen (z. B. TGW-L vom KfL Vogtland) an. Infolge der stabilisierenden Wirkung des Industrie-reinigers (Emulgator) weisen die alkalischen Waschflotten einen weitaus höheren Ölgehalt als die Abwässer der Hochdruckwaschanlagen auf. Womit nicht gesagt werden soll, daß die Behandlung der Mineraldünger, Pflanzenschutzmittel, Mineralöle, Stroh und andere organische Stoffe enthaltenden Abwässer der Hochdruck- und sonstigen ohne Industrie-reiniger arbeitenden Waschanlagen ein weniger bedeutendes Problem darstellt. Für ihre Behandlung sollte umgehend eine die Kreislaufnutzung ermöglichende Lösung geschaffen werden.

In den Motoren instand setzenden LIW werden die zur Instandsetzung angelieferten Dieselmotoren gegenwärtig nach folgender Technologie gereinigt:

- Teilweise Demontage des Motors (etwa 2/3 der Takte — E-Baugruppen, Einspritzpumpe, Ölwanne, Ölfilterkombination, Steuerradgehäusedeckel, Zylinderkopfdeckel, Schwungmasse)
- Vorreinigung des geöffneten Motors mit alkalischen Waschflotten in der Durchlaufwaschanlage (2 Wasch- + 1 Spülzone), 4%ige Siliron-U-64-Waschflotte, 60 bis 80°C, Spritzdruck 2 bis 3 kp/cm² (≈ 0,2 bis 0,3 N/mm²)
- Völlige Demontage des Motors (etwa 1/3 der Takte) — Reinigung der Einzelteile mit alkalischen Waschflotten (Hauptwäsche) in der Durchlaufwaschanlage (6 Wasch- + 2 Spülzonen), 4%ige Siliron-U-64-Waschflotte, 60 bis 80°C, Spritzdruck 2 bis 3 kp/cm² (0,2 bis 0,3 N/mm²), Spülwasser mit 1prozentigen Gr-nnox-Zusatz

Jeweils nach zweitägiger Benutzung werden die Wasch- und Spülzonen entleert, gereinigt und erneut unter Verwendung von Frischwasser gefüllt. Die anfallenden Abwässer werden über praktisch wirkungslose Schwerkraftabscheider und Staustufen, ohne jegliche sonstige Behandlung und Nutzung, in öffentliche Gewässer (meist wasserarme Vorfluter) abgeleitet (Tafel 1).

3. Möglichkeiten zur Behandlung alkalischer Waschflotten

3.1. Aktiv in den Waschprozeß eingreifende Möglichkeiten

Beim Studium des derzeit für die LIW typischen Produktionsablaufs zeigte sich, daß die alkalische Vorreinigung ihre Aufgabe, die Arbeitsbedingungen bei der Demontage zu verbessern, nicht erfüllt, andererseits aber erheblich zur Erhöhung des Abwasseranfalls und zur Verschlechterung des Raumklimas beiträgt. Nach im

Tafel 1. Beschaffenheit und Menge der in den Motoren instand setzenden LIW anfallenden alkalischen Waschflotten [10]

pH-Wert	13	Temperatur	70 °C
CSV	50000 mg/l	Glührückstand	21 g/l
Trockenrückstand	35 g/l	Detergenzien	1,25 g/l
Extrahierbare Stoffe			
(entspricht etwa dem Mineralölgehalt)	6000 ... 14000 mg/l		
Parameciestest (Toxizität)	Verdünnung 1:1 (noch giftig)		
Waschflottenanfall (nur der Motoren instand setzenden LIW)			etwa 165 m ³ /Tag

PVB geführten Vorversuchen konnte eine Vorreinigungsanlage konzipiert werden [5], die im folgenden genannte Vorteile aufweist. Sie arbeitet mit organischen Lösungsmitteln und ermöglicht es, nicht demontierte Dieselmotoren von innen (einschließlich Ölkreislauf) und außen zu reinigen [5]. Weitere Vorteile der mit organischen Lösungsmitteln arbeitenden Vorreinigungsanlage sind:

- Verbesserung der Arbeitsbedingungen an allen Takten der Demontage
- Senkung der Unfallgefahr durch Verminderung der Fußboden- und Werkzeugverschmutzung
- Entlastung der Hauptwäsche durch weitgehende Entfernung des Mineralöls in der Vorreinigungsanlage
- Entwicklung der Voraussetzungen für den Einsatz emulgatorfreier Industriereiniger
- Verringerung des Anfalls an schwer zu behandelnden, die Gewässer stark schädigenden alkalischen Waschlotten
- Senkung des Wasser- und Industriereinigerbedarfs (Verringerung der Salzbelastung)
- Geringere Beeinträchtigung des Mineralöls (bessere Regenerierungsmöglichkeiten).

Die verunreinigten Lösungsmittel lassen sich mit den für organische Entfettungsanlagen üblichen Destillationsanlagen wirtschaftlich (spezifische und Verdampfungswärme der Lösungsmittel sehr gering) regenerieren.

Verwertbare Erkenntnisse ergaben sich ferner auch aus dem Studium der Waschtheorie [5], auf die hier jedoch nicht näher eingegangen werden kann. Daraus abgeleitete Waschversuche mit einem modifizierten, emulgatorfreien Industriereiniger [5] führten zu folgenden Erkenntnissen:

- Die Ausscheidung des Schmutzes beginnt sofort nach dem Abschalten der Pumpe, findet aber erst nach Stunden seinen Abschluß (Gehalt an extrahierbaren Stoffen: 2 h Beruhigung 376 mg/l, nach der Separation (je nach Temperatur) 150 bis 260 mg/l).
- Um die Waschwirkung nicht absinken zu lassen, ist eine ständige Entfernung der sich in den Waschlottentanks abscheidenden Verunreinigungen erforderlich.
- Mit den Verunreinigungen werden der Waschlotten Netzmittel entzogen, diese können und müssen ergänzt werden.
- Durch Entfernung der Verunreinigungen, Zugabe von Netzmittel und Ausgleich der Verschleppungsverluste kann die Nutzungsdauer wesentlich verlängert werden.
- Die Waschwirkung des benetzten modifizierten emulgatorfreien Industriereinigers war geringer als die von Siliron U 64.
- Emulgatorfreie Waschlotten lassen sich sehr gut physikalisch und chemisch regenerieren.

Zur Realisierung dieses u. a. hinsichtlich Einsparung von Wasser und Industriereiniger, Verringerung des Abwasseranfalles und der Abwasserlast (besonders für Betriebe, die noch nicht über Abwasserbehandlungsanlagen verfügen) interessanten Weges bedarf es einer engen Zusammenarbeit zwischen Waschmittelindustrie, Waschanlagenhersteller und Nutzer.

3.2. Passive Möglichkeiten

3.2.1. Behandlung bis zur Ableitbarkeit

Die bisher für die Behandlung alkalischer Waschlotten vorgeschlagenen Verfahren [6] [7] [8] streben alle eine Behandlung bis zur Ableitbarkeit in Gewässer an. Abgesehen von verfahrensspezifischen Mängeln (z. B. Probleme bei der Schlammtrennung und Entwässerung, pH-Messung), haben diese Verfahren den grundlegenden Nachteil, daß sie mit hohen Kosten die an sich noch nutzbare Waschlotten zerstören und unnötigerweise die Gewässer belasten.

3.2.2. Regenerierung alkalischer Waschlotten

Bis zur erfolgreichen Einführung des PVB-Systems galt die Regenerierung alkalischer Waschlotten allgemein als in der Praxis undurchführbar.

So heißt es beispielsweise im Standard WAB 0025 (Entwurf 1973) [9] „Verbrauchte alkalische Waschlotten sind aus ökonomischen Gründen nicht regenerierbar“.

Die Nutzung der Waschlotten wird durch den Verbrauch der

Detergenzien und die Anreicherung mit Schmutz begrenzt. In der Erkenntnis, daß die Reinigungswirkung vorwiegend durch den nicht emulgierten, mit Schwerkraftverfahren abscheidbaren Schmutz beeinträchtigt wird und eine chemische Behandlung immer mehr Industriereinigerbestandteile zerstört, wurden zunächst physikalische Regenerierverfahren erprobt [5]. In Auswertung dieser unter Praxisbedingungen durchgeführten Versuche kann festgestellt werden:

- Nutzungsdauer alkalischer Waschlotten kann durch Entfernung des mit Schwerkraftverfahren (z. B. Separation) abscheidbaren Schmutzes und Ersatz der während des Waschprozesses und der Schmutzentfernung verlorengegangenen Industriereinigerbestandteile (25 Prozent) wesentlich verlängert werden.
- Die Waschwirkung der physikalisch regenerierten Waschlotten entspricht der von neu mit Frischwasser angesetzten.
- Nach mehrmaliger Kreislaufnutzung erfordert die Anreicherung mit nicht durch Schwerkraftverfahren abscheidbarem Schmutz eine chemische Behandlung.

Die bisher für die chemische Behandlung der Waschlotten vorgeschlagenen Verfahren und Chemikalien sind, da sie zu einer Zerstörung der Waschkraft führen, für eine Regenerierung ungeeignet. Verwertbare Erfahrungen lagen lediglich in der ČSSR vor, wo seit einiger Zeit alkalische Waschlotten (Alkon) mit Kalziumhydroxid regeneriert und für die Reinigung von Stahlteilen eingesetzt werden. Kalziumhydroxid erwies sich auch unter den Bedingungen der DDR als eine für die Regenerierung brauchbare Behandlungskemikalie [5].

Im LIW Güstrow durchgeführte Versuche führten u. a. zu folgenden Erkenntnissen:

- Alkalische Waschlotten (Silirone, Gr-Reiniger) lassen sich mit Kalziumhydroxid regenerieren.
- Die Waschkraft wird zu etwa 50% zerstört.
- Nach Ersatz der Industriereinigerverluste (50%) besitzt die chemisch regenerierte Waschlotten eine der mit Frischwasser und voller Industriereinigermenge neu angesetzten entsprechende Reinigungswirkung.
- Aluminium wird nur geringfügig angegriffen (Glanzverlust).
- Geruchs- und sonstige Belästigungen treten nicht auf.
- Der anfallende ölhaltige Kalziumhydroxidschlamm kann mit Hilfe von Vakuumentrommelzellenfilter bis zur Stichfestigkeit (etwa 50% Wasser) entwässert werden.
- Durch die Anwendung von Polyelektrolyten kann die Zerstörung der alkalischen Grundsubstanz (unerwünschte Nebenreaktionen zwischen Kalziumhydroxid und Natriumphosphaten und -silikaten) und somit die unerwünschte Bildung von Natriumhydroxid verhindert bzw. vermindert und die Verwertung des Abprodukts (im Idealfall nur polyelektrolythaltiges Mineralöl) vereinfacht werden.

4. Komplexlösung

Mit dem Ziel, die Umweltschutzprobleme der LIW im Sinne der Ökonomie und der Stoff- und Energiewirtschaft zu lösen, wurde nach der Klärung der im Zusammenhang mit der Regenerierung der Waschlotten stehenden Fragen mit der Erarbeitung einer die Nutzung aller im LIW anfallenden Abprodukte anstrebenden Komplexlösung begonnen. Konkrete Lösungen liegen z. Z. jedoch nur für die Probleme Reinigung/Behandlung der Waschlotten und Behandlung der Prüfstandabwässer vor. Für das erstgenannte Problem wird die in Tafel 2 dargestellte teilweise in der Praxis realisierte Lösung angestrebt [5].

Bei der Arbeit an der Komplexlösung zeigte sich, daß bereits heute eine Reihe von Produktions-, Zirkulations-, Nutzungs- und Umweltschutzverfahren zur Verfügung stehen, mit denen Abprodukte sinnvoll genutzt oder gar geschlossene Stoffkreisläufe geschaffen werden können. Beispielsweise beruht das PVB-System auf der Kombination an sich bekannter Behandlungsmöglichkeiten. In vielen Fällen wird jedoch die Anwendung der Verfahren durch den zu geringen Anfall an einem Ort begrenzt. Diese Grenzen können oft durch organisatorische Maßnahmen aufgehoben bzw. erweitert werden.

Tafel 2. Möglichkeiten der Behandlung und Nutzung von Abprodukten

Arbeitsgang	anfallende Abprodukte	Behandlung und Nutzung der Abprodukte
Vorreinigung Demontagegelose Innen- und Außen- reinigung	öhlaltige verschmutzte organische Lösungsmittel	Lösungsmittel: Destillation — erneute Nutzung Abluft: Reinigung mit Hilfe einer Lösungsmittelrückgewinnungs- anlage Öl: Ablieferung als Industrie- altöl
Hauptwäsche Reinigung der Einzelteile	öhlaltige emulgatoren- freie alkalische Waschflotte	Waschflotte: Regenerierung mit Hilfe des PVB-Systems (Kalzium- hydroxid und/oder Polyelektro- lyte) — Nutzung Öl: Ablieferung als Industrie- altöl Öhlaltiger Kalkschlamm: a) Verbrennung — Nutzung der Energie und des anfallenden Brantkalks — Reinigung der anfallenden Abgase durch Einleitung in die endgültig verbrauchte Waschflotte (Neutralisation) b) Austreiben des Öls mit Hilfe verbraucher Entrostungs- lösungen (Ferrodit = H_2PO_4) und Abfallsäure — Nutzung der Kalziumphosphate als Dünger oder/und Ergänzung der alkalischen Grundsub- stanzen

5. PVB-System

5.1. Beschreibung des Verfahrens

Mit dem Ziel, die sich aus der physikalischen und chemischen Regenerierung der Waschflotte ergebenden Vorteile maximal zu nutzen, wurden beide zu einem System kombiniert. Im folgenden soll versucht werden, die für die Praxis interessanten Angaben in eine etwa bei der Erfassung der Verfahren anzustrebende Form zu bringen.

- Bezeichnung des Verfahrens: PVB-System
- Entwicklungsbetrieb: Prüf- und Versuchsbetrieb, 260I Charlottenthal
- Ziel: Entlastung der Gewässer und Einsparung von Wasser und Industriereiniger durch Regenerierung der alkalischen Waschflotten
- Prinzip: Entfernung der die Waschwirkung negativ beeinträchtigenden Verunreinigungen (vorwiegend Mineralöle und Mineralabprodukte) und Zugabe der während des Waschprozesses (Nutzung) und der Entfernung der Verunreinigungen verbrauchten Industriereinigerbestandteile. Verunreinigungen werden solange als möglich mit physikalischen Verfahren und erst, wenn erforderlich, mit die Waschkraft erhaltenden Chemikalien auf chemischem Wege entfernt.

— Ablauf Arbeitsgänge:

1. Ansatz der Waschflotte mit Frischwasser und voller Industriereinigermenge (100%), 2. Nutzung der Waschflotte, 3. Entfernung der durch Schwerkraft abscheidbaren Verunreinigungen, 4. Zugabe der verbrauchten Industriereinigerbestandteile (25%), 5. Abtrennen des freien Öls, 6. chemische Behandlung, 7. Zugabe der verbrauchten Industriereinigerbestandteile (50%), 8. sonstige Nutzung der endgültig verbrauchten Waschflotte.

Ablauf (LIW Güstrow) [11]

Bisheriger Ablauf: (1, 2) Ableitung

kleiner Kreislauf: (3, 4, 2) (3, 4, 2) (3, 4, 2)

großer Kreislauf: (5, 6, 7, 2)

(3, 4, 2) (3, 4, 2) (3, 4, 2) (3, 4, 2)

(5, 6, 7, 2)

(3, 4, 2) (3, 4, 2) usw.

nach 6monatiger Nutzung (8)

5.2. Anwendungsgebiet

Bei der Reinigung von alkalischen Waschflotten (Silon und Gr-Reiniger), die durch Mineralöle und Mineralprodukte und sonstige in der Technik anfallende wasserunlösliche Verunreinigungen verschmutzt sind. Regenerierte Waschflotte kann grundsätzlich wie mit Frischwasser angesetzte Waschflotte eingesetzt werden.

Stark mit wasserlöslichen Verunreinigungen (Dünger, Salze usw.) angereicherte Waschflotten können nicht mit dem PVB-System regeneriert werden. Auch in den Fällen, wo besondere Anforderungen an die Reinheit und Hygiene des Waschguts gestellt werden, ist es nicht anwendbar.

5.3. Stoffbilanz

5.3.1. Physikalische Regeneration

Stoffeinsatz:

Industriereiniger (25% der beim Ansatz mit Frischwasser benötigten Menge)

Stoffanfall:

- a) Nutzbare Stoffe: regenerierte Waschflotte (Waschprozeß), Mineralöle (Regeneration)
- b) z. Z. nicht nutzbare Stoffe: geringe Mengen öhlaltigen Schlammes

5.3.2. Chemische Regeneration

Stoffeinsatz: Kalkhydrat B a 2/e 3/ g 2/ j 3 (10...15 g/l)

Industriereiniger (50% der beim Ansatz mit Frischwasser benötigten Menge)

Stoffanfall:

- a) Nutzbare Stoffe: regenerierte Waschflotten (Waschprozeß), Mineralöl (Regeneration, Industriealtöl)
- b) z. Z. nicht nutzbare Stoffe: öhlaltiger Kalkschlamm ($\approx 24 \dots 30 \text{ l/m}^3$), stichfeste Zusammensetzung
Wasser $\approx 52\%$ Öl $\approx 160 \dots 300 \text{ g/l}$
Ca (OH)₂ Ca₃ (PO₄)₂
(Ca SiO₃ Detergenzien
(vorgesehene Nutzung siehe 4.)

5.3.3. In das System abführbare Abprodukte

Kalziumhydroxid (Behandlungschemikalie)

Natriumsilikat

Natriumphosphat Ausgleich der Industriereinigerverluste

Natriumsulfat

Natriumkarbonat

Detergenzien

Abfallsäuren (Schlammbehandlung)

5.4. Anlage

Ist je nach Waschlaugenanfall zu gestalten. Technologisches Grundprojekt [12] liegt vor.

5.5. AK-Bedarf

Anlagen lassen sich mechanisieren und teilweise automatisieren. Der AK-Bedarf wird kaum unter 0,75 sinken und 1 nicht übersteigen.

5.6. Investkosten

Richtwert: diskontinuierliche Anlage mit einer Leistung von etwa $80 \text{ m}^3/3$ Schichten (einschließlich Baukosten) etwa 500 000 M.

5.7. Laufende Kosten

Die laufenden Kosten entsprechen etwa den durch Industriereiniger- und Wassereinsparung eingesparten Kosten.

5.8. Bisherige Anwendung

a) Bereits praxiswirksame Anlagen: LIW Güstrow

b) Projektierte Anlagen: LIW Neuenhagen, KfL Bützow

c) geplante Anlagen: LIW Erfurt, LIW Halle, VEB Baumechanik Neubrandenburg, Seehafen Rostock, NVA, DR

5.9. Schutzrechte: WP 103 222 [13]

5.10. Geplante Weiterentwicklung

Anwendung von Polyelektrolyten

Nutzung der ölhaltigen Kalziumhydroxidschlämme und des in ihnen enthaltenen Öls.

Literatur

- [1] TGL 11 079: Fettabscheider
- [2] TGL 11 399: Leichtflüssigkeitsabscheider
- [3] Struck, J.; Tschackert, K.: Abwasserbehandlung und schadstoffarme Beseitigung von Abprodukten in der spezialisierten Instandsetzung. Literaturbericht Ölabscheider PVB Charlottenthal 1974 (unveröffentlicht).
- [4] Struck, J.; Tschackert, K.: Abwasserbehandlung und schadstoffarme Beseitigung von Abprodukten in der spezialisierten Instandsetzung. Auswahl bzw. Entwicklung wirkungsvoller, wartungsarmer Ölabscheider für LIW und KfL. PVB Charlottenthal 1974 (unveröffentlicht).
- [5] Tschackert, K.; Struck, J.: Erarbeitung einer Systemlösung zum Problem Reinigung von Dieselmotoren und Behandlung der anfallenden Abwässer. PVB Charlottenthal 1973 (unveröffentlicht).
- [6] Lang: Dokumentation zur Investitionsgrundsatzentscheidung für das Vorhaben Rekonstruktion der Behandlungsanlage für das industrielle

- Abwasser des VEB LIW Neuenhagen. VEB PROWA Cottbus 1972 (unveröffentlicht).
- [7] Haut, J.: Schriftliche Berichte über Versuche vom 16. November 1971 und 17. Dezember 1971. LIW Neuenhagen.
- [8] Berend, P.: Möglichkeiten zur chemischen Behandlung von öleimulgierten Abwässern, vornehmlich auf Basis von Silironlaugen. Wasserwirtschaftsleitung Stralsund 1969 (unveröffentlicht).
- [9] WAB 0025 Blatt 1, Entwurf März 1973. Ölemulgierte Abwasser-Behandlung.
- [10] Tschackert, K.; Struck, J.: Erarbeitung einer Systemlösung zum Problem Reinigung des Dieselmotors 4 KVD 14,5 SR und Behandlung der dabei anfallenden Abwässer-Ist-Zustandsanalyse. PVB Charlottenthal 1972 (unveröffentlicht).
- [11] Protokoll über die durchgeführten Versuche zur Reinigung von Abwasser im LIW Güstrow (vom 23. Januar 1969), Arbeiten von Kolbe/Eiling.
- [12] Schünemann, U.; Tschackert, K.; Struck, J.: Erarbeitung eines technologischen Grundprojektes für die Waschlottenbehandlung nach dem PVB-System. PVB Charlottenthal 1974 (unveröffentlicht).
- [13] Tschackert, K.; Struck, J.: Verfahren zur Regenerierung von Waschflüssigkeiten, WP 103 222. A 9680

Internationale Konferenz über Technische Diagnostik

In der Zeit vom 18. bis 22. August 1975 fand in Prag eine internationale Konferenz über Technische Diagnostik statt, an der etwa 500 Spezialisten aus den verschiedensten Industriezweigen teilnahmen.

Das Anliegen der Konferenz mit Teilnehmern aus 11 Ländern war es, über Methoden und Geräte zur Diagnose von Maschinen, Anlagen und elektronischen Systemen zu berichten.

Die Tagung wurde nach der Eröffnung im Plenum am 18. August 1975 in folgenden Sektionen durchgeführt:

- Sektion I : Diagnose von Konstruktionselementen
- Sektion II : Diagnose von Energieanlagen
- Sektion III: Diagnose von Straßen- und Schienenfahrzeugen
- Sektion IV: Diagnose von Fernmelde- und Datenübertragungsanlagen

Sektion V : Automatisierung der Diagnose

Die Mehrzahl der vorgetragenen Referate bezog sich auf akustische Methoden zur Maschinendiagnose. Größtenteils gaben die Referate die Ergebnisse von Untersuchungen wieder, die im Rahmen von Forschungsarbeiten erzielt wurden. Die verwendeten Diagnoseeinrichtungen trugen deshalb überwiegend noch Laborcharakter.

Das Problem der Kosten der Überprüfung im Verhältnis zum entstehenden Nutzen wurde nicht behandelt; es besitzt jedoch in Anbetracht der größtenteils sehr teuren Schwingungsmeß- und Analyseeinrichtungen eine große Bedeutung.

Neben den noch in Entwicklung befindlichen Diagnoseverfahren und Geräten wurde eine Reihe von Verfahren und Geräten vorgestellt, die in der Praxis verschiedener Industriezweige Anwendung finden und sich bewährt haben (Ultraschallmessung, Schwingungsanalyse). Die gut organisierte Konferenz hat überzeugend gezeigt, welche Bedeutung der Technischen Diagnostik in den verschiedensten Industriezweigen und Ländern zugemessen wird.

Sie hat auch gezeigt, daß der Trend bei Diagnoseverfahren in starkem Maß zur Erfassung und Auswertung von Schwingungsercheinungen führt.

Wenn auch bei vielen vorgestellten Diagnoseverfahren auf der Grundlage von Schwingungsmessungen bis zur Praxisreife noch eine Reihe von Problemen zu lösen sind, so lassen die dargelegten Ergebnisse der Diagnose von Verbrennungsmotoren, Strahltriebwerken, Turbinen, Rohrleitungen, Lüftern, Pumpen sowie Gleit- und Wälzlagern doch bereits die Möglichkeit der praktischen Anwendung erkennen. Ganz besonders deutlich wurde dabei, welche Bedeutung hinsichtlich der effektiven Durchführung der Diagnose der diagnosegerechten Konstruktion der Baugruppen zukommt.

Im Rahmen der Konferenz fand eine kleine Ausstellung von Diagnosegeräten statt. Neben Rauchdichte- und Ultraschallmeßgeräten wurden vornehmlich Schwingungsmeß- und Auswertegeräte gezeigt.

Die in den einzelnen Sektionen vorgetragenen Referate (Tafel 1) liegen im Originaltext im Ing.-Büro für vorbeugende Instandhaltung Dresden vor. Für die mit Ü gekennzeichneten Referate wird eine Übersetzung veranlaßt.

Tafel 1. Zusammenstellung der auf der Fachtagung „Technische Diagnostik in der Industrie“ (ČSSR) vorgetragenen Referate

Sektion I:

1. Bemerkungen zur Korrektur von Mengengleichheiten an bewegten Rotoren
Black, H. F. (England)
2. Diagnose von Gleitlagern ohne Demontage
Táraba, O. (ČSSR) Ü
3. Einige Möglichkeiten zur Auswertung von stochastischen Ultraschallsignalen
Hanke, V. (ČSSR) Ü
4. Spektrum- und Cepstrum-Methoden bei der Maschinendiagnose
Randall, R. B. (Dänemark) Ü
5. Anwendung der akustischen Diagnostik bei der Untersuchung von Hochdruck-Motoren
Ozimek, E. (VR Polen)
6. Diagnose von Lagereinheiten und Wellensystemen
Jurkauskas, A. J. (UdSSR)
7. Diagnose von Schichtkonstruktionen ohne Demontage
Malinsky, K. (ČSSR)
8. Eine einfache Theorie für einen Lebensdauer-Kurzzeittest von Strömungsgetrieben
Seroka, J.; Gotowka, Z. (VR Polen) Ü
9. Ultraschall-Test der Säulen einer Schmiedepresse
Tabin, J. (VR Polen)
10. Untersuchung einiger mechanischer Besonderheiten von Felsgestein mit Hilfe von Ultraschall
Pop, J. J. (SR Rumänien)
11. Charakteristische Reibungsverhältnisse von Zahnradpaarungen und ihre Diagnose
Basa, F.; Nainar, J. (ČSSR) Ü
12. Das Auftreten von Grübchenbildung in Gleitlagern und die Untersuchung der Widerstandsfähigkeit des Lagermaterials gegen Kavitation
Pfliegel, M. (ČSSR) Ü
13. Ein Beispiel der akustischen Diagnose von Kavitation an Schiffschrauben
Bajic, B. (SFR Jugoslawien)