

6233 Kelkheim am Taunus  
Johann-Strauß-Straße 23  
Telefon (069) 3 05 - 77 33 oder  
(061 95) 7 41 63

Staatsanwaltschaft Bochum  
Postfach 10 24 49

19.04.1991

4630 Bochum 1

In dem Ermittlungserfahren

gegen

Mitarbeiter der Firma Ruhrkohle AG (RAG)

Az.: 41 Js 144/88

wegen §§ 324, 326 StGB

nehme ich namens der Firma RAG zu dem in den Vermerken der Staatsanwaltschaft vom 25.04.1989, 14.08.1989 und 07.12.1990 festgehaltenen Zwischenergebnis der Ermittlungen wie folgt Stellung.

#### A. Vorwürfe der Staatsanwaltschaft

- I. Seit 1980 seien in den Schachtanlagen der RAG jährlich ca. 1.000 t HFD-Flüssigkeiten in Walzenschrämladern, Seilbahnmaschinen und Turbokupplungen eingesetzt worden. Etwa 95% davon seien unter Tage freigesetzt worden. Hauptgründe dafür seien das Abspritzen der Turbokupplungen (bei Überlastung), Schlauchbrüche und das Ablassen der Flüssigkeit anlässlich von Reparaturarbeiten gewesen.

Nach einer Studie der Bergbauforschung GmbH seien 55% davon in den Kohleprodukten, Bergeabgängen, Grubenwässern und ausziehenden Wettern über Tage gelangt. Die unter Tage verbliebenen Mengen hätten zu einer Kontamination von Grubengebäude, Transportbändern und Maschinenpark geführt, so daß Gesundheitsgefahren für die Bergleute nicht auszuschließen seien.

Bezüglich der drei aufgeführten "Verbrauchsgründe" räumt die StA ein, daß sie nur in dem behaupteten Ablassen der Flüssigkeiten eine strafbare Handlung i.S. von § 326 StGB sieht. Im übrigen sei "ein nicht unerheblicher Teil bei nicht vermeidbaren Leckagen verlorengegangen" (Bl. 399, 412 d.A.).

Zum Beweis für die vermeintliche Ablaufpraxis bzgl. HFD-Flüssigkeiten bezieht sich die StA im wesentlichen auf die - wie gezeigt wird unhaltbare und mit diesem Inhalt nicht mehr aufrecht erhaltene - Aussage des Zeugen Jakob.

- II. Außerdem seien unter Tage eingesetzte HFC-Flüssigkeiten, die bis Mitte 1984 PCB als Additiv enthalten hätten und auch danach wegen ihres Gehaltes an Halonen (Chloriden) entsorgungspflichtig gewesen wären, anlässlich von unter Tage durchgeführten Reparatur- und Wartungsarbeiten (Ölwechseln) bis in 1987 in umweltgefährdender Weise gem. § 326 StGB abgelassen worden. Als mit HFC-Flüssigkeiten befüllte Maschinen führt die StA Seitenkipplader, Senklader und Schlagkopfmaschinen auf.

In Schreiben an Beschuldigte hat die StA nunmehr auch den Verdacht der fortgesetzten Gewässerverunreinigung (§ 324

.../

StGB) geäußert. Die abgelassenen Flüssigkeiten seien zu einem erheblichen Teil in das Grubenwasser gelangt und hätten so im weiteren Verlauf das Gewässer verunreinigt, in das sie zusammen mit dem Grubenwasser eingeleitet worden wären.

Die StA räumt ein, daß sie konkrete Mengenangaben über bei Reparatur- und Wartungsarbeiten abgelassene HFD- und HFC-Flüssigkeiten bisher auch nicht annähernd machen kann. Sie schließt aber aus der Vielzahl der in allen Bergwerken eingesetzten Maschinen und den dafür benötigten Ölmengen, daß "die Mindestmenge, die bei einem erforderlichen Ölwechsel noch vorhanden sein mußte, dementsprechend eine beachtliche Größenordnung darstellen dürfte".

Die nachfolgende Stellungnahme wird deutlich machen, daß die StA hinsichtlich ihrer Vorstellungen über die Praxis des Öl- ablassens, insbesondere wegen Unkenntnis technischer Gegebenheiten, mehrfachen Irrtümern unterlegen ist. Sie wird zeigen, daß ein Ablassen unter Tage, wenn überhaupt so keinesfalls - wie behauptet - "tägliche Praxis" war, sondern nur im Ausnahmefall vorkam und ggfs. auch unvermeidbar gewesen ist.

## **B: Stellungnahme**

### **I. Kein vermeidbares Ablassen von HFD-Flüssigkeiten**

#### **1. Produktbeschreibung**

Großkatastrophen im untertägigen Steinkohlenbergbau ereignen sich durch Explosionen und Brände. Alle Arten von dort eingesetzten geeigneten Hydraulikflüs-

.../

sigkeiten müssen deshalb zu allererst das Beurteilungskriterium der Schwerentflammbarkeit aufweisen. Damit Hydraulikflüssigkeiten insoweit die höchstmögliche Sicherheit gewährleisten, müssen hinsichtlich aller sonstigen gewünschten Eigenschaften, wie z.B. Unbedenklichkeit in arbeitshygienischer und toxikologischer Hinsicht oder ökologische Abbaubarkeit, die sich langfristig negativ auswirken können, notfalls bis zu einem vertretbaren Maße Abstriche in Kauf genommen werden. Dem trägt die Zulassungspraxis der Bergbehörde für im Untertagebau einsetzbare Betriebsmittel Rechnung. Das Landesoberbergamt (LOBA) erteilt die Zulassung erst dann, wenn die Eigenschaften der Hydraulikflüssigkeiten umfassend geprüft worden sind. Die hierfür maßgeblichen Prüfungskriterien werden seit ca. 1960 im Rahmen der Kommission der Europäischen Gemeinschaften unter Federführung des Ständigen Ausschusses für Grubensicherheit von einem Fachgremium erarbeitet und in den sog. Luxemburger Berichten zusammengefaßt. Außerdem läßt sich das LOBA von den Herstellern und Verwendern entsprechende Gutachten aushändigen. Die Untersuchungen und Beurteilungen werden u.a. vor dem Rheinisch-Westfälischen Technischen Überwachungsverein in Essen, dem Pharmakologischen Institut der Universität Hamburg und dem Hygiene-Institut des Ruhrgebiets in Gelsenkirchen durchgeführt. Die vom LOBA herausgegebenen Sammel Listen über die zugelassenen schwerentflammbaren Hydraulikflüssigkeiten werden regelmäßig aktualisiert.

Aufgrund bergbehördlicher Zulassungsregelung werden im Steinkohlebergbau in verschiedenen Maschinentypen

.../

unter Tage schwerentflammbare Hydraulikflüssigkeiten des Typs "HFD" eingesetzt. Gemäß DIN 51502 steht H für Hydrauliksysteme, F für Fire Resistent und D für wasserfreie synthetische Flüssigkeit. (Bis 1979 stand S = schwerentflammbar anstelle F; HFD und HSD sind also identische Typenbezeichnungen). Bis 1984 enthielten die bei RAG eingesetzten und bis zuletzt unter Bezugnahme auf die EG-weit bescheinigte hygienische und toxikologische Unbedenklichkeit bergrechtlich zugelassenen HFD-Flüssigkeiten polychlorierte Biphenyle (PCB), die nach der Epoche schwerer Brandkatastrophen wegen ihrer Feuerresistenz einen entscheidenden Sicherheitsfortschritt im Bergbau bedeuteten. Als ab Ende der siebziger Jahre PCB wegen befürchteter Langzeitwirkung unter dem Umwelt- und Gesundheitsaspekt zunehmend als bedenklich betrachtet wurde, bemühten sich die Hersteller von HFD-Flüssigkeiten um Ablösung der PCB-haltigen Flüssigkeiten durch PCB-freie. Mit dem Zeitpunkt der erstmaligen Verfügbarkeit aufgrund von Vorabbewilligungen für die Betriebe des Steinkohlebergbaus ab Mitte 1984 ersetzte RAG kurzfristig die PCB-haltigen HFD-Flüssigkeiten durch PCB-freie auf der Basis chlorierter Diphenylmethanderivate (PCDM). Das von RAG verwendete HFD BP OlexSF-D 0207 (= Ugilec 141) wurde in dem Pharmakologisch-Toxikologischen Gutachten der Universität Hamburg vom 12.10.1983 als nach den Bedingungen des 6. Luxemburger Berichts hinsichtlich chronischer Toxizität, Bioakkumulation und Abbaubarkeit in der Umwelt als unbedenklich bezeichnet (Anlage 1). Nach Einholung weiterer 3 Prüfberichte, die nach allen Prüfungskriterien ebenfalls Unbedenklichkeit bescheinigten, erteilte das LOBA am

.../

21.05.1986 die bis heute noch bestehende endgültige Zulassung (Anlage 2).

Die Vermerke des RAG-Mitarbeiters Kickmeier vom 02.08.1983 und 26.03.1985 (Beiakte Bl. 14 ff.), welche die Staatsanwaltschaft dem Vernehmen nach als besonders belastend ansieht, befassen sich mit dieser Ablösung der PCB-haltigen HFD-Flüssigkeiten durch PCB-freie. Ziel dieser Vermerke war es, den Austausch bei RAG voranzutreiben, was innerhalb kürzester Zeit auch tatsächlich gelungen ist. Die Negativschilderungen betreffend Gesundheitsgefahren von PCB (Bl. 18) und Abwasserbefunde (Bl. 15) bezogen sich ausschließlich auf die vergangene, für dieses Ermittlungsverfahren nicht mehr relevante Epoche und sollten dem Autor offensichtlich dazu dienen, die Richtigkeit der von ihm befürworteten Austauschlösung zu unterstreichen. Trotzdem sei angemerkt, daß sich für die Richtigkeit seiner Behauptungen betreffend angebliche Gesundheitsbefunde bei Bergleuten keine Belege finden lassen, jedenfalls nicht solche, die RAG betreffen. Die zunächst noch zurückhaltende Bewertung der neuen PCB-freien HFD-Flüssigkeit im Vermerk Kickmeier vom 02.03.1983 (Bl. 15) ist einfach damit zu erklären, daß das erwähnte erste Gutachten der Universität Hamburg, welches aufgrund eingehender Versuche die Unbedenklichkeit des BP-Produkts bescheinigte, erst im Oktober 1983 fertiggestellt wurde.

Erstmals in dem Vorschlag einer EG-Richtlinie der EG-Kommission vom 15.01.1990 finden sich Einwände der Niederlande auch gegen PCDM. Diesen Bedenken

.../

liegen jedoch keine Testreihen zugrunde, sie sind vielmehr im wesentlichen theoretische Schlußfolgerungen aus der chemischen Formel des Produkts. Die dort aufgezeigten Alternativprodukte sind allesamt wegen anderweitiger Bedenken bergamtlich nicht zugelassen. Im übrigen steht dieser wohl rein politisch erklärbare Richtlinienvorschlag im eklatanten Widerspruch zu der letzten Stellungnahme der medizinischen Sachverständigen des bei der EG angesiedelten Sachverständigenausschusses "Schwer entflammbare Hydraulikflüssigkeiten" des Ständigen Ausschusses vom 05.12.1988 (Anlage 3). Dort heißt es auf Seite 2 bezüglich PCDM (Ugilec 141):

"Die Substanzen erwiesen sich im akuten und subakuten Versuch als untoxisch .... auf weitergehende Untersuchungen kann wegen fehlender Toxizität verzichtet werden. Diesen experimentellen Befunden entspricht die mehrjährige praktische Erfahrung im Untertagebetrieb, wo sich auch nicht der geringste Hinweis auf irgendeine toxische Auswirkung für die Beschäftigten ergeben hat. Die experimentell-toxikologischen Daten sind in einer umfangreichen Dokumentation verfügbar".

Am Ende der Sachverständigenstellungnahme steht folgende Schlußfolgerung (Seite 3):

"Insgesamt ergibt sich nach dem derzeitigen Stand der experimentellen Befunde und der praktischen Erfahrung, daß durch PCBT (= PCDM/ Ugilec 141) arbeitshygienisch bedenkliche Effekte nicht zu erwarten sind. Angesichts der verheerenden Folgen von Bränden unter Tage rechtfertigt die Nutzen-Risiko-Abschätzung den Einsatz dieser Flüssigkeiten".

Anhaltspunkte für Gesundheitsgefährdungen der Bergleute bei RAG durch PCDM liegen somit nicht vor. Diese Schilderung der Unbedenklichkeit der im hier

.../

relevanten Zeitraum eingesetzten PCB-freien HDF-Flüssigkeiten relativiert damit zumindest das öffentliche Interesse an der Weiterverfolgung dieses Ermittlungsverfahrens, unbeschadet deren zu einem späteren Zeitpunkt noch zu prüfende Relevanz für den Tatbestand von § 326 StGB.

2. Der Maschineneinsatz von HFD-Hydraulikflüssigkeiten unter Tage

Die undifferenzierte Annahme der Staatsanwaltschaft, bei RAG seien jährlich ca. 1.000 t HFD-Flüssigkeiten in Walzenschrämladern, Seilbahnmaschinen und Turbokupplungen eingesetzt worden, kann so nicht unwidersprochen stehen bleiben. Sie geht nämlich an der Realität vorbei, da die Reduzierungsbemühungen der Firma über den Zeitraum von 1988 bis in die jüngste Zeit außerordentlich erfolgreich waren.

In Anlage 4 ist eine Übersicht der gesamten RAG-Verbräuche an HFD bzw. HSD-Flüssigkeiten für die Jahre von 1977 bis 1989 beigefügt. In diesen Zahlen sind auch über Tage bei bestimmten Wartungs-, Reparatur- und Spülvorgängen verwendete Mengen enthalten. So ist z.B. der Mehrverbrauch 1985 (= 1.015 t) gegenüber 1984 (816 t) ausschließlich auf Spülungen mit dem PCB-freien HFD 46 anlässlich von Reparaturen über Tage zurückzuführen. Zum Beweis hierfür können Mitarbeiter der Firma benannt werden.

Die beigefügte Tabelle zeigt insbesondere für den noch nicht verjährten Zeitraum ab 1986 enorme Einsparungen von Jahr zu Jahr, in 1989 schließlich auf

.../

lediglich noch 174 t, die in der Folge noch weiter reduziert werden konnten (1990 = 43 t).

Die von der Staatsanwaltschaft genannte Zahl von ca. 1.000 t/a zeichnet somit ein völlig falsches Bild der Realität.

Auch die von der Staatsanwaltschaft angenommenen 95% der (zu korrigierenden) Gesamtmenge, die unter Tage freigesetzt worden seien, ist eine reine Schätzung, für die kein Nachweis zu erbringen ist, der in einem Strafverfahren Bestand haben könnte. Soweit diese Schätzung lt. LOBA aus einer Umfrage bei Bergämtern stammt, bezieht sie sich sowieso auf das gesamte Bundesgebiet. Das LOBA selbst hat nicht nur für RAG betriebsbedingte Verluste auf ca. 80 bis 85% geschätzt (vgl. Bl. 258 d.A.). Auch enthalten die das bisherige Ermittlungsergebnis zusammenfassenden Vermerke der Staatsanwaltschaft keinerlei konkrete Feststellungen, auf welcher Schachanlage und zu welchem Zeitpunkt die erwähnten Betriebsflüssigkeiten in strafrechtlich verwerfbarer Form abgelassen worden sein sollen. Den Zeugenaussagen, auf die sich die Staatsanwaltschaft einzig und allein zur Begründung ihres äußerst vagen Tatverdachts stützt, fehlt eine solche Konkretisierung. Zudem sind sie im wesentlichen unhaltbar, was im Anschluß an die folgenden technischen Ausführungen zur Konstruktion der Maschinen, die mit Hydraulikflüssigkeiten gefüllt sind, und zu den Ursachen der Flüssigkeitsverluste belegt werden wird. Diese Ausführungen für sich allein werden bereits zeigen, daß strafrechtlich relevante Flüssigkeitsverluste unter Tage nicht vor-

.../

liegen, weil

- nicht nur ein nicht "unerheblicher" Teil, sondern nahezu die gesamten HFD-Flüssigkeiten bei den Walzenschrämladern und Seilbahnmaschinen durch betriebsbedingte unvermeidbare Beschädigungen der Schlauchsysteme oder aufgrund sonstiger Ursachen (Qualität der Schläuche selbst) verlorengegangen sind. Verluste an Betriebsflüssigkeit bei den Turbokupplungen sind Folge der bei diesen Betriebsmitteln unverzichtbaren Sicherheitssysteme gegen Überlastung und damit gegen Brand- und Explosionsgefahren; es handelt sich hierbei also weder um Abfälle i.S. von § 326 StGB noch liegt ein schuldhaftes Verhalten vor.
  
- das von der StA offenbar als Regelfall unterstellte "Ablassen" bei Walzenschrämladern allenfalls die seltene Ausnahme gewesen sein kann; bei Seilbahnmaschinen und Turbokupplungen ist ein "Ablassen" in der Praxis unüblich und - aus technischen Gründen - unnötig.
  
- regelmäßige Wartungs- und/oder Reparaturmaßnahmen bei den in Rede stehenden Anlagen unter Tage überhaupt nicht stattfanden. Ausschließlich bei den Walzenschrämladern kann gelegentlich die Beseitigung von Betriebsflüssigkeiten geboten sein, wenn infolge Eindringens von Kohle- oder Gesteinsstaub in das System die Betriebsflüssigkeit schlammartig verschmutzt und daher unbrauchbar geworden war. Derartige Maßnahmen wurden getroffen, wenn sie erforderlich waren. Von einer regelmäßigen Wartung oder Re-

.../

paratur kann hierbei nicht gesprochen werden.

- im übrigen die fraglichen Anlagen wartungsfrei sind und von Defekten - abgesehen von den unvermeidbaren Schlauchbrüchen und mechanischen Beschädigungen - weitgehend verschont bleiben. (Die bei den Durchsuchungsaktionen vermißten "Rapportbücher" existierten folglich nicht, weil unter Tage keine regelmäßigen Wartungs- und/oder Reparaturmaßnahmen bezogen auf das Flüssigkeitsablassen durchgeführt werden).

Detailliert läßt sich hierzu, nach den einzelnen Maschinen getrennt, folgendes ausführen.

a) Walzenschrämlader

aa) Begriff / Funktionsweise

Walzenschrämlader sind maschinelle Einrichtungen zur Kohlengewinnung. Vor Aufnahme der Kohlengewinnung wird der Streb eingerichtet. Hierzu wird auf der gesamten Breite von 200 bis 250 m ein tunnelartiger Grubenbau in der Kohle hergestellt und ausgebaut. Der Ausbau besteht in einer Aneinanderreihung von hydraulisch zu betätigenden Einzelstempeln, die mit ihren Schildern den offenen Grubenraum nach oben lückenlos und sicher abstützen. Unterhalb der Schilde wird das stählerne Transportband (Panzerförderer) angebracht und mit ihm in technischer Verbindung eine besondere Schiene, auf der sich der Walzenschrämlader zu bewegen vermag. Der Walzenschrämlader selbst besteht aus dem Motor-

.../

teil, der sich über dem Panzerförderer befindet sowie zwei Walzenarmen, die nach oben und unten hydraulisch bewegt werden können. Ist der Streb fertig eingerichtet und der Walzenschrämlader montiert, kann die Kohlegewinnung beginnen. Dazu fährt der Walzenschrämlader an der im Streb frei zugänglichen Kohlenfront (Kohlenstoß) an der gesamten Breite des Grubenbaues hin und her, wobei die sich drehenden Walzen die kompakte, seit Jahrtausenden gesteinsartig verfestigte Kohle in Partien von etwa 0,80 m Tiefe aus dem Flöz herausschneiden und infolge ihrer drehenden Bewegung auf das stählerne Transportband werfen. Infolge der vor- und rückläufigen Bewegung des Walzenschrämladers arbeitet sich dieser und damit der gesamte Streb zwischen 4 und 8 m je Tag in dem Kohlenflöz vor, wobei der Ausbau, sobald wieder ein Teil Kohle geschnitten worden ist, schrittweise nachrückt und damit dem nach oben zunächst ungeschützten Grubenraum durch die Schilde die notwendige Stütze vermittelt.

Der Betrieb des Walzenschrämladers wird von einer ungeheuren Entwicklung an Staub und Lärm begleitet. Kohlebrocken von mehreren Tonnen Gewicht werden von den Walzen aus dem Flöz geschnitten und fallen polternd auf den Förderer, um von diesem weitertransportiert zu werden, wobei sie gelegentlich auch abgeworfen werden. Der gesamte Strebraum ist äußerst eng und angefüllt mit maschinellen Einrichtungen (Gewinnungsmaschine, Förderer) sowie Einzelstempeln,

.../

Schilden und einer Vielzahl an Schlauchverbindungen und Leitungen. Es bedarf keiner Erwähnung, daß die Arbeit der Bergleute in diesem engen von Staub und Lärm erfüllten "Arbeitsraum" auch heute noch trotz allen Fortschritts äußerst gefahrenträchtig ist, bei hoher körperlicher Beanspruchung der Mannschaft. Es droht der Einbruch von Kohle und Gestein in den Strebraum, der Einbruch von Wasser, von plötzlichen Gasausbrüchen (in der Kohle eingeschlossenes Methangas). Hinzu kommen die potentiellen hohen Verletzungsgefahren durch den Umgang mit schweren Maschinen und als Folge der dauernden dynamischen Bewegung in den Raum unter Tage sowie weitere körperliche Belastungen (schwache Lichtverhältnisse, Staub, Hitze usw.).

Wie schon ausgeführt, waren hydraulisch betriebene Walzenschrämlader bis gegen Ende 1984 mit PCB-haltigen HFD-Flüssigkeiten gefüllt und unmittelbar nach Bekanntwerden der PCB-Problematik auf HFD-Flüssigkeiten Basis PCDM, also PCB-frei, umgerüstet.

ab) Ursachen für Flüssigkeitsverluste

Wegen der vorstehend geschilderten harten Bedingungen ist auch das eingesetzte Material der Walzenschrämlader unglaublichen Beanspruchungen ausgesetzt. Verluste an HFD-Flüssigkeiten bei hydraulisch betriebenen Walzenschrämladern beruhen nahezu ausschließlich auf unvermeidbaren Schlauchbrüchen oder Defekten, die mit den

.../

Schlauchsystemen in Zusammenhang stehen. Das von der StA als Regelfall unterstellte "Ablassen" bei ebenfalls unterstellten regelmäßigen Reparatur- und/oder Wartungsarbeiten hat nicht stattgefunden. Nur gelegentlich konnte die Entfernung von Betriebsflüssigkeiten geboten sein, wenn sich die Flüssigkeit als Folge praktisch nicht verhinderbarer Undichtigkeiten des Schlauchsystems mit eingedrungenem Stein- oder Kohlestaub zu einer schlammartigen Masse vermischt und daher seine Funktionsfähigkeit eingebüßt hatte. Zu den Verlusten an Betriebsflüssigkeiten als Folge des Normalbetriebs im einzelnen: grundsätzlich ist davon auszugehen, daß die Schlauchsysteme innerhalb des Walzenschrämladers niemals vollkommen dicht sind oder dichtgehalten werden können. Dies ist bei der robusten Betriebsweise unter Tage schon aus technischen Gründen schlechterdings unmöglich. Ein bestimmter, naturgemäß nicht quantifizierbarer, aber relativ hoher Anteil an Flüssigkeit geht daher auf diese Weise verloren.

Weitere Mengen sind dadurch verlorengegangen, daß - wie erst im Zuge genauerer Ursachenforschung ermittelt werden konnte - das Schlauchmaterial als Folge des Betriebs allmählich brüchig wurde oder bereits von vornherein nicht mangelfrei war. Das verwendbare Schlauchmaterial muß der Aggressivität der HFD-Flüssigkeiten standhalten. Ursprünglich war hierfür zunächst überhaupt nur ein Schlauchmaterial (Viton) verfügbar, bei dem aber nach genauerer

.../

Beobachtung ermittelt wurde, daß es insbesondere nach längerer Lagerung ein bestimmtes "Kaltfließverhalten" zeigte. Vereinfacht ausgedrückt verlor das Material nach längerer Lagerung seine Konsistenz mit der Folge, daß die Schläuche sich verformten und sich ohne äußere Einwirkungen aus den Schlauchverbindungen lösten. Erst als es gelungen war, Schlauchmaterialien auf der Basis von Polyamid-Kunststoffen zu entwickeln und nach längerer Dauer von der Bergbehörde genehmigt zu erhalten, ließen sich Flüssigkeitsverluste aufgrund dieser Ursache nennenswert reduzieren. Auch menschliches Fehlverhalten mag gelegentlich zu Flüssigkeitsverlusten geführt haben, indem die Betriebsmannschaften nach beschädigungsbedingten Defekten des Hydrauliksystems ungeeignetes Schlauchmaterial als Folge von Verwechslungen verwandten. Ein solches Fehlverhalten ist angesichts der bekannten Betriebsverhältnisse und schwachen Lichtverhältnisse unter Tage wohl nicht auszuschließen.

Nach Bekanntwerden materialbedingter Flüssigkeitsverluste hat das Unternehmen im Zusammenwirken mit den Herstellern der Walzenschrämlader und Herstellern von Hydraulikschläuchen intensive Anstrengungen unternommen, geeignetere, bessere Schlauchmaterialien zu entwickeln. So wurden mit hohem Kostenaufwand auf Veranlassung des Unternehmens neue (stabilere) Schläuche entwickelt, die teilweise mit Stahl armiert waren und vor dem Einsatz intensiven

.../

Tauglichkeitsprüfungen unterworfen wurden. Auch hierdurch ließen sich schrittweise Verluste an Betriebsflüssigkeiten verringern.

Die größten Verluste an Hydraulikflüssigkeiten sind im übrigen durch betriebsbedingte unvermeidbare Beschädigungen des Hydrauliksystems selbst verursacht worden. Bei der Kohlegewinnung ist das eingesetzte Material unglaublichen Belastungen ausgesetzt. Bei den Walzenschrämladern sind die Schläuche des hydraulischen Systems, die sich im bzw. am Motorteil befinden, durch 20 mm dicke Stahlbleche geschützt, die mit dem Motorteil verschraubt sind. Während des laufenden Betriebs fallen ständig schwere Kohlebrocken auf die Stahlbleche und drücken diese ein. Ebenso regelmäßig gelangen schwere Gesteinsbrocken aus dem Hangenden in den engen Zwischenraum zwischen Motorteil und Kohlefront und werden durch die unvermindert weiterlaufende Anlage in das seitlich angebrachte Stahlblech hineingedrückt. Die unvermeidbare Folge solcher Beschädigungen ist, daß sich die Stahlbleche nach innen verformen und das Schlauchsystem beschädigen. Schutzummantelungen etwa aus dickeren Stahlblechen kommen nicht in Betracht, weil das Hydrauliksystem zugänglich sein muß und schwere Stahlbleche in dem äußerst engen Strebraum mit menschlicher Kraft ohne technische Hilfsmittel bewegt werden müssen. Daneben werden durch den laufenden Betrieb auch die frei zugänglichen Hydraulikleitungen durch Stein- oder Kohlefall beschädigt.

.../

Sind durch die vorstehend geschilderten Betriebszustände Beschädigungen am hydraulischen Schlauchsystem eingetreten, läuft die Betriebsflüssigkeit zwangsläufig aus. Die Betriebsmannschaft kann das Auslaufen nicht sogleich bemerken, weil der Strebraum schwach beleuchtet ist und während des Betriebs mit Kohlen- und/oder Gesteinsstaub gefüllt. Da die Einrichtung über leistungsfähige Pumpen verfügt, wird die Flüssigkeit sogleich in relativ großen Mengen abgegeben, bis der Defekt erkannt ist. Füllstandsanzeiger ("Niveauwächter") oder vergleichbare Systeme sprechen betriebsbedingt bei den Walzenschrämladern zu spät an bzw. können bei einigen Typen überhaupt nicht eingebaut werden. Weil die Walzenschrämlader noch mit etwa 20% der notwendigen Füllmenge funktionsfähig sind, können daher bis zu 80% der eingefüllten Flüssigkeit verlorengelassen, bevor die Bedienungsmannschaft bei einem Stillstand des Systems eine Beschädigung zu bemerken vermag. Wird nach einem solchen Stillstand eine Beschädigung des Schlauchsystems als deren Ursache festgestellt, wird das beschädigte Material ausgewechselt. Reparaturen im untertägigen Betrieb beschränken sich auf solche Tätigkeiten; regelmäßige Wartungen oder Untersuchungen des Schlauchsystems sind nicht notwendig und nicht üblich.

ac) Entleeren der Walzenschrämlader

Ein Entleeren der Walzenschrämlader war die seltene Ausnahme und entgegen der Annahme der

.../

StA keinesfalls die Regel. Die Schätzungen des Zeugen Jakobi (Bl. 352 d.A.), wonach ca. 2/3 der auf den Einsatz bei den Walzenschrämladern entfallenen HFD-Flüssigkeiten "abgelassen" worden sei, entbehren jeglicher Grundlage. Es ist nicht nachvollziehbar, aufgrund welcher Erwägungen oder Erfahrungen Jakobi zu solchen Aussagen gelangt ist. Jakobi ist bei der Fa. Eickhoff als Beratungsingenieur tätig und daher allenfalls bei der Neuinstallation von Walzenschrämladern vor Ort gewesen, aber wohl kaum regelmäßig während des laufenden Betriebs dieser Einrichtungen. Die entsprechenden Behauptungen werden mit Nachdruck zurückgewiesen. Die Unrichtigkeit der Angaben zu den Mengenverlusten bzw. den Gründen wird auch durch die weiter unten anzustellende Schichtenausfallrechnung bestätigt werden.

Ein Entleeren kam im wesentlichen nur dann in Betracht, wenn infolge der Schlammablagerungen im System die HFD-Flüssigkeit unbrauchbar geworden war. Die hydraulisch betriebenen Walzenschrämlader der Fa. Eickhoff stammten technisch-konstruktiv im wesentlichen aus der Zeit Ende der 60er bis Mitte der 70er Jahre. Sie verfügten aus naheliegenden Gründen über keinerlei Ablaßhähne oder Ablaßsysteme mit sicherheitlich unbedenklicher Zugänglichkeit.

Im untertägigen Betrieb eingesetzte Maschinen müssen zwangsläufig möglichst kompakt konstruiert sein; sie dürfen keine "überstehenden"

.../

Teile besitzen, da diese anderenfalls abgebrochen oder beschädigt würden. Walzenschrämlader mit Abblähähnen oder Abblähventilen waren folglich nicht auf dem Markt. Im übrigen bestand zum Zeitpunkt der Anschaffung auch kein Anlaß, sich konstruktiv mit solchen "Entleerungssystemen" zu befassen.

War das Entleeren aus den vorstehend dargestellten Gründen unvermeidbar notwendig, waren von der Betriebsmannschaft (und nicht von der Wartungsmannschaft!) nach Durchführung bestimmter Vorarbeiten (vgl. unten ad) die nachstehenden Maßnahmen zu veranlassen:

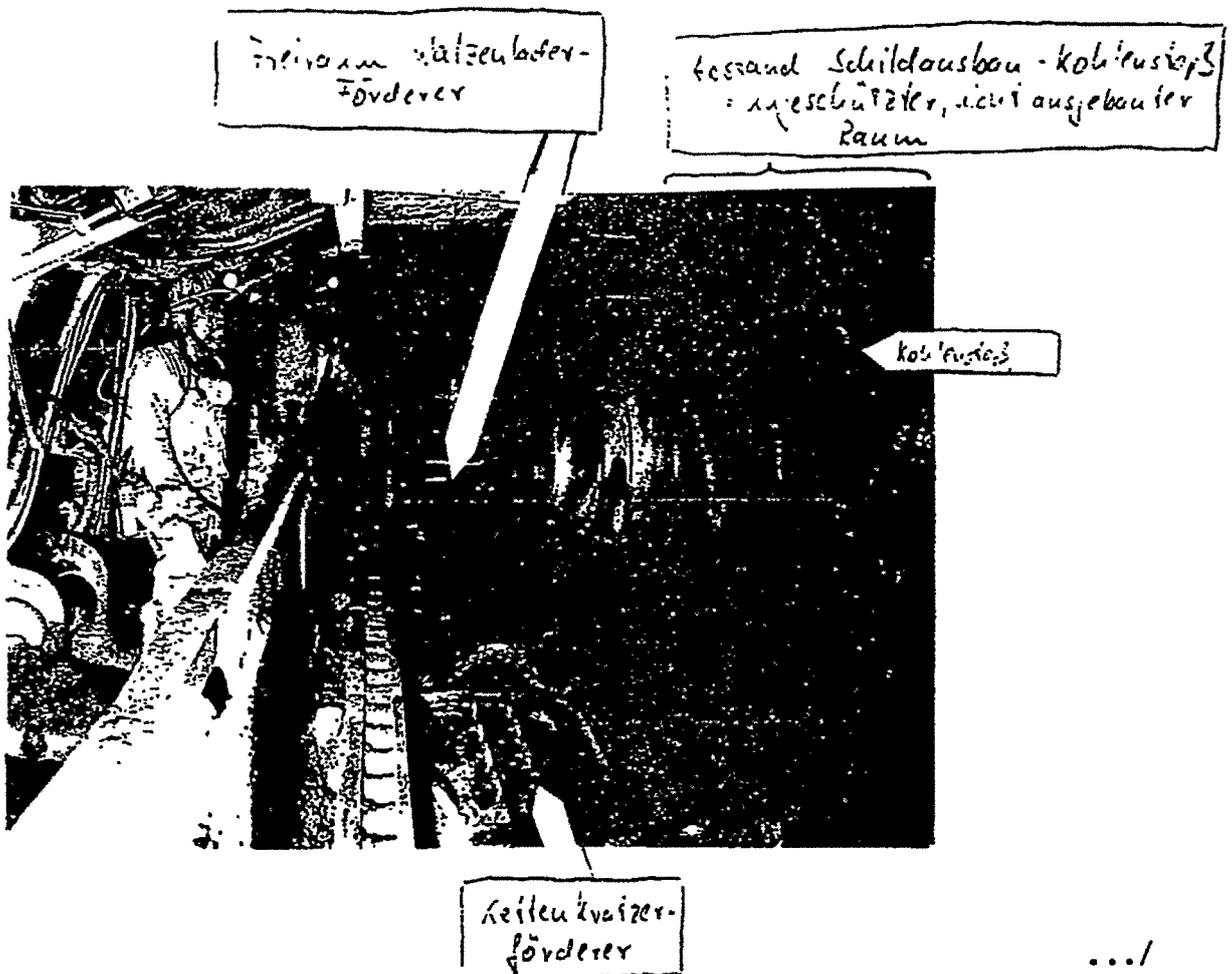
- Die Abblähschraube für den Walzenschrämlader befindet sich verständlicherweise am tiefsten Punkt des Gehäuseteils. Ein Angehöriger der Betriebsmannschaft wird im Falle eines Stillstandes veranlaßt, mit einem Spezialschlüssel unter das Gehäuse zu kriechen und die Abblähschraube zu öffnen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Zwischenraum zwischen dem untersten Teil des Gehäuses und dem Förderer max. 30 cm beträgt. Um diesen Raum zu erreichen, muß der in Rede stehende Bergmann rücklings auf dem Förderer liegend sich langsam unter das Gehäuse schieben (ca. 2,5 - 3,0 m, s. auch die nachfolgende Abbildung).

Nach erfolgreichem Öffnen der Abblähschraube ist äußerste Vorsicht geboten, da das nunmehr ausfließende Schlamm-/Flüssigkeitgemisch ca.

.../

60 - 90°C heiß ist und die Gefahr des Verbrühens besteht. Außerdem werden diese Aktivitäten in einem äußerst gefährdeten Bereich vorgenommen, weil der Strebraum unmittelbar über dem stillstehenden Walzenschrämlader durch den Ausbau nach oben unvollkommen geschützt ist, der Bergmann also durch Kohle- oder Bergesfall aus den Hangenden gefährdet wird.

Das unten stehende Photo zeigt für sich allein in aller Deutlichkeit die Unvermeidbarkeit des Ablassens:



Wenn der Zeuge Schüpphaus von der Maschinenbaufirma Eickhoff meint, um die Flüssigkeit aufzufangen, hätte ein Behälter unter die Öffnung gestellt werden müssen (Bl. 371 d.A.), so wäre dies vielleicht in der Fabrikhalle seiner Firma möglich gewesen, keinesfalls aber unter den extremen Arbeitsbedingungen unter Tage.

Somit bleibt praktisch keine andere technische Möglichkeit als die, das aus dem System austretende Gemisch an Schlamm und Flüssigkeit abfließen zu lassen. Ein Auffangen etwa durch Kanister - woran vielleicht gedacht werden könnte - scheidet vollkommen aus. 20 l-Kanister passen wegen des schmalen Zwischenraumes zwischen Kettenförderer und unterem Motorteil nicht in den schmalen Zwischenraum; bei den denkbaren noch im System verbliebenen Inhalten wären bis zu 15 Kanister erforderlich, die jeweils genau unter der Abflußöffnung plaziert werden müßten, was kaum möglich sein dürfte, da die Systeme niemals horizontal, sondern zumeist irgendwie schräg geneigt stehen. Jeder Wechsel der Kanister würde ohnehin zu entsprechenden Verlusten führen. Derartige "Rettungsmaßnahmen" müßten daher generell als abwegig erscheinen.

- Als Auffangsysteme sind daher allenfalls (theoretisch) flache Wannen denkbar, die in den Zwischenraum zwischen Motorteil und Kettenförderer geschoben werden könnten. Derar-

.../

tige Wannen müßten aber geschlossen sein, wengleich auch mit einer Auffangöffnung versehen, da sie nach dem Herausziehen zwangsläufig gekantet und schräg gestellt werden müßten. Derartige "Rettungsmaßnahmen" sind durchaus erwogen, aber als ungeeignet verworfen worden, weil sie praktisch zu keinen Ergebnissen hätten führen können. Abgesehen davon hätten solche Wannen in der geeigneten Größe, Funktion und Ausformung erst entwickelt werden müssen.

Auch bei solchen Auffangsystemen wäre das Problem verblieben, die jeweilige Füllöffnung der Wanne präzise unter der Abflußöffnung anzubringen. Nach Füllung der Wannen, die aus Gründen der Tragbarkeit und Handhabbarkeit allenfalls 20 l hätten fassen können, wäre bei dem jeweiligen Wechsel wiederum ein nicht unbeträchtlicher Verlust an Flüssigkeit in Kauf zu nehmen gewesen, da die unter den geschilderten Umständen geöffnete Abflußschraube nicht wiederum hätte geschlossen werden können.

Selbst wenn man flache Wannen entwickelt hätte, wäre es zweifelhaft, ob man einen Bergmann der Gefahr aussetzen dürfte, in einem extrem gefährdeten Bereich ständig Wannen mit geringen Füllinhalten unter das Abflußloch der Winde zu schieben, wobei ohnehin ein erheblicher Teil verlorengegangen wäre. Die Abwägung zwischen dem Gesichtspunkt der Sicher-

.../

heit des Beschäftigten und den potentiellen Folgen eines Ablassens für die Umwelt hätte sogar der Bergbehörde Anlaß zum Einschreiten gegen solche Rettungsmaßnahmen geben müssen.

ad) Schichtenausfallrechnung

Bezüglich der auf diese Weise möglicherweise abgelassenen Mengen zeigt bereits eine einfache Schichtenausfallrechnung, daß jedenfalls die Behauptung des Zeugen Jakobi (Bl. 349 d.A.), wonach 2/3 der bei den Walzenschrämladern insgesamt eingesetzten HFD-Flüssigkeiten durch "Ablassen" beseitigt worden seien, falsch sein muß.

Ein Entleeren der Walzenschrämlader war - wie ausgeführt - nur sinnvoll, wenn die Betriebsflüssigkeit durch Eindringen von Gesteins- und Kohlenstaub unbrauchbar geworden war. Legt man bei rd. 1.000 t/Jahr Gesamtverbrauch an HFD-Flüssigkeit für sämtliche Walzenschrämlader hypothetisch einen Jahresverbrauch von rd. 450 t HFD-Flüssigkeit zugrunde (wie die StA Bochum annimmt), entfielen entsprechend der Behauptung Jakobi etwa 300 t (= 2/3 der Gesamtmenge) auf ein "Ablassen".

Nach den Feststellungen des Unternehmens, die Anfang der 80er Jahre getroffen wurden, betrug der betriebsbedingte Verlust an HFD-Flüssigkeiten bei Walzenschrämladern im Einsatz je Anlage durchschnittlich 9 t/a. Da die

.../

Walzenschrämlader mit max. 0,5 t befüllt sind, folgt - wiederum bei Zugrundelegung der Prämisse Jakobi - hieraus, daß rd. 6 t (= 2/3 von 9 t) auf das "Ablassen" entfallen würden, so daß weiter je Walzenschrämlader bei der max. Füllmenge von 0,5 t mindestens 12 Stillstände im Jahre anfallen mußten, bei denen die Betriebsflüssigkeit abgelassen wurde, um die vom Zeugen Jakobi behauptete Menge von rd. 6 t zu erreichen.

Der Vorgang des Entleerens ist nicht innerhalb weniger Stunden zu erledigen. Vor der Öffnung der Ablassschraube sind Vorarbeiten erforderlich, die in der Regel mindestens eine Zeitschicht (= 8 Std.) in Anspruch nehmen (Abfördern des Materials, Absicherung des Strebraums, manuelle Beseitigung der auf dem Förderer befindlichen Kohle, Zugänglichmachen des Zwischenraumes zwischen Walzenschrämlader, Motor und Förderer sowie Lösen zahlreicher Schrauben der den Motor- und Gehäuseteil oben abdeckenden Schutzverkleidung usw.). Für die eigentlichen Arbeiten zur Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit des Systems einschließlich des eigentlichen Entleerungsvorganges sind weitere ein bis zwei Schichten notwendig, und für die notwendigen Nacharbeiten wiederum eine weitere Schicht. Insoweit beträgt der Schichtenaufwand bei jedem betriebsbedingt erforderlichen Vorgang des Entleerens etwa drei bis vier Schichten. Bei 12 Stillständen (siehe oben) würden danach

.../

allein schon auf jeden Walzenschrämlader 36 bis 48 Schichten je Jahr entfallen, so daß aus den jeweiligen Betriebsstellen an 18 bis 24 Tagen im Jahr (ein Arbeitstag = 2 Schichten) keine Förderung erbracht werden könnte. In Wirklichkeit wäre der Schichtenausfall indes nicht unbeträchtlich höher: denn die vorstehende Rechnung bezieht sich auf die max. Füllmenge von 0,5 t je Walzenschrämlader. Bei realistischer Annahme sind die Walzenschrämlader im Falle von Stillständen jedoch nur noch teilweise befüllt, bei Zugrundelegung wiederum der Prämisse Jakobi allenfalls mit  $\frac{2}{3}$  der max. Füllmenge. Die Schichtenausfälle wären demnach um  $\frac{1}{3}$  höher und würden sich insoweit auf etwa 27 bis 36 Tage /Jahr je Walzenschrämlader belaufen.

Da Walzenschrämlader in mächtigen Flözen eingesetzt werden (im Durchschnitt ab 1,80 m), kann weiter im Rahmen der hier nur überschlägig möglichen Rechnung davon ausgegangen werden, daß ein Walzenschrämlader-Streb eine Tagesleistung von mindestens 2.000 t/Tag erbringt. Bei rd. 30 Tagen Ausfall im Jahr (Mittelwert aus 27 bis 36 Ausfalltagen) würde die betreffende Schachtanlage also 60.000 t weniger fördern, bei durchschnittlichen Erlösen von 250,-- DM/t, also Verluste von etwa 15 Mio DM/Jahr einfahren. Bei Schachtanlagen mit mehreren Walzenbetrieben würden sich die vorstehenden Verluste je nach Zahl der Walzenschrämlader zu so hohen Verlusten

.../

addieren, daß die jeweilige Schachtanlage praktisch nicht mehr lebensfähig wäre. Das betreffende Bergwerk wäre nicht imstande, die von der Unternehmensleitung strikt vorgegebene Tagesförderung auch nur annähernd einzuhalten mit der Folge, daß Bergwerke, die die Kohlegewinnung überwiegend mit Walzenschrämladern betrieben, über kurz oder lang im Rahmen der notwendigen Anpassungen im Steinkohlenbergbau extrem stilllegungsgefährdet gewesen wären. Wäre der Einsatz von Walzenschrämladern entsprechend der Prämisse Jakobi tatsächlich mit solchen Stillstandszeiten verbunden, wären diese Systeme mit großer Sicherheit rasch ausgemustert und durch andere Systeme (z.B. Kohlenhobel) ersetzt worden.

Die gleiche Rechnung läßt sich auch für das Gesamtunternehmen aufstellen:

300 t Verluste an Betriebsflüssigkeit durch  
Ablassen

durchschnittlicher Füllstand beim Ablassen  
= 0,3 t  
ergeben 1.000 Stillstände

1.000 Stillstände = durchschnittlich 3.000 -  
4.000 Schichtenausfälle  
= 1.500 - 2.000 Fördertage

Bei ca. 250 DM/t Erlös und 2.000 t/ Tag Förderung je Abbaubetriebspunkt mit Walzen-

.../

schrämladern ergäben sich hiernach Verluste von 750 Mio bis 1 Mrd DM! Selbst bei einer sehr vorsichtigen Schätzung der Schichten ausfälle mit ein bis zwei Schichten je Stillstand würden sich die Verluste auf 375 bis 500 Mio DM belaufen.

Aus den vorstehenden Rechnungen wird deutlich, daß die Schätzung Jakobi als abwegig bezeichnet werden muß.

ae) Mengenschätzung

Die Mengen an Flüssigkeiten, die durch Ablassen verlorengegangen sind, sind äußerst gering. Schätzungen im Nachhinein wie die folgende können immer nur sehr überschlägig und niemals die entscheidende Basis für ein Strafverfahren sein.

Legt man das Jahr 1982 zugrunde, waren rd. 60 Walzenschrämlader im Einsatz. Die Anlagen laufen bis zum Ende des Strebs und werden anschließend ausgebaut und nach über Tage zur Überholung gebracht. Ein Streb hat eine "Laufzeit" zwischen 9 und max. 18 Monaten, je nachdem wie lang eine Bauhöhe störungsfrei abgebaut werden kann. Bei kurzer Bauhöhe werden die meisten Walzenschrämlader deren Ende ohne Notwendigkeit eines Ablassens erreichen. Bei anderen Bauhöhen mag nach einem Jahr eine Beseitigung der verschlammten Flüssigkeit notwendig werden. Unter diesen Umständen kann

.../

angenommen werden, daß etwa bei der Hälfte der Walzenschrämlader einmal im Jahr ein solcher Vorgang notwendig wäre. Nimmt man den obigen Prämissen entsprechend an, daß hierbei im Schnitt 0,3 t (300 kg) Flüssigkeit "abgelassen" worden wären, fielen hiernach bei 30 Walzenschrämladern  $300 \text{ kg} \times 30 = 9.000 \text{ kg}$  an. Das sind 9 t bei rd. 1.000 t Hydraulikflüssigkeit im Jahre 1982, mithin 0,9 % der gesamten Verbrauchsmenge! Da aber jeweils eine längere Störungsfreiheit möglich gewesen sein kann als die hier theoretisch angenommene, kann diese Menge sogar noch weitaus geringer gewesen sein.

Das Unternehmen hätte folglich gewiß nicht für mehrere hundert Millionen DM Umrüstungen auf Walzenschrämlader mit elektrohydraulischem Antrieb vorgenommen, wenn die wesentliche Quelle der Verluste die Notwendigkeit von "Ablabvorgängen" gewesen wäre. Der wirtschaftliche Effekt steckt in der Vermeidung von Verlusten aufgrund von Leckagen, die mit über 99 % der unter Tage verbleibenden Mengen den Grund für Flüssigkeitsverluste bildeten. In den Folgejahren ab 1983 haben sich die Verluste schrittweise reduziert; im wesentlichen als Folge der Umstellung auf el.-hydraulische Antriebe und weitere Verbesserungen (Schläuche etc.) an den weiterbetriebenen hydraulischen Ladern.

.../

af) Wartungen kamen an den Walzenschrämladern in bezug auf Flüssigkeitswechsel nicht vor. Die Hydraulikflüssigkeit nutzt sich nicht ab (wie auch das Getriebeöl im PKW), so daß sich "Wartungen" auf die Kontrolle des Flüssigkeitsstandes (Leckagen als Ursache für Flüssigkeitsverluste!) und im übrigen auf die mechanischen Teile des Systems bezogen (Nachziehen von Schrauben usw.). Am Ende des Strebs wurde der gesamte Walzenschrämlader ausgebaut und mitsamt Inhalt nach über Tage gebracht. An Reparaturen sind nur solche im Inneren der Winde angefallen sowie selbstverständlich der Ersatz beschädigter Schläuche und Leitungen. Das Ablassen wegen Verschlammlung des Systems ist weder regelmäßig vorgekommen, noch handelt es sich um eine "Reparatur". Auch Flüssigkeitswechsel sind bei Winden nicht erforderlich. Die Flüssigkeit ist nur dann zu ersetzen, wenn sie verlorengegangen ist (durch Beschädigung von Schläuchen).

ag) Abhilfemaßnahmen

Unabhängig von dem Bekanntwerden der eigentlichen PCB-Problematik haben sich die zuständigen Stellen bereits ab 1980 intensiv damit beschäftigt, die Ursachen für Flüssigkeitsverluste festzustellen und Gegenmaßnahmen einzuleiten. Maßgeblich hierfür war auch das Bestreben, Flüssigkeitsverluste aus Kostengründen zu reduzieren.

.../

Diese Anstrengungen wurden ab 1984/85 verstärkt. Im einzelnen sind folgende Maßnahmen zu erwähnen:

- Das bei den Walzenschrämladern eingesetzte Schlauchmaterial wurde - in Zusammenarbeit mit den Herstellern der maschinellen Anlagen und der Schlauchhersteller - verbessert (bessere Schlauchmaterialien, Metallarmierung, Verbesserung von Schlauchverschlüssen, Schnellabschaltungen usw.).
- Die Menge der HFD-Flüssigkeiten wurde generell zurückgeführt. Während im Jahre 1982 der Verbrauch an HFD-Flüssigkeiten (Basis PCB) noch 1.074 t betrug, ging er 1983 auf 859 t und 1984 auf 522 t bis auf eine t (!) im Jahre 1985 zurück.

Ab 1984 wurde verstärkt auf Betriebsflüssigkeiten (Basis PCDM) übergegangen, die inzwischen als Ersatzflüssigkeiten vom Landesoberbergamt anerkannt waren. Mit Ausnahme des Übergangsjahres 1985 ist die Tendenz weiter sinkend (1989: 174 t; 1990: 43 t).

- Überlegungen, Ablaßventile oder -hähne nachträglich in die Systeme einzubauen, mußten aus Gründen der Betriebssicherheit und der Funktionsfähigkeit der Systeme selbst verworfen werden. Walzenschrämlader mit von vornherein eingebauten Ventilen oder Hähnen dieser Art waren nicht auf dem

.../

Markt.

- Weitere Überlegungen, bei der notwendigen Tätigkeit des Entleerens der Walzenschrämlader Wannan einzusetzen, wurden aus den bereits geschilderten Gründen eingestellt.

Nachdem sich herausgestellt hatte, daß durch Verbesserung der Schlauchsysteme weitere durchgreifende Reduzierungen der Verluste im laufenden Betrieb nicht zu erreichen waren und bei den betriebsnotwendigen Vorgängen des Entleerens der Walzenschrämlader Abfangsysteme voraussichtlich keinen durchgreifenden Erfolg haben würden, hat das Unternehmen in einem ab 1985 beginnenden bemerkenswerten finanziellen Kraftakt sämtliche hydraulischen Walzenschrämlader gegen solche mit elektrischer/elektronischer Steuerung ausgetauscht. Seit Anfang 1990 ist bei RAG kein hydraulischer Walzenschrämlader mehr in Betrieb. Auf diese Weise sind einschließlich der in den Werkstätten über Tage befindlichen bzw. für eine Reservehaltung erforderlichen Walzenschrämlader etwa 90 bis 100 maschinelle Einrichtungen dieser Art bei Stückpreisen von 2,5 - 3 Mio DM ausgetauscht worden. Der gesamte Investitionsaufwand des Unternehmens in den wenigen Jahren ab 1985 betrug demnach 200 - 300 Mio DM.

.../

ah) Zusammenfassung

Zusammenfassend sei noch einmal darauf hingewiesen, daß die bei bestimmten Betriebszuständen unerläßlich und notwendige Entleerung der Walzenschrämlader die absolute Ausnahme war. Eine Quantifizierung dieser Menge ist verständlicherweise nicht möglich und kann auch nicht überschlägig ermittelt werden. Im Einzelfall ist es durchaus möglich, daß ein Walzenschrämlader während seiner gesamten Betriebszeit unter Tage nicht entleert werden mußte. Die Hydraulikflüssigkeiten sind nahezu ausschließlich während des laufenden Betriebs, insbesondere durch unvermeidbare Schlauchbrüche und Leckagen verlorengegangen.

b) Seilbahnmaschinen

ba) Begriff / Funktionsweise

Als Seilbahnmaschinen werden Fördermittel mit endlosem Seil verstanden, an das die Förder- einrichtungen oder Fördergefäße angeschlagen (angehängt) werden. Eine solche Anlage besteht aus drei räumlich getrennt voneinander angeordneten, durch Schlauchleitungen untereinander verbundenen Einzelanlagen, nämlich dem Steuerstand, der Hydraulikpumpe und dem eigentlichen Haspel mit Hydraulikmotor. Unter Haspel versteht man maschinelle Zug- und Hubwinden, die im untertägigen Steinkohlenbergbau überwiegend als Antriebsmittel für die

.../

Einschienehängebahnen (Transport an aufgehängtem Schienenstrang) und für Flurfördermittel (Fahrbahn befindet sich auf dem Untergrund) verwandt werden. Alle drei Einheiten sind durch jeweils mindestens drei Schlauchverbindungen untereinander verbunden, und zwar durch die Hochdruck(HD)-Vorlauf-, die Rücklauf- sowie die Lecköl-Leitung und ggf. Steuerleitungen, wobei die Leitungen je nach räumlicher Anordnung der drei Einzelelemente bis zu 20 m lang sein können und müssen.

Steuerstand und Pumpe werden an geeigneter Stelle möglichst in Nischen des untertägigen Grubengebäudes untergebracht, sofern der Platz ausreicht. Der Haspel, also das eigentliche Antriebselement für das Endlos-Seil, an das die zu befördernde Lasten angehängt werden, steht zwangsläufig mitten in einem Grubenbau (Strecke) und damit stets auch mitten im Betriebsgeschehen. Infolgedessen sind zumindest die von der Pumpe zum Haspel führenden drei Schlauchleitungen ständig und unvermeidbar der Gefahr ausgesetzt, durch Betriebsaktivitäten, insbesondere durch den Transport sperrigen Materials in der Strecke, beschädigt zu werden. Lassen sich Steuerstand und Pumpe der Seilbahnmaschine aufgrund der besonderen Verhältnisse nicht in Nischen oder in vergleichbarer Weise hinreichend geschützt unterbringen, sind die vom Steuerstand zur Pumpe führenden drei Schlauchleitungen zu-

.../

sätzlich gefährdet. Da die mit den Seilbahnmaschinen durchzuführenden Transporte, insbesondere von Material, in Schacht- oder Blindschachtnähe beginnen, und folglich der Haspel - die maschinelle Zug- oder Hubwinde - dort ihren Standort hat, kann naturgemäß das gesamte am Haspel und den erwähnten drei oder ggf. sechs Schlauchleitungen dort vorbeigetrugene oder sonstwie beförderte Material an den drei bzw. sechs Schlauchleitungen anstoßen und diese beschädigen. Es versteht sich, daß hierbei das Risiko einer Beschädigung mit der notwendigen Länge der Leitungen beträchtlich ansteigt. Beschädigungen der Schlauchleitungen sind praktisch nicht vermeidbar: neben der Sperrigkeit des zu befördernden Materials, das bis in die entlegenen Grubenräume transportiert werden muß, und das dessen Handhabbarkeit außerordentlich erschwert, sind die schwachen Lichtverhältnisse unter Tage eine weitere Ursache dafür, daß immer wieder an die Leitungen angestoßen wird mit der Folge von Schlauchzerstörungen und dem darauf zurückzuführenden Verlust an Betriebsflüssigkeit. Da die Leitungen unter Druck stehen, geht im Falle von Beschädigungen schlagartig der wesentliche Teil an Flüssigkeit verloren.

Die im Zusammenhang mit den Flüssigkeitsverlusten bei Seilbahnmaschinen von dem Zeugen Senne (Bl. 330, 333 d.A.) gemachten Aussagen entbehren, wie ein Vergleich mit den vorste-

.../

henden Ausführungen zeigt, jeglicher Sachkenntnis. Die von Senne erwähnten Schlauchbruchsicherungen sind auf Veranlassung des Unternehmens entwickelt und im Zuge der Bemühungen, Flüssigkeitsverluste generell zu verringern, nach Bewährung nach und nach (aber später) eingebaut worden.

In diesem Zusammenhang ist eine weitere mögliche nicht unerhebliche Ursache für ständige Betriebsverluste von HFD-Flüssigkeiten bei Seilbahnmaschinen zu erwähnen. Bei den Schlauchleitungen stand zunächst nur ein einziges taugliches Schlauchmaterial (Marke Viton) zur Verfügung, das über die entsprechende Konsistenz und Festigkeit gegenüber den aggressiven HFD-Flüssigkeiten verfügte. Bei anderen Schlauchmaterialien hatte sich herausgestellt, daß diese durch die Flüssigkeiten zerstört, buchstäblich "aufgefressen" wurden. Nicht unerhebliche Verluste an Betriebsflüssigkeiten bei den Seilbahnmaschinen können also auch dadurch bewirkt worden sein, daß für brauchbar gehaltene, tatsächlich aber ungeeignete Schlauchmaterialien eingesetzt wurden oder gelegentlich aufgrund von Verwechslungen anstelle des geeigneten Materials (Viton) weiterhin nicht hinreichend widerstandsfähiges Schlauchmaterial verwandt wurde.

Eine zusätzliche Ursache von Flüssigkeitsverlusten war, wie erst nach intensiven Beobach-

.../

tungen festgestellt werden konnte, ein Kaltfließverhalten von Viton. Dieses Schlauchmaterial wird bei längerer Lagerung unbrauchbar, weil es dann unter Druck - und zwar insbesondere im Bereich der sog. Quetschverbindungen (Anschlüsse) - langsam aufweicht. Die den Seilbahnmaschinen zuzurechnenden Verluste an Betriebsflüssigkeiten sind also wesentlich neben betriebsbedingten Beschädigungen der Schläuche auch durch materialbedingte Eigenschaften der Schläuche selbst verursacht worden.

bb) Abhilfemaßnahmen

Die Bemühungen des Unternehmens, bei den Seilbahnmaschinen Flüssigkeitsverluste zu verringern, waren zunächst darauf gerichtet, die Qualität der Schlauchleitungen zu verbessern. Auf Drängen des Unternehmens wurden Schlauchleitungen auf der Basis von Polyamid-Kunststoffen entwickelt, die anschließend - wie nach den bergrechtlichen Vorschriften vorgeschrieben - von der Bergbehörde durch Bauartzulassung genehmigt werden mußten. Nachdem das Zulassungsverfahren erfolgreich (wenn auch nach längerer Dauer) abgeschlossen war, wurden die Schlauchleitungen zügig ersetzt. Weiterhin wurden sämtliche Schlauchleitungen mit Schnellverschlüssen versehen. Auch hierfür mußte die notwendige technische Entwicklung geleistet werden, und es mußte das vorstehend beschriebene Zulassungsver-

.../

fahren durchgeführt werden. Es wurden weiterhin auf Drängen des Unternehmens neue Pumpstationen entwickelt, die mit Bodenwannen versehen waren und bei denen die Schläuche durch Verkleidungen gegen Beschädigungen geschützt waren.

Gleichzeitig wurden die Bemühungen darauf gerichtet, generell die Zahl der Schlauchverbindungen zu reduzieren. Es wurden die hydraulisch betriebenen Schlauchleitungen zwischen Steuerstand und Pumpe durch elektrische Kabel ersetzt, was praktisch zu einer rd. 50 %igen Reduzierung des Beschädigungsrisikos beim laufenden Betrieb der Seilbahnmaschinen führte, aber verständlicherweise erst nach entsprechenden Entwicklungsarbeiten und unter hohem Kostenaufwand. Um die insofern noch vorhandenen hydraulisch betriebenen Schlauchleitungen zwischen Pumpe und Haspel zusätzlich "zu entschärfen", wurden auf intensives Drängen des Unternehmens Pumpstationen entwickelt, die eine Umstellung von HFD-Flüssigkeiten auf völlig unbedenkliche HFC-Flüssigkeiten (= Wasser-/Glykol-Gemisch mit einem Wasseranteil von rd. 40 %, siehe unter 3.) ermöglichten. Nach praktischer Erprobung und bergbehördlichem Unbedenklichkeitstestat wurden nunmehr sämtliche Seilbahnmaschinen entsprechend umgerüstet.

.../

c) Turbokupplungen

ca) Prinzip / Betriebsweise

Turbokupplungen sind Vorrichtungen zur hydrodynamischen Kraftübertragung (also mittels Flüssigkeit), bei denen zur Reduzierung von Brand- und Explosionsgefahren in der Vergangenheit ebenfalls schwerentflammbare Flüssigkeiten (HFD) auf der Basis PCB/PCDM eingesetzt worden sind. Derartige Kupplungen werden im untertägigen Bergbau eingesetzt bei Gurtbandförderern, Kettenkratzförderern ("Panzerförderern") und Brechern. Die Turbokupplungen befinden sich zwischen dem Antriebsaggregat (Elektromotor) und der zu betreibenden Einrichtung, und sie ermöglichen wegen ihrer spezifischen Funktionsweise den erforderlichen sanften Anlauf der Maschinen; denn bei z.B. "schlagartiger" Einschaltung würden anderenfalls schwere Schäden (z.B. Rib des Gurtbandes, sonstige Zerstörungen) eintreten. Der für die unerläßliche sanfte Beschleunigung notwendige Schlupf (die betriebene Seite läuft langsamer als die vom Motor angetriebene Seite) wird im Prinzip dadurch bewirkt, daß sich zwischen zwei Kupplungsrädern (Pumpen- und Turbinenrad) eine Flüssigkeit befindet, die einen mechanischen Kontakt zwischen den Kupplungsscheiben erübrigt und übergangslos ("ruckfrei") eine der angestrebten Endbeschleunigung angepaßte Drehzahl beider Kupplungsscheiben erzeugt.

.../

Wird das zu bewegende Aggregat aufgrund äußerer Umstände schlagartig zum Stillstand gebracht, kann das Antriebsaggregat weiterlaufen, da die Flüssigkeit zwischen den Kupplungsrädern dies zuläßt. Dabei kommt es jedoch zwangsläufig zu Erhitzungen der Flüssigkeit selbst, die im Extremfall zu sehr hohen Temperaturen und damit zu Brand- und/oder Explosionsgefahren führen würde, wenn nicht eine bei bestimmten kritischen Temperaturen ansprechende Schmelzsicherung vorhanden wäre. Das Schmelzen der Sicherungen bewirkt das technisch notwendige und deshalb erwünschte Abspritzen der Flüssigkeit und damit die notwendige Unterbrechung der Kraftübertragung.

Schlagartige Betriebsstillstände oder beträchtliche Lastschwankungen der angetriebenen (bewegten) Aggregate sind im Untertagebetrieb bei den erwähnten Gurtbandförderern und Kettenkratzförderern als Folge von Stein- und/oder Kohlefall aus den Hangenden häufig. Das geschilderte Abspritzen der HFD-Flüssigkeiten zum Unterbrechen der Kraftübertragung ist die unvermeidbare und zwangsläufige Folge dieser Betriebszustände, weil ohne diese Vorkehrung ein sicherheitlich unbedenklicher Betrieb nicht denkbar ist.

Entsprechendes gilt bei den unter Tage eingesetzten Brecheranlagen, die im Prinzip hinter jedem Streb eingesetzt sind. Es handelt sich hierbei um maschinelle Zerkleinerungsanlagen,

.../

in denen Kohle oder Gestein, die beim Abbau sowie bei der Auffahrung oder der Unterhaltung untertägiger Grubenbaue anfallen, transportabel gemacht werden. Auch hier werden ständige Lastschwankungen oder vollständige Stillstände durch unterschiedliche Größe der zu zerkleinernden Kohle oder Gesteinsbrocken oder durch besonders große Brocken verursacht.

Sprechen bei Gurtbandförderungen oder Kettenkratzförderungen die Schmelzsicherungen an, spritzt die gesamte Füllung der Kupplung mit rd. 20 l ab. Dieser Vorgang wiederholt sich bei einem Gurtbandförderer oder Kettenkratzförderer je nach Zahl der Motoren bis zu viermal, so daß zusammen bis zu 80 l aufgrund der Blockade eines Bandes an Flüssigkeiten betriebsbedingt verlorengehen. Bei den Brechern gehen Flüssigkeiten in vergleichbarer Menge verloren.

Das Ansprechen der Schmelzsicherungen im Falle einer Überlastung durch plötzliche Blockade des Transportmittels ist kein reparaturbedürftiger Defekt. Nach Entfernen oder manueller Zerkleinerung des "Hindernisses" und nach einer gewissen Abkühlungsphase können die Kupplungen bei Einsetzen neuer Schmelzsicherungen wieder aufgefüllt werden. Turbokupplungen sind keinen relevanten Verschleißeinflüssen unterworfen, so daß regelmäßige Wartungs- oder Reparaturarbeiten nicht anfallen.

.../

cb) Abhilfemaßnahmen

Angesichts der geschilderten Betriebsweise und Funktion von Turbokupplungen kamen Systeme etwa zum Abfangen oder Absaugen der abspritzenden heißen, als Nebelschwaden auftretenden (!) HFD-Flüssigkeiten von vornherein aus technischen Gründen nicht in Betracht. Derartige Überlegungen schieden daher von vornherein aus.

Der Ersatz synthetischer HFD-Flüssigkeiten durch mineralölstämmige Öle schied aus Gründen der Brand- und/oder Explosionsgefahr aus. Die Verwendung solcher Öle wäre von den Bergbehörden aus den grundsätzlichen Überlegungen, die überhaupt erst zur Einführung von HFD-Flüssigkeiten auf der Basis PCB oder PCDM geführt haben, ohnehin nicht zugelassen worden.

Im Interesse einer möglichst umgehenden Reduzierung des Einsatzes von HFD-Flüssigkeiten bei den Turbokupplungen hat das Unternehmen deshalb nach kostspieligen und verständlicherweise zeitaufwendigen Vorbereitungen ab 1984/85 vollständig auf den Einsatz solcher Flüssigkeiten verzichtet. Dazu mußten mit hohem Investitionsaufwand bei den Gurtband- und Kettenkratzförderern die vorhandenen Motoren zu polumschaltbaren Motoren umgebaut werden, die ein gestuftes Anfahren mit zwei Drehzahlen ermöglichen. Damit konnten gleich-

.../

zeitig die vorhandenen mit HFD-Flüssigkeiten betriebenen Kupplungen unter Inkaufnahme nicht unbeträchtlicher Wertverluste verschrottet werden. An anderen Stellen, wo nicht auf den Einsatz von Turbokupplungen verzichtet werden konnte, wurden nach langwierigen Konstruktionsänderungen Kupplungen auf den Betrieb mit Wasser umgestellt. Bei den Brecheranlagen erfolgte - wiederum unter erheblichem Investitionsaufwand - ein Umbau auf Keilriemenantrieb.

d) Unhaltbarkeit der Zeugenaussage Jakobi

Wie bereits mehrfach angemerkt, stützt sich die Staatsanwaltschaft am Beweis der irrtümlich angenommenen Abbläbpraktiken betreffend HFD-Flüssigkeiten unter Tage im wesentlichen auf die Aussage des Zeugen Jakobi (Bl. 348 d.A.). Hat schon die vorstehende Schilderung deren Unhaltbarkeit aufgezeigt, insbesondere die aufgestellte Schichtenausfallrechnung, so hat sogar der Zeuge selbst in der Zwischenzeit seinem Rechtsbeistand gegenüber die wesentlichsten Punkte seiner Aussagen zurückgenommen bzw. für Klarstellungen gesorgt, die meine Mandantschaft entlasten.

So hat er z.B. eingeräumt, daß seine Mengenangaben pure Schätzungen waren und zugestanden, daß diese auch nicht annähernd stimmen können. Außerdem hat er zugegeben, daß er als Leiter des Außendienstes im Regelfall von Wartungs- und Reparaturarbeiten an den besagten Maschinen selbst

.../

gar nicht anwesend gewesen ist. Seine Anwesenheit sei nur in seltenen extremen Problemfällen gegeben gewesen, so daß er über die normale Praxis gar nicht aus eigener Anschauung berichten konnte. Weitere Einzelheiten seiner Klarstellungen und Eingeständnisse von Irrtümern werden voraussichtlich in einem Schreiben seines Anwalts an die Staatsanwaltschaft aktenkundig gemacht werden, dem hier nicht vorgegriffen werden soll.

## II. Kein Ablassen von HFC-Flüssigkeiten

### 1. Produktbeschreibung

Hydraulikflüssigkeiten des Typs HFC werden bei RAG seit ca. 1970 eingesetzt. Sie bestehen zu etwa 40% aus Wasser und zu 60% aus Polyglykolen sowie Additiven. Die Bezeichnung HFC steht für H = Hydrauliksysteme, F = Fire resistant und C = wässrige Polymerlösung. (Bis 1979 war die Bezeichnung HSC üblich; S = schwerentflammbar). Da RAG ihre HFC-Flüssigkeiten von verschiedenen Herstellern bezog, existieren verschiedene Handelsnamen, obwohl alle Produkte nahezu die gleiche chemische Grundstruktur aufweisen. Alle HFC-Flüssigkeiten sind arbeitshygienisch vollkommen unbedenklich. Überdies sind sie auch gut umweltverträglich, da sie Wassergefährdungsklasse (WKG) Null aufweisen. Zum Beleg hierfür sind in Anlage 5 ein Toxikologisches Gutachten zu HFC-Flüssigkeiten aus dem Jahr 1982 sowie von jedem Hersteller ein Gutachten und ein Sicherheitsdatenblatt aus dem Jahr 1982 beigelegt. Somit dürfte § 326 Abs. 1 Nr.

.../

3 StGB schon grundsätzlich nicht anwendbar sein, weil es an der von dieser Strafvorschrift geforderten Nachhaltigkeit i.S. von § 19g Abs. 5 WHG einer Umweltgefährdung im Einzelfall fehlen dürfte.

Die vom Zeugen Senne (Bl. 330 d.A.) aufgestellte und von der StA anscheinend ungeprüft übernommene Behauptung, HFD-Flüssigkeiten enthielten PCB als Additiv oder Chlor (Halone/Chloride) ist unzutreffend. PCB ist eine extrem wasserunlösliche Verbindung. Bereits kleinste Zusätze würden sich in einem wasserhaltigen Flüssigkeitsgemisch absetzen. So ist es nicht nur physikalisch nicht möglich, sondern wäre auch sinnlos, eine Mischung aus Wasser, Glykol und PCB herzustellen. Darauf wird in einem Schreiben von Herrn Prof. Beuthe, Universität Hamburg, vom 13.02.1991 ausdrücklich hingewiesen (Anlage 6). In der gleichen Anlage befinden sich auch Schreiben aller Herstellerfirmen, in denen versichert ist, daß ihre Produkte kein PCB enthalten.

## 2. Der Maschineneinsatz von HFC-Hydraulikflüssigkeiten unter Tage

Es ist richtig, daß bei RAG die von der StA genannten Schlagkopfmotoren, Seitenkipplader und Senklader unter Tage mit der Hydraulikflüssigkeit HFC-46 betrieben werden. Bezüglich Wartungs- und Reparaturarbeiten läßt sich für jedes einzelne dieser Arbeitsgeräte folgendes anführen:

.../

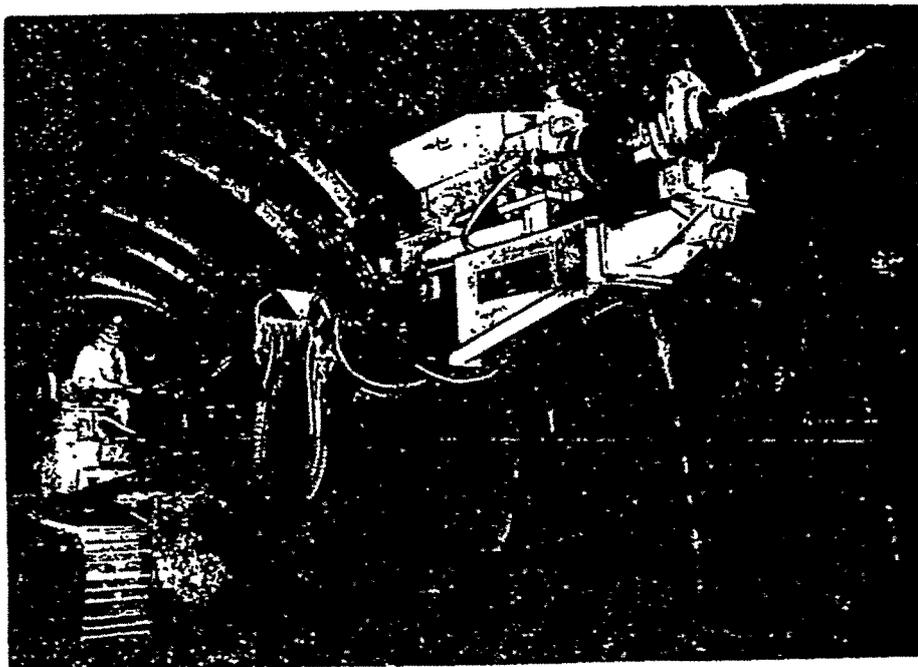
a) Schlagkopfmaschinen (Nachreißmaschinen, Ripper)

Bei RAG waren, entsprechend den heute noch feststellbaren Zahlen der Maschinenstatistik an Schlagkopfmaschinen im wesentlichen drei verschiedene Typen eines Herstellers im Bestand, und zwar

	Maschinen
1984	38
1986	36
1988	33

Davon waren ca. 70 % im untertätigen Einsatz; 30 % waren über Tage im Lager oder in Reparatur.

Der Tankinhalt bei diesen Maschinen beträgt 800 l.



.../

Die Schlagkopfmaschine ist in Streckenvortrieben eingesetzt, in denen ein Teil des anstehenden Gebirges (die Kohle) bereits durch das im Gewinnungsbetrieb installierte Gewinnungsgerät herein- genommen wird. Der Ripper hat die Aufgabe, den bei diesem Verfahren stehenbleibenden Gebirgsan- teil (= Hangendstein) zu lösen und herunterzu- reißen, um den erforderlichen bogenförmigen Streckenquerschnitt herzustellen.

Zu diesem Zweck ist der Ripper mit einem schweren hydraulisch arbeitenden Schlagkopf ausgerüstet. Dieser sitzt auf einem heb- und senkbaren Tragarm und kann um die Tragarmachse gedreht werden. Zum Verfahren in Streckenachse verfügt der Ripper über ein - ebenfalls hydraulisch angetriebenes - Raupenkettens-Fahrwerk.

Das geschlossene Hydrauliksystem besteht aus der elektrisch angetriebenen Pumpe zur Erzeugung des Betriebsdruckes (ca. 200 bar), den Fahrwerksmo- toren, den Zylindern, den Schlauchleitungen und dem Schlagkopf. Weiterhin zählen hierzu Flüssig- keitsfilter, die vom Hydraulikmedium ständig durchströmt werden und Verunreinigungen abschei- den.

Die unter Tage durchzuführenden regelmäßigen Wartungsarbeiten können wie folgt beschrieben werden:

- Funktionskontrolle; hierbei werden alle Funk- tionen des Gerätes durchgeprüft und z.B. Schä-

.../

den an einzelnen Bauteilen (u.a. der Steuerung) festgestellt. Die Funktionskontrolle wird in der Regel einmal wöchentlich durchgeführt.

- Filterkontrolle: Die Kontrolle der Filter sollte je Arbeitstag einmal erfolgen, um Verschmutzungen zu beseitigen bzw. den Filter auszuwechseln.

Alle Wartungsarbeiten werden ohne Flüssigkeitsverluste durchgeführt.

Reparaturarbeiten sind immer dann durchzuführen, wenn eine betriebliche Störung vorangegangen ist. Dies sind im wesentlichen:

- Schlauchdefekte

Die zum Betrieb erforderlichen Schlauchleitungen können Beschädigungen (z.B. durch scharfkantige Gesteinsbrocken) erleiden, die zum Platzen der Schläuche führen. Ist der Schaden für den Bedienungsmann auf der Maschine nicht sofort ersichtlich, kann beim Weiterbetrieb der Maschine Flüssigkeit entweichen bis der Niveau-Wächter im Tank der Maschine den Flüssigkeitsverlust bemerkt und die Maschine abschaltet. Hierbei können bis zu 200 l Hydraulikflüssigkeit verlorengehen. Trotz entsprechendem Schutz der Schlauchleitungen sind Beschädigungen möglich.

- Defekte an Zylindern

Die Zylinder unterliegen einem bestimmten Ver-

.../

schleiß (Abdichtung an der Kolbenfläche) oder können durch äußere Einwirkungen zerstört bzw. funktionslos werden. Die ausgewechselten Zylinder werden mit der in ihnen verbleibenden Restmenge an Hydraulikflüssigkeit nach übertage gebracht. Ansonsten geschieht das Wechseln ohne Flüssigkeitsverlust.

- Defekt an Fahrmotoren

Diese Defekte sind relativ selten. Für das Auswechseln gilt das unter Punkt "Defekte an Zylindern" Gesagte.

- Defekt am Schlagkopf

Der Schlagkopf ist einer besonders großen Beanspruchung ausgesetzt und entsprechend robust ausgeführt. Treten an ihm Defekte auf, wird der Schlagkopf in der Regel komplett ausgewechselt. Diese Arbeit kann ohne Flüssigkeitsverlust durchgeführt werden.

Ein Entleeren der gesamten Flüssigkeitsmenge in geeignete Auffangbehälter ist nur bei der Demontage eines Gerätes erforderlich und wegen der ausreichenden Platzverhältnisse in einer Abbau-strecke auch ohne Schwierigkeiten durchführbar. Zudem handelt es sich hierbei um eine geplante Arbeit mit entsprechenden Vorbereitungen.

Die Einsatzzeit richtet sich nach der Baulänge des Gewinnungsbetriebes. Bei den üblichen Baulängen beträgt die Einsatzzeit mehr als ein Jahr.

.../

b) Seitenkipplader

Bei RAG waren in den vergangenen Jahren 25 verschiedene Seitenkippladertypen von fünf Herstellern mit Flüssigkeitsinhalten zwischen 250 und max. 600 l im Bestand; in den einzelnen Jahren

	Maschinen
1984	526
1986	487
1988	407

soweit sich dies aus der Maschinenstatistik heute noch feststellen läßt. Ca. 70 % waren davon unter Tage im Einsatz.



.../

Der Seitenkipplader (SKL) ist als leistungsfähiges Arbeitsgerät in Streckenvortrieben eingesetzt. Die Strecken werden in einem bogenförmigen Querschnitt von 17 - 23 m<sup>2</sup> aufgeföhren (Breite 5 - 6 m; Höhe 4 - 5 m). Der SKL hat die Aufgabe, durch Bohr- und Sprengarbeit gelöste grobstückige Haufwerke (Steine und Kohle) mit einer Ladeschaufel von 0,6 - 1,2 m<sup>3</sup> Inhalt seitlich in ein nachgeschaltetes Fördermittel durch Kippen der Schaufel zu laden. Der SKL besitzt ein Raupenfahrwerk (Ketten), wodurch er in Richtung der Streckenachse sehr beweglich ist.

Der Ladevorgang wird durch Stechen der Schaufel in das gelöste Haufwerk (entweder durch Fahrwerksbewegung vorwärts oder den teleskopierbaren Tragarm), Föhren bis zur Kippstelle (rückwärts) und Entleeren an der Kippstelle durch seitliches Kippen der Ladeschaufel bewerkstelligt. Dabei kann der Ladeweg bis zu 20 m betragen.

Der Antrieb eines SKL erfolgt elektro-hydraulisch oder druckluft-hydraulisch, wobei moderne Geräte über einen elektro-hydraulischen Antrieb verfügen. Der hydraulische Betriebsdruck beträgt ca. 200 bar.

Die Hydraulikstation versorgt die Fahrhydraulik (Motor in Axialkolben-Bauweise) und die Arbeitshydraulik (Zylinder zum Heben, Senken, Schwenken und Entleeren der Schaufel) über Schlauchleitungen. Diese sind erforderlich, da die einzelnen Zylinder bei ihrer Betätigung nicht in einer fi-

xierten Stellung bleiben, sondern ihre Position ändern.

Das gesamte Hydrauliksystem - incl. der Schlauchleitungen, Zylinder und Steuerung - kann als geschlossen bezeichnet werden.

Zu dem Hydrauliksystem gehören auch Filter, die von dem Medium (Hydraulikflüssigkeit) ständig durchströmt werden und es so reinigen. Der Filterkreislauf ist immer dann in Betrieb, wenn die Pumpe des Seitenkippladers eingeschaltet ist, also auch dann, wenn keine Funktionen der einzelnen Zylinder oder Fahrwerke ausgeführt werden.

Die externen Filter sind über Absperrhähne an das Hydrauliksystem angeschlossen; ein Filterwechsel ist ohne Flüssigkeitsverlust durchführbar.

Untertägige Wartungsarbeiten beschränken sich auf das Reinigen bzw. Auswechseln der Filter, eine Funktionskontrolle der Maschine und das Nachfüllen von Hydraulikflüssigkeit.

Reparaturarbeiten sind im Störungsfalle durchzuführen. Zu den häufigsten Ursachen zählt ein Defekt im Schlauchsystem. Die Schläuche sind zwar "klemmsicher" und geschützt innerhalb der Maschine verlegt, es kann jedoch passieren, daß beim Ladevorgang scharfkantige Gesteinsbrocken einen Schlauch beschädigen. Ist der Schaden nicht offensichtlich, d. h. vom Bedienungsmann sofort erkennbar, tritt ein Flüssigkeitsverlust über die

.../

beschädigte Schlauchstelle ein.

Die Maschine wird konstruktionsbedingt erst dann abgeschaltet, wenn der Niveauwächter in Funktion tritt. Dieser schaltet die Maschine ab, wenn die Flüssigkeit im Tank eine bestimmte Marke unterschritten hat. Je nach Neigung der Strecke, in der der SKL eingesetzt ist (Einfallen), können bei einem solchen Defekt bis zu 100 l Hydraulikflüssigkeit verlorengehen.

Zu den seltenen Reparaturen gehört das Wechseln einzelner Funktionszylinder oder der Fahrwerksmotoren. Die darin enthaltene relativ geringe Restflüssigkeit kann mit den ausgewechselten Teilen über Tage entsorgt werden.

Ein Abpumpen der gesamten Flüssigkeitsmenge ist nur bei Demontage der Maschine erforderlich; hierzu werden entsprechende Auffangbehälter bereitgehalten. Diese Arbeiten sind ohne Schwierigkeiten plan- und durchführbar, da ausreichende Platzverhältnisse vorliegen. Dies ist dann der Fall, wenn die Streckenauffahrung beendet ist bzw. die gesamte Maschine ausgewechselt wird. Da die Demontage und Montage sehr zeit- und kostenintensiv ist, wird das Auswechseln eines SKL in einem Streckenvortrieb die Ausnahme sein und entsprechend selten durchgeführt.

Die Einsatzzeit eines SKL in einem Streckenvortrieb ist von der aufzufahrenden Länge der Strecke abhängig und beträgt in der Regel mehr

.../

als ein Jahr.

c) Senklader

Der Senklader (SL) wird für Streckenunterhaltungsarbeiten in allen untertägigen Strecken eingesetzt. Die untertägigen Strecken in einem Bergwerk sind hohen geologischen Belastungen ausgesetzt. Dies führt dazu, daß sich einige Zeit (je nach Art der Strecke 1 Woche - 10 Jahre) nach der Auffahrung (= Erstellung) einer Strecke die Sohle (= Fahrbahn) durch Quellbewegungen aufwirft. Zur weiteren Nutzung der Strecke muß die Sohle durchgearbeitet werden, um den ursprünglichen Streckenquerschnitt zu erhalten.



.../

Der SL ist eine auf Raupen fahrbare Löse- und Lademaschine, d. h. er kann nicht nur gelöstes Haufwerk aufnehmen, sondern ist auch in der Lage, aufgequollene, gewachsene Gesteinsschichten zu lösen. Dazu ist die Schaufel des Senkladers mit aktivierten Zähnen ausgerüstet. Jeder Zahn hat dabei die Funktion eines Abbauhammers und übt beim Einsatz Schläge auf das zu lösende Gesteinspaket aus.

Ein SL ist immer als zusätzliches Arbeitsgerät in einer Strecke eingesetzt, die ihre ursprüngliche Funktion weiterhin erfüllen muß. Er ist zwangsläufig kleinbauend und sehr "gelenkig" ausgeführt. Um auch in sehr beengten Verhältnissen arbeiten zu können, ist die Ladeschaufel auf einen Inhalt von 0,2 - 0,4 m<sup>3</sup> begrenzt. Sie wird nicht durch Kippen geleert, sondern durch Ausschieben des Inhaltes durch einen Druckstempel.

Bei RAG sind zwei unterschiedliche Maschinentypen eingesetzt:

- SL mit elektrohydraulischem Antrieb  
Dieser Typ verfügt über einen voll-hydraulischen Antrieb; d.h., daß alle Funktionen hydraulisch ausgeführt werden. Der Tankinhalt beträgt zwischen 220 und 400 l.
- SL mit Druckluftantrieb  
Bei diesem Typ werden nur Teilfunktionen hydraulisch ausgeführt (Zylinder); das Fahrwerk

.../

ist druckluftbetrieben. Der Tankinhalt beträgt 80 l.

Folgende Typenanzahl gehörte zum Bestand der RAG, soweit das heute noch aus der Maschinenstatistik zu ermitteln ist:

	elektrohydraulischer Senklader	Druckluft- senklader
1984	118	342
1986	159	360
1988	158	350

davon waren ca. 70 % im untertägigen Einsatz.

Das geschlossene Hydrauliksystem besteht aus der Hydraulikpumpe, den Fahrmotoren, den Schlauchleitungen und den Arbeitszylindern. Ein Filter, der das Medium ständig reinigt, gehört ebenfalls dazu. Im Aufbau und in der Funktionsweise ähnelt er dem Seitenkipplader.

Zu den regelmäßigen Wartungsarbeiten zählen das Reinigen bzw. Wechseln des Filters, eine Funktionskontrolle der Maschine sowie das Nachfüllen der Hydraulikflüssigkeit. Diese Arbeiten lassen sich ohne Flüssigkeitsverlust durchführen.

Betriebsbedingte Störungen können analog den bereits erwähnten Störungen an einem SKL erfolgen. Auch hier sind bei nicht erkennbaren Schlauchbrüchen Flüssigkeitsverluste bis zu 100 l möglich.

.../

Ein Entleeren der gesamten Flüssigkeit ist bei untertägigen Umsetzen der Maschine bzw. bei der Demontage nicht erforderlich. Die Maschine ist wesentlich kompakter als ein Seitenkipplader, und somit ist eine Demontage in eine Vielzahl von Bauteilen nicht nötig.

Weitere Einzelheiten zu Entleerungsvorgängen betreffend die HFC-gefüllten Arbeitsmaschinen ergeben sich aus der nachfolgenden kritischen Auseinandersetzung mit den Aussagen der Zeugen Senne und Kallinowski.

Soweit die StA verschiedentlich den Begriff "Ölwechsel" gebraucht, ist dies nicht korrekt. Bei den unter Tage mit HFC-Flüssigkeiten betriebenen Maschinen ist ein Wechsel des Hydraulikmediums nur in seltenen Ausnahmefällen nötig und kommt in der Regel nicht vor.

### 3. Unhaltbarkeit der Zeugenaussagen Senne und Kallinowski

Die StA hat keine glückliche Hand bei der Auswahl dieser beiden Hauptbelastungszeugen bewiesen. Schon aus den Aussagen der Zeugen ist zu erkennen, daß diese ein extrem hohes Eigeninteresse an ihren belastenden Aussagen haben, weil es ihnen ersichtlich darauf ankommt, Ursachen und Schuldige für ihre gesundheitlichen Probleme zu konstruieren, um eine Basis für (unberechtigte) Schadenersatzforderungen zu erlangen. Nachfragen der StA bei der früheren Arbeitgeberin der beiden Zeugen, der Firma Rudolf Hausherr und Söhne GmbH & Co. KG in Sprockhövel hät-

.../

ten ihr folgende interessante Aufschlüsse zur Person und Interessenlage beider Zeugen verschafft.

Der Zeuge Senne blieb im Jahr 1986 krankheitsbedingt häufig der Arbeit fern. Er einigte sich daraufhin mit der Firma Hausherr auf eine Beendigung des Arbeitsverhältnisses gegen eine Abfindungszahlung von DM 12.000,-- unter Verzicht auf weitere Ansprüche aus dem Arbeitsverhältnis. Vermutlich aufgrund der irrigen Annahme, in HFC-Flüssigkeiten sei PCB enthalten, meinte er wohl, seine Gesundheit im Bergbau "geopfert" zu haben und bot 1988 von selbst der StA seine Aussage an (Bl. 260 d.A.) offensichtlich mit dem Ziel, Schadensersatzansprüche gegen seine Firma begründen zu können. Denn mit Schreiben vom 04.07.1990 richtete er an die Firma Hausherr eine Schadenersatzforderung in Höhe von 1 Mio DM wegen "fortgesetzter schwerer Körperverletzung", welche die Firma zurückwies (Anlage 7). Dieses Schreiben gibt Zeugnis von dem fehlenden Realitätssinn des Zeugen Senne, wie er kennzeichnend für seine gesamten Aussagen ist.

Bei dem Zeugen Kallinowski, den der Zeuge Senne benannt hat (vgl. Bl. 334 d.A.) und der als dessen Nachbar mit diesem seine Aussage vermutlich abgestimmt hat, lagen vergleichbare Motive vor. Auch Herr Kallinowski schied wegen häufigen Fernbleibens von der Arbeit wegen Krankheit und wegen erheblicher Alkoholprobleme (2 Entziehungskuren) bei der Firma Hausherr aus.

Eine Auswertung der Schichtenzettel (Montageeinsät-

.../

ze) für Herrn Senne im Jahre 1985 weist aus, daß dieser zumindest im Jahre 1985 nur bei einigen wenigen Schachtanlagen der RAG im Einsatz war, und bei diesen auch nur wenige Tage. Da es nach den Angaben der Geschäftsleitung der Firma Hausherr üblich war, daß die Richtmeister (Monteure) möglichst immer bei denselben Bergwerken eingesetzt wurden, weil sie dort bekannt waren und mit den Verhältnissen vertraut, dürfte anzunehmen sein, daß auch Herr Senne in der Zeit vor 1985 überwiegend bei denselben Schachtanlagen Arbeiten durchzuführen hatte. Der von ihm behauptete Überblick über sämtliche Anlagen der RAG (BAG Niederrhein, BAG Lippe und BAG Westfalen) kann daher nicht zutreffend sein.

Neben den Einsätzen auf verschiedenen Schachtanlagen verteilt sich die Tätigkeit von Herrn Senne nach den Schichtenzetteln für 1985 auf etwa sechs Wochen Auslandstätigkeit (CSSR) sowie auf Krankheitszeiten, Tätigkeiten im Betrieb (also bei Hausherr) und verschiedene andere Einsätze auch außerhalb RAG.

Zu den Aussagen des Zeugen Senne (Bl. 261 ff., 330 ff. d.A.) in der Sache ist folgendes zu bemerken. Soweit Herr Senne darauf hinweist, daß er Reparaturen zu überwachen gehabt habe, ist dies vom geschilderten Umfang überzogen. Von ihm zu betreuen waren lt. eigener Angabe (Bl. 262 d.A. oben) Nachreißmaschinen und Lademaschinen. Die mit einem schweren hydraulisch arbeitenden Schlagkopf ausgerüsteten Nachreißmaschinen (Schlagkopfmaschinen) hatten Flüssigkeitsinhalte von max. 800 l. Sie wurden im internen Firmenjargon mit HNM 2 und HNM 4 bezeichnet (HNM

.../

= Hausherr-Nachreiß-Maschine). Von diesen Maschinen waren im Jahr 1984 im Bereich der gesamten Ruhrkohle lediglich rd. 25 Anlagen im Einsatz. Angesichts der Beschränkung der Tätigkeit von Senne auf einige wenige Anlagen wird er nur in geringem Umfange mit diesen Schlagkopfmaschinen dienstlich in Berührung gekommen sein. Daneben erstreckte sich seine Tätigkeit auf die Reparatur von Lademaschinen (auch Senklader), bei denen die druckluftbetriebenen Lader Tankinhalte von 80 l hatten und die hydraulisch bzw. elektrohydraulischen Lader solche zwischen 220 und 400 l.

Die von Herrn Senne erwähnte mit 1.000 l Tankinhalt betriebene Maschine gehört nicht zum Anlagenbestand von Ruhrkohle. Gemeint sind hiermit offenbar extrem leistungsfähige Seitenkipplader, die praktisch als "Unikate" ausschließlich von sog. Bergbauspezialgesellschaften in Streckenvortrieben eingesetzt werden.

Es ist grundsätzlich zutreffend, wenn er darauf hinweist (Bl. 262 d.A.), daß die betriebsbedingten Verluste bei den von RAG betriebenen Nachreißmaschinen und Lademaschinen (als Folge des robusten Betriebs) aufgetreten sind. Verfehlt ist die Angabe, daß die Verluste bis zu 500 l je Woche (gemeint wohl je Maschine) betragen hätten. Das war technisch nicht möglich, da die fraglichen Anlagen mit einer elektrischen Niveauüberwachung versehen waren, die bei einem bestimmten (zu niedrigen) Flüssigkeitsstand ein elektrisches Abschalten des Geräts bewirkte.

.../

Richtig ist ferner, daß im Falle von Leckagen (nur diese können gemeint sein) die Flüssigkeiten aus den Systemen austraten. Dabei ist zu berücksichtigen, daß bei der technischen Eigenart dieser Geräte beträchtliche Schlagenergien auf die Hydraulikschläuche ausgeübt werden, die zu einer pulsierenden Belastung und zu einem kurzfristigen Freisetzen der Flüssigkeitsinhalte in größeren Mengen führen. Die Bemerkung, "die Flüssigkeiten liefen dann einfach auf den Boden", weckt fälschlicherweise den Eindruck, als hätte die Bedienungsmannschaft auslaufende Flüssigkeiten geduldet. Zutreffend ist vielmehr, daß bei visueller Wahrnehmung einer Beschädigung und Austreten von Flüssigkeiten selbstverständlich das Gerät abgeschaltet wurde, soweit die elektrischen Niveauüberwachungen noch nicht angesprungen waren. Es war im übrigen bei allen Schachtanlagen strikt verboten, die elektrische Niveauüberwachung außer Betrieb zu nehmen. Vielmehr bestand und besteht die Anweisung, bei Ansprechen der Niveauüberwachung sofort die Ursache des Flüssigkeitsverlustes festzustellen und unverzüglich den Schaden zu beheben. Auch die Bemerkung, Flüssigkeiten hätten sich auf dem Boden mit Grubenwasser vermischt, ist nur insoweit zutreffend, als an den fraglichen Einsatzstellen überhaupt Grubenwasser vorhanden war. In der Mehrzahl der Fälle sind die Flüssigkeiten in der Sohle der jeweiligen Grubenbaue versickert, so daß sie in die "Umwelt" über Tage überhaupt nicht gelangen konnten.

.../

Zu der Behauptung, zu Zwecken der Reparatur seien die Hydraulikflüssigkeiten teilweise abgelassen worden, ist folgendes anzumerken.

Bei den Lademaschinen (Senkladern) waren Ende 1983 herstellerseits zwischen Pumpe und Tank Absperrventile angebracht, wie die technische Zeichnung (Anlage 8) zeigt. Es konnten daher Pumpenreparaturen durchgeführt werden, ohne daß zuvor die Hydraulikflüssigkeiten abgelassen werden mußten. Diese Absperrventile sind zügig abschließend auch in die bereits im Betrieb befindlichen Bestände an Senkladern nachträglich eingebaut worden. Es widerspräche der Lebenserfahrung, wenn man annehmen wollte, daß der jeweilige Monteur trotz Vorhandenseins eines solchen Ventils zur Vorbereitung einer Reparatur die gesamte Flüssigkeit hätte ablaufen lassen, zumal dies nicht nur eine Erschwernis gebracht, sondern den eigentlichen Arbeitsort auch erheblich verunreinigt hätte. Niemand wird es in Kauf nehmen, in einem Gemisch aus Gestein und Hydraulikflüssigkeit zu waten, wenn dies auf einfache, leichte Weise vermeidbar ist. Weil sich bei den Lademaschinen (Senkladern) ab 1983 mit Hilfe eines Absperrventils Reparaturen an den Pumpen durchweg auch ohne Ablassen durchführen ließen, bestand überhaupt kein Anlaß zur Anforderung von Fässern oder Behältnissen.

.../

Nicht richtig ist ferner (Bl. 263 d.A.), daß die Flüssigkeiten in den Maschinen alle vier bis fünf Wochen erneuert werden mußten. Tatsächlich sind die Wechsel-Intervalle entsprechend dem Verschmutzungsgrad der Flüssigkeiten vorgenommen worden. Hierzu wurden Proben gezogen und im Labor analysiert. Bei Überschreitung bestimmter Fremdstoffanteile (Gesteins- und Kohlenstaub) bzw. Wasseranteile wurde sodann individuell ein Wechsel veranlaßt. Ab 1984 existierte ein logistisches System, mit dessen Hilfe auch HFC-Flüssigkeiten bei derartigen Flüssigkeitswechseln aufgefangen und ordnungsgemäß entsorgt wurden.

Geradezu grotesk muten die Überlegungen an, die S. auf Bl. 263 d.A. für seinen Verdacht einer Giftigkeit oder Gefährlichkeit der fraglichen Flüssigkeiten anführt. Der bei der Bergbauforschung in Essen, einer Forschungseinrichtung des gesamten Steinkohlenbergbaus, gefahrene Versuch fand mit Sicherheit in einer Fabrikhalle statt. Möglicherweise hat die häufige Falschbezeichnung als "Hydrauliköl" zu dem Mißverständnis des Fahrers der Entsorgungsfirma geführt, der meinte, mit Sägespänen gebundene HFC-Flüssigkeiten seien Sondermüll.

Die von S. betreuten Anlagen der Firma Hausherr werden ausschließlich mit HFC betrieben. Zur Vermischung mit anderen Flüssigkeiten auf der Basis PCB (HFD-Flüssigkeiten) im Betriebssystem kann es nicht kommen. Sollte Senne mit den "Flüssigkeitsdämpfen" (Bl. 263 d.A. unten) etwaige Dämpfe von HFC meinen, wäre dies falsch. Da sich die Systeme bei einer Er-

.../

hitzung von rd. 50 Grad C abschalten, kann es zur "Dampfbildung" von HFC-Flüssigkeiten überhaupt nicht kommen. Diese Ausführungen sind ganz offensichtlich von dem Motiv beherrscht, einen auf den Einsatz unter Tage zurückzuführenden Gesundheitsschaden zu "konstruieren".

Falsch ist die Behauptung (Bl. 330 d.A.), HSC-36 habe als Additiv PCB enthalten. Der Sicherheitsingenieur der Firma Hausherr hat gewiß keine solche Auskunft gegeben.

Die technischen Angaben (Bl. 331 d.A.) enthalten erhebliche Ungenauigkeiten und Fehler.

Wie bereits erwähnt, sind Maschinen mit 1.000 l Tankinhalt von der RAG nicht eingesetzt worden, sondern von sog. Bergbauspezialgesellschaften im untertägigen Streckenvortrieb.

Auch hier wiederum ist die Tendenz feststellbar, die technischen Vorgänge - beeinflusst durch das Eigeninteresse des Zeugen - verzerrt und dramatisch darzustellen:

- Es kann dahingestellt bleiben, aus welchen Gründen und zu welchen Intervallen Pumpenwechsel stattfanden. Bei den Senkladern bestand jedenfalls seit Ende 1983 die technische Möglichkeit, den Tank abzusperren. Die von S. angesprochenen Anlagen der Typen D und E haben Tankinhalte zwischen 250 und 400 l. Niemand wird, bei Vorhandensein entsprechender technischer Hilfsmittel, Reparaturen in

.../

einem Schlammgemisch von Gestein und Hydraulikflüssigkeit watend durchführen.

Soweit bei den einzelnen Anlagen (noch) nicht Absperrventile eingebaut waren, sind die Flüssigkeiten angesichts der in Rede stehenden Volumina zweifellos abgepumpt worden. Da nach Beendigung der Reparatur die entsprechenden Anlagen mit frischen Flüssigkeiten zu befüllen waren, mußten angesichts der Verlustmengen jeweils mindestens zwei Fässer (je 200 l) herangeschafft werden. Es war deshalb naheliegend, zugleich auch Fässer für die Altflüssigkeit auf gleiche Weise beizustellen, die die abzupumpende Flüssigkeit aufnehmen konnten.

Entsprechendes gilt bei den HMN 2- und HMN 4-Maschinen (Schlagkopfmaschinen), die ebenfalls ab 1983 sukzessive mit Absperrventilen ausgeliefert bzw. nachgerüstet wurden. Insoweit bestand auch bei diesen Maschinen überhaupt kein Anlaß für ein "Ablassen". Für den vorausgehenden Zeitraum oder soweit Absperrventile noch nicht installiert waren, ist ebenfalls davon auszugehen, daß die Flüssigkeit abgepumpt wurde. Da auch hier für die Neubefüllung mindestens zwei Fässer heranzuschaffen waren, konnten in gleicher Weise leere Behälter zur Aufnahme der abzupumpenden Alt-Flüssigkeit beigestellt werden. Auch hier gilt schließlich, daß es jeglicher Lebenserfahrung widerspräche, wenn man annehmen wollte, daß bei den großen Mengen (teilweise mehr als 400 l) Flüssigkeiten abgelassen worden sind, obwohl sich ein Verschmutzen

.../

des Arbeitsplatzes auf leichtere Weise vermeiden ließ.

Unzutreffend sind weiter die Behauptungen von S. über erhebliche Flüssigkeitsverluste beim Umsetzen von Senkladern und Schlagkopfmaschinen.

- Es entspricht und entsprach der betrieblichen Praxis, im Falle der Notwendigkeit eines Umsetzens bei den Senkladern lediglich Schaufel und Ausleger abzubauen und im übrigen den verbleibenden Haupt-Maschinenteil einschließlich der Hydraulikflüssigkeit an den neuen Einsatzort zu verbringen, um sodann hier Schaufel und Ausleger wieder anzubauen. "Umsetzen" bedeutet in diesem Zusammenhang, entgegen der Definition von S., nicht Zerlegung und Wiederaufbau am neuen Einsatzort, sondern die örtliche Verlagerung der Maschinen von einem Streckenabschnitt in einen anderen. Diese Arbeiten des Umsetzens werden dazu ausschließlich vom jeweiligen Personal der Schachtanlage ausgeführt. Es erscheint deshalb völlig ausgeschlossen, daß S. regelmäßig bei derartigen Vorgängen anwesend war. "Zerlegungen" mögen allenfalls dann vorgekommen sein, wenn sich im Zusammenhang mit einer notwendigen Umsetzung gleichzeitig eine Reparatur der Maschine anbot, bei der weitergehende bis zu einem Auseinandernehmen führende Arbeitsvorgänge stattfanden. Solche Arbeiten dauern aber zwangsläufig zeitlich länger, so daß um so mehr Anlaß für das Personal bestand, den Arbeitsbereich durch Auffangen der Flüssigkeiten (Abpumpen) weitgehend unverschmutzt zu belassen. Im übrigen ist es auch

.../

aus einem anderen Grund unwahrscheinlich, daß Herr Senne aus eigener Anschauung Flüssigkeitsverluste beim Umsetzen von Senkladern feststellen konnte. Es ist zwar grundsätzlich richtig, daß bei RAG in den Jahren 1984 - 1988 jeweils rd. 100 Maschinen der Baugruppe D und E im Einsatz waren (diese Zahl mag zufällig richtig geschätzt sein, oder H. Senne hatte richtige Kenntnisse aus Statistiken seiner Firma); ganz entscheidend ist aber, daß diese Maschinen ganz unterschiedlich auf die drei Betriebsführungsgesellschaften verteilt waren. Da H. Senne überwiegend auf Schachtanlagen der BAG Lippe und BAG Westfalen eingesetzt war, wo zusammen nur rd. 20 Maschinen dieses Typs im Einsatz waren, muß es als nahezu ausgeschlossen gelten, daß H. Senne bei lediglich 20 Maschinen auf 16 Schaltanlagen (Status 1985) überhaupt jemals Umsetzungsvorgänge beobachten konnte, zumal bei derartigen Arbeiten Monteure der Herstellerfirmen nicht benötigt wurden (nicht zuletzt auch wegen der Kosten nicht angefordert wurden). Die entsprechenden Äußerungen müssen deshalb als frei erfunden betrachtet werden.

- Bei den Schlagkopfmaschinen (Nachreibmaschinen) gilt im Grundsatz nichts anderes. Diese Maschinen werden in der Streckenauffahrung, also der Herstellung neuer Strecken eingesetzt, wobei sich die Maschinen allenfalls mit 5 m/Tag fortbewegen, so daß sie sich bei durchschnittlichen Streckenlängen von 1.000 bis 2.000 m 200 bis 400 Einsatztage (= 1 - 2 Jahre) in einem Streckenabschnitt befinden, bevor eine örtliche Verlegung (Umsetzung) notwen-

.../

dig wird. Von diesen Maschinen (HNM 2 und HNM 4) waren im Bereich der BAG Lippe und BAG Westfalen in den Jahren 1984 - 1988 rd. 25 Maschinen unter Tage im Einsatz, verteilt auf 16 Schachtanlagen; die BAG Niederrhein hatte diese Maschinen nicht in ihrem Bestand. Unter Berücksichtigung dieses niedrigen Maschinenbestandes, der Vielzahl der Bergwerke und des Umstandes, daß ein "Umsetzen" nur alle 1 - 2 Jahre - also äußerst selten stattfand, und es unwahrscheinlich ist, daß S. jemals bei solchen Arbeitsvorgängen anwesend war, erscheint es äußerst zweifelhaft, daß S. sich hierbei auf eigene Wahrnehmungen stützen kann.

- Im übrigen gilt auch selbstverständlich für die Fälle des Umsetzens und einer dabei möglicherweise notwendigen Entfernung der Hydraulikflüssigkeit aus dem System, daß das Personal wegen der längeren Dauer dieser Arbeitsvorgänge zweifellos bestrebt war, den Arbeitsbereich unverschmutzt zu belassen und deshalb die Hydraulikflüssigkeit aus dem System ordnungsgemäß (durch Abpumpen und Abtransport mittels Fässern) zu entfernen.

Unrichtig ist ferner die Angabe (Bl. 232 d.A.), daß "Totalverluste" entstanden seien, wenn ein Flüssigkeitswechsel aufgrund entsprechender Vorschriften des Herstellers nach etwa 200 Betriebsstunden stattfinden muß. Unrichtig ist zunächst, daß ein solcher Flüssigkeitswechsel "vorgeschrieben" worden wäre; es ist lediglich von der Firma Hausherr nach rd. 500 Stunden "empfohlen" worden. Bei Betriebszeiten von 2 bis max. 5 Std/Tag werden 500 Betriebsstunden erst

.../

nach 5 bis 12 Monaten erreicht. Allerdings haben sich die Bergwerke noch nicht einmal an diese Empfehlungen gehalten. Vielmehr sind jeweils Proben der Betriebsflüssigkeiten entnommen und im Labor untersucht worden, und erst wenn der Verschmutzungsgrad der Flüssigkeit so groß war, daß sich ein Wechsel anbot, wurde dieser auch durchgeführt. Die Wechselintervalle waren also wesentlich größer. Hintergrund war die Absicht, Verluste der relativ teuren Betriebsflüssigkeiten soweit wie möglich zu reduzieren. Hierbei wurde selbstverständlich - wie bereits im einzelnen geschildert - Hydraulikflüssigkeit nicht abgelassen, sondern aufgefangen, zumal gerade in diesen Fällen zur Wiederbefüllung Fässer mit frischer Flüssigkeit herbeigeschafft werden mußten, so daß gleichzeitig mit diesem Transportvorgang auch Leerfässer für das Auffangen der gebrauchten Flüssigkeit beigestellt wurden.

Unzutreffend ist weiter, daß S. "im Bereich der Ruhrkohle im Durchschnitt wöchentlich zweimal Pumpen wechseln mußte" (Bl. 332 d.A.). S. war gewiß nicht von seinem Arbeitgeber zum Pumpenwechsel eingesetzt. Nach Durchsicht etwa der Montageberichte für das Jahr 1985 ist S. auch durchweg mehrere Tage bei den einzelnen Anlagen angefahren. Es ist kaum anzunehmen, daß er - auch angesichts der geringen Zahl der eingesetzten Maschinen - ständig mit dem Auswechseln von Pumpen zu tun gehabt hätte. Denn so viele Pumpen gab es nicht zu wechseln.

Unzutreffend und in sich nicht schlüssig ist ferner die Behauptung von S., die Ölwechsel in den Maschi-

.../

nen seien zeitlich immer auf das Wochenende gelegt worden und er habe etwa einmal im Monat einen derartigen Ölwechsel durchführen müssen. Bei den zahlreichen von ihm genannten Fällen eines Ölwechsels hätte das Jahr so viele Wochenenden nicht gehabt. Im übrigen ist S. nach den Montageberichten seiner Firma beispielsweise im Jahr 1985 nur viermal an einem Samstag tätig gewesen, so daß auch insoweit seine Behauptung als stark übertrieben anzusehen ist.

Schließlich ist darauf hinzuweisen, daß auch die Behauptung (Bl. 333 d.A. oben) auf den Boden abgelassene Hydraulikflüssigkeit habe sich mit dem Grubenwasser vermischt, und sei nach über Tage gepumpt worden, groß überzeichnet ist. Selbst wenn im Einzelfall einmal Hydraulikflüssigkeit abgelassen worden sein sollte, konnte sich diese mit Grubenwasser nur dann vermischen, wenn Grubenwasser in den entsprechenden Streckenabschnitten einsickerte. Das ist nur bei rd. 20 % aller Streckenabschnitte der Fall. Alle sonstigen Strecken sind "trocken", so daß solche Flüssigkeiten praktisch niemals nach über Tage gelangen können. Wieso derartige Flüssigkeiten in die Kohle gelangen sollen, erscheint ebenfalls unerfindlich. In den Strecken, in denen die fraglichen Maschinen eingesetzt werden, befindet sich keine Kohle. Allenfalls ist denkbar, daß das von den Maschinen gelöste Gestein mit HFC-Flüssigkeit benetzt war, überwiegend aber auch nur aufgrund von Leckagen und Beschädigungen von Schlauchleitungen.

Unzutreffend ist die Behauptung von S., nur auf dem Bergwerk Hugo seien gebrauchte Betriebsflüssigkeiten

.../

ordnungsgemäß aufgefangen worden.

Tatsächlich war im Bereich der Bergbau AG Lippe ab Ende 1984/Anfang 1985 ein einheitliches System der Entsorgung von und Versorgung der Bergwerke mit Betriebsflüssigkeiten (HFD, HFC und Mineralöle) aufgebaut worden. Die entsprechenden Unterlagen wurden erst kürzlich aufgefunden. Nach parallelen Unterlagen im Bereich der ehemaligen Bergbau AG Westfalen und Bergbau AG Niederrhein wird gesucht.

In der auszugsweise beigelegten Niederschrift der 61. Sitzung des Arbeitskreises "Gewinnung und Versatz" vom 23.10.1984 wird unter Punkt 3 der Tagesordnung die "Entsorgung bei flüssigen Betriebsstoffen" behandelt (Niederschrift, Seite 9 f). Die zusammengefaßten Lösungsvorschläge sind dem Protokoll beigelegt (vgl. Anlage 9).

Aus diesen Lösungsvorschlägen ergibt sich, daß der Arbeitskreis, der aus den Leitern der Maschinenbetriebe bzw. Vertretern der auf dem Deckblatt der Niederschrift aufgeführten Schachtanlagen der Bergbau AG Lippe und den Mitarbeitern der zuständigen technischen Abteilungen des Unternehmens bestand, intensiv über Entsorgungsmöglichkeiten nachgedacht hat. Den Unterlagen ist zu entnehmen, daß

- Anweisungen über eine getrennte Entsorgung der angesprochenen Betriebsflüssigkeiten ergangen waren bzw. in Kraft gesetzt werden sollten ("zu entsorgende...");

.../

- die Entsorgung selbst mit Hilfe größerer Faßgebände (Faßentsorgung) oder - soweit nicht möglich - über Wehrmachtkanister (20 l-Gebinde) erfolgen sollte;
- äußerste Sorgfalt an den Tag zu legen war, sofern gebrauchte, vorher mit HFD-Flüssigkeit befüllte Fässer für die Entsorgung herangezogen wurden und schließlich
- die Entsorgungseinheiten durch Aufkleber und Anhängeschilder kenntlich zu machen sind, wobei konkrete Anweisungen über die Ausführung dieser Aufkleber und Anhängeschilder zusätzlich gegeben werden.

Wenn aus den Unterlagen erkennbar wird, daß man mit Hilfe relativ kleinerer Gebinde (Wehrmachtkanister) die Handhabbarkeit und Transportfähigkeit sicherstellen wollte, ergibt sich daraus, daß auch sämtliche anfallenden Flüssigkeiten wenn möglich aufgefangen und entsorgt werden sollten. In die gleiche Richtung geht die Sorgfalt, die auf die eigentliche Kennzeichnung durch Aufkleber und Anhängeschilder sowie deren farbliche Gestaltung und Übersichtlichkeit verwandt wird. Der Teilnehmerkreis (Leiter der Maschinenbetriebe unter Tage) bot schließlich die Gewähr dafür, daß die beschlossenen Maßnahmen auch tatsächlich umgesetzt wurden.

Wichtig ist noch der Hinweis auf Seite 11 der Niederschrift, daß die Beschaffung der Aufkleber und Anhänger eingeleitet sei, und daß ab Anfang Dezember

.../

1984 diese über Entnahmescheine bezogen werden könnten. Aus der Kopie einer Anforderung vom 30.10.1984 ergibt sich schließlich, daß zu einem Wert von DM 15.000,-- die verschiedenen im Arbeitskreis abgesprochenen Aufkleber und Kennzeichen bestellt worden sind. Bei einem solchen finanziellen Aufwand ist anzunehmen, daß anschließend sämtliche Anlagen der BAG Lippe Aufkleber bezogen und das Entsorgungssystem unverzüglich eingeführt haben.

Zu einem "Ablassen" kann es danach bei sämtlichen Betriebsflüssigkeiten nur noch in Einzelfällen gekommen sein, nämlich dann, wenn die dem Entsorgungssystem zugrundeliegenden Betriebsanweisungen nicht beachtet worden sind.

Kopien einiger Aufkleber

"Hydraulikflüssigkeit gebraucht - HFC 46"  
"Hydraulikflüssigkeit gebraucht - HFD 46"  
"Altöl"

sind in Anlage 9 ebenfalls beigelegt (Original: schwarze Farbe auf weißem Grund/Originalgröße).

III. Kein unzulässiges Ablassen von HFA-Flüssigkeiten und Mineralöl

Obwohl aus den Akten nicht ersichtlich hat die StA gesprächsweise auch gebeten, zur Frage eventueller Verluste von HFA-Flüssigkeiten und Mineralöl Stellung zu nehmen.

.../

## 1. Hydraulikflüssigkeit HFA

### a) Produktbeschreibung

H und F haben die gleiche Bedeutung. Das A steht für Öl in Wasser-Emulsion. Für den Betrieb der Anlagen ist eine Flüssigkeit mit einem sehr geringen Anteil an wirksamen Konzentrat (= HFA) erforderlich. Es werden durch Hinzugabe von Wasser Gemische (= Emulsionen) hergestellt, die zu etwa 99,5 % aus Wasser und nur zu max. 0,5 % aus HFA-Konzentrat bestehen. Diese so gemischte Flüssigkeit wird in den hydraulischen Anlagen - wie unter Punkt 2 beschrieben - eingesetzt. So ist es naheliegend, diese Flüssigkeiten nicht als "Hydraulikflüssigkeiten", sondern als "Druckflüssigkeiten mit Zusatz von Inhibitoren zur Korrosionsminderung" zu bezeichnen.

Die Konzentrate bezog RAG von verschiedenen Herstellern:

- |                      |            |
|----------------------|------------|
| - Aral               | P 3247     |
| - Chemische Betriebe | Pluto P    |
| Pluto                | Pluto P 42 |
|                      | Pluto P 77 |
|                      | Pluto P 87 |
| - Shell              | D 119      |

Das heute bei RAG eingesetzte Konzentrat - ohne Zugabe von Wasser - (Pluto P 87) hat die WGK = 1;

.../

ein entsprechendes Gutachten des Hygieneinstitutes Gelsenkirchen und das Sicherheitsdatenblatt ist in der Anlage 10 beigelegt.

b) Maschineneinsatz

Hydraulikflüssigkeiten des Typs HFA sind unter Tage im hydraulischen Strebaubau eingesetzt, und zwar beim Schreitausbau und hydraulischen Einzelstempeln.

Der durch die Gewinnung von Steinkohle entstehende Hohlraum muß nämlich aus sicherheitlichen und technischen Gründen kurzfristig offengehalten werden. Die wichtigsten Gründe sind:

- Schutz der im Gewinnungsbetrieb beschäftigten Personen
- Sicherstellen der Bewetterung (Frischluftzufuhr)
- Schutz der eingesetzten Maschinen.

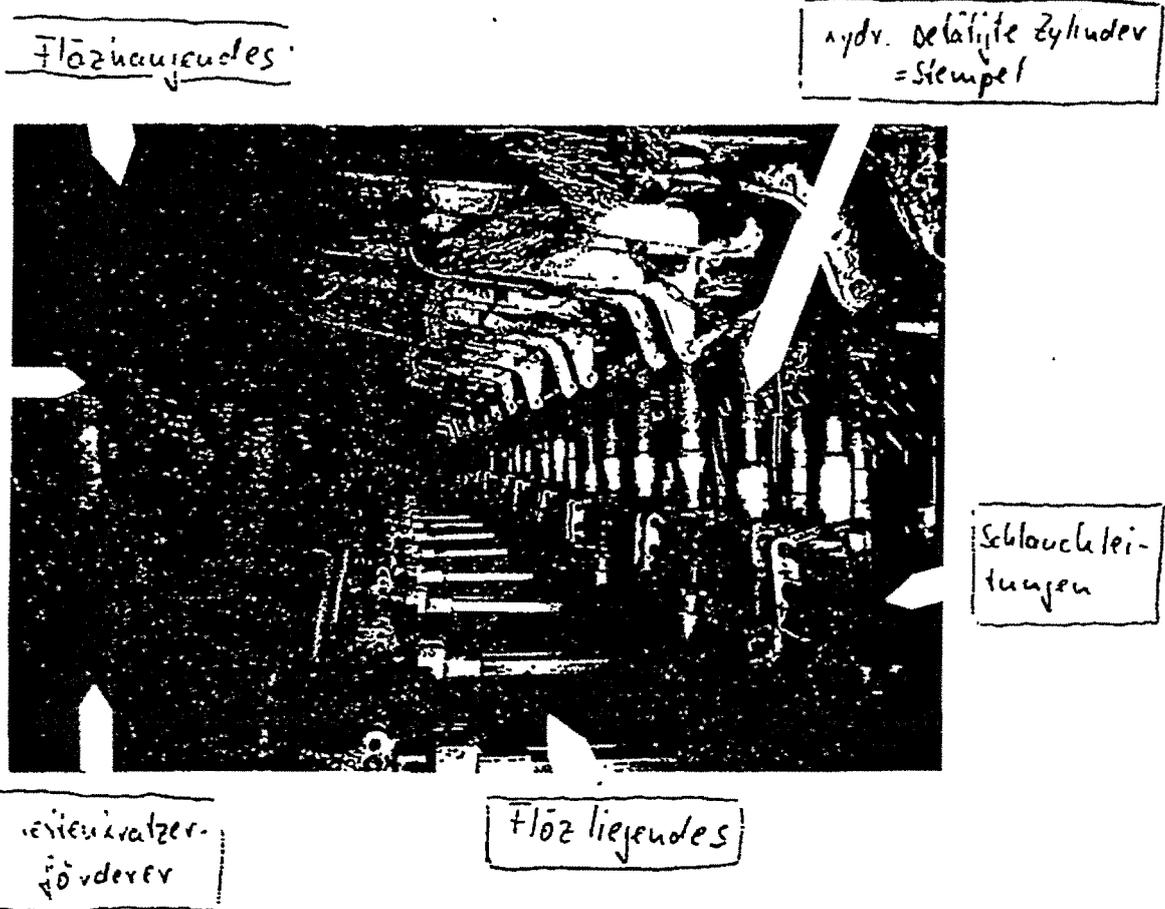
Während in früheren Jahren zu diesem Zweck überwiegend Holzstempel eingesetzt wurden, kommen heute ausschließlich hydraulische Ausbauteile zum Einsatz.

In allen Gewinnungsbetrieben der RAG wird heute hydraulischer Schreitausbau (= Schild- oder Bockausbau) eingesetzt. Dieser wird hinter dem Gewinnungsmittel zwischen dem Flözhangenden (= Dach) und dem Flözliegenden (= Boden) über hydraulisch betätigte Zylinder verspannt.

.../

Die nachfolgende Abbildung soll dies verdeutlichen.

Hydraulischer Schreitausbau



Auf dieser Abbildung sind ca. 10 Ausbauschilder zu sehen; insgesamt sind 130 - 200 Schilder in einem Gewinnungsbetrieb eingesetzt.  
Gewicht: 8 - 12 t/Stück

.../

In einem Gewinnungsbetrieb sind - je nach Länge - zwischen 130 und 200 solcher Ausbauschilder eingebaut. Diese sind über Versorgungsleitungen, in denen das hydraulische Medium (HFA-Flüssigkeit) fließt, verbunden. Weiterhin ist an dieses System eine Versorgungsstation angeschlossen. Diese versorgt den Betrieb mit Hochdruck von ca. 300 bar (Vorlauf) und nimmt auch die Rücklaufmenge aus dem Gesamtsystem auf (Hydraulikflüssigkeit, die beim sog. Einrauben (= Einfahren) der Stempel wieder aufgefangen wird).

Dieses hydraulische System kann als geschlossen bezeichnet werden. Verluste treten durch systembedingte Leckagen an den einzelnen Stempeln (Abdichtung ohne Leckage ist technisch nicht möglich) oder bei Schäden an Verbindungsschläuchen, Steuerungen oder den bereits genannten Stempeln auf.

An den Randbereichen der Abbaubetriebe kann wegen fehlender Technik auf den Einsatz von Einzelstempeln nicht verzichtet werden. Diese Einzelstempel stützen das Hangende punktförmig ab und sind so ausgelegt, daß sie von einem Mann umgesetzt werden können, und somit sehr beweglich.

Die Einzelstempel (ca. 50 Stück je Gewinnungsbetrieb) werden ebenfalls aus dem vorher beschriebenen Hydrauliksystem über eine sog. Setzpistole und ein spez. Ventil eingespeist.

.../

Dieses Ventil hat mehrere Aufgaben:

- Aufnahme des hydraulischen Mediums beim Ver-  
spannen (= Setzen)
- Abspritzen bei Lastaufnahme und Erreichen des  
Nennendrucks
- Abgabe des hydraulischen Mediums beim Lösen  
des Stempels (= Einrauben).

Bei den zuletzt genannten Aufgaben tritt immer ein technisch nicht vermeidbarer Flüssigkeitsverlust auf. Das Abspritzen des Ventils ist aus Sicherheitsgründen vorgeschrieben, um zu verhindern, daß sich im Falle eines "Stempelplatzens" bei Überdruck Teile des Stempels geschoßartig durch den Stebraum bewegen. Der Verlust beim Einrauben der Stempel ist ebenfalls nicht vermeidbar. Der Bedienungsmann kann diesen Arbeitsgang nur aus sicherem Abstand zum Stempel ausführen und benutzt dazu einen sog. Raubschlüssel mit Verlängerung, da unmittelbar nach dem Einrauben der Hangendstein über dem Stempel hereinschneidet und die Gefahr einer Verletzung sehr hoch anzusehen ist.

Wartungs- bzw. Reparaturarbeiten werden an den Einzelstempeln unter Tage nicht durchgeführt.

Zu den Wartungsarbeiten am Schreitausbau zählen

- Funktionskontrolle der Steuerung
- Flüssigkeitskontrolle an der Versorgungsstation

.../

Reparaturarbeiten werden nach Betriebsstörungen durchgeführt. Dies sind überwiegend das Auswechseln von defekten Schläuchen oder Zylindern.

## 2. Mineralöl

In untertägigen Anlagen und Maschinenteilen ist Mineralöl zu Schmierzwecken eingesetzt, und zwar ausschließlich in geschlossenen Systemen.

Dieses sind:

- Getriebe an Fördermitteln (Gummiband, Kettenkratzerförderer)
- Getriebe an Fördermaschinen in Blindschachten
- Motor und Getriebe an Diesellokomotiven
- Motor und Getriebe an EHB-Lokomotiven
- Motor und Getriebe von gleislosen Fahrzeugen
- Getriebe an Walzentragarmen
- Getriebe an Ladefahrzeugen

Darüber hinaus wird es in sehr geringen Mengen als Schmiermittel in offenen Schmierungen eingesetzt (Weichenzungen, Scharniere an Wettertüren, etc.).

Diese Maschinenteile lassen sich in drei Gruppen aufteilen:

- a) Ortsfeste Anlagen (Großfördermittel mit Einsatzzeiten von 10 - 15 Jahre)

Sind an diesen Anlagen Ölwechsel erforderlich,

.../

wird dieser ordnungsgemäß durchgeführt und die Altölmenge entsorgt. Die Maschinen befinden sich in ausreichend dimensionierten Grubenräumen, wo entsprechende Entsorgungsbehälter ohne Probleme eingesetzt werden können.

b) Mobile Anlagen (Ladefahrzeuge, Fördermittel mit einer Einsatzzeit < zwei Jahre, Walzen-tragarme)

An diesen Maschinenteilen ist aufgrund der kurzen Einsatzzeit (überwiegend weniger als ein Jahr) und der robusten Ausführung ein Ölwechsel nur in Ausnahmefällen erforderlich (z.B. bei starker Beschädigung und nachfolgender Verschmutzung des Öls). In der Regel "überstehen" diese Maschinenteile ihren Einsatz ohne Ölwechsel. Sie werden generell über Tage mit Frischöl befüllt. Nach Abschluß des Betriebseinsatzes und Transport nach über Tage wird das Altöl in den entsprechenden Werkstätten über Tage entsorgt.

c) Mobile Anlagen mit speziellen Wartungsräumen unter Tage (spurgeführte Diesellokomotiven; EHB-Diesellokomotiven)

Für diese Maschinen sind spezielle Wartungsräume unter Tage vorgeschrieben, die über verschiedene Einrichtungen (z.B. Auffangbehälter, Pumpen, Öl-abscheider) verfügen. Den ordnungsgemäßen Zustand dieser Einrichtungen überprüft u.a. die Bergbehörde regelmäßig.

.../

Motor und Getriebe dieser Maschinen unterliegen einem Verschleiß, der von einem KFZ her bekannt ist. Hier - und nur hier - ist der Begriff des "Ölwechsels" für eine bestimmte Arbeit im Zuge der regelmäßigen Wartung zutreffend.

Bekanntermaßen ist das Motorenöl in einem Verbrennungsmotor hohen Belastungen ausgesetzt, die u.a. dazu führen, daß die Schmierstoffanteile infolge Verbrennung aufgebraucht werden. So ist es erforderlich, das Motorenöl nach bestimmten, festgelegten Betriebszeiten zu wechseln.

Dieser Ölwechsel wird ausschließlich in den o.g. Wartungsräumen von speziell dazu ausgebildeten und unterwiesenen Wartungsschlossern durchgeführt. Ein ordnungsgemäßes Auffangen des gebrauchten Öles und eine Entsorgung werden somit sichergestellt.

IV. Stellungnahmen zu einzelnen von der Staatsanwaltschaft übergebenen Unterlagen

Die Staatsanwaltschaft hat mir anlässlich unseres im Februar d. J. geführten Gespräches Unterlagen aus den Beweismittelakten übergeben, die sie in dem Verfahren für relevant hält.

Viele sich daraus ergebenden Fragen dürften sich durch die vorstehenden Ausführungen erledigt haben. Ungeachtet davon hat die Abteilung Umweltschutz der RAG zu jeder dieser sieben Unterlagen eine gesonderte Stellung-

.../

nahme angefertigt. Diese Einzelstellungnahmen sind im Anhang unmittelbar nach dieser Verteidigungsschrift beigelegt.

V. Betriebswirtschaftliche Gründe für unzulässige Ablaßpraktiken fehlen

Betriebswirtschaftliche Erwägungen waren für Praktiken des Ablassens nicht entscheidend. Das Unternehmen hat nicht Kosten einsparen wollen, indem es mögliche Umrüstungsmaßnahmen auf "umweltfreundlichere" Flüssigkeiten oder elektrische Antriebe unterlassen hätte. "Bessere" Lösungen konnten erst nach ausgereifter technischer Planung und Entwicklung genutzt werden. Davon abgesehen, spielen - ausgenommen die Neuanschaffungskosten für Walzenschrämlader mit elektronischen Antrieben - die sonstigen Maßnahmen hinsichtlich der Kosten im Rahmen der Gesamtkosten eine zu vernachlässigende Rolle. Aber selbst wenn extrem hohe Kosten entstanden wären, hätten diese die Existenz des Unternehmens nicht gefährdet. Da der Steinkohlenbergbau zur Deckung seiner durch den Absatz der Produkte nicht gedeckten Kosten öffentliche Beihilfen erhält, wären für den theoretischen Fall einer "Unterdeckung" die Verluste durch weitere Beihilfen ausgeglichen worden. Gewinne werden von RAG ohnehin seit Jahren nicht gemacht.

VI. Keine Verletzung von Strafgesetzen

Die obigen Ausführungen haben deutlich gemacht, daß, soweit Flüssigkeitsverluste im normalen Untertagebe-

.../

trieb bei RAG vorkamen, diese unvermeidbar waren. Es fehlt somit nicht nur an einem schuldhaften Verhalten von Einzelpersonen, sondern es wurden auch keine objektiven Handlungspflichten verletzt, so daß auch niemandem der Vorwurf eines rechtswidrigen Verhaltens gemacht werden kann. Aber auch die objektiven Voraussetzungen eines Straftatbestandes sind, nicht einmal ansatzweise, gegeben.

Für eine nachteilige Veränderung der Eigenschaften eines Gewässers i.S. von § 324 StGB liegen nach Lage der Akten keine Anhaltspunkte vor. Die allgemeine Aussage der Vermutung, daß Grubenwasser durch Hydraulikflüssigkeiten kontaminiert worden sei und Spuren dieser Substanzen in oberirdischen Gewässern aufgetaucht seien oder sein könnten (wer hat wann was konkret gemessen?), bezieht sich auf den gesamten deutschen oder europäischen Bergbau. Eine konkrete Verursachungsquelle einer bestimmten Gewässerverunreinigung der zudem ein strafbares Verhalten von Mitarbeitern der RAG zugrunde liegen müßte, ergibt sich nicht aus den Ermittlungsakten. Damit kann dahingestellt bleiben, ob das in über 1.000 m Tiefe anstehende Grubenwasser überhaupt die Gewässer-eigenschaft i.S. von § 324 StGB besitzt.

Aber auch die objektiven Voraussetzungen von § 326 StGB liegen nicht vor.

Als Abfälle i.S. von § 326 StGB kommen alle die Hydraulikflüssigkeiten nicht in Betracht, die betriebsbedingt und durch technische Defekte ausgetreten sind, bei denen also kein Entledigungswille vorlag, weil man sie als Wirtschaftsgüter lieber zum Betrieb der Maschinen

.../

weiterverwendet hätte. Wie aber gezeigt wurde, kann es sich nur bei einem kleinen Bruchteil abgegangener Flüssigkeiten überhaupt um Abfälle gehandelt haben. In keinem Fall eines bestimmten Ablaufvorganges ist aber von der StA bisher konkret dargetan worden, daß derartige Abfälle nach Art, Beschaffenheit oder Menge geeignet gewesen wären, nachhaltig ein Gewässer, die Luft oder den Boden zu verunreinigen oder sonst nachhaltig nachteilig zu verändern. Selbst wenn - was bisher nicht der Fall ist - insgesamt eine solche Umweltgefährdung z.B. mit Hilfe konkreter Bodenproben und -analysen nachgewiesen werden könnte, so ließe sich mit Sicherheit nicht der Nachweis führen, daß Ursache dafür allein die fraglichen Abfallflüssigkeiten gewesen sind und nicht etwa die nicht als Abfall ausgetretenen Flüssigkeiten, welche ganz eindeutig überwogen. Unlösliche Zurechnungsprobleme bestünden auch hinsichtlich verantwortlicher Personen.

Auch wegen des Wechsels und der Vielzahl der eingesetzten Hydraulikflüssigkeiten mit unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung und unterschiedlicher umweltrelevanter Einstufung kann z.B. nicht ohne weiteres von einem fortgesetzten Handeln ausgegangen werden. Z.B. ist der Einsatz der PCB-haltigen HFD-Flüssigkeit seit ca. Ende 1984 beendet worden. Wegen Verjährung könnten also PCB-Funde im Wasser oder Boden keine strafrechtliche Relevanz mehr haben. Bei den PCB-freien HFD-Flüssigkeiten oder gar bei HFC- oder HFA-Flüssigkeiten dürfte eine von § 326 Abs. 1 Ziff. 3 StGB geforderte nachhaltige Gefährdungslage aufgrund der vorliegenden Unbedenklichkeitsbescheinigungen aber kaum begründbar sein. Schon gar nicht ließe sich hierfür eine Vorher-

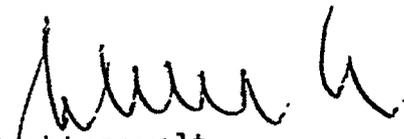
.../

sehbarkeit, also ein Verschulden mindestens in Form der Fahrlässigkeit nach § 326 StGB begründen, wenn es etwa in Zukunft neuere Erkenntnisse geben sollte.

Aber sogar bezüglich der sowieso wegen Verjährung nicht mehr relevanten PCB-haltigen HFD-Flüssigkeiten, die möglicherweise wegen Verschmutzung aus Walzenschrämländern - wie oben beschrieben - abgelassen worden sind, liegt ein umweltunschädlicher Vorgang vor. Denn ein solches Ablassen wäre ggf. i.d.R. im geneigten Streb aufgetreten. Die Flüssigkeit vermischte sich mit den auf der Sohle liegenden Gesteins- und Kohlebestandteilen. Beim Weiterrücken des Strebs wird der so benetzte Bereich sofort wieder dicht von herabfallenden Teilen des Deckengebirges ein- und umschlossen. So abgelassene Mengen wären also "umweltunschädlich im Alten Mann" verblieben.

#### VII. Ergebnis

Da keine Anhaltspunkte für ein strafbares Verhalten vorliegen, wird beantragt, das Verfahren nach § 170 Abs. II StPO einzustellen.

  
Rechtsanwalt

VIII. Anhang zur Firmenstellungnahme RA Dr. Schuster

Stellungnahmen zu den von der Staatsanwaltschaft übergebenen  
Unterlagen

---

- |  |                 |      |
|--|-----------------|------|
| 1. Werksleitersitzung der BAG Lippe                    | vom 23. Juli    | 1982 |
| 2. Vermerk P 2.2 Dr. Ep/Sa                             | vom 13. März    | 1985 |
| 3. Schreiben an Herrn Kolligs                          | vom 20. August  | 1985 |
| 4. Schreiben des Bergamtes Kamen                       | vom 21. März    | 1988 |
| 5. Protokoll des AK Maschinentechnik                   | vom 23. Juni    | 1988 |
| 6. Vermerk Schüpphaus/Henrichs                         | vom 11. August  | 1988 |
| 7. Anlage zum Vernehmungsprotokoll<br>F 1 - Henr - Sch | vom 28. Oktober | 1988 |

Niederschrift der WL-Sitzung der ehem. BAG-Lippe vom  
15. Juli 1982

Vermerk vom 23.07.82 M/Lan

---

Anlaß für die Behandlung des Tagesordnungspunktes 1. war offensichtlich die Sorge, daß der Steinkohlenbergbau wegen Verwendung PCB-haltiger Hydraulikflüssigkeiten unter Tage und ihres Nachweises im Rheinwasser ins Blickfeld der Öffentlichkeit geraten würde. Das ergibt sich aus dem Vermerk Szelag (S. 2/Mitte).

**Zu dem Vermerk Szelag:**

Die einleitenden Bemerkungen äußern sich zu den verschiedenen Arten von Hydraulikflüssigkeiten (alte Bezeichnungen!), zu den Gründen des Einsatzes PCB-haltiger Flüssigkeiten und zu den Ursachen ihrer Einstufung als problematisch bezüglich ihrer Umweltrelevanz.

Entscheidend hierbei ist, daß nur diese Flüssigkeiten einen optimalen Schutz gegen Brand- und Explosionsgefahr besitzen. Etwas im Vermerk wiedergegebene Bedenken im Hinblick auf Gesundheitsgefahren für die Belegschaft aufgrund langjährigen Umganges sind dem erstgenannten Aspekt unterzuordnen, zumal diesen Flüssigkeiten die arbeitshygienische Unbedenklichkeit vom LOBA aufgrund wissenschaftlicher Gutachten attestiert war.

Der hier angegebene Verbrauch von 1.750 t/a bezieht sich auf den gesamten deutschen Steinkohlenbergbau; der Anteil der RAG belief sich 1982 auf 1.074 t, und war keinesfalls steigend.

...

Der Hinweis zu Aufarbeitung und Wiedereinsatz ist zutreffend. Damit wird bestätigt, daß bereits damals Flüssigkeiten regelmäßig aufgefangen worden sind, da ansonsten eine Aufarbeitung nicht möglich gewesen wäre.

Gemessen an der Menge der insgesamt in der gesamten deutschen Industrie seinerzeit verbrauchten Hydraulikflüssigkeit sind die analysierten "PCB-Transporte durch den Rhein" extrem niedrig. Wenn überhaupt, so könnten davon zwangsläufig nur Bruchteile von der RAG stammen, und davon wiederum nur Bruchteile aufgrund des Vorganges des Ablassens.

Insoweit ist die Schlußfolgerung des Verfassers, "daß im Bergbau verbrauchte HSD-Flüssigkeiten überwiegend unter Tage im Alten Mann umweltunschädlich verbleiben" vollkommen zutreffend (Alter Mann = Abbauhohlraum, der nach der Gewinnung von Steinkohle durch Hereinbrechen des Gebirges verfüllt wird).

Diese Äußerung kann gleichwohl zu Mißverständnissen Anlaß geben. Insoweit ist folgendes anzumerken:

Der ganz überwiegende Teil an HSD-Flüssigkeiten (heute HFD) wurde und wird bei den Walzenschrämladern im Streb eingesetzt und geht dort nahezu ausschließlich aufgrund von Leckagen (Beschädigungen) verloren.

Bei dem Gewinnungsvorgang (Herausschneiden der Kohle durch den Walzenschrämlader) entsteht auf der gesamten Strebfront (ca. 200-300 m lang) ständig ein neuer Hohlraum. Dieser Abbauhohlraum verschließt sich nach dem Gewinnungsvorgang durch Absenken und Hereinbrechen des Gebirges (Selbstversatz). Er schließt somit auch alle Gegenstände und Flüssigkeiten mit ein, die sich im "Alten Mann" befinden.

...

Somit sind sie - im Grundsatz - fest im Gebirge eingeschlossen und bilden später einen Teil des Gebirgskörpers. Da sie dort vollkommen von der Umwelt abgeschlossen sind, ist die Schlußfolgerung naheliegend, daß sie "im Alten Mann umweltunschädlich verbleiben".

Die anschließenden Handlungsanweisungen bzw. Vorschläge dürfen nicht in dem Sinne mißverstanden werden, daß hier "gänzlich neues Neuland" betreten wurde. Schon seinerzeit wurden gebrauchte Hydraulikflüssigkeiten - im Rahmen des technisch Möglichen - gesammelt und abgegeben. Das gezielte Einleiten in die Vorflut ist niemals vorgekommen und PCB-Gehalte im Altöl sind nur deshalb festgestellt worden, weil sich wiederaufarbeitungsfähiges Mineralöl und Hydraulikflüssigkeiten infolge von Brüchen oder Undichtigkeiten der Dichtungen innerhalb der Systeme bereits in den Maschinen vermischt haben.

Die Arbeiten zur Verringerung des HFD-Einsatzes sind bereits frühzeitig aufgenommen worden (Verbesserung des Schlauchmaterials, Umstellung von Maschinen usw.).

**Zu dem Diskussionsergebnis:**

Es wird bestätigt, daß Hydraulikflüssigkeit grundsätzlich regeneriert wird.

Die erwähnte Betriebsanweisung ist seinerzeit erstellt worden.

Unrichtig ist die Aussage, daß planmäßiges Wechseln von Hydraulikflüssigkeit im Sinne von Wartungsarbeiten angestrebt werden sollte. Hier ist vielmehr der verlustfreie Umgang mit Hydraulikflüssigkeiten angesprochen.

...

Die angedeuteten Umstellungsmaßnahmen sind sämtlich durchgeführt worden - bei den Walzenladern sogar kurzfristig (bei RAG seit 1990 kein hydraulischer Walzenlader mehr im Einsatz). Hier ist anzumerken, daß entgegen der Angabe im Protokoll in einem elektronisch geregelten und elektrisch angetriebenen Walzenlader nur noch ca. 50 l HFC-Flüssigkeit (1) als Hydraulikmedium erforderlich ist.

Vermerk vom 13. März 1985 (P 2. 2/Dr. Ep/Sa)

---

Der zu dem Thema "Hydraulikflüssigkeiten auf der Basis von PCB und PCDM" sich verhaltende Vermerk ist von dem Verfasser (Dipl.-Chemiker) vor dem Hintergrund der seinerzeit praktisch erstmals bekannt gewordenen Vermischung von Altöl und PCB aus untertägigen Betriebsbereichen zusammengestellt worden, wie der gesamte Kontext zeigt. Auch im Bergbau ist Altöl gesammelt und entsprechend den Regelungen des Altölggesetzes an Altölsammelstellen abgegeben worden, die dieses Altöl zur Wiederaufarbeitung oder zur Nutzung als Brennstoff eingesetzt oder weitergegeben haben. Soweit Altöl PCB enthielt, ist für den zuletzt genannten Fall der Verbrennung deshalb die Aussage richtig, daß bei der "unvollständigen Verbrennung PCB-kontaminierter Öle bei Temperaturen unter 1000 °C die Entstehung von sogenannten Ultragiften ... " möglich ist.

Gegenstand des Ermittlungsverfahren ist aber nicht die Abgabe PCB-kontaminierter Öle an Dritte zum Zwecke des Einsatzes als Brennstoff. Die Aussage in dem Vermerk sollte wohl nur verdeutlichen, daß gewisse negative Aspekte bei der Verwendung von PCB zu konstatieren sind. Die Gefahr, daß Dioxine und Furane im Rahmen einer solchen Verbrennung entstehen können, ist nur gegeben, wenn kontaminierte Altöle in größerem Umfange (z.B. ein Faß mit Altöl/PCB) gezielt einer (unvollständigen) Verbrennung zugeführt werden. Ein entsprechendes Gefährdungspotential besteht überhaupt nicht für den Fall der Verbrennung von Kohle an der sich möglicherweise Anhaftungen von PCB-haltiger Hydraulikflüssigkeit befindet, da es sich um extrem niedrige Konzentrationen handelt.

In diesem Zusammenhang ist weiterhin zu beachten, daß der überwiegende Teil an PCB-Hydraulikflüssigkeiten aufgrund von Leckagen und Abspritzen bei Turbokupplungen freigesetzt

...

worden ist, so daß das hieraus möglicherweise (aber nicht existente) Risiko als zwangsläufige, nicht vermeidbare Folge des Betriebs der Maschinen bzw. bei den Turbokupplungen als Folge des Überlastschutzes zu bewerten ist.

Zu Recht weist der Verfasser daraufhin, daß im Untertagebereich Alt- und Abfallöle mit PCB und PCDM aufgrund nicht vermeidbarer Vermischungen kontaminiert sind. Diese unvermeidbaren Kontaminationen beruhen nicht auf den gezielten Vermischungen beider Flüssigkeitsarten sondern vielmehr darauf, daß sich Vermischungsvorgänge bereits innerhalb der maschinellen Anlagen abspielen, z.B. durch den Bruch von Dichtungen etc., die einzelne Bauteile der Maschinen, die unterschiedlich mit Mineralölen bzw. Hydraulikflüssigkeiten befüllt sind, voneinander trennen. Insofern gelangt der Verfasser für den Fall, daß Altöl und Hydraulikflüssigkeiten zurückgehalten und gesammelt werden, zu dem seinerzeit zutreffenden Ergebnis, daß eine "weitergehende Separierung in PCB/PCDM - freie und - kontaminierte Alt- und Abfallöle nicht möglich ist" (S.2/Mitte). Genau aus diesem Grunde hat Ruhrkohle seit 1985 die sogenannte "Einwegentsorgung" eingeführt, das heißt, sämtliche Altöle und Hydraulikflüssigkeiten werden der Sonderverbrennung in besonders zugelassenen Anlagen zugeführt.

Soweit der Verfasser darauf hinweist, daß "ein großer Teil der eingesetzten PCB/PCDM-haltigen Hydraulikflüssigkeiten durch Leckagen und Reparaturarbeiten an den Maschinen untertage verbleibe" ist diese Aussage mit Zurückhaltung zu bewerten. Die entsprechende Aussage erscheint insoweit als mißverständlich, als im einschlägigen Zusammenhang ("ein großer Teil") der Verlust aufgrund von Reparaturarbeiten in einer ähnlichen Größenordnung erscheint wie derjenige von Leckagen. Tatsächlich ist aber aufgrund von Reparaturen nur ein Bruchteil an Hydraulikflüssigkeiten verloren gegangen, und zwar im wesentlichen

...

dann, wenn bei den Walzenschrämladern aufgrund von Verschlammung des Systems der Inhalt an Hydraulikflüssigkeit unvermeidbar und technisch nicht abänderbar durch "Ablassen" entfernt werden mußte. Gewisse Flüssigkeitsverluste im geringeren Umfange mögen sich bei Reparaturen dann ergeben haben, wenn z.B. beim Auswechseln von Schläuchen noch vorhandene Restinhalte abgetropft sind.

Daß ein unquantifizierbarer Teil der Hydraulikflüssigkeiten mit Kohlen, Bergen und Grubenwasser nach Übertage gelangt sein kann, mag zutreffen. Nur ist der Hinweis geboten, daß der überwiegende Anteil dieses Teils auf nicht vermeidbaren Leckagen oder sonstigen Betriebsumständen (Zerstörungen der Hydraulikflüssigkeiten führenden Systeme) beruhen müßte. Signifikant zu hoch geschätzt hat der Verfasser seinerzeit den Anteil (angeblich 10 t/a), der mit den Grubenwettern in die Umwelt gelangt sein soll. Der überwiegende Teil etwaiger PCB/PCDM-Anteile dürfte angesichts des weitverzweigten kilometerlangen Bewetterungssystems in den Grubenbauen verblieben und gar nicht in die Umwelt gelangt sein. Die daraus resultierende Belastung der Luft ist so gering, daß sie das ubiquitäre Vorhandensein von PCB in der Umwelt kaum erhöhen könnte. Folgerichtig weist der Verfasser dann auch darauf hin, daß eine detaillierte Quantifizierung der Stoffströme nur mit erheblichem Aufwand bei Probenahme und Analytik möglich wäre, was bedeutet, daß dies praktisch nicht in Betracht kommt.

Schreiben vom 20.08.1985 (P 3. 5-Spl/Bü) an Herrn Kolligs

---

Das Schreiben diene offenbar der Beantwortung einer Frage des Angeschriebenen nach Einsatz und Verbrauch von HFD-Flüssigkeiten.

Zu den "Hauptverbrauchsgründen":

- Turbokupplungen:

Das planmäßige Abspritzen ist Teil des bei diesen maschinellen Anlagen unverzichtbaren Sicherungssystems.

- Seilbahnmaschinen:

Flüssigkeitsverluste treten nahezu ausschließlich aufgrund von Leckagen oder Defekten an Schlauchleitungen (Zerstörungen in Folge des Betriebs) auf. Der Hinweis auf "Flüssigkeitswechsel bei Verschmutzung" ist sachlich unzutreffend. Die Anlagen sind vollkommen wartungsfrei. Die Staubbelastung an den Einsatzstellen ist - im Gegensatz zu den Einsatzstellen bei Walzenschrämladern im Streb - signifikant geringer, so daß Verschmutzungen des Systems nicht auftreten. Sollte in Einzelfällen (ausnahmsweise) ein Flüssigkeitswechsel einmal stattgefunden haben, sind die Flüssigkeiten ordnungsgemäß aufgefangen und nach Übertage verbracht worden.

- Walzenschrämlader

Auch bei diesen Maschinen ist der ganz überwiegende Verlust an Hydraulikflüssigkeit auf Leckagen/Zerstörungen/Beschädigungen zurückzuführen. Nur bei "Verschlammung" des Systems ist gelegentlich das Entfernen der Flüssigkeit notwendig gewesen. Für diesen Fall bestand keine andere technische

...

Möglichkeit als das "Ablassen". Naturgemäß galt dann das Gleiche auch bei einem sich anschließenden Spülvorgang. Die hydraulischen Walzenschrämlader der Firma Eickhoff besaßen keine entsprechenden konstruktiven Einrichtungen, die ein Absaugen des Flüssigkeits- bzw. Schlammgemisches aus dem tiefsten Punkt der Winde hätten ermöglichen können.

Zutreffend in diesem Zusammenhang ist der Hinweis auf den durchschnittlichen Verbrauch von 9 t/a je Walzenlader.

Notwendig ist auch der Hinweis darauf, daß sich das Schreiben ausschließlich mit dem Einsatz und Verbrauch an HFD-Flüssigkeiten befaßt und in diesem Zusammenhang gewisse prozentuale Zuordnungen zu den einzelnen Maschinen und maschinellen Einrichtungen vornimmt. Unter "Verbrauch" ist selbstverständlich auch der Anteil zu verstehen, der ordnungsgemäß aufgefangen und nach Übertage verbracht worden ist.

Schreiben des Bergamts Kamen vom 21.03.1988 an Werks-  
direktionen der BAG-Westfalen im Bergamtsbezirk

---

Der Sinn des Schreibens erscheint unklar. Offenbar wollte sich das Bergamt durch Verlangen nach Vorlage eines Sonderbetriebsplans - im Vorgriff auf zu erwartende Richtlinien des Landesoberbergamtes für den Umgang mit Hydraulikflüssigkeiten untertage - Aufschluß über die Verbräuche an Hydraulikflüssigkeiten der Gruppen HFC und HFD verschaffen.

Das Schreiben enthält einige logische Fehler. Da Leckagen unvermeidbar sind, kann es sich zwangsläufig nicht um vermeidbare Verluste von Flüssigkeiten handeln. Bei Leckagen ist allenfalls denkbar, die Erkennbarkeit solcher Beschädigungen/Zerstörungen zu verbessern oder durch geeignete technische Einrichtungen ein Absenken des Flüssigkeitsstandes zu bemerken. Bei dem Hinweis auf den Verlust durch "Transport und Umgang" ist nicht klar, ob beim Transport Verluste gemeint sind, die bei der Versorgung des Betriebs auftreten, oder ob es sich um Verluste handelt, die beim Abtransport bereits gesammelter Restflüssigkeiten zu beobachten sind. Das gleiche gilt sinngemäß für die Rüge, daß beim Umgang mit den Flüssigkeiten vermeidbare Verluste bestünden.

Auch der Hinweis auf § 4 der Altölverordnung ist verfehlt. Diese Regelung hat im einschlägigen Zusammenhang hier nichts zu suchen. Sie besagt lediglich, daß wiederaufarbeitungsfähige Altöle nicht gezielt mit anderen Hydraulikflüssigkeiten vermischt werden dürfen. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, daß sämtliche Bergwerke eine Ausnahme vom Vermischungsverbot beantragt und zugelassen bekommen haben.

Auch der einleitende Passus, "es sei festgestellt worden" beruht gewiß nicht auf persönlichen Wahrnehmungen einzelner Beamter des Bergamtes. Insgesamt dürfte die Vermutung zutreffend sein, daß sich das Bergamt hier ein wenig

...

"wichtiggenommen" hat, um vor Erscheinen der einschlägigen Richtlinien des Landesoberbergamtes bereits entsprechende "Vorsorgemaßnahmen" präsentieren zu können. Daß Flüssigkeitsverluste beim Einsatz von Hydraulikflüssigkeiten zu reduzieren seien und daß entsorgte Mengen möglichst restlos nach übertage zu verbringen und ordnungsgemäß zu entsorgen seien, war zu jener Zeit auf allen Bergwerken der Ruhrkohle strikte Anweisung.

Die angeführte "Feststellung" ist im übrigen die übliche Einleitungsformel, um ein "Verlangen" nach Aufstellung eines Sonderbetriebsplanes (vergl. § 52 Abs. 1, Nr. 2 Bundesberggesetz) zu rechtfertigen. Ihr kommt - wie bereits gesagt - keine Bedeutung im Sinne einer persönlichen Wahrnehmung des Bergamtes zu.

Niederschrift vom 23.06.1988/

89. (Sonder-)Sitzung des Arbeitskreises "Maschinentechnik untertage" der Bergbau AG Lippe (T 2.4 - Rei/Pa)

---

Der Arbeitskreis Maschinentechnik (Teilnehmer - soweit heute noch feststellbar - : Maschinenbetriebsführer unter Tage oder deren Vertreter; Abteilung Technik unter Tage; T 2) der ehem. BAG Lippe war in den Jahren 1987/88 u.a. damit befaßt, dem Entwurf einer Rahmendienstanweisung für die Ver- und Entsorgung von Betriebsflüssigkeiten in Hinblick auf Praktikabilität zu beurteilen.

Im einzelnen wurden alle unter Tage eingesetzten Betriebsflüssigkeiten in den verschiedenen Maschinentypen in der Art einer Bestandsaufnahme aufgelistet. Da es sich um Fachleute handelt, ist die Notiz naturgemäß knapp gehalten, so daß einige ergänzende Anmerkungen zum Verständnis notwendig sind.

- Unter Punkt 1.1 wird der Einsatz von Mineralöl in Maschinenteilen von ortsfesten Anlagen beschrieben. Ortsfeste Anlagen sind z.B.

- Blindschachthäspel (Fördermaschinen)
- Großbandanlagen

die eine Lebensdauer von 15-25 Jahren haben. Ölwechsel an den eingesetzten Getrieben sind selten (ca. alle 3-4 Jahre). Ein Auffangen der gesamten Altölmenge ist ohne Schwierigkeiten möglich (Platzverhältnisse ausreichend), und somit ist auch die Entsorgung gewährleistet. Dies ist seit jeher geschehen.

...

Die beweglichen Anlagen (z.B. Getriebe im Abbau; Ladefahrzeuge) haben eine Einsatzdauer < ein Jahr. Die sich in den Maschinenteilen befindliche Ölmenge (10-20 l) ist von vornherein so bemessen und qualitativ so ausgelegt, daß sie während der Einsatzdauer nicht gewechselt zu werden braucht. Die Maschinenteile können als "geschlossene Systeme" bezeichnet werden; deshalb ist die Entsorgung gebrauchter Flüssigkeiten im Betrieb nicht erforderlich. Neu einzubauende Getriebe werden komplett befüllt angeliefert und eingebaut. Ausgebaute Getriebe gehen mit der in ihnen enthaltenden Betriebsflüssigkeit zur Instandsetzung, wo die Betriebsflüssigkeit entsorgt wird.

Ölwechsel unter Tage sind nur dann erforderlich, wenn auf Grund von äußeren Einwirkungen Beschädigungen z.B. am Getriebedeckel aufgetreten sind, die zu einer Verschmutzung der Flüssigkeit führen. Da die Getriebe sehr stabil ausgeführt sind, ist dieser Fall sehr selten. Bei der Mehrzahl solcher Ölwechsel wurde der Inhalt selbstverständlich ordnungsgemäß aufgefangen.

Soweit davon die Rede ist, daß in Sonderfällen Ölwechsel erfolgten, bei denen "Überwiegend nur die Technik des Ölablassen angewendet werden kann", handelt es sich um Getriebe, bei denen wegen der im Vermerk ebenfalls geschilderten konstruktiven Merkmale eine andere Art des Entleerens technisch nicht möglich war. Hierunter fallen insbesondere Getriebe, die - bergmännisch ausgedrückt - "auf der Sohle" angebracht sind, so daß Techniken des Auffangens (durch Unterstellen von Gefäßen oder Sammelbehältern) nicht möglich waren. Hierzu gehören z.B. Kettenkratzerförderer (Panzerförderer).

...

- Zu der unter 1.3 genannten ortsfesten Anlagen mit HFC als Betriebsflüssigkeit zählen z.B.

- ° Kettenbahnen oder Vorzieher (bei der Wagenförderung)
- ° Seilbahnmaschinen
- ° Kulibahnmaschinen

Die Maschinen sind unter Tage so aufgestellt bzw. installiert, daß ein Entleeren des Flüssigkeitsinhaltes und somit eine ordnungsgemäße Entsorgung durchgeführt werden kann. Im Übrigen wird bei diesen Anlagen auch so verfahren.

Bei beweglichen Anlagen ist ein Flüssigkeitswechsel eher erforderlich, da sie in ihren Einsatzbereichen einer höheren Verschmutzung und Belastung ausgesetzt sind, jedoch ist das Wechseln der gesamten Flüssigkeit die Ausnahme. Maschinen großer Bauart (z.B. Ripper) bieten die Möglichkeit, bei einem erforderlichen Flüssigkeitswechsel das Hydraulikmedium wie geschildert aufzufangen. Das ist naturgemäß zeitaufwendig und kann bei nachlässigem Verhalten zu Verlusten führen. Deshalb wird die Möglichkeit des Abpumpens gefordert.

Hier sei allerdings darauf hingewiesen, daß HFC-Flüssigkeit zu etwa 40 % aus Wasser besteht und zusammen mit den zuge-mischten Glykolen eine Flüssigkeit mit der Wassergefähr-dungsklasse (WGK) Null darstellt. Sie ist völlig unschäd-lich.

Das bei Maschinen kleinerer Bauart erwähnte "Absenken des Flüssigkeitsspiegels bei Einzelbauteilwechsel" weist auf einen Mangel in der Maschinenkonstruktion hin:

Die Spülpumpe - sie sorgt für den Kühlkreislauf - ist nicht extern angebracht, sondern sitzt mitten im Flüssigkeitsbe-hälter. Tritt an ihr ein Schaden auf oder muß sie gewechselt

...

werden, ist das Entfernen der Hydraulikflüssigkeit aus dem Behälter erforderlich, damit sie zugänglich wird. Eine andere technische Möglichkeit als ein "Ablassen" bestand seinerzeit nicht, da die Flüssigkeit meist durch Staub- oder Kohlepartikel verschmutzt und somit nicht pumpfähig war.

Derzeit wird bei RAG eine eingeleitete Umbauaktion verstärkt fortgesetzt, in der sämtliche Ladegeräte mit externen Spülpumpen ausgerüstet werden, damit die Pumpen ohne Entfernen der Flüssigkeit zugänglich sind.

- Im Punkt 1.4 wird nochmals festgestellt, daß bei Seilbahnmaschinen mit HFD als Hydraulikflüssigkeit eine Entsorgung der gebrauchten Betriebsflüssigkeit ordnungsgemäß durchgeführt wird.

Flüssigkeitsverluste sind bei Walzenschrämladern nahezu ausschließlich durch Leckagen (Zerstörungen) entstanden. Es versteht sich, daß Verluste aus solchen Vorfällen - wie die Niederschrift sagt - "nicht entsorgt werden können". Im Übrigen sind gewisse Verluste entstanden, wenn wegen der Verschlammung des Systems die Flüssigkeit entfernt werden mußte.

- Zu Punkt 1.7 ist der Hinweis geboten, daß sich der Arbeitskreis mit der Durchführung der Rahmendienstanweisung befaßt hat und damit auch zwangsläufig mit begleitenden Fragen. Es geht aber um die "Abwicklung der Entsorgung", d.h. die Organisation des Faßwesens, der Logistik und weiterer einschlägiger Fragen. Daraus darf nicht geschlossen werden, daß der Maschinenbetrieb gleichsam die alleinige Verantwortung für den Verbleib sämtlicher Hydraulikflüssigkeiten in sämtlichen Revieren gehabt hätte.

Auf diesen Aspekt weist auch der folgende Satz hin, in dem von der "Verantwortung der Reviere", d.h. von räumlich, gegenständlich, eingegrenzten Produktionsbereichen unter Tage (z.B. Abbaurevier, Vorleistungsrevier) die Rede ist.

Schriftliche Stellungnahme der Herren Schüpphaus und Henrich  
vom 11.08.1990

---

In dem Vermerk der Herren Schüpphaus und Henrich, Fa. Eickhoff, vom 11.09.1988 stehen zwei Passagen, die nachteilig interpretiert werden können.

Zu diesen Passagen

- Erkennbarkeit von Schlauchbrüchen bzw. Leckagen
- Reparaturen vor Ort

ist wie folgt Stellung zu nehmen:

1. (Seite 2.0.1)

Der Zusatzzylinder, für hohe Maschinen-Variante erforderlich, ist über externe Schlauchleitungen an die Hydraulikanlage angeschlossen. Der Zylinder ist kohlenstoßseitig angebracht und kann beim Betrieb des Schrägwalzenladers vom Bedienungsmann nicht beobachtet werden, da er von ihm aus gesehen hinter der Maschine angebracht ist und in der Regel vom Fördergut verdeckt ist (s. Abb. auf nachfolgender Seite).

Ein evtl. Schlauchbruch kann von ihm also nicht erkannt werden, so daß er auch keine Möglichkeit hat, die Maschine sofort abzuschalten. Im Falle eines Schlauchbruches besteht immer die Möglichkeit, daß aus dem Tank der Hub-Hydraulik der gesamte Inhalt von 45 l ausgepumpt wird (Zeitdauer nur 4-5 min).

...

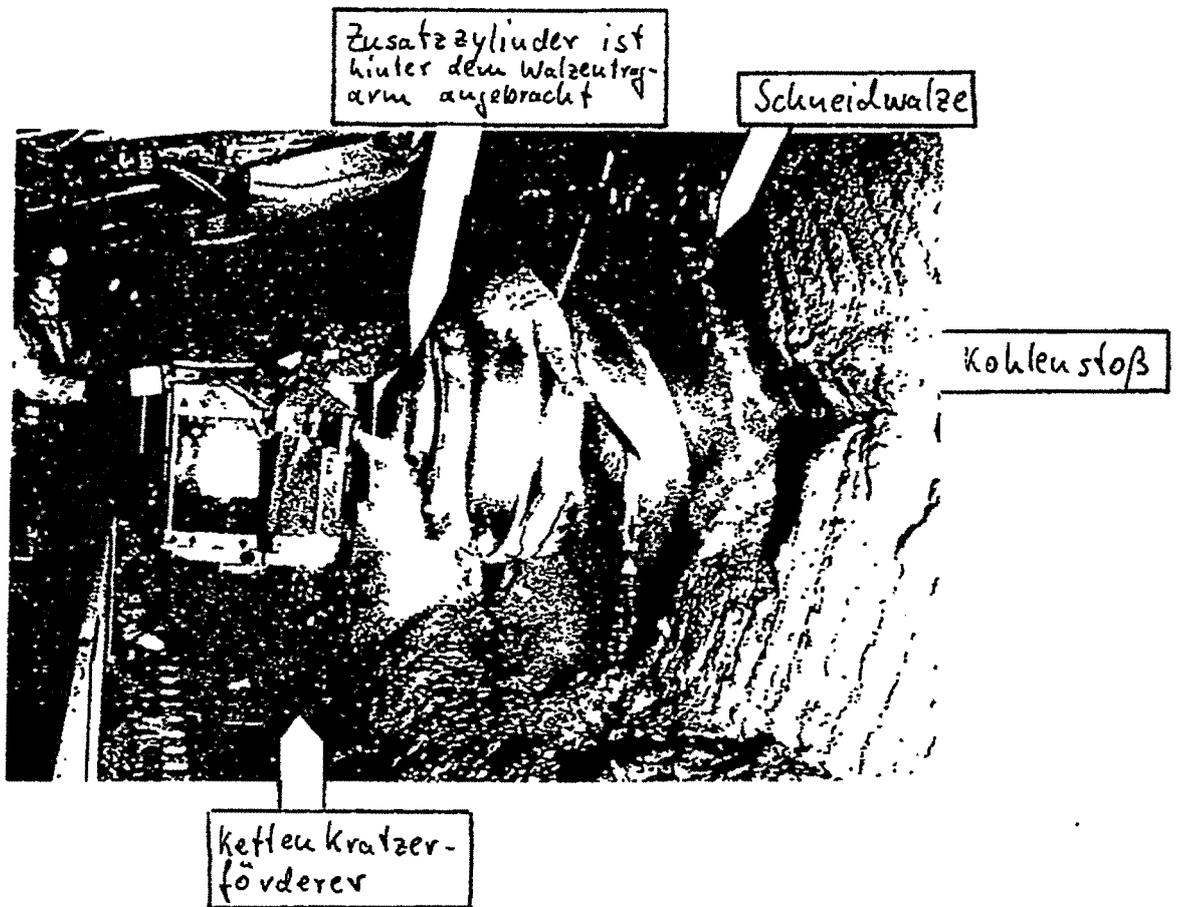


Abb.: Walzenschrämlader

2. (Seite 202)

Die Wahrscheinlichkeit, daß Verluste an Hydraulikflüssigkeiten durch unbeobachtete Leckagen auftraten, ist als sehr hoch anzusehen, da diese beim Betrieb der Maschine nicht zu erkennen sind.

Kohlengewinnung erzeugt Staub, der durch Bedüsung bekämpft wird. Im Strebraum eines Gewinnungsbetriebes in unmittelbarer Nähe der Gewinnungsmaschine herrscht eine Atmosphäre, in der der Bedienungsmann oder auch eine andere Person eine Leckage an einem ihm nicht zugewandten Maschinenteil gar nicht bemerken kann (Staub, Wasserdampf, Lärm, Dunkelheit). Dazu kommt, daß der gesamte Walzenkörper kohlenstoßseitig mit Kohleklein umschlossen ist.

Im Gegensatz dazu herrschen in der Fertigungshalle oder auf dem Prüfstand des Herstellers (hier haben die beiden Zeugen ihre Erfahrungen gesammelt) natürlich Verhältnisse, die Leckagen sofort erkennen lassen.

Die angeführten "Reparaturen vor Ort" wurden nicht unter Tage, sondern in betriebseigenen Werkstätten über Tage durchgeführt, um Kosten und Zeit gegenüber einer Reparatur beim Hersteller zu sparen. In dieser Äußerung (... niemals durchgeführt werden sollten...) steckt natürlich auch etwas Zorn über das entgangene Geschäft.

Weiterhin werden Maßnahmen aufgezählt, die Flüssigkeitsverluste verringern sollten:

...

**1. Mindestdruckschalter:**

Alle bei RAG eingesetzten Maschinen waren mit dem Mindestdruckschalter ausgerüstet.

**2. Schnellverschlußkupplungen:**

Sie wurden zur Versorgung der Maschinen benutzt. Eine Entsorgung hierüber war wegen der fehlenden Saugleitung jedoch nicht möglich.

**3. Befülleinrichtungen:**

Alle bei RAG eingesetzten Maschinen verfügten über die beschriebenen Befülleinrichtungen.

Hier wird deutlich, daß RAG die zur Verfügung stehende Technik auch eingesetzt hat.

Technische Weiterentwicklungen (Typ EDW 150 (230) 2 L - 2W elektrische Winden mit elektronischer Leistungsregelung) wurden in der beschriebenen Weise durchgeführt und auch von RAG gefordert. Seit 1988 setzt RAG ausschließlich Walzenlader diesen Typs ein. Bei diesem Maschinentyp wird lediglich die Hubeinrichtung für die Walzentragarme hydraulisch betrieben. Als Hydraulikflüssigkeit wird bei diesem Typ von Beginn an HFC 46 verwendet.

Schriftliche Stellungnahme zu Technischen Einrichtungen zur Handhabung von HFD-Flüssigkeiten an Walzenladern vom 28.10.1988

---

In dieser Anlage zum Protokoll ihrer Vernehmung äußern sich die Herren Schüpphaus und Henrich (Fa. Eickhoff) zu technischen Einrichtungen, die angeblich von Seiten des Herstellers vorgesehen waren, um den ordnungsgemäßen Umgang mit Hydraulikflüssigkeiten zu gewährleisten.

Im einzelnen handelt es sich um:

- Maßnahmen zum Auffüllen von HFD-Flüssigkeit
- Entleeren des HFD-Raumes
- Anschluß eines externen Filters
- Einbau eines Druckschalters im Spülkreis zum Abschalten der Winde bei einem Defekt
- Füllstandsüberwachung

an den Eickhoff Walzenladern

- EDW - 170 - L
- EDW - 200 - L
- EDW - 300 - L
- EDW - 150 (230) - 2L - 2W

bzw. den entsprechenden hydraulischen Winden.

...

Unter dem Punkt II.3 und III.3 (Anschluß eines externen Filters) ist der Begriff "Wartung" benutzt worden. Dieser kann hier zu Mißverständnissen führen.

Der Einbau des externen Filters kann nur bei einer Generalüberholung der Maschine beim Hersteller (=Wartung) erfolgen. Diese findet i.d.R. im Abstand von 3-4 Jahren statt.

Zu diesen Hinweisen ist wie folgt Stellung zu nehmen:

1. EDW - 170 - L

Dieser Maschinentyp war in den 60iger Jahren entwickelt und gebaut worden und hatte während seiner Einsatzzeit nur wenige technische Weiterentwicklungen erfahren. Im Jahr 1982 waren von diesem technisch veraltetem Produkt bei RAG noch zwei Maschinen im Einsatz (Auslaufmodell).

Die erwähnten Handpumpen zum Auffüllen von Hydraulikflüssigkeit waren normaler Standard und überall in den Betrieben vorhanden. Die druckluft- bzw. druckwasserbetriebenen Füllpumpen wurden von RAG für diesen Maschinentyp nicht mehr beschafft, da zum Zeitpunkt des erstmaligen Einsatzes dieser Maschinentyp bereits auslief.

Zum Entleeren des HFD-Raumes wird auf die Handpumpen und die werksseitig eingebauten Schnellverschlußkupplungen verwiesen. Allerdings können diese Hilfsmittel nur dann fachgerecht eingesetzt werden, wenn im HFD-Raum eine Saugleitung bis zum tiefsten Punkt installiert ist, über die die Flüssigkeit restlos abgesaugt werden kann. Über derartige Saugleitungen verfügen die Winden aber gerade nicht, waren also nicht entsprechend konstruktiv ausgelegt (Vermerk: "...wurden nicht... angeboten"). Somit war ein derartiges Entleeren des HFD-Raumes überhaupt nicht möglich.

...

Die geschilderte Art des Ablassens in untergestellte Transportgebilde ist wegen der Platzverhältnisse schlechterdings nicht realisierbar. Der unter der Maschine verfügbare Freiraum beträgt nur ca. 20-30 cm. Hier ist es unmöglich, bei einem untergestellten Transportgebilde die Ölablaßschraube zu öffnen.

Sammelt sich während des Betriebes Schlamm auf dem Boden des Hydraulikraumes an, kann dieser - selbst bei Vorhandensein einer Saugleitung - nicht über sie entfernt werden. Eine technische Lösung dieses Problems hat nie existiert.

Der Anschluß eines Fremdfilters ist zwar grundsätzlich möglich, es fehlt jedoch der Hinweis, wo dieser Filter angebracht werden sollte. Die Schrämmaschinen sind sehr kompakt ausgeführt, und für den Anbau eines externen Filters - mit entsprechendem Schutz gegen äußere Einwirkungen - ist eine konstruktive Veränderung der gesamten Maschine erforderlich. Eine solche Änderung ist von Eickhoff nie ernstlich in Betracht gezogen worden, zumal es sich bei dem Typ EDW-170-L bereits zu Beginn der 80iger Jahre um ein technisch weitgehend überholtes (Auslauf-)Modell handelte.

Die unter Punkt 7 genannte Füllstandsüberwachung durch Schaugläser ist zum Erkennen oder sogar Verhindern von Leckagen völlig ungeeignet, da der Bedienungsmann sie beim Betrieb des Walzenladers ständig beobachten müßte. Hierzu ist er nicht in der Lage, da er die laufende Schrämmaschine im engen Strebraum begleiten und steuern und auf seine eigene Sicherheit achten muß. Dies erfordert seine gesamte Aufmerksamkeit. Die Schaugläser erfüllen ihre Funktion lediglich beim Auffüllen der Hydraulikflüssigkeit.

## 2. EDW - 200 - L

Ebenso wie der vorher beschriebene Walzenlader ist der EDW - 200 - L eine Maschine, deren Entwicklung und Bau zu Beginn der 60iger Jahre erfolgte.

Bei RAG war lediglich eine Maschine dieses Typs bis 1980 im Einsatz.

Alle Anmerkungen, die zum Walzenlader EDW - 170 - L gemacht worden sind, treffen auch für diesen Typ zu.

## 3. EDW - 300 - L

Dieser Maschinentyp war bei RAG bis 1988 - überwiegend bei Flözmächtigkeiten über 2,50 m - eingesetzt.

Die beschriebenen handbetätigten Faßpumpen und die mechanischen Füllpumpen waren vorhanden und wurden zweckentsprechend eingesetzt. Die mechanischen Fülleinrichtungen waren an der Maschine fest angebaut.

Ein Entleeren der Hydraulikräume über diese Einrichtungen, war wegen der fehlenden vom Hersteller konstruktiv nicht vorgesehenen Saugleitung nicht möglich (s.a. Punkt 1), obwohl sie von RAG-Fachkreisen immer wieder gefordert wurde. Bei diesem Maschinentyp war der Mindestdruckschalter im Spülkreislauf zum Abschalten der Maschine bei einem Defekt planmäßig eingebaut.

Zu den übrigen Punkten gelten die gleichen Anmerkungen wie zum EDW - 170 - L.

...

4. EDW - 150 (230) - 2L - 2W

Diese - im Gegensatz zu den vorher genannten - moderne Maschine verfügt über elektronisch geregelte und elektrisch angetriebene Winden. Sie ist seit Ende der 70iger Jahre bei RAG eingesetzt, und wurde von Anfang an mit HFC als Hydraulikflüssigkeit betrieben.

Abschließend kann festgestellt werden, daß die Hilfseinrichtungen, die vom Hersteller angeboten wurden und somit auf dem Markt verfügbar waren, auch von RAG genutzt worden sind.

Konstruktive Veränderungen bzw. Umbauten an den Maschinen zur Aufnahme zusätzlicher Einrichtungen wurden vom Hersteller nicht durchgeführt und konnten deshalb auch von RAG nicht eingesetzt werden.

Zu den Fotos, Prinzipskizzen und sonstigen Unterlagen, die dem Vernehmungsprotokoll beigelegt sind, folgende Anmerkungen:

- Abb.29: Handpumpe (Anlage zu I.1,I.5,II.1,II.5)

Die abgebildete Handpumpe war - wie schon vorher erwähnt - an allen Maschinen vorhanden und auch im Einsatz.

- Abb.1 und 2: Winde in 2 Ansichten (Anlage zu I.2,II.2)

Beide Abbildungen sind der Bedienungsanleitung für den Walzenlader entnommen und zeigen lediglich ein Übersichtsbild der Winde (=Antrieb des Walzenladers). Diese Abbildungen besitzen im Zusammenhang mit dem Text keine Aussagekraft.

- Abb.3: Bedienungsseite der Winde, Draufsicht und Aufbau

Auch diese Abbildung besitzt im Zusammenhang mit dem Text keine Aussagekraft.

Die restlichen Unterlagen beziehen sich auf Wartungsarbeiten, die der Hersteller vorschlägt und sind ebenfalls der Bedienungsanleitung entnommen.

Es handelt sich im wesentlichen um

- ° Markierung der Schmierstellen (Abschmieren der Maschine mit Fett)
- ° Schmierpläne der einzelnen Maschinen incl. Angabe der erstmaligen Befüllungen.

(Anmerkung HLP=alte Bezeichnung für Hydraulikflüssigkeit;  
CLP=Bezeichnung für Getriebeöl)

Wichtig ist hier der Hinweis , daß der Hersteller in diesem Zusammenhang Wartungsarbeiten als "wöchentlich Öl prüfen und evtl. erneuern" bezeichnet, was bedeutet, daß Flüssigkeitswechsel nicht als Wartungsarbeit anzusehen ist, und daß regelmäßige Ölwechsel eindeutig nicht vorgeschrieben sind.

- Öleinfüll- und Pumpeinrichtung (Anlage zu III.1,III.5)

Die hier dargestellte Einrichtung war - wie bereits erwähnt - an sämtliche Maschinen der RAG installiert.

Hv. Philipp.

UNIVERSITÄT HAMBURG

UNIVERSITÄTS-KRANKENHAUS  
EPPENDORF

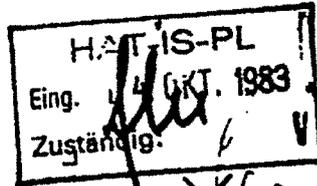
Pharmakologisches Institut

Anlage 1

Universitäts-Krankenhaus Eppendorf · Martinstr. 52, 2000 Hamburg 20 -38- 7

Firma  
Deutsche BP Aktiengesellschaft  
Zentrale  
Postfach 600340  
  
2000 Hamburg 60

Fernsprecher: 4 68-2181 (Durchwahl)  
Behördenanz.: 9.03 ( . )



Datum und Zeichen Ihres Schreibens

Abkürzungen (bei Antwort bitte angeben)

Datum

-38- Prof.Be/MzA

12. Oktober 1983

Betreff Auftrag vom 30.8.1983 Nr. 0091570 - HAT-JS

PHARMAKOLOGISCH-TOXIKOLOGISCHES GUTACHTEN  
über die HFD-Flüssigkeit BP Olex SF-D 0207 (TUV.-Nr. 8148)

Die Untersuchungen wurden durchgeführt nach den Prüfungsvorschriften des SECHSTEN LUXEMBURGER BERICHTS (Anlage 4) der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl über die Anforderungen und Prüfungen schwer entflammbarer Flüssigkeiten.

I. Identitätskontrolle mittels IR und MS

Der Hersteller der Flüssigkeit hat die vollständige quantitative Zusammensetzung angegeben. In dem angefertigten IR-Spektrum sind die typischen Absorptionsbande für eine PO-Gruppierung und für halogenierte Aromaten sichtbar. Im MS-Spektrum sind die Chlor-Cluster deutlich nachweisbar.

II. Orale Toxizität

Zur Bestimmung der oralen LD<sub>50</sub> an Ratten (Wistar) wurde die Prüfliquidität unverdünnt in steigenden Dosen mittels Schlundsonde verabfolgt. Die Dosierungsstufen lagen zunächst bei 5, 10, 20 und 30 g/kg Körpergewicht. Die Anzahl der Tiere pro Dosierungsgruppe betrug 6. Die anschließende Beobachtungszeit erstreckte sich auf 14 Tage, während dieses Zeitraumes wurde das Gewicht der überlebenden Tiere kontrolliert. Nach 14 Tagen

erfolgte nach Tötung der Überlebenden Tiere eine Sektion mit makroskopischer Befunderhebung.

Für die akute orale LD<sub>50</sub> an der Ratte ergab sich ein Wert von:

$$\underline{\text{LD}_{50} \sim 3,2 \text{ g/kg}}$$

Punktwertung: 0

### III. Bestimmung der toxischen Wirkung

#### A. Reizwirkung

##### 1. Versuche zur Reizwirkung am Auge

An 3 Albino-Kaninchen (Neuseeländer) wurde mittels Tuberkulin-Spritze 0.1 ml der Prüfliquidität in die Bindehauttasche des rechten Auges gegeben, das Auge wurde einige Sekunden mit der Hand geschlossen gehalten und an den folgenden 7 Tagen täglich inspiziert und mit dem nicht behandelten Auge verglichen.

3 bis 6 Stunden nach der Behandlung entwickelte sich bei einem von 3 Tieren eine leichte Rötung der Konjunktiven, sie bildete sich im Laufe des Behandlungstages völlig zurück, Cornea und Iris zeigten keine Reaktionen.

Punktwertung: 1

##### 2. Versuche zur Ermittlung der Reizwirkung an der Haut

An der geschorenen Flanke von 3 Albino-Kaninchen wurde mittels Patch-Test die Hautverträglichkeit der Flüssigkeit geprüft. Der Flüssigkeitsträger des Pflasteraggregats wurde mit 2,5 ml Prüfliquidität getränkt, die Kontaktfläche betrug 2 x 2 cm, die Kontaktzeit 24 Stunden.

Bei Abnahme des Tests zeigte 1 von 3 Tieren eine leichte Rötung der Kontaktfläche. Diese Rötung bildete sich am 2. Tage nach der Behandlung vollständig zurück, ohne in ein Ödem mit Verschorfung überzugehen. Bei den beiden übrigen Tieren zeigte die Haut keinerlei Reaktion.

Punktwertung: 1

### B. Versuche zur Ermittlung der Toxizität des Aerosols

In einem Aerosolgenerator (Luftdurchsatz 15 l/min) wurden 10 ml pro Stunde der auf 70° C erwärmten Flüssigkeit in ein Aerosol verwandelt, dem 6 Wistar-Ratten in einem Be-gasungskäfig eine Stunde lang ausgesetzt wurden.

Während der Exposition zeigten die Tiere ein normales mo-torisches Verhalten, die Atmung war regelmäßig.

Auch nach der Exposition war das Verhalten normal. In der anschließenden 14-tägigen Beobachtungszeit zeigten alle behandelten Tiere eine Gewichtsentwicklung, die leicht über der Gewichtszunahme einer gleich starken Kontroll-Gruppe lag ( $\bar{x} = + 4,4$  g). Die Sektion ergab keinerlei mak-roscopischen Befund an Herz, Leber, Lunge und Niere.

Punktwertung: 0

### C. Thermische Zersetzungsprodukte

Zur Erzeugung thermischer Zersetzungsprodukte wurden ca 1 ml der Flüssigkeit durch Bosch-Einspritzpumpe auf eine 700° C heiße Stahlplatte gespritzt. Die abgesaugten Abgase (10 l/min) wurden im Verhältnis 1 : 2 mit Frischluft gemischt und zur toxikologischen Prüfung in einen Tierbehälter gegeben, in dem 6 Ratten diesem Abgasgemisch 1 Stunde lang ausgesetzt wurden.

Während der Exposition zeigten die Tiere ein reduziertes motorisches Verhalten, die Atmung war unregelmäßig, Schnapp-atmung war selten.

Nach der Exposition normalisierten sich Atmung und Motorik relativ schnell. In der anschließenden 14-tägigen Beobach-tungszeit zeigten die Tiere zunächst eine Gewichtsreduktion im Vergleich zur Kontrollgruppe, sodann kam es zu einem vollständigen Ausgleich der Gewichtsentwicklung in beiden Gruppen. Die Sektion der getöteten Tiere, 14 Tage nach Ex-position ergab keinen Befund an Herz, Lunge, Leber und Niere.

Punktwertung: 0

Bewertung der Ergebnisse

	<u>Punktzahl</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punktsumme</u>
Orale Toxizität	0	2	0
Reizwirkung am Auge	1	5	5
Reizwirkung an der Haut	1	5	5
Aerosole	0	4	0
therm. Zersetzungsprodukte	0	2	<u>0</u>
			10

Die Prüfung der Flüssigkeit HFD BP Olex SF-D 0207 (TUV-Nr.8148) erfolgte nach den Vorschriften des SECHSTEN LUXEMBURGER BERICHTS, sie erhielt in der Gesamtwertung die Punktzahl 10.

IV. Neurotoxizität

Da es sich bei der Prüfsubstanz um ein Gemisch aus ~~Phosphat~~estern und halogenierten ~~Aromaten~~ handelt, konnte sie in der Originalform für den Neurotoxizitätstest nicht eingesetzt werden. Die Hühner tolerieren nicht die aromatische Verbindung einschließlich weiterer Additive. Da eine Neurotoxizität jedoch nur vom Phosphatester zu erwarten ist, wurde die Komponente isoliert auf Neurotoxizität geprüft.

Die Prüfung auf Neurotoxizität erfolgte an 6 Hühnern (weißes Leghorn) im Gewicht von 1,9 bis 2,3 kg. Sie erhielten mittels Schlundsonde an 5 aufeinander folgenden Tagen jeweils 5 g/kg der unverdünnten Prüfliquidität in 2 Dosen morgens und nachmittags.

Die folgende Beobachtungszeit betrug 4 Wochen. Alle behandelten Tiere zeigten in diesem Zeitraum keinerlei motorische Störungen, wie sie für die neurotoxische Wirkung von Phosphorsäureestern typisch sind.

Auch die anschließende histologische Prüfung erbrachte keine Hinweise auf Demyelination.

In einer parallel laufenden Kontrollgruppe erhielten 6 weiße Hühner die gleiche Menge Erdnußöl mittels Schlundsonde. Sie zeigten motorisch ein normales Verhalten, das sich von dem

der mit Prüfliquidität behandelten Gruppe nicht unterschied.

2 weitere Hühner gleichen Alters und Gewichts erhielten 1 x 1g/kg Triorthocresylphosphat mittels Schlundsonde. Nach ca 17 Tagen zeigten beide Tiere die typische neurotoxische Ataxie.

V. Chronische Toxizität, Bioakkumulation, Abbaubarkeit in der Umwelt

Der Hauptbestandteil der Prüfliquidität, ein halogeniertes Diphenyläther, ist entsprechend den oben genannten Eigenschaften experimentell geprüft. Die Ergebnisse liegen vor, so daß auch diese Prüfkriterien als erfüllt zu betrachten sind.

VI. Gesamtergebnis

In den durchgeführten Einzelprüfungen ergab sich für die Flüssigkeit BP Olex SF-D 0207 (TÜV-Nr. 8148) eine Gesamtpunktzahl von 10.

Bei einer Gesamtdosierung von 25 g/kg des Phosphatesteranteils der Prüfliquidität entwickeln Hühner keinerlei neurotoxische Symptome. Dem entspricht auch histologisch ein normaler Befund am motorischen Nervensystem.

~~Die~~ für die Ergänzung des SECHSTEN LUXEMBURGER BERICHTS vorgesehenen Bedingungen hinsichtlich chronischer Toxizität, ~~Bio-~~akkumulation und Abbaubarkeit in der Umwelt sind ebenfalls erfüllt.

Damit entspricht die Flüssigkeit BP Olex SF-D 0207 den im SECHSTEN LUXEMBURGER BERICHT festgelegten toxikologischen Zulassungsbedingungen.

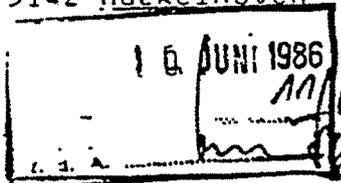


BERGAMT AACHEN

*Anlage 2*

Bergamt Aachen Postfach 269 - 5100 Aachen

Gewerkschaft Sophia-Jacoba  
5142 Hückelhoven



Inr Geschäftszeichen und Tag

*Mit Anlage*

- Abschrift: 1. U U1 SI  
 2. O  
~~3. TB~~  
~~4. BA~~  
 5. OF  
 6. OE  
 7. CW  
 8. OL  
 9. Verkehrsrat  
 10. Ob......  
 11. E  
 12. Rg SJ
- Original: .....

Bitte das Geschäftszeichen in der Antwort angeben.

Geschäftszeichen des Bergamts  
13.3-3-12

Aachen  
05.06.1986

Betrifft: Zulassung der Hydraulikflüssigkeit "BP Olex SF-D 0207 ZF"  
der Deutschen BP Aktiengesellschaft, Hamburg

Anlg.: Abschrift der Zulassung

Die schwerentflammbare Hydraulikflüssigkeit "BP Olex SF-D 0207 ZF" der Deutschen BP Aktiengesellschaft, Hamburg, hat das Landesoberbergamt NW unter dem Geschäftszeichen 13.31-11-10 - am 21.05.1986 zugelassen. Es handelt sich dabei um die derzeit bereits aufgrund von Ausnahmegewilligungen in den Betrieben des Steinkohlenbergbaus eingesetzte HFD-Flüssigkeit "BP Olex SF-D 0207 ohne Zinkdithiophosphat".

Eine Abschrift der Zulassung erhalten Sie zur Kenntnisnahme.



Beglaubigt



Regierungsangestellte



# LANDESOBERBERGAMT NORDRHEIN-WESTFALEN

Dokument-Nr.

13.31-11-10

Datum den 21. Mai 1986

## Z u l a s s u n g

Die schwerentflammbare Hydraulikflüssigkeit der Gruppe Hf-D

"BP Olex SF-D 0207 ZF"

der Deutschen BP Aktiengesellschaft, Hamburg, wird hiermit zugelassen. Die Hydraulikflüssigkeit darf gemäß § 38 Abs. 1 und § 79 Abs. 6 der Bergverordnung des Landesoberbergamts NW für die Steinkohlenbergwerke (BVOST) vom 20.02.1970 und gemäß § 37 Abs. 1 und § 75 Abs. 5 der Bergverordnung des Landesoberbergamts NW für die Erzbergwerke, Steinsalzbergwerke und für die Steine- und Erden-Betriebe (BVONK) vom 20.02.1970 verwendet werden.

Dieser Zulassung liegen zugrunde

1. der Antrag der Deutschen BP Aktiengesellschaft, Hamburg, vom 13.02.1986 - HTS 3682-es - sowie
2. die Prüfberichte
  - a) des Technischen Überwachungs-Vereins e.V., Essen vom 17.04.1986 - IV.4.3-202/86 Bau/Ada -,
  - b) der Versuchsgrubengesellschaft mbH, Dortmund vom 04.02.1986 - Spr/Pe - und
  - c) des Pharmakologischen Instituts der Universität Hamburg vom 10.01.1986 - Prof.Be -

Die Hydraulikflüssigkeit entspricht in ihren Eigenschaften dem "6. Bericht über Anforderungen und Prüfungen schwerentflammbarer Flüssigkeiten zur hydraulischen Kraftübertragung und Steuerung" des Ständigen Ausschusses für die Betriebssicherheit und den Gesundheitsschutz im Steinkohlenbergbau der Kommission der Europäischen Gemeinschaften sowie den zusätzlich vorgesehenen Prüfkriterien hinsichtlich der Toxizität, der Bioakkumulation und der Abbaubarkeit in der Umwelt; die Flüssigkeit wird in die Sammelliste der vom Landesoberbergamt NW zugelassenen schwerentflammbaren Hydraulikflüssigkeiten aufgenommen.

Die Behälter einschließlich der Verschlüsse für die Lieferung, die Lagerung und den Transport der Flüssigkeit müssen

1. das Produkt dicht umschließen und den zu erwartenden Beanspruchungen sicher widerstehen und
2. aus Werkstoffen hergestellt sein, die weder von der Flüssigkeit angegriffen werden noch mit ihr in gefährlicher Weise reagieren oder sich mit der Flüssigkeit zu einem anderen gefährlichen Stoff verbinden können.

Die Behälter müssen außerdem wie folgt gekennzeichnet sein:

1. Lieferbehälter (für die Anlieferung der Flüssigkeit vom Hersteller oder Vertreiber an den Verwender) durch
  - Angabe des Herstellers oder Vertreibers
  - Bezeichnung der Flüssigkeit entsprechend der Zulassung des Landesoberbergamts
  - Kennzeichen der Flüssigkeit nach DIN 51 502
  - Angabe der Verwendungsanweisungen und Schutzvorschriften
2. Transport- und Lagerbehälter (für den Transport und die Lagerung der Flüssigkeit beim Verwender) durch
  - Kennzeichen der Flüssigkeit nach DIN 51 502
  - Angabe der Verwendungsanweisungen und Schutzvorschriften.

Die Verwendungsanweisungen und Schutzvorschriften müssen mindestens folgende Bestimmungen enthalten.

1. Das Ein- und Umfüllen der Flüssigkeit sowie die Wartung der Maschinen und Geräte dürfen nur von unterwiesenen Personen vorgenommen werden.
2. Nahrungsmittel sind von der Flüssigkeit fernzuhalten.
3. Hautbenetzungen mit der Flüssigkeit sind möglichst zu vermeiden. Sie sind mit Wasser zu entfernen. Durchtränkte Kleidung ist zu wechseln und zu reinigen.
4. Augenspritzer sind sofort mit reichlich Wasser auszuspülen oder zumindest abzutupfen. Spätestens nach Schichtende ist der werksärztliche Dienst aufzusuchen.

5. Dämpfe der Flüssigkeit oder Sprühnebel (Aerosole) dürfen nicht längere Zeit (Stunden) eingeatmet werden.

Diese Zulassung kann widerrufen werden. Sie wird ungültig, wenn die Zusammensetzung der Hydraulikflüssigkeit geändert wird.

Rechte Dritter werden durch diese Zulassung nicht berührt.

Landesoberbergamt NW  
In Vertretung:



*Handwritten signature*

(11.93-12-31)

Aulage 3

STÄNDIGER AUSSCHUSS FÜR DIE  
BETRIEBSSICHERHEIT UND DEN GESUNDHEITSSCHUTZ  
IM STEINKOHLENBERGBAU UND IN DEN ANDEREN  
MINERALGEWINNENDEN INDUSTRIEZWEIGEN

Dok. Nr. 3761/88 DE

Luxemburg,  
5. Dezember 1988

-----  
ARBEITSGRUPPE  
"GRUBENRETTUNGSWESEN UND GRUBENBRÄNDE"

HFB/WO/AF/sf

-----  
SACHVERSTÄNDIGENAUSSCHUSS  
"SCHWER ENTFLAMMBARE HYDRAULIKFLÜSSIGKEITEN -  
MEDIZINISCHE SACHVERSTÄNDIGE"

-----  
O.P. 253  
-----

Stellungnahme der medizinischen Sachverständigen  
des Sachverständigenausschusses "Schwer entflammare  
Hydraulikflüssigkeiten" des Ständigen Ausschusses,  
abgegeben auf der Sitzung vom 15. November 1988 in Luxemburg

---

Stellungnahme zum PROJET D'ARRETE "UGILEC" (2)

Entsprechend der zitierten gesetzlichen Regelung sollen in den Niederlanden verboten werden:

Di- und Tetra-chlor-benzyl-toluol (hier PCBT genannt)  $\triangleq$  PCDM  
und Di-brom benzyltoluol (hier DBBT genannt)

Angesichts der Verwendung dieser Flüssigkeiten als schwer entflammare Hydraulikflüssigkeiten im Untertagebetrieb wurde dieses Verbot in dem obengenannten Sachverständigenausschuß diskutiert und festgestellt daß die schriftlich vorliegende Argumentation (Doc III/3816/88) für dieses Verbot als nicht überzeugend angesehen wird.

**Begründung:**

Die fraglichen Flüssigkeiten PCBT und DBBT wurden entwickelt, um PCB im Untertagebetrieb zu ersetzen. PCBT (Ugilec 141) ist in der Bundesrepublik Deutschland seit 4 Jahren im Einsatz, DBBT hat im Untertage-Kontrolleinsatz alle Tests bestanden.

Beide Flüssigkeiten erfüllen die Prüfkriterien des VI. Luxemburger Berichts (3), darüber hinaus wurden für beide Flüssigkeiten die toxikologischen Prüfungen entsprechend der Richtlinie der Kommission 84/449/EWG (1) durchgeführt. Die Substanzen erwiesen sich im akuten und subakuten Versuch als untoxisch. In zahlreichen Tests wurden die Kriterien des "LIMIT TEST" erfüllt, d.h. auf weitergehende Untersuchungen kann wegen fehlender Toxizität verzichtet werden. Diesen experimentellen Befunden entspricht die mehrjährige praktische Erfahrung mit Ugilec 141 im Untertagebetrieb, wo sich auch nicht der geringste Hinweis auf irgendeine toxische Auswirkung für die Beschäftigten ergeben hat. Die experimentell-toxikologischen Daten sind in einer umfangreichen Dokumentation verfügbar.

Ausgangsüberlegung für das Verbot ist nach S. 1a (Exposé des motifs) (2): "die Ähnlichkeit der Formel der 3 Verbindungen mit der des PCB". Dies gilt jedoch nur bei äußerst oberflächlicher Betrachtung, zum PCB bestehen gravierende Unterschiede. PCBT und DBBT enthalten zwischen beiden Ringen ein Brücken-C, zusätzlich ist ein Aromat mit "methyl" substituiert. Genau diese Unterschiede bedingen das von PCB völlig unterschiedliche Verhalten im Säugetierorganismus. Die Halbwertszeit von PCB im Fettgewebe beträgt Wochen bis Monate, die neuen Verbindungen werden an den genannten Positionen metabolisiert und ausgeschieden mit einer Halbwertszeit von ca 10 Tagen.

(1) Richtlinie der Kommission 84/449/EWG vom 25. April 1984, ABl. EG L 251 vom 19.09.1984

(2) Doc. III/3816/88

(3) Doc. U Lux./2786/9/80

Für die Prüfung der bakteriellen Degradation sind zahlreiche Tests anwendbar (Richtlinie der Kommission 84/449/EWG S. 160). In Abhängigkeit vom Testverfahren sind die Ergebnisse nicht einheitlich, aus der vorgelegten Dokumentation für PCBT und DBBT ergibt sich jedoch eine potentielle Abbaubarkeit. Dies schliesst nicht aus, daß PCBT wegen seiner hohen Adsorptionsfähigkeit vorübergehend im Sediment gefunden werden kann.

Der Hinweis auf die Bildung toxischer Dibenzofurane und Dioxine bei Verbrennung von PCBT und DBBT hat rein theoretischen Charakter. Zum Testumfang des Luxemburger Berichts gehört der Thermolyse-Versuch: 120 bar- Druckversprühung auf eine 700 C heiße Stahlplatte und Luftzufuhr. Das dabei entstehende Aerosol löst an Ratten bei 1-stündiger Exposition akut und subakut keinerlei toxische Effekte aus.

Schließlich werden auf S. 2a unten "sensibilisierende Effekte von DBBT" erwähnt(1). DBBT wurde gemäß Richtlinie 84/449/EWG, S. 113 an Meerschweinchen getestet, es konnten keinerlei sensibilisierende Eigenschaften nachgewiesen werden. Die auf S. 2b erwähnten "Veränderungen" an den Reproduktionsorganen von Meerschweinchen sind angesichts der umfangreichen übrigen toxikologischen Befunde in ihrer Validität schwer abzuschätzen.

Insgesamt ergibt sich nach dem derzeitigen Stand der experimentellen Befunde und der praktischen Erfahrung, daß durch PCBT und DBBT arbeitshygienisch bedenkliche Effekte nicht zu erwarten sind. Angesichts der verheerenden Folgen von Bränden untertage rechtfertigt die Nutzen-Risiko- Abschätzung den Einsatz dieser Flüssigkeiten.

(1) Siehe Doc. III/3816/88

# Anlage 4

## RAG-Verbräuche HF-D (HS-D)-Flüssigkeiten 1977 bis 1989 WLG: RNC DD

Jahr	B A N		B A L		B A W		R A G	
	Menge in t	Wert in TOM						
<b>HS-D 16 und 25</b>								
1977	379	1477	218	844	221	842	818	3163
1978	392	1950	255	1009	274	1104	921	4063
1979	413	2065	272	1272	302	1372	987	4709
1980	405	2041	289	1445	352	1798	4046	521
1981	440	2482	305	1673	344	1913	1089	6068
1982	357	2185	334	1962	383	2246	1074	6393
1983	299	1829	263	1545	297	1790	859	5164
1984	227	1526	156	969	139	854	522	3349
1985	1	4	-	-	-	1	1	5
1986	.	1	-	-	-	-	.	1
<b>HF-D 46 (PCB-frei)</b>								
1984	64	463	85	571	145	996	294	2030
1985	286	2136	396	2854	332	2369	4014	7359
1986	152	1157	312	2301	213	1548	677	5006
1987	153	1169	254	1880	118	875	525	3924
1988	143	1086	209	1535	91	598	443	3219
1989	62	465	52	383	60	448	174	1296

= kleiner als gewählte Einheit  
Quelle: ABC-Analyse, Programm RF 0052 (alt RF 1002)

RAG Einkauf und Materialwirtschaft  
ZK 4.1, den 15. Februar 1990 - Hk.

Schmierstoffe 10, Verbrauch HF-D-Flüssigkeiten

PC12

PCDM

UNIVERSITÄT HAMBURG

UNIVERSITÄTS-KRANKENHAUS  
EPPENDORF

Auflage 5

Pharmakologisches Institut

Universitäts-Krankenhaus Eppendorf · 2 Hamburg 29, Martinistr. 52 -38-

PROF. DR. H.F. BENTHE

Firma  
Hoechst Aktiengesellschaft  
Werk Gendorf  
8261 Gendorf (Obb.)-Werk

Fernsprecher: 4 68- 2181 (Durchwahl)  
Behördennetz: 9.03 ( )

Datum und Zeichen Ihres Schreibens

Aktenzeichen (bei Antwort bitte angeben)

Datum

-38- ATA G-G/Dr.Gm/mü

9.2.1982

Betreff

### TOXIKOLOGISCHES GUTACHTEN

#### über die schwer entflammbare Hydraulikflüssigkeit (HF-C) LP 1717

Die experimentellen Untersuchungen wurden durchgeführt nach den modifizierten Prüfungsvorschriften des FÜNFTEN LUXEMBURGER BE-  
RICHTS (Anlage IV) über Anforderungen und Prüfungen schwer ent-  
flammbarer Flüssigkeiten zur hydraulischen Kraftübertragung und  
Steuerung (EG-Kommission für Kohle und Stahl).

#### I. Identitätskontrolle mittels IR-Spektrographie

Auf ein IR-Spektrum wurde verzichtet, da der Hersteller die  
vollständige Zusammensetzung der Prüf-  
flüssigkeit offenlegte.  
Zur Identitätskontrolle wurde nach Entfernung der wässrigen  
Phase ein Gaschromatogramm aufgenommen.

#### II. Orale Toxizität

Die orale Toxizität ( $LD_{50}$ ) wurde an männlichen Wistar-  
Ratten im Gewicht von ca. 200 g bestimmt. Die Prüf-  
flüssigkeit wurde in unverdünnter Form den Tieren mit-  
tels Schlundsonde in steigenden Dosen verabfolgt. Die  
Zahl der Tiere pro Dosierungsstufe betrug 6. Die anschlies-  
sende Beobachtungszeit erstreckte sich auf 14 Tage, nach  
dieser Zeit wurden die überlebenden Tiere getötet und ein  
makroskopischer Sektionsbefund an Lunge, Leber und Niere erholt.

Im einzelnen wurden folgende Dosen appliziert: 5, 10, 15 und 30 ml/kg.

Auch in der Behandlungsgruppe von 30 ml/kg verstarb kein Tier. Eine Beeinträchtigung des motorischen Verhaltens, der Futteraufnahme und der Gewichtsentwicklung war nicht festzustellen. Da eine weitere Dosissteigerung aus Gründen des nicht mehr steigerungsfähigen Applikationsvolumens nicht möglich ist, liegt die orale

LD<sub>50</sub> / ~~10~~ 30 ml/kg

Punktwertung: 0

### III. Bestimmung der toxischen Wirkung

#### a) Reizwirkung

##### 1. Primäre Reizwirkung am Auge

An 3 Albino-Kaninchen wurde mit einer Augenpipette einmal 0,1 ml unverdünnter Prüfliquidität in die Bindehauttasche des rechten Auges geträufelt, das Auge wurde kurz mit der Hand geschlossen gehalten, um ein Auswaschen der Flüssigkeit zu vermeiden. Die behandelten Augen wurden sofort nach Applikation und während der folgenden 5 Tage täglich inspiziert, wobei besonders auf Reaktionen der Conjunktiven der Skleren und der Cornea geachtet wurde, dabei diente das jeweils nicht behandelte Auge als Kontrolle. Die Tiere befanden sich während dieser Zeit in Einzelkäfigen, infektiöse Reizwirkungen des Auges lagen nicht vor.

Am 1. Tag und an den folgenden 5 Beobachtungstagen entwickelten sich keinerlei Reizreaktionen an Konjunktiven, Skleren, Iris und Cornea. Eine Sekretbildung trat nicht auf.

Punktwertung: 0.

## 2. Reizwirkung an der Haut

Auf der geschorenen Flanke von jeweils 3 Albino-Kaninchen wurde mittels Patch-Test die Hautverträglichkeit der unverdünnten Prüf Flüssigkeit getestet. Die Kontaktfläche betrug 2 x 2 cm, das Volumen der Prüf Flüssigkeit 2,5 ml. Nach einer Kontaktzeit von 24 Stunden wird das Pflaster entfernt und der Zustand der Haut sofort sowie in den anschliessenden 14 Tagen täglich beurteilt.

Nach 24 Stunden Kontaktzeit entwickelte sich zunächst bei einem Tier eine leichte Rötung der behandelten Fläche, nach 48 Stunden zeigten alle drei Tiere ein leichtes Erythem. Dieses Erythem bildete sich nach 96 Stunden symptomlos zurück, nur bei einem Tier trat eine leichte Schorfbildung auf.

Punktwertung: 2

## b) Toxizität der Aerosole

In einem Aerosolgenerator (Luftdurchsatz 15 l/Min.) wurden 11 ml pro Stunde der unverdünnten Prüf Flüssigkeit in ein Aerosol verwandelt. Die Generatortemperatur betrug 70° C. Diesem Aerosol wurden 6 Wistar-Ratten in einem Begasungskäfig eine Stunde lang ausgesetzt. Die Temperatur des Tierbehälters betrug 22° C.

Während der Exposition zeigten die Tiere ein normales motorisches Verhalten, die Atmung war regelmässig. Auch in der anschliessenden 14-tägigen Beobachtungszeit verstarb kein Tier, die Gewichtsentwicklung blieb jedoch im Vergleich zu einer parallelgehenden Kontrollgruppe deutlich zurück. Der Mittelwert der Gewichtszunahme während der 14 Tage lag um 26 g niedriger als in der Kontrollgruppe. Die Sektion der Tiere ergab in einigen Fällen Zustand nach leichtem Lungenödem.

Punktwertung: 5

c) Thermische Zersetzungsprodukte

Zur Erzeugung thermischer Zersetzungsprodukte wurde 1 ml/Min. der unverdünnten Prüfflüssigkeit durch Bosch-Einspritzpumpe mit ca. 120 bar auf eine 700°C erhitzte Stahlplatte gespritzt. Die abgesaugten Abgase (10 l/Min.) wurden mit Frischluft im Verhältnis 1 : 2 verdünnt, in einen Tierbehälter gegeben, dem 6 Wistar-Ratten eine Stunde lang ausgesetzt waren, Temperatur des Tierbehälters 23°C.

Während der Exposition verhielten sich die Tiere ruhig, die Atmung war deutlich beschleunigt. In der anschließenden 14-tägigen Beobachtungszeit erfolgte eine Gewichtszunahme, deren Mittelwert 12 g unter dem Mittelwert der Gewichtszunahme der Kontrollgruppe lag. Sektion: angedeutetes Lungenödem im Spitzenbereich beider Lappen, Herz, Niere und Leber ohne Befund.

Punktwertung: 3

Bewertung der Ergebnisse

	<u>Punktzahl</u>	<u>Faktor</u>	<u>Punktsumme</u>
Orale Toxizität	0	2	0
Reizwirkung am Auge	0	5	0
Reizwirkung an der Haut	2	5	10
Aerosol 70°	5	4	20
Thermische Zersetzungsprodukte	3	2	<u>6</u>
			36

Die Prüfung der Hydraulikflüssigkeit (HF-C) LP 1717 erfolgte nach den modifizierten Vorschriften des FÜNFTEN LUXEMBURGER BERICHTS, sie erhielt in der Gesamtbewertung die Punktzahl 36. Damit erfüllt die Flüssigkeit die toxikologischen Zulassungsbedingungen.

Prof. Dr. H. F. Benthe

*Benthe*

# Hygiene-Institut

des Ruhrgebiets, Gelsenkirchen

Direktoren:

Prof. Dr. med. N. Dickgießer:

Klinische Chemie, Bakteriologie, Serologie,  
Blutgruppenserologie, Virologie, Bergbauhygiene

Priv.-Doz. Dr. med. habil. M. Exner:

Umwelthygiene (Wasser, Boden, Luft)  
und Krankenhaushygiene

Hygiene Institut Postfach 101245 Rothhauser Straße 19 4650 Gelsenkirchen

Aral Aktiengesellschaft

Wittener Straße 45

Postfach 10 04 50

4630 Bochum 1

Rothhauser Straße 19

Postfach 101245

Telefon (0209) 1586-0

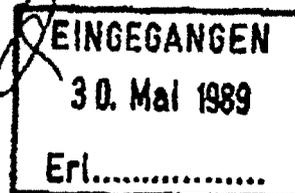
Telefon Durchwahl (0209) 1586-174

Telefax (0209) 1586-159

4650 Gelsenkirchen, 29.5.1989

Dir. Tgb.-Nr.: A 1358 E/89,

Sachbearbeiter: Tolksdorf



Betr.: Aral Montral 44

hier: Ermittlung der Wassergefährdungsklasse

Bezug: Ihr Schreiben vom 23.3.1989

Mit v.g. Schreiben beauftragten Sie uns, das von Ihnen vertriebene Produkt Aral Montral 44 im Hinblick auf dessen biologische Abbaubarkeit und Toxizität zu untersuchen, um anhand der ermittelten Ergebnisse die Zuordnung in eine der bestehenden vier Wassergefährdungsklassen, die Grundlage für das Lagern, Abfüllen, Umschlagen und Befördern wassergefährdender Stoffe bzw. Stoffgemische sind, vornehmen zu können.

Bei dem zur Untersuchung anstehenden Produkt handelt es sich um eine in vollem Umfang mit Wasser mischbare Flüssigkeit.

Das uns überlassene Muster wurde nachfolgend aufgeführten Untersuchungen unterzogen:

### 1. Ermittlung der akuten Bakterientoxizität

Um praxisnahe Aussagen über eine ggfl. vorliegende Toxizität des zu untersuchenden Produktes Aral Montral 44 gegenüber niederen Wasserorganismen machen zu können, wurde ein TTC-Test gem. DEV L3 durchgeführt. Das Verfahren beruht darauf, daß die Dehydrogenasen der lebenden Zellen (Belebtschlamm) 2,3,5-Triphenyltetrazoliumchlorid in quantitativer Abhängigkeit zu den jeweils aktiven Zellen reduzieren. Auf diese Weise läßt sich durch die mengenmäßige Erfassung des gebildeten Formazans eine unmittelbare Aussage über die Toxizität eines Stoffes, den man in eine definierte Belebtschlamm/TTC-Suspension einbringt, machen, wenn man die Ergebnisse mit denen einer Parallelprobe vergleicht, die diesen Stoff nicht enthält.

### 2. Ermittlung der akuten Fischtoxizität

Die Bestimmung der akuten Fischtoxizität erfolgte nach dem in KZ 20213 beschriebenen Verfahren mit 5-7 cm langen Goldorfen (*Leuciscus idus*). Während der 48-stündigen Testzeit wird die Temperatur der belüfteten Testlösungen auf  $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  konstant gehalten.

### 3. Biologisches Abbauverhalten

Die Bewertung des biologischen Abbauverhaltens des Produktes Aral Montral 44 ist in Anlehnung an den OECD-Screeningtest über den biochemischen Sauerstoffbedarf auf manometrischem Wege durchgeführt worden. Letztgenannte Verfahrensweise stellt nicht nur ein Maß für den oxidativen Abbau der organischen Inhaltsstoffe auf mikrobiologischem Wege dar, sondern läßt aufgrund des entsprechenden Kurvenverlaufes auch Aussagen über die Kinetik des Abbaues zu. Als Berechnungsgröße im Hinblick auf die Abbaurate diene der nach der Dichromatmethode experimentell festgestellte chemische Sauerstoffbedarf (CSB), der als Maß für die vollständige Mineralisation der organischen Substanz der Testflüssigkeit herangezogen werden kann.

#### 4. Ermittlung der akuten oralen Säugetiertoxizität

Auf die Bestimmung der akuten oralen Säugetiertoxizität konnte im vorliegenden Fall verzichtet werden. Als Berechnungsgrundlage für die zugehörige Wassergefährdungszahl ist der in dem uns überlassenen Gutachten der Universität Hamburg für das zu untersuchende Produkt festgehaltene  $LD_{50}$ -Wert zugrundegelegt worden.

#### Untersuchungsergebnisse:

##### zu 1 - Bakterientoxizität

Wie die als Anlage beigefügte grafische Darstellung 1 der für das Produkt Aral Montral 44 ermittelten Testergebnisse zum Ausdruck bringt, nimmt die Formazanbildung, in absoluten Werten ausgedrückt, zunächst mit steigender Konzentration an Testsubstanz zu. Dies bedeutet, daß die Inhaltsstoffe des v.g. Produktes die Dehydrogenasenaktivität bis zu einer Konzentration von 0,01 ml / 10 ml Gesamtlösung hin fördern (Maximum der Ganglinie). Der weitere Verlauf der Kurve zeigt, daß mit zunehmenden Anteilen an Aral Montral 44 eine Abnahme der Formazanbildung, die bei einer Konzentration von ca. 0,15 ml / 10 ml Gesamtlösung den Blindwert erreicht, eintritt. Mengenteile von 0,5 ml / 10 ml führen schließlich zu einer weitgehenden Inaktivität der lebenden Zellen bzw. zum Erlöschen der Dehydrogenasenaktivität. Unter Zugrundelegung eines Anteils von 0,15 ml pro 10 ml Gesamtlösung errechnet sich eine Wassergefährdungszahl von 1,8.

##### zu 2 - Fischtoxizität

Die Ergebnisse der durchgeführten Fischversuche zeigten, daß dem Produkt Aral Montral 44 erhöhte fischtoxische Eigenschaften zuzuschreiben sind. Als Testergebnis ist im vorliegenden Fall festzuhalten, daß bei einer 100-fachen Verdünnung der Testflüssigkeit keine nachteiligen Auswirkungen auf die eingesetzten Tiere mehr zu erkennen waren; die zugehörige Wassergefährdungszahl errechnet sich mit 2,0.

zu 3 - Biologisches Abbauverhalten

Zieht man den für das Produkt Aral Montral 44 ermittelten chemischen Sauerstoffbedarf von 2.841.600 mg O<sub>2</sub>/l als die für den 100%igen Abbau erforderliche Sauerstoffmenge heran, so beträgt der biochemische Abbau, ausgedrückt als BSB nach 5 Tagen 900.000 mg O<sub>2</sub>/l  $\hat{=}$  31,7 %. Wie die als Anlage beigefügte grafische Darstellung 2, der die auf manometrischem Wege ermittelte biochemische Abbaukinetik zu entnehmen ist, zeigt, ist die biochemische Oxidation nach einem Zeitraum von 3 Tagen zu etwa zwei Dritteln abgeschlossen. Der Endpunkt des mikrobiologischen Abbaues der chemisch oxidierbaren Inhaltsstoffe ist aufgrund des Kurvenverlaufes größenordnungsmäßig nach 12 bis 13 Tagen mit ca. 38,7 % erreicht. Das Produkt kann als biologisch in begrenztem Umfang abbaubar eingestuft werden.

zu 4 - Säugetiertoxizität

Gemäß den im Gutachten der Universität Hamburg festgehaltenen Angaben zur akuten oralen Säugetiertoxizität bewegt sich der LD<sub>50</sub>-Wert oral für Ratten oberhalb von 2.000 mg pro Kilogramm Körpergewicht. Die hieraus abzuleitende Wassergefährdungszahl beträgt 1,0.

Zusammenfassung

Die nachfolgende gutachtliche Bewertung des Produktes Aral Montral 44 erfolgt im Hinblick auf

- a. die biologische Abbaubarkeit des Produktes
- b. die Zuordnung zu einer Wassergefährdungsklasse

zu a

Das auf den Markt gebrachte Produkt Aral Montral 44 stellt ein organisches Produkt dar, das dem biologischen Abbau in begrenztem Umfang zugänglich ist.

zu b

Zur Ermittlung der Wassergefährdungsklasse (WGK) sind die Bewertungszahlen der einzelnen Testergebnisse arithmetisch zu ermitteln; für das untersuchte Produkt berechnet sich demnach eine mittlere Wassergefährdungszahl von

$$\frac{1,8 + 2,0 + 1}{3} = 1,6$$

Die mittlere Bewertungszahl wird den Wassergefährdungsklassen (WGK) wie folgt zugeordnet:

mittlere WGZ	WGK	Bezeichnung
0 bis 1,9	0	"im allgemeinen nicht wassergefährdend"
2 bis 3,9	1	"schwach wassergefährdend"
4 bis 5,9	2	"wassergefährdend"
6	3	"stark wassergefährdend"

Aus den v.g. Beziehungen kann abgeleitet werden, daß Aral Montral 44 in die WGK "0" einzustufen ist.

Der Direktor des Instituts  
i.A.



Anlagen

# Hygiene-Institut

des Ruhrgebiets, Gelsenkirchen

Direktoren:

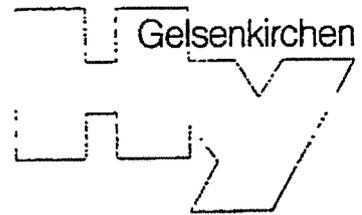
Prof. Dr. med. N. Dickgießer: Klinische Chemie, Bakteriologie, Serologie,  
Blutgruppenserologie, Virologie, Bergbauhygiene

Priv.-Doz. Dr. med. habil. M. Exner: Umwelthygiene (Wasser, Boden, Luft)  
und Krankenhaushygiene

Hygiene-Institut Postfach 101245 · Rotthauer Straße 19 · 4650 Gelsenkirchen

UK-Mineralölwerke  
Wenzel und Weidemann GmbH  
Jülicher Str. 82

5180 Eschweiler



Rotthauer Straße 19  
Postfach 101245  
Telefon (0209) 1586-0 174  
Telefon Durchwahl (0209) 1586-\_\_\_\_\_

4650 Gelsenkirchen, den 28.4.1989



Marketing

Betr.: Produkt UK-Ecubsol Hydrotherm 46 NF3  
hier: Ermittlung der Wassergefährungsklasse

Bezug: Ihr Schreiben vom 16.1.1989, Z.: M/PM 5 Pe/abs.

Mit v.g. Schreiben beauftragten Sie uns, das von Ihnen hergestellte Produkt UK-Ecubsol-Hydrotherm 46 NF3 im Hinblick auf dessen biologische Abbaubarkeit und die Toxizität zu untersuchen, um anhand der ermittelten Ergebnisse die Zuordnung in eine der bestehenden vier Wassergefährungsklassen vornehmen zu können.

Bei dem zur Untersuchung anstehenden Produkt handelt es sich um eine auf Glykolbasis aufgebaute, mit Wasser mischbare Flüssigkeit, die in Hydrauliksystemen zum Einsatz kommt.

Das uns überlassene Muster wurde nachfolgend aufgeführten Untersuchungen unterzogen: