

A b s c h r i f t

**Seekammer**

der Deutschen Demokratischen Republik

verkündet am: 25. 4. 1966

als Protokollführerin.

G.-Nr. H. 295/64.....

Mit/ ohne Postzustellungsurkunde!

***Havariespruch***

dem Havarieverfahren MS "Magdeburg" -



Von der Schiffsführung des MS "Magdeburg" wurden damit die Schifffahrtsvorschriften der Themse, die mit dem Art. 25 der See-straßenordnung übereinstimmen, erfüllt.

Kapitän Maul und den Wachoffizier Griepentrog trifft aus den genannten Gründen kein Verschulden an dieser Havarie.

F a t b e s t a n d :

Das MS "Magdeburg" vom VEB Deutsche Seereederei Rostock unter Führung von Kapitän Artur Maul erreichte am 26. 10. 1964 mit einer Ladung von 1.535 t Stückgütern, welche für Kuba bestimmt waren, den Hafen von London-Dagenham. Gegen 09.30 Uhr war das Schiff in Dagenham am Samuel William Wharf fest.

An diesem Liegeplatz wurden 42 Leyland-Omnibusse übernommen. 23 Fahrzeuge wurden an Deck und der Rest in den Luken geladen. Das Laden erfolgte nach den ortsüblichen Bedingungen durch erfahrene Stauer unter Aufsicht eines englischen Experten und des Kapitäns sowie der nautischen Offiziere. Gegen 23.00 Uhr war das Beladen abgeschlossen.

Nach Überprüfung aller Anlagen und Sicherheitseinrichtungen wurde das Schiff in allen seinen Abteilungen einsatzbereit und seeklar gemeldet.

Gegen 24.00 Uhr erschien der Lotse und um 00.30 Uhr des 27. 10. 1964 legte MS "Magdeburg" mit Hilfe von 2 Schleppern ab.

Die Brücke war zu diesem Zeitpunkt besetzt mit dem Kapitän, dem II. Offizier als Wachoffizier, dem Rudersmann und dem Ausgucksmann. Zur Beratung befand sich der Lotse auf der Brücke. Auf der Back befand sich der Zimmermann als Ausguck und bereit für den Einsatz der Anker. Beide Anker waren klar zum Fallen.

Das Wetter war zu diesem Zeitpunkt diesig. Die Sicht betrug etwa eine Seemeile.

MS "Magdeburg" hielt sich während der Fahrt an der an seiner Steuerbordseite gelegenen Fahrwasserseite. Das Schiff fuhr mit Manöverfahrt, d.h. je eine Maschine auf der Backbord- und Steuerbordwelle war klar für Zurückmanöver und je eine Maschine auf der Backbord- und Steuerbordwelle war klar für Vorausmanöver.

Zwischen 00.30 Uhr und 00.44 Uhr wurden verschiedene Manöver gefahren. Da sich um 00.44 Uhr die Sicht besserte, ging man mit 2 von den 4 vorhandenen Maschinen auf "Voll voraus". Die Sicht betrug jetzt etwa 1,2 bis 1,3 Seemeilen. Der Strom setzte etwa 2 sm/h flußaufwärts. Das Radargerät war auf den Dreiviertel-Seemeilen-Bereich eingeschaltet und wurde ständig beobachtet.

Gegen 01.20 Uhr erhielt man die Meldung von der Navigation-Station Gravesend, daß die Sicht dort etwa eine  $\frac{3}{4}$  Seemeile betrage. Im Bereich der "Magdeburg" betrug die jetzt jedoch schon 2 Seemeilen. Objekte, die in dieser Entfernung lagen, konnten optisch ausgemacht werden.

Um 01.25 Uhr ging man mit allen 4 Maschinen auf "Voll voraus". Während der Fahrt wurden laufend Positionsbestimmungen mittels Peilungen und Radar durchgeführt. Das Passieren der markanten Punkte wurde im Brückenbuch festgehalten.

Nachdem Greenhithe quer war, ging man auf den geraden Kurs von  $50^{\circ}$ . Gesteuert wurde nach dem Kreiselkompaß.

Als MS "Magdeburg" sich etwa querab von Bell Wharf befand, sichtete man über Land, 5 Strich an Steuerbord, ein entgegenkommendes großes Schiff. Die Distanz betrug etwa 11 Kabellängen. Von diesem Fahrzeug waren die beiden Topplichter, die weit geöffnet waren, sowie das rote Seitenlicht klar auszumachen.

Zu diesem Zeitpunkt äußerte der Kapitän gegenüber dem Lotsen, daß MS "Magdeburg" etwas zu weit nach Steuerbord gekommen sei, wodurch evtl. die Gefahr einer Grundberührung bestehe. Dieses entsprach einer Beobachtung des Radar-Bildschirmes. Der Lotse wies jedoch darauf hin, daß bei dem vorhandenen Wasserstand von 10 Fuß über Niedrigwasser keine Gefahr für das Schiff vorhanden sei.

Durch den WO wurde das Lot laufend beobachtet. Die Distanz zu den Kaifeuern von Bell-Wharf betrug etwa 2 Kabellängen.

Kurze Zeit später, als das Leuchtfeuer Broadness ca.  $30^{\circ}$  an Steuerbord und  $2 \frac{1}{2}$  bis 3 Kabellängen entfernt war, wurde auf Anraten des Lotsen das Ruder auf Steuerbord 10 gelegt.

MS "Magdeburg" drehte langsam nach Steuerbord. Kurze Zeit nachdem das Ruder auf Steuerbord 10 gelegt war, hörte man von dem Ent-

gegenkommer einen kurzen Ton. Dieses Signal wurde von der "Magdeburg" wiederholt und das Ruder auf Steuerbord 20 befohlen. Das Kommando wurde sofort ausgeführt. Der Entgegenkommer war etwa 4 Strich an Backbord und 8 Kabellängen entfernt.

Sart im gleichen Augenblick bemerkte man, daß sich die Topplichter des Entgegenkommers mehr und mehr schlossen und dieses Schiff kein Steuerbordmanöver, wie angekündigt, sondern ein Backbordmanöver einleitete.

Bei Erkennen dieser Situation wurde das Ruder auf NS "Magdeburg" auf Steuerbord 30 und im gleichen Moment auf "Hart Steuerbord" beordert. Die Ausführung dieses Kommandos wurde vom Rudermann gemeldet. Sofort danach wurden die Maschinen auf "Stop", "Achtung Zurück" und auf "Voll Zurück" beordert. Vor Einleitung dieses Manövers lief NS "Magdeburg" bei 85 U/min etwa 9 bis 9,5 sm/h über Grund.

Kurz vor diesem Zeitpunkt passierte ein kleines, entgegenkommendes Fahrzeug das NS "Magdeburg" in einer Entfernung von ca. 50 m an Backbord. Kapitän und Lotsen der "Magdeburg" standen in der Steuerbord-Deck, um den Entgegenkommer zu beobachten. Dieser befand sich bei Einleitung des "Voll-zurück-Manövers" 2 Strich an Steuerbord in einer Aufschrägung von 2 bis 2 1/2 Kabellängen. Er lief in einem Winkel von 20° auf NS "Magdeburg" zu. Seine beiden Topplichter waren in einer Linie.

NS "Magdeburg" hatte das Leuchtf Feuer von Broadness quer an Steuerbord in einer Entfernung von 1,2 bis 1,3 Kabellängen.

Als man auf NS "Magdeburg" erkannte, daß eine Kollision mit dem Entgegenkommer nicht mehr vermeidbar war, wurde das Ruder mittschiffs gelegt. Unmittelbar danach, zwischen 01.39 Uhr und 01.40 Uhr, erfolgte die Kollision.

NS "Magdeburg" wurde von dem Steven und der Steuerbord-Seite des Kollisionsgegners, der als das japanische NS "Yamashiro Maru" erkannt wurde, und dessen grüne Seitenlaterne noch kurz vor der Kollision beobachtet wurde, in einem Winkel von etwa 20° an der Steuerbord-Seite getroffen. Der Steuerbord-Steven der "Yamashiro Maru" zerstörte zuerst die Steuerbord-Deck der "Magdeburg" und drang dann direkt hinter den Brückenaufbauten in das Schiff ein.

Durch die Heftigkeit der Kollision wurden die Steuerbord-Brückendeck, das Kartenhaus, das Deck und die Aufbauten unter dem Brückendeck zerstört.

"Yamashiro Maru" drehte mit seinem Achtersteven nach seiner Backbordseite, klappte längsseits von MS "Magdeburg", kam mit seinem Steven frei und lief voraus nach Steuerbord weg.

Durch den starken Kollisionsstoß wurde MS "Magdeburg" etwa 30° im Kurs nach Backbord und ungefähr eine Kabellänge zur Strommitte versetzt.

Nachdem "Yamashiro Maru" abgelaufen war, bekam die "Magdeburg" eine sehr starke Schlagseite nach Steuerbord. Da erkannt wurde, daß das Schiff sinken würde und die Schlagseite stetig zunahm, versuchte man, das Schiff an der Südseite der Themse auf Grund zu setzen. Das Schiff reagierte jedoch weder auf Ruder- noch auf Maschinenmanöver.

Um zumindest das Schiff auf der Steuerbord-Seite im flachen Wasser zu halten, gab der Kapitän die Anweisung "Fall Steuerbord-Anker". Dieser kam jedoch nicht zum Fallen, so daß der Backbord-Anker genommen wurde. Weiterhin wurde mit der Backbordmaschine der Versuch unternommen, das Schiff weiter unter Land zu bringen. Dabei wurde die Kette mitgesteckt.

Gegen 01.57 Uhr fielen die gesamten Schiffsanlagen aus. Gleich nach der Kollision wurde die Navigation Station in Gravesend von dem Vorfall unterrichtet, und es wurden Schlepper angefordert. Ein Schlepper übernahm von der achteren Backbordseite eine Leine, um das Schwoien des Hecks in das Fahrwasser zu verhindern. Das Schiff legte sich inzwischen völlig auf die Seite.

Sofort nach der Kollision wurden alle Maßnahmen zur Sicherung der Besatzung eingeleitet. Dank des selbstlosen Einsatzes des Räumtrupps konnte ein in seiner Kammer eingeklemmtes Besatzungsmitglied befreit werden, so daß die Besatzung, bis auf den Kapitän, 1. Offizier, Leitenden Ingenieur und den Lotsen um 02.50 Uhr ruhig und diszipliniert das Schiff über den Backbordrumpf verlassen konnte, um auf dort liegende Schlepper zu steigen.

Die Schiffstagebücher wurden, bis auf die im Kartenhaus vorhandenen Tagebücher, da das Kartenhaus bereits bis mittschiffs unter Wasser stand, geborgen.

Gegen 03.10 Uhr verließen die restlichen Besatzungsmitglieder das Schiff. Mit einigen Schleppern wurde durch Gegendrücken gegen die Backbord-Seite ein Abrutschen der "Magdeburg" zum Fahrwasser verhindert.

Anschließend wurde eine Bewachung des gesunkenen Schiffes organisiert, die so lange tätig war, bis das Werkstattschiff "Bereitschaft" des VEB Deutsche Seereederei diese Tätigkeit übernahm.

Aus dem Vortrag des Havariekommissars:

Nachdem der Havariekommissar den in der Beweisaufnahme ermittelten Sachverhalt kurzgefaßt dargestellt hatte, verzichtete er auf das Stellen von Anträgen aus folgenden Gründen:

Er schloße sich der, von dem Sachverständigen, Herrn Kapitän Schilling, Dozent an der Seefahrtsschule Wustrow, gegebenen Darstellung und Rekonstruktion des Herganges der Kollision zwischen MS "Magdeburg" und MS "Yamaahiro Maru" deshalb im Prinzip an, weil sie durch die Beweisaufnahme voll bestätigt wurden.

Er schätzte die Fakten, die vor und während der Havarie hinsichtlich ihres Einflusses auf das Zustandekommen der Kollision wirksam waren, wie folgt ein:

- MS "Magdeburg" war in allen seinen Teilen seetüchtig sowie mit gültigen Papieren versehen.
- Während der Fahrt auf der Themse war die Brücke den Vorschriften entsprechend besetzt.
- Vor Auslaufen aus Dagenham hatte der Kapitän den Lotsen mit den Manövereigenschaften des Schiffes vertraut gemacht. Die Verständigung und Zusammenarbeit zwischen Kapitän und Lotsen entsprach den üblichen Gepflogenheiten und der seemannischen Praxis.
- Bei Auslaufen aus Dagenham betrug die Sicht etwa 1 sm, im weiteren Verlauf der Fahrt besserte sich die Sicht auf ca. 2 sm.
- Der Kapitän des MS "Magdeburg" kontrollierte den Weg seines Schiffes mit dem Radargerät, das auf den 0,75-Seemeilenbereich eingestellt war.
- Die Geschwindigkeit des Flutstromes betrug ca. 2 sm/h.

- Es herrschte eine Windstärke bis 2, die keinen Einfluß auf das Havariegeschehen hatte.
- Ab 01.23 Uhr am 27. 10. 1964 wurden alle 4 Maschinen auf volle Fahrt voraus beordert. Es wurde eine Umdrehungszahl der Schrauben von 86 - 87 Umdrehungen pro Minute erreicht. Nach der Manövriertabelle beträgt die Geschwindigkeit bei dieser Umdrehungszahl unter Berücksichtigung der Verdrängung und der Fahrwasserhältnisse 12 Knoten durchs Wasser. Rechnet man jetzt den Flutstrom und den Geschwindigkeitsverlust im Drehkreis ab, so ergeben sich bei den verschiedenen Ruderlagen Geschwindigkeiten über den Grund zwischen 9 und 7 Knoten. Die Verkehrsverhältnisse erforderten keine Einschränkungen, ebenso ließen die Sichtverhältnisse eine solche Geschwindigkeit absolut zu.
- Für MS "Magdeburg" bestand keinerlei Veranlassung, die rechte Fahrwasserseite zu verlassen, da auf dieser Seite die geringere Strömung war.  
  
Für MS "Yamashiro Maru" war dagegen die für die falsche linke Fahrwasserseite vorteilhafter, denn sie hatte den Strom von achtern und mußte beim Umrunden von Broadness eine Versetzung nach Norden berücksichtigen.
- Auf Grund des Tiefganges von MS "Magdeburg" - achtern 22 Fuß - und unter Berücksichtigung des vorherrschenden Wasserstandes konnte die 6-m-Tiefenlinie, die nördlich von Broadness in 1,5 Kabel Abstand liegt, nicht nach Süden überschritten werden.

Für die Beurteilung der Schuldfrage kommt der Lage des Unfallortes die größte Bedeutung zu.

Kapitän und Lotse der "Magdeburg" geben einen Unfallort an, der von Broadness rw.  $20^{\circ}$  1,5 Kabellängen entfernt auf der auslaufend richtigen Fahrwasserseite liegt.

Der Lotse der "Yamashiro Maru" behauptet, auf der für sein Schiff richtigen Fahrwasserseite gewesen zu sein und gibt einen Unfallort an, der in einer rw. Peilung von  $14^{\circ}$  2,2 Kabellängen vor Broadness liegt.

Zur Rekonstruktion des Unfallortes sind folgende Fahrten von Bedeutung:

1. Die Ankerposition:

Ungefähr 5 Minuten nach der Kollision wurde auf der "Magdeburg" der Anker auf  $51^{\circ} 28,15' N$   $0^{\circ} 18,75' E$  geworfen. Der Anker wurde auf dieser Position von dem VEB Lotsen-, Bugsier- und Bergungsdienst gehoben. Die Ankerposition befindet sich etwa 1,5 - 1,6 Kabellängen von Broadness entfernt. Bei der Ermittlung des tatsächlichen Kollisionsortes muß aber die Bewegung des Schiffes in den abgelaufenen 5 Minuten berücksichtigt werden. In dieser Zeit muß die "Magdeburg" bei einer Stromgeschwindigkeit von 2 kn um ca. 300 m in Richtung auf Black Shelf vertrieben worden sein. Hiernach mußte der Kollisionspunkt, vom Fundort des Ankers aus gesehen, 300 m in Richtung Südost auf der für MS "Magdeburg" richtigen Fahrwasserseite gelegen haben.

2. Diese Feststellung deckt sich mit den Angaben des Lotsen Evers von der hinter der "Yamashiro Maru" fahrenden "Spreestein". Nach den Aussagen dieses Lotsen, der den Unfall im Radargerät beobachtet hat, war zwischen dem Echo der Schiffe und dem Landecho vor Broadness keine azimutale Auflösung im Radargerät vorhanden, d. h., es ergeben sich 260 m maximaler Abstand des Unfallortes von dem Land vor Broadness, die sich aus 100 m für nicht vorhandene azimutale Auflösung und 161 m Schiffslänge der "Yamashiro Maru" zusammensetzen.

3. Ein weiterer Hinweis auf den Kollisionsort ergibt sich aus der Aussage des 2. Steuermannes der "Paraguay", der unmittelbar, nachdem er die Kollision gehört hatte, die Lichter der kollidierten Schiffe von seinem Ankerplatz aus in Richtung auf Broadness Point und in der Nähe der Landspitze sah. Wäre die Kollision an der Nordseite des Fahrwassers erfolgt, so hätte dieser Zeuge die Lichter unter Land von Black Shelf beobachten müssen.

4. Um 01.36 Uhr wurde nach Aussagen des Kapitäns und des Lotsen der "Magdeburg", als die Petroleumtonne querab war, die Kursänderung vorgenommen. Diese Boje wurde durch den Lotsen optisch

ausgemacht. Hieraus ergibt sich ein sehr geringer Passierabstand. Da MS "Magdeburg" achtern einen Tiefgang von 22 Fuß hatte, muß der berechnete Weg immer außerhalb der 6-m-Tiefenlinie verlaufen, andernfalls wäre es zu einer Grundberührung gekommen. Der nördlichste mögliche Weg von 01.36 Uhr bis 01.40 Uhr verläuft immer südlich der Fahrwassermitte, weil sonst MS "Magdeburg" Stone Ness innerhalb der 6-m-Tiefenlinie passiert haben müßte und es auch dort bereits zu einer Grundberührung hätte kommen müssen.

#### E r g e b n i s :

Die Schifffahrtsvorschriften auf der Themse sind festgelegt im "Port of London Act". In bezug auf das Befahren der rechten Fahrwasserseite stimmen die Themse-Vorschriften mit dem Artikel 25 der Seestraßenordnung überein. Die Schiffsleitung der "Yamashiro Maru" hat gegen diesen Artikel durch das Befahren der falschen Fahrwasserseite verstoßen.

Die im "Port of London Act" verlangte besondere Vorsicht beim Passieren von Schiffen wurde seitens der "Yamashiro Maru" nicht eingehalten.

Das Verschulden im Kollisionsfall MS "Magdeburg" mit MS "Yamashiro Maru" liegt dabei nicht auf seiten der Schiffsführung des MS "Magdeburg".

#### E n t s c h e i d u n g s g r ü n d e :

##### 1. Das Motorschiff "Magdeburg"

Das MS "Magdeburg" ist ein Frachtschiff des VEB Deutsche Seereederei Rostock. Es wurde im Oktober 1958 in den Dienst gestellt. Gebaut wurde das Schiff von dem VEB Warnow-Werft in Warnemünde unter der Aufsicht der Deutschen Schiffsrevision und Klassifikationsgesellschaft (DSRK) und erhielt die Klasse A I (Eis). Die Länge des Schiffes beträgt 157,60 m und die Breite 20 m. Es hat als Schutzdecker 6.629,34 BRT und 3.802,53 NRT.

Die Hauptantriebsanlage besteht aus 4 kompressorlosen, direktumsteuerbaren, einfachwirkenden Viertakt-Dieselmotoren mit Turboaufladung vom EKM Halberstadt, Type 8 SV 66 Au. Von diesen Motoren sind 2 in Rechtsausführung, linksdrehend und 2 in Linksausführung, rechtsdrehend. Je 2 Motoren arbeiten auf einer Welle über Getriebe und elektromagnetische Schlupfkupplung, deren induzierter Teil mit dem Motor verbunden ist. Alle 4 Motoren sowie die Kupplungen werden über einen Zentralbedienstand gefahren, können aber auch einzeln von Hand gefahren werden. Die Leistung jedes Motors beträgt 1800 PSe. Die Dienstgeschwindigkeit beträgt 14,5 Knoten.

MS "Magdeburg" besitzt die modernsten Befehls- und Meldeanlagen und ebenso moderne Navigations-, Funk- und Funkortungsanlagen. Unter anderem sind vorhanden: 1 Kreiselkompaß mit 5 Töchtern, 1 Fahrtmeßanlage, 1 Echograph und Echolot AEL 100 RFT, 1 Funkpeiler Typ RFT und eine Radaranlage Kelvin Hughes-Radar, 1 Radaranlage Typ Neptun sowie 1 Decca-Navigator Mark 12.

Das Schiff hatte 4 Besatzungsmitglieder und 2 Passagiere an Bord. Von den Besatzungsmitgliedern waren außer dem Kapitän 4 nautische Offiziere mit dem Patent für große Fahrt an Bord.

Das MS "Magdeburg" unterlag den laufenden Kontrollen der DSRK und des Seefahrtsamtes der DDR. Die international vorgeschriebenen Schiffspapiere hatten Gültigkeit bis zum Oktober 1965. Die letzte Besichtigung des Schiffes wurde am 22. 10. 1964 vorgenommen.

Das Schiff hatte den Hafen von Rostock am 23. 10. 1964 gut ausgerüstet, verproviantiert, bemannt und in allen seinen Abteilungen seetüchtig, verlassen. Während der Überfahrt von Rostock nach Dagenham traten keine Vorkommnisse auf, die die Seetüchtigkeit des Schiffes hätten beeinflussen können. Vor dem Verlassen des Hafens von Dagenham fand eine Überprüfung aller Anlagen und Sicherheitseinrichtungen statt, deren Durchführung dem Kapitän gemeldet wurde. Somit war das Schiff für die Fortsetzung der Reise von Dagenham aus in gleich gutem seetüchtigem Zustand. Der Tiefgang war V: = 18' 00", H: = 22' 00"

## 2. Das Motorschiff "Yamashiro Maru"

Nach den Angaben von Lloyds-Register wurde MS "Yamashiro Maru" von der Werft Mitsubishi Zosen in Nagasaki gebaut und im Jahre 1963 von der Reederei Nippon Yusen Kaisha in den Dienst gestellt. Der Heimathafen ist Tokio. Das Unterscheidungssignal : J G D L.

Die Identitätsmaße werden wie folgt angegeben:

Größte Länge = 528' 03" = 161,02 m

Größte Breite = 75' 07" = 23,04 m

Es hat 10.466 BRT und 6.092 NRT. Der größte Tiefgang beträgt 30' 07".

MS "Yamashiro Maru" hat die Klasse NK, Motorschiff mit Kühlraum. Ausgerüstet ist es mit einer Kreiselanlage, Funkpeiler, Echolot und Radar sowie Decca-Anlage.

Angetrieben wird das Schiff durch einen Mitsubishi Zosen einfachwirkenden 9-Zylinder-Zweitakt-Dieselmotor.

Der Tiefgang des Schiffes soll während der Kollision V: = 10' 05" und H: = 18' 01" betragen haben.

Es war Aufgabe der Mitglieder der Seekammer, den Hergang der Kollision zu klären und deren Ursachen zu ergründen. Dabei war gleichzeitig festzustellen, ob ein Verschulden der Schiffelotung des MS "Magdeburg" vorlag.

Die Beweisaufnahme während der Verhandlung und die schriftlich niedergelegten Aussagen der Besatzungsmitglieder sowie die der Lotsen beider Schiffe und weiterer Zeugen der in der Nähe des Kollisionsortes befindlichen Schiffe ergaben den vorher aufgezeigten Tatbestand, der mit den genannten Aussagen und Berichten und weiteren Beweismitteln Grundlage der Verhandlung war. Das von Kapitän Schilling als Vertreter einer Expertengruppe vorgetragene Gutachten wurde ebenfalls zur Ausarbeitung der Entscheidungsgründe ausgewertet.

## 3. Die Besetzung der Wache auf MS "Magdeburg"

Auf MS "Magdeburg" wurde das übliche Dreiwachensystem gegangen. Die Wache von 00.00 Uhr bis 04.00 Uhr wurde durch den II. Offizier

besetzt. Es entspricht den Vorschriften der Dienstordnung des VEB Deutsche Seeresederei, daß während der Fahrt auf Revieren und engen Gewässern der Kapitän des Schiffes die Führung übernimmt.

Die Wache war während der Revierfahrt mit folgenden Personen besetzt:

- |                 |                     |   |
|-----------------|---------------------|---|
| 1. Kapitän      | Artur Maul,         | als Verantwortlicher                                  |
| 2. II. Offizier | Harald Griepentrog, | als Wachoffizier,                                     |
| 3. Matrose      | Werner Schulz,      | als Rudersmann,                                       |
| 4. Matrose      | Helmut Behrend,     | als Ausgucksmann auf der Brücke,                      |
| 5. Zimmermann   | Norbert Göpfert,    | als Ausgucksmann auf der Back und klar bei den Anker, |
| 6. Herr         | G. g. Greenfield,   | als beratender Lotse.                                 |

Alle hier aufgeführten Besatzungsmitglieder hatten die für die Durchführung ihres Dienstes erforderliche Ausbildung und Qualifikation.

Die Seekammer stellt somit fest, daß die Brückenbesetzung den gesetzlichen Vorschriften entsprach und geeignet war, das Schiff sicher auf dem Revier zu führen.

#### 4. Die Durchführung der Fahrt des MS "Magdeburg" auf dem Revier

Es war weiterhin zu untersuchen, ob die während der Fahrt durchgeführte Navigation sowie die Geschwindigkeit des Schiffes dem Revier und den Sichtverhältnissen entsprechend vorgenommen und angepaßt wurde und ob alle zur Verfügung stehenden Hilfsmittel zur Schiffsführung ausgenutzt wurden.

Die Beweisaufnahme ergab, daß der Kapitän vor Antritt der Reise den Lotsen über die Eigenschaften des Schiffes informierte. Kapitän und Lotse kamen überein, daß die Ruderkommandos vom Lotsen in Grad-Ruderlage angegeben werden. Dieses wurde auch während der Fahrt praktiziert, vom Kapitän kontrolliert und zeigte sich als vorteilhaft, da hierdurch die Kommandos schnell ausgeführt wurden.

Die Aussagen und Berichte ergaben weiterhin, daß durch den Wachoffizier und den Kapitän die Positionen des Schiffes laufend kontrolliert wurden, wodurch der zurückgelegte Weg der

"Magdeburg" ständig zu kontrollieren war.

Die Sicht betrug nach Angaben des Kapitäns, des Wachoffiziers und auch des Lotsen bei Auslaufen aus Dagenham etwa 1 Seemeile. Sie verbesserte sich im Verlaufe der Fahrt. In den Angaben über die Sichtverhältnisse, die im Bereich zwischen 1,5 bis 2,0 Seemeilen gelegen haben sollen, gibt es keinen Unterschied in der Aussage der beiden Kollisionspartner, der von besonderer Bedeutung wäre. Die Sicht war also geeignet, eine einwandfreie Navigation durchzuführen, ohne daß es des Einsatzes des Radargerätes bedurfte.

Wenn in diesem Falle das Radargerät eingeschaltet war und im Bereich von 0,75 Seemeilen beobachtet wurde, geschah es nur, um die beiden Ufer zu überwachen und den Standort des Schiffes laufend zu kontrollieren. Das Gerät hatte man somit als Navigationsgerät und nicht als Kollisionsschutzgerät eingesetzt. Der Schiffsführer ist, wenn die im Artikel 16 der Seestraßenordnung genannten Wetterbedingungen nicht vorliegen, nur verpflichtet, die Forderungen dieser Regeln, d. h. das "Halten eines ordentlichen Ausgucks", zu erfüllen. Diese Forderungen wurden, wie bereits vorher bewiesen, erfüllt.

Schließlich war noch zu überprüfen, ob das an Bord befindliche Decca-Gerät Mark 12 zur Standortbestimmung hätte Anwendung finden müssen. Der Kapitän, als auch der Wachoffizier, sagten aus, daß dieses Gerät für die Navigation nicht ausgenutzt wurde. Die Mitglieder der Seekammer vertreten den Standpunkt, daß der Einsatz dieses Gerätes nicht erforderlich war, da die terrestrische Navigation in diesem Gebiet eine größere Sicherheit für die Standortbestimmung hat. Eine später vorgenommene Untersuchung des Gerätes durch Fachexperten bestätigt, daß mit dieser Decca-Navigationsanlage nicht gearbeitet worden sein kann.

Der Beweis, daß während der Fahrt die rechte Fahrwasserseite durch die "Magdeburg" eingehalten wurde, geht auch aus einer Äußerung des Kapitäns gegenüber dem Lotsen hervor. Der Kapitän befürchtete nachdem die Position ermittelt war, daß sein Schiff zu nahe der rechten Seite des Fahrwassers stehen würde und eine Grundberührung erleiden könne.

Schließlich war noch der Einfluß des Gezeitenstromes und des Windes bei der Durchführung der Fahrt zu untersuchen. Zum Zeitpunkt der Fahrt herrschte Flut. In den Angaben über die Geschwindigkeit des Flutstromes bestehen zwischen beiden Kollisionspartnern keine wesentlichen Unterschiede. Der Lotse der "Yamashiro Maru" schätzt den Flutstrom mit 2 bis 2,5 Knoten, während der Lotse der "Magdeburg" diesen mit 2 Knoten einschätzt. Diese Strömung entspricht auch den Angaben des Seehandbuches.

Der Einfluß des Windes auf das Navariegeschehen bleibt von untergeordneter Bedeutung, denn beide Lotsen sprechen von einer leichten Luftbewegung. Wenn auch unterschiedliche Angaben über die Richtung des Windes vorliegen, so sollen sie jedoch, infolge der geringen Stärke, bei der Rekonstruktion des Falles keine besondere Berücksichtigung finden.

#### 5. Die Geschwindigkeit des MS "Magdeburg"

Aus den vorliegenden Unterlagen ist ersichtlich, daß ab 01.23 Uhr des 27. 10. 1964 alle 4 Maschinen auf "Voll Voraus" beordert wurden. Hierbei wurde eine Umdrehungszahl der Schrauben von 86 bis 87 U/min erreicht. Das bedeutet, daß MS "Magdeburg" noch nicht seine volle Dienstgeschwindigkeit erreicht hatte, denn die normale Umdrehungszahl bei voller Fahrt beträgt nach einer ein- bis zweistündigen Fahrt 100 bis 105 U/min.

Unter Berücksichtigung der Verdrängung und der Fahrwasserverhältnisse beträgt die Geschwindigkeit bei 86 bis 87 U/min 12 Knoten durch das Wasser.

Rechnet man hierbei den Flutstrom und den Geschwindigkeitsverlust im Drehkreis ab, so ergeben sich bei den verschiedenen Ruderlagen Geschwindigkeiten über Grund zwischen 9,1 und 7,37 Knoten. Diese Tatsache kann durch die vorliegenden Unterlagen, wie Manövriertabelle, Maschinentagebuch und die Aufzeichnungen des Kursschreibers belegt werden.

Die genaue Geschwindigkeitsberechnung ergibt sich aus dem von den Experten erarbeiteten Gutachten. Dieses lautet wie folgt:

Als Grundlage für die Berechnung der Geschwindigkeit vor der Kollision wurden die am 11. 10. 1958 während der Probefahrt durchgeführten Geschwindigkeitsfahrten genommen. Aus den erhaltenen Ergebnissen wurde das gleichfalls beigelegte Geschwindigkeitsdiagramm angefertigt. Aus diesem kann für jede Maschinenumdrehung die Geschwindigkeit des Schiffes entnommen werden. Das Geschwindigkeitsdiagramm gilt nur für den bei der Geschwindigkeitsfahrt vorhandenen Tiefgang vorn 4,30 m, achtern 5,20 m.

Die Wassertiefen, die im Probefahrtsgebiet vorhanden waren ( 20 ..... 25 m), haben keinen Einfluß auf die Geschwindigkeit.

Die im Geschwindigkeitsdiagramm eingetragene Kurve 1 stellt somit die Geschwindigkeit des Schiffes im freien Wasser in Abhängigkeit von den Umdrehungen für den Probefahrtstiefgang dar.

Es soll nun untersucht werden, welche Faktoren die Geschwindigkeit vor der Kollision beeinflusst haben können:

1. Veränderung der Verdrängung,
2. Veränderung der Trimmlage,
3. Bewuchs,
4. Einfluß des flachen Wassers,
5. Geschwindigkeitsverlust im Drehkreis durch Ruderlage.

zu 1. Da das Schiff während der Probefahrt und am Tage der Kollision unterschiedliche Verdrängungen und somit unterschiedlichen Formwiderstand hatte, soll im folgenden der Einfluß der unterschiedlichen Verdrängung untersucht werden.

Zur Berechnung wurde die bekannte Regel zugrunde gelegt:

"Eine Vergrößerung des Displacements um 5 % hat einen Geschwindigkeitsverlust von 1 % zur Folge".

Berechnung:

a) Probefahrt -

$$\begin{array}{ll} T_{gv} = 4,30 \text{ m,} & T_{ga} = 5,20 \text{ m, } T_{gm} = 4,75 \text{ m} \\ D_1 = 7.920 \text{ t} & \text{(aus dem Lastenmaßstab für Seewasser)} \end{array}$$

Vor der Kollision -

Tgv = 18<sup>1</sup>                      Tga = 22<sup>1</sup>                      Tgm = 20<sup>1</sup>

Tgv = 5,48 m,                      Tga = 6,70 m,                      Tgm = 6,09 m

D<sub>2</sub> = 10.675 t                      (aus dem Lastenmaßstab für Seewasser)

$\frac{X \%}{100 \%} = \frac{10675 \text{ t}}{7920 \text{ t}}$

$X \% = \frac{10675 \text{ t}}{7920 \text{ t}} \cdot 100 \%$

$X \% = 134,76 \%$

Die Verdrängung war am Tage der Kollision um 34,76 % größer als während der Probefahrt.

5 % D  $\hat{=}$  1 % V

34,76 % D  $\hat{=}$  X % V

$\frac{5 \% D}{1 \% V} = \frac{34,76 \% D}{X \% V}$

$X = \frac{34,76}{V}$

$X = 6,95 \%$

Durch die Vergrößerung des Deplacements um 34,76 % verringert sich die Geschwindigkeit um 6,95 %

b)

Die während der Geschwindigkeitsfahrt aufgestellten Ergebnisse sind um 6,95 % zu verringern

Probefahrtergebnis 1 - 100 U/min  $\hat{=}$  14,98 kn

$\frac{X}{14,98} = \frac{6,95}{100}$

$X = \frac{6,95 \cdot 14,98}{100}$

$X = 1,04 \text{ kn}$

=====

Probefahrtergebnis 2 - 82 U/min  $\hat{=}$  12,43 kn

$\frac{X}{12,43} = \frac{6,95}{100}$

$X = \frac{6,95 \cdot 12,43}{100}$

$X = 0,86 \text{ kn}$

Probefahrtergebnis 3 = 65 U/min  $\hat{=}$  10,24 kn

$$\frac{X}{10,24} = \frac{6,95}{100}$$

$$X = \frac{6,95}{100} \cdot 10,24$$

$$X = 0,71 \text{ kn}$$

=====

Es ergeben sich für ein Deplacoment von 10.675 t im freien Wasser für verschiedene Umdrehungen folgende Geschwindigkeiten:

$$100 \text{ U/min} \hat{=} 13,94 \text{ kn}$$

$$82 \text{ U/min} \hat{=} 11,57 \text{ kn}$$

$$65 \text{ U/min} \hat{=} 9,53 \text{ kn}$$

Diese Werte werden in das Geschwindigkeitsdiagramm eingetragen und die Kurve 2 gezeichnet.

Zu 2. Während der Geschwindigkeitsfahrt hatte das Schiff

$$T_{gv} = 4,30 \text{ m}, T_{ga} = 5,20 \text{ m}, Tr = 0,90 \text{ m achterlich}$$

Am Tage der Kollision hatte das Schiff einen

$$T_{gv} = 5,42 \text{ m}, T_{ga} = 6,70 \text{ m}, Tr = 1,22 \text{ m}$$

Der Trimm des Schiffes während der Probefahrt und der Kollision unterscheidet sich nur unwesentlich, so daß ein Einfluß auf die Geschwindigkeit entfällt.

Zu 3. Nach Aussagen des Kapitäns und der Augenscheinnahme war kein Bewuchs vorhanden, der einen Einfluß auf die Geschwindigkeit des Schiffes hatte.

Zu 4. Im Gebiete der Kollision und davor befinden sich Wassertiefen (Kartentiefen) von 6 ... 12 m + 10<sup>h</sup> = 3,30 m Tide, d. h. Wassertiefen von 9,30 ... 12,30 m, also eine mittlere Wassertiefe von 10,80 m. Diese wird bei den folgenden Rechnungen zugrunde gelegt.

Nach GRAFF gilt für beschränkte Fahrwassertiefe die Beziehung:

$$V_H = V \infty \sqrt{\frac{\tanh H_W \cdot g}{V \infty^2}}$$

darin bedeutet:

$V_H$  = Geschwindigkeit bei der Fahrwassertiefe  
 $H_W$  ( m/s )

$V \infty$  = " bei unbeschränkter Fahrwassertiefe  
( m/s )

$H_W$  = Fahrwassertiefe ( m )

65 U/min  $\hat{=}$  9,53 kn = 4,9 m/s - kein Einfluß

82 U/min  $\hat{=}$  11,57 kn = 5,95 m/s - Geschwindigkeit sinkt  
auf 5,92 m/s = 11,5 kn

100 U/min  $\hat{=}$  13,94 kn = 7,18 m/s - Geschwindigkeit sinkt  
auf 7,06 m/s = 13,7 kn

Die für die mittlere Fahrwassertiefe von 10,80 m berechnete Geschwindigkeit wurde im Geschwindigkeitsdiagramm als Kurve 3 dargestellt.

Zu 5. Die Abnahme der Geschwindigkeit im Drehkreis für Doppelschraubenschiffe mit Wellenböcken wird durch folgende Beziehung ( von Schoenherr ) ausgedrückt.

$$V \text{ Drehkreis} = 1 - \frac{\alpha}{bw} \cdot \frac{F}{FL}$$

Darin bedeutet:

$\alpha$  = Ruderwinkel

$bw$  = Beiwert

$F$  = Ruderfläche

$FL$  = Fläche des Lateralplanes

$V$  = Wasserverdrängung

$L$  = Länge in der KWL

Für die Berechnung des Geschwindigkeitsverlustes im Drehkreis

bei den Ruderwinkeln  $\alpha = 10^\circ, 20^\circ, 30^\circ$ , wurden folgende Werte zugrunde gelegt:

Ruderfläche  $F = 15,39 \text{ m}^2$

Fläche des Lateralplanes  $FL = 851,95 \text{ m}^2$

Länge in der KWL  $L = 144,50 \text{ m}$

Wasserverdrängung  $V = 10675 \text{ m}^3$

Der Beiwert bw wurde für die Beziehung

$$\frac{V}{FL \cdot L} = \frac{10675}{851,95 \cdot 144,50} = 0,0865 \approx 0,09$$

einer Tabelle (siehe "Schiffsbautechnisches Handbuch Bd. 1) zu bw 2,45 entnommen.

Die Geschwindigkeit auf geradem Kurs,  $V$  gerader Kurs, betrug bis zur Kursänderung um 01.36 Uhr für 86/87 U/min (Aussage des I. Ing.) nach Kurve 3

$V$  gerader Kurs = 12 kn

Ruderwinkel  $\alpha = 10^\circ$

$$V \text{ Drehkreis} = \left( 1 - \frac{\alpha}{bw} \cdot \frac{F}{FL} \right) \cdot V \text{ gerader Kurs}$$

$$V \text{ Drehkreis} = \left( 1 - \frac{10^\circ}{2,45} \cdot \frac{15,39}{851,95} \right) \cdot 12$$

$V$  Drehkreis = 11,1 kn

=====

Ruderwinkel  $\alpha = 20^\circ$

$$V \text{ Drehkreis} = \left( 1 - \frac{20^\circ}{2,45} \cdot \frac{15,39}{851,95} \right) \cdot 12$$

$V$  Drehkreis = 10,248 kn

=====

Winkel  $\alpha = 30^\circ$  hart Ruderlage

$$V \text{ Drehkreis} = \left( 1 - \frac{30^\circ}{2,45} \cdot \frac{15,39}{851,95} \right) \cdot 12$$

$$V \text{ Drehkreis} = 9,372 \text{ km}$$

Vor der Kollision hatte MS "Ungedung" auf geradem Kurs eine Geschwindigkeit

$$V \text{ gerader Kurs} = 12 \text{ km}$$

Am Drehkreis beträgt dann die Geschwindigkeit nach obiger Rechnung

V Drehkreis	$10^\circ$	Ruderlage	=	11,1 km
V Drehkreis	$20^\circ$	Ruderlage	=	10,226 km
V Drehkreis	$30^\circ$	Ruderlage	=	9,372 km

Manövrierfahrten:

Am 10. 10. 1956 wurde das Beharrungsvermögen des Schiffes im Seegebiet von Herbolm festgelegt.

Wind: SW 2 - 3                      See: 1

a) von Voll voraus auf Stopp

Stb.-Welle n	=	100 U/min
Stb.-Welle n	=	100 U/min
Auslaufzeit:	=	12 min. 20 sec
Schiffslängen	=	14 1/2

b) von Halb voraus auf Stopp

Stb.-Welle n	=	80 U/min
Stb.-Welle n	=	80 U/min
Auslaufzeit:	=	10 min. 23 sec
Schiffslängen	=	10

c) Voll voraus auf Voll zurück

Bb.-Welle n = 102 U/min  
Stb.-Welle n = 100 U/min  
Auslaufzeit: = 2 min. 38 sec.  
Schiffslängen: = 5

Umsteuerzeiten der Hauptmotoren = 57 sec.  
Zeit bis Aufnahme zur Rückwärtsfahrt 80 U/min  
= 1 min. 18 sec.

d) Halb voraus auf Voll zurück

Bb.-Welle n = 85 U/min  
Stb.-Welle n = 85 U/min  
Auslaufzeit: = 2 min 11 sec  
Schiffslängen: = 3

Umsteuerzeiten der Hauptmotoren = 56 sec  
Zeit bis Aufnahme zur Rückwärtsfahrt 80 U/min  
= 1 min. 5 sec.

Geschwindigkeitsfahrten:

Am 11. 10. 1958 wurden die Geschwindigkeitsfahrten auf der  
Meßmeile in der Tromper Wick wie folgt durchgeführt:

Wind: WSW 4 - 5 See 1 Tiefgang:  $V = 4,90$  m,  $H = 5,20$  m

Wassertiefe 20 - 25 m

Länge der Meßstrecke 2 sm

Kurs  $90^{\circ}$  -  $270^{\circ}$

a) I. Fahrtstufe mit beiden Maschinen:

Bb.-Welle n = 100 U/min  
Stb.-Welle n = 100 U/min  
Kurs:  $270^{\circ}$ , Zeit: 8 min 12 sec. = 14,62 sm/h  
Kurs:  $90^{\circ}$ , Zeit: 7 min. 52 sec. = 15,28 sm/h  
Kurs:  $270^{\circ}$ , Zeit: 8 min. 8 sec. = 14,76 sm/h  
mittlere Geschwindigkeit: = 14,98 sm/h

b) II. Fahrtstufe mit beiden Maschinen

Eb.-Welle n	=	82 U/min	
Stb.-Welle n	=	82 U/min	
Kurs: 90°, Zeit:	9 min. 20 sec.	=	12,86 sm/h
Kurs: 270°, Zeit:	10 min. - sec.	=	12,00 sm/h
Kurs: 90°, Zeit:	9 min. 20 sec.	=	<u>12,86 sm/h</u>
mittlere Geschwindigkeit:		=	12,43 sm/h

c) III. Fahrtstufe mit beiden Maschinen

Eb.-Welle n	=	65 U/min	
Stb.-Welle n	=	65 U/min	
Kurs: 90°, Zeit:	11 min. 15 sec.	=	10,66 sm/h
Kurs: 270°, Zeit:	12 min. 15 sec.	=	<u>9,82 sm/h</u>
mittlere Geschwindigkeit:		=	10,24 sm/h

Die hierin aufgesetzten Geschwindigkeiten stimmen mit den vom Kapitän angegebenen Geschwindigkeiten überein. Die herrschende Verkehrssituation und die Sichtverhältnisse gestatten absolut eine derartige Geschwindigkeit, so daß eine Einschränkung nicht erforderlich war.

3. Die Feststellung des Kollisionsortes:

Für die Beurteilung des Kavariefalles und für die Klärung der Schuldfrage ist die Begründung des Kollisionsortes von ausschlaggebender Bedeutung.

Infolge des Tiefganges der "Magdeburg", der achtern 22 Fuß betrug, und des zum Zeitpunkt des Befahrens des Reviers vorhandenen Marschstandes konnte die 6-m-Tiefenlinie, die nördlich von Broadness in einem Abstand von 1,5 Kabellängen liegt, nach Süden nicht überschritten werden.

Es bestand für MS "Magdeburg" keinerlei Veranlassung, die rechte Fahrwasserseite zu verlassen, da auf dieser Seite die geringere Strömung war. Ein Verlassen der rechten Fahrwasserseite hätte eine stärkere Stromversetzung nach Norden zur Folge gehabt, und einer solchen setzt man sich nach Möglichkeit nicht aus.

Betrachtet man jedoch die Strömung in Hinsicht auf die "Yamashiro Maru", so erkennt man, daß die für sie falsche linke Seite des Fahrwassers günstiger war, denn sie hatte den Strom von achtern und mußte beim Umrunden von Broadness eine Versetzung nach Norden berücksichtigen.

Bei der Festlegung des Kollisionsortes treten in den Aussagen der Lotsen größere Unterschiede auf. Der Lotse der "Yamashiro Maru" behauptet, der Unfallort liege in einer rw. Feilung von  $14^{\circ} 2,2$  Kabellängen von Broadness entfernt. Danach sei sein Schiff auf der richtigen Fahrwasserseite gewesen.

Kapitän und Lotse der "Magdeburg" geben jedoch einen Unfallort an, der von Broadness rw.  $20^{\circ} 1,5$  Kabellängen entfernt liegt. Dieser Ort liegt gut rechts von der Fahrwassermittle, also auf der richtigen Seite für die "Magdeburg".

Zur Rekonstruktion des Unfallortes dienten außer den Aussagen in der Beweisaufnahme folgende der Seekammer vorliegende Unterlagen:

1. Aussage des Lotsen Byers von dem MS "Spreestein", das hinter der "Yamashiro Maru" fuhr. Nach Aussage dieses Lotsen, der den Unfall im Radargerät beobachtete, war zwischen dem Echo der Schiffe und dem Landecho vor Broadness keine azimutale Auflösung im Radargerät vorhanden.
2. Die gesteuerten Kurse und die Geschwindigkeiten über Grund nach dem Kursschreiberblatt des MS "Magdeburg".
3. Die Ankerposition, welche während der Bergung festgestellt und durch die Port Authorities bestätigt wurde.
4. Aussage des II. Offiziers Djushnus des MS "Paraguay". Dieser sagte aus, daß er mehrere Schifflichter nach der Kollision, welche er akustisch wahrnahm, in der Nähe der "Spitze" (Broadness) sah.
5. Der geringe Passierabstand von der Petrolauntonne vor Broadness, welcher sich aus der Zeugenaussage des Kapitäns Maul und des Leutnanten ... ergibt.

6. Wahrnehmungen des Kapitäns Maul am Radargerät über den geringen Abstand zur Kai von Bell Wharf.
7. Geschätzter Abstand der Unfallstelle von Broadness, der mit 1,5 Kabellängen angegeben wird.
8. Schlußfolgerungen aus dem Kollisionswinkel.
9. Passage eines entgegenkommenden Fahrzeuges an der Backbordseite der "Magdeburg" kurz vor der Kollision.

Zu den einzelnen hier aufgezeigten Punkten sind folgende Beweisführungen möglich:

Zu 1. Der auf dem MS "Spreestein" tätige Lotse Byers beobachtete unmittelbar nach der Kollision in dem auf dem 1 Seemeilen-Bereich eingeschalteten Radargerät ein auffallendes Echo, das nicht von einem Schiff allein sein konnte und eine Fortsetzung des Landes bei Broadness war. Hieraus folgt, daß die azimutale Auflösung des Radargerätes nicht ausreichte, um die Echos des Landes und der kollidierten Schiffe zu trennen. Diese Tatsache ist für die Bestimmung der Lage des Kollisionsortes von größter Wichtigkeit.

Berechnungen ergeben, daß selbst unter der Annahme einer horizontalen Bündelung von  $2^{\circ}$ , einem kleinsten Fleckdurchmesser von 1 mm, einem Abstand der Anzeige vom Bildmittelpunkt von 100 mm und einem Abstand der Ziele vom Radargerät von 0,75 Seemeilen eine Entfernung von 63 m zwischen Land und dem südlichsten Punkt eines der kollidierten Schiffe ausgereicht hätte, um beide Echos zu trennen.

Das vom Gutachter errechnete azimutale Auflösungsvermögen lautet:  
Azimutales Auflösungsvermögen Radar:

$$\Delta W_A > \alpha \approx 57,3 \cdot \frac{d}{r}$$

$W_A$	=	Auflösungswinkel
$\alpha$	=	horizontale Bündelung
$d$	=	Fleckdurchmesser (kleinst)
$r$	=	Abstand der Anzeige vom Bildschirmpunkt

Mindestabstand der Ziele untereinander im Abstand von				0,75	1,5	3	6	sm
$\alpha = 2^\circ$	$d = 1 \text{ mm}$	$r = 100 \text{ mm}$	$W_A = 2,6^\circ$	63	126	252	504	m
$\alpha = 2^\circ$	$d = 1 \text{ mm}$	$r = 200 \text{ mm}$	" = $2,3^\circ$	"	"	"	"	
$\alpha = 2^\circ$	$d = 0,5 \text{ mm}$	$r = 200 \text{ mm}$	" = $2,3^\circ$	"	"	"	"	
$\alpha = 2^\circ$	$d = 0,5 \text{ mm}$	$r = 200 \text{ mm}$	" = $2,1^\circ$	51	102	204	408	m
$\alpha = 1^\circ$	$d = 1 \text{ mm}$	$r = 100 \text{ mm}$	" = $1,6^\circ$	34	68	136	272	m
$\alpha = 1^\circ$	$d = 1 \text{ mm}$	$r = 200 \text{ mm}$	" = $1,3^\circ$	"	"	"	"	
$\alpha = 1^\circ$	$d = 0,5 \text{ mm}$	$r = 100 \text{ mm}$	" = $1,3^\circ$	"	"	"	"	
$\alpha = 1^\circ$	$d = 0,5 \text{ mm}$	$r = 200 \text{ mm}$	" = $1,1^\circ$	27	54	108	216	m
$\alpha = 0,5^\circ$	$d = 1 \text{ mm}$	$r = 100 \text{ mm}$	" = $1,1^\circ$	27	54	108	216	m
$\alpha = 0,5^\circ$	$d = 1 \text{ mm}$	$r = 200 \text{ mm}$	" = $0,8^\circ$	"	"	"	"	
$\alpha = 0,5^\circ$	$d = 0,5 \text{ mm}$	$r = 100 \text{ mm}$	" = $0,8^\circ$	"	"	"	"	
$\alpha = 0,5^\circ$	$d = 0,5 \text{ mm}$	$r = 200 \text{ mm}$	" = $0,6^\circ$	14,6	29	58	116	m

Bei allen Werten wurden die ungünstigsten Faktoren angenommen, die von jedem in der Schifffahrt gebräuchlichen Radargerät geleistet werden. Moderne Geräte haben ein noch besseres azimutales Auflösungsvermögen. Um weitere ungünstige Faktoren zu berücksichtigen, wurde nicht mit 63 m, sondern mit 100 m Abstand zwischen Land und südlichem Punkt der kollidierten Schiffe gerechnet. Eine flußwärtige Verlagerung der in der Karte angegebenen Küstenlinie kann nicht stattgefunden haben, da die Kollision 2 Stunden vor Hochwasser erfolgte und zu diesem Zeitpunkt trockenfallende Gebiete nicht vorhanden waren.

Nach den übereinstimmenden Aussagen der Beteiligten und der Zeugen schwante MS "Yamashiro Maru" unmittelbar nach der Kollision so herum, daß das Heck nach Broadness zeigte.

Der dem Land am nächsten liegende Punkt war folglich das Heck des MS "Yamashiro Maru" während des Schwoiens. Nimmt man an, daß der Lotse Byers des MS "Spreestein" zu diesem Zeitpunkt das Radargerät beobachtet hat, so ergibt sich ein maximaler Abstand des Kollisionsortes von dem Land vor Broadness aus 100 m für nichtvorhandene azimutale Auflösung und 161 m Schiffslänge der "Yamashiro Maru" von 261 m.

Hieraus ergibt sich die in der als Anlage beigefügte Seekarte eingezeichnete Linie, auf der sich der in der Bordwand der "Magdeburg" befindliche Steven der "Yamashiro Maru" während der Beobachtung des Lotsen Byers befunden haben muß. Die Kollision selbst hat mit großer Wahrscheinlichkeit noch südlich dieser Linie stattgefunden, da die "Magdeburg", schräg von der Steuerbord-Seite getroffen, durch den Stoß nach Norden versetzt wurde und außerdem beide Schiffe durch die Strömung während des Schwoiens nach Norden versetzt wurden. Die hier aufgesetzte Vermutung wird durch die Aussage des Kapitäns der "Magdeburg" bestärkt, der in der Beweisaufnahme aussagte, daß sein Schiff durch die Heftigkeit des Anpralles weiter zur Fahrwassermitte versetzt wurde.

Aus der Berechnung im Zusammenhang mit der azimutalen Auflösung ergibt sich die bereits vorher erwähnte und als Steven der "Yamashiro Maru" in die als Anlage beigefügte Seekarte eingezeichnete Standlinie.

Zu 2. Eine weitere Methode zur Festlegung des Unfallortes ist die Berechnung des zurückgelegten Weges von der Kursänderung um 01.36 Uhr bis zur Kollision um 01.40 Uhr.

Zur Rekonstruktion des zurückgelegten Weges wurden die Geschwindigkeitsberechnungen und das Kursschreiberdiagramm benutzt. Da das Kreisel - A nicht bekannt ist, wird Kompaßkurs gleich rechtweisender Kurs angenommen.

Im folgenden Kurs und Weg für 0,5 Minuten bei einem einlaufenden Strom von 2 kn und 2,5 kn.

01.36 - 01.35,5Uhr, Ruderlage  $\alpha = 10^\circ$

1. Geschwindigkeit durchs Wasser  $V_{dw} = 11,1 \text{ kn}$

Geschwindigkeit über Grund  $V_{gr} = 11,1 \text{ kn} - 2 \text{ kn} = 9,1 \text{ kn}$

Weg über Grund  $W_{gr} = 0,758 \text{ Kabellängen}$

$V_{gr} = 11,1 \text{ kn} - 2,5 \text{ kn} = 8,6 \text{ kn}$

$W_{gr} = 0,716 \text{ Kabellängen}$

2. Kurs 01.36 Uhr =  $51^\circ$

Kurs 01.36,5 " =  $60^\circ$

Nach den Aussagen wurde, kurz nachdem Stb.  $10^\circ$  gegeben wurde, Stb.  $20^\circ$  gelegt.

01.36,5 - 01.37 Uhr, Ruderlage  $\alpha = 20^\circ$

1.

VdW = 10,248 kn

Vgr = 10,248 kn - 2 kn = 8,248 kn

Wgr = 0,687 Kabellängen  
=====

Vgr = 10,248 kn - 2,5 kn = 7,748 kn

Wgr = 0,645 Kabellängen  
=====

2. Kurs 01.37 Uhr =  $69^\circ$

01.37 - 01.37,5 Uhr, Ruderlage  $\alpha = 20^\circ$

VdW = 10,248 kn

Vgr = 10,248 kn - 2 kn = 8,248 kn

Wgr = 0,687 Kabellängen  
=====

Vgr = 10,248 kn - 2,5 kn = 7,748 kn

Wgr = 0,645 Kabellängen  
=====

2. Kurs 01.37,5 Uhr =  $78^\circ$

01.37,5 - 01.38 Uhr, Ruderlage  $\alpha = 20^\circ$

1.

VdW = 10,248 kn

Vgr = 10,248 kn - 2 kn = 8,248 kn

Wgr = 0,687 Kabellängen  
=====

Vgr = 10,248 kn - 2,5 kn = 7,748 kn

Wgr = 0,645 Kabellängen  
=====

2. Kurs 01.38 Uhr =  $87^\circ$

01.38 - 01.38.5 Uhr, Ruderlage  $\alpha = 20^\circ$

- 1.  $V_{dw} = 10,248 \text{ kn}$   
 $V_{gr} = 10,248 \text{ kn} - 2 \text{ kn} = 8,248 \text{ kn}$   
 $W_{gr} = 0,687 \text{ Kabellängen}$   
=====
- $V_{gr} = 10,248 \text{ kn} - 2,5 \text{ kn} = 7,748 \text{ kn}$   
 $W_{gr} = 0,645 \text{ Kabellängen}$   
=====

2. Kurs 01.38,5 Uhr =  $100^\circ$

01.38,5 Uhr - 01.39 Uhr, Ruderlage  $\alpha = 30^\circ$

- 1.  $V_{dw} = 9,372 \text{ kn}$   
 $V_{gr} = 9,372 \text{ kn} - 2 \text{ kn} = 7,372 \text{ kn}$   
 $W_{gr} = 0,614 \text{ Kabellängen}$   
=====
- $V_{gr} = 9,372 \text{ kn} - 2,5 \text{ kn} = 6,872 \text{ kn}$   
 $W_{gr} = 0,572 \text{ Kabellängen}$   
=====

2. Kurs 01.39 Uhr =  $112^\circ$

Nach Aussagen des I. Ingenieurs wurde ca. 1 Minute vor der Kollision, also 01.39 Uhr, die Maschine gestoppt und voll zurück gegeben. Zur Zeit des Zusammenstoßes hat die Maschine erst kurze Zeit zurückgearbeitet. Das bedeutet, daß die von 01.39 - 01.40 Uhr zurückgelegte Strecke kürzer ist als die Auslaufstrecke. Aus dem Kurschreiberdiagramm ist ebenfalls zu ersehen, daß ab 01.30 Uhr nicht mehr mit der Maschine vorausgearbeitet wurde, da die Kursänderung langsamer vor sich geht.

Nach den Probefahrtsergebnissen, (die ebenfalls aufgezeigt) beträgt die Auslaufstrecke von 80 U/min auf Stopp 10 Schiffslängen = 1570 m und die Zeit  $T = 10 \text{ min } 25 \text{ sec}$  nach der Gleichung

$$s = \frac{1}{2} at^2$$

beträgt die Beschleunigung (Verzögerung)

$$a = \frac{2 s}{t^2}$$

$$a = \frac{3140 \text{ m}}{(625 \text{ s})^2} = \frac{3140}{390000} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

In einer Minute ist dann die zurückgelegte Strecke

$$s_2 = \frac{1}{2} at^2$$

$$s_2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{3140}{390000} \cdot 3600 = 14,5 \text{ m}$$

Nach einer Anfangsgeschwindigkeit von 8,25 kn hatte das Schiff in 60 Sekunden einen Weg von 255 m zurückgelegt. Hiervon ist die infolge der Verzögerung errechnete Strecke von 14,5 m zu subtrahieren.

Nach dieser Rechnung würde die Auslaufstrecke in der Zeit von 01.39 bis 01.40 Uhr von 80 U/min voraus auf Stopp 1,29 Kabellängen betragen. Unter Berücksichtigung, daß die Maschine bereits zurückgearbeitet hat, werden für die Konstruktion des Weges folgende Werte zugrunde gelegt:

01.39 - 01.40 Uhr

1.

Wgr = 1 Kabellänge

2. Kurs 01.40 Uhr (zur Zeit der Kollision)  $115^\circ$

Bei der Konstruktion des zurückgelegten Weges wurden die Deviationswinkel berücksichtigt.

01.36	Uhr	$\delta = 0^\circ$
01.36,5	Uhr	$\delta = 0^\circ$
01.37	Uhr	$\delta = 6^\circ$
01.37,5	Uhr	$\delta = 6^\circ$
01.38	Uhr	$\delta = 6^\circ$
01.38,5	Uhr	$\delta = 6^\circ$
01.39	Uhr	$\delta = 10^\circ$
01.40	Uhr	$\delta = 0^\circ$

Den im beigefügten Blatt konstruierten Weg über Grund wurde eine Stromgeschwindigkeit von 2 kn zugrunde gelegt. Würde man einen Strom von 2,5 kn berücksichtigen, so hat der Weg die gleiche Form, ist aber um 0,252 Kabellängen kürzer. Diese Verkürzung kann in diesen Betrachtungen unberücksichtigt bleiben.

Nach Aussagen des Kapitäns und des Lotsen wurde die Kursänderung um 01.36 Uhr vorgenommen, als die Petroleumtonne querab war. Da MS "Magdeburg" achtern einen Tiefgang von 22 Fuß hatte, mußte der berechnete Weg immer außerhalb der 6-m-Tiefenlinie verlaufen, andernfalls wäre es zu einer Grundberührung gekommen. Dadurch ergibt sich ein südlichster möglicher Weg, wie er in der als Anlage beigefügten Seekarte dargestellt ist. Der möglichste nördliche Weg ist hierin ebenfalls eingetragen. Nördlicher konnte dieser Weg auf keinen Fall verlaufen, da sonst MS "Magdeburg" Stone Ness innerhalb der 6-m-Tiefenlinie passiert haben müßte und es auch dort zu einer Grundberührung gekommen wäre. Der nördlichste mögliche Weg von 01.36 Uhr bis 01.40 Uhr verläuft immer südlich der Fahrwassermittle.

Nach den in den Aussagen des Lotsen und des Kapitäns angegebenen Entfernungen und Peilungen - Umfahren von Stone Ness in 2,5 Kabellängen, Abstand von Bell Wharf 2 Kabellängen, Abstand und Seitenpeilungen zur Zeit der Kursänderung um 01.36 Uhr von Broadness mit 2,5 bis 3 Kabellängen und 30° Seitenpeilung - ergibt sich ein wahrscheinlicher Weg, der zugleich der mögliche südlichste ist. Der sich daraus ergebende Weg ist ebenfalls in der Anlage dargestellt. Dieser Ort liegt eindeutig auf der für das MS "Magdeburg" richtigen Fahrwasserseite. Von großer Bedeutung ist, daß dieser Ort in die unmittelbare Nähe der Standlinie führt, die durch die Berechnung der azimutalen Auflösung gewonnen wurde.

Zu 3. Nachdem die "Yamashiro Maru" herumgeschwoft war und wieder Fahrt in Richtung Tillbury Ness aufgenommen und die "Magdeburg" passiert hatte, wurde auf der "Magdeburg" der Backbordanker geworfen. Bis zu diesem Zeitpunkt sind mindestens 5 Minuten seit der Kollision vergangen. Dieser Zeitpunkt ist auch auf dem Kursblatt ersichtlich. In dieser Zeit mußte die "Magdeburg" bei einer Stromge-

geschwindigkeit von 2 Knoten um etwa 300 m auf Black Shelf vertrieben worden sein. Hiernach müßte der Kollisionsort, vom Fundort des Ankers aus gesehen, 300 m in Richtung Südost gelegen haben. Dieser Ort deckt sich wiederum mit der durch die azimutale Auflösung berechneten Standlinie und dem Ort, der sich aus dem berechneten Weg ergibt. Der Fundort des Ankers ergab sich aus der Standortfeststellung, die während des Bergens des Ankers durch die mit der Bergung beauftragten Bergungsfachleute erfolgte, und aus dem durch den amtlichen Besichtigter bestätigten Fundort des Ankers, nämlich  $51^{\circ} 28,15' N$  und  $00^{\circ} 18,75' O$ .

- Zu 4. Ein weiterer Hinweis auf den Kollisionsort ergibt sich aus der Aussage des II. Offiziers der "Paraguay", der unmittelbar, nachdem er die Kollision gehört hatte, die Lichter der kollidierten Schiffe von seinem Ankerplatz aus in Richtung auf Broadness Point und in der Nähe der Landspitze sah. Wäre die Kollision an der Nordseite des Fahrwassers erfolgt, so hätte dieser Zeuge die Lichter unter Land von Black Shelf beobachten müssen. Damit ergibt sich das eingetragene Kollisionsgebiet auch aus den Aussagen dieses Zeugen.
- Zu 5.u.6. Der Kapitän und der Lotse der "Magdeburg" sagen übereinstimmend aus, daß die Petroleumtonne um 01.36 Uhr auf dem Kurs von  $50^{\circ}$  querab war. Diese Tonne konnte, ohne daß sie beleuchtet war, optisch ausgemacht werden, woraus sich schon ein geringer Passierabstand ergibt. Vorher hatte bereits der Kapitän dem Lotsen gegenüber Bedenken dahingehend geäußert, daß sich das Schiff nach seinen Radarbeobachtungen zu dicht unter Land vor Bell Wharf befände. Der Lotse wies darauf hin, daß bei dem gegenwärtigen Wasserstand hieraus für das Schiff keine Gefahr erwächst. Aus diesen Aussagen läßt sich ebenfalls ableiten, daß die rechte Fahrwasserseite eingehalten wurde.
- Zu 7. Kapitän und Lotse schätzten den Abstand der Unfallstelle zu Broadness mit ca. 1,5 Kabellängen. Diese Schätzungen stimmen ungefähr mit der Lage des errechneten Unfallortes überein.

Zu 8. Der durch die Beweisführung angegebene Ort läßt auch den vom Lotsen der "Yamashiro Maru" angegebenen Kurs von  $303^{\circ}$  zu. Die von beiden Schiffen gesteuerten Kurse bei der Kollision ergeben einen Anlaufwinkel von  $8^{\circ}$ , der durchaus möglich ist. Der in der "Magdeburg" vorhandene Einschnittwinkel von  $36^{\circ}$  hat mit dem Anlaufwinkel nichts zu tun, denn der Anlaufwinkel muß immer kleiner als der Einschnittwinkel sein.

Zu 9. Auch die Passage eines entgegenkommenden Fahrzeuges an der Backbordseite des MS "Magdeburg" kurz vor dem Zusammenstoß weist auf die richtige Fahrwasserseite für die "Magdeburg" hin. Wäre die "Magdeburg" auf der falschen Fahrwasserseite gewesen, hätte das entgegenkommende Schiff an der Steuerbordseite passieren müssen.

#### VII. Die Argumente des Kollisionsgegners "Yamashiro Maru"

Die Argumente des Kollisionsgegners ergeben sich aus dem Kollisionsbericht des Lotsen der "Yamashiro Maru", G. H. Johnson. Lotse Johnson führte folgende, für die Beurteilung der Schuldfrage wichtigen Argumente an:

1. Kollisionsort 2,2 Kabellängen Abstand von Broadness Point in Richtung  $14^{\circ}$ .
2. Die "Magdeburg" soll den Kurs der "Yamashiro Maru" von "links nach Steuerbord" gekreuzt haben.
3. Die geschätzte Geschwindigkeit der "Yamashiro Maru" vor der Kollision soll 6 Knoten betragen haben.
4. Der gesteuerte Kurs war  $303^{\circ}$
5. Die abgegebenen Kursänderungssignale

Im folgenden soll zu den einzelnen Argumenten Stellung genommen werden:

Zu 1. Wie aus der in der Anlage beigelegten Seekarte ersichtlich ist, mußte der Kurs der "Magdeburg" bei Stone Ness

über Grund geführt haben, wenn der von Lotsen Johnson angegebene Kollisionsort richtig wäre. Durch den Kurschreiber ist der vor der Kollision gesteuerte Kurs der "Magdeburg" einwandfrei zu beweisen. Trägt man diesen Kurs rückwärts vom Kollisionsort an, so ergibt das den aus der Anlage ersichtlichen unmöglichen Weg.

Zu 2. Die Aussage des Lotsen Johnson, daß die "Magdeburg" den Kurs der "Yamashiro Maru" von Backbord nach Steuerbord kreuzte, steht nicht im Widerspruch zu dem durch Berechnungen bereits aufgezeigten rekonstruierten Kollisionsgeschehen. Durch den Aufenthalt der "Yamashiro Maru" auf der falschen Fahrwasserseite und dem angegebenen Kurs von  $505^{\circ}$  mußten beide Kurse einander zwangsläufig schneiden.

Zu 3. Der Lotse von der "Yamashiro Maru" gibt eine Geschwindigkeit von 6 Knoten an. Dieses ist kaum möglich, da die "Yamashiro Maru" von dem Ort der Lotsenübernahme gegen 01.30 Uhr bis zum Unfallort ca. 2,8 Seemeilen in 10 Minuten zurückgelegt hat.

Das entspricht einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 17 Knoten. Da bei einer Geschwindigkeit vor der Kollision von 6 Knoten die Geschwindigkeit vorher 17 Knoten übersteigen müßte, was nicht anzunehmen ist, muß auch die Geschwindigkeit unmittelbar vor der Kollision größer als 6 Knoten gewesen sein.

Kapitan Haul sagte aus, daß die "Yamashiro Maru" das erste Mal in einer Seitenpeilung von 4 bis 5 Strich an Steuerbord in Sicht kam, als die "Magdeburg" ungefähr querab von Bell Wharf stand. Geht man von dieser Peilung aus und trägt den Standort der "Yamashiro Maru" zu dieser Zeit in die Karte ein, so hat die "Yamashiro Maru" in der gleichen Zeit wie auch die "Magdeburg" eine mindestens gleiche Strecke zurückgelegt. Die Geschwindigkeit der "Yamashiro Maru" kann also nicht geringer gewesen sein als die der "Magdeburg".

Zu 4. Lotse Johnson gibt einen gesteuerten Kurs von 303° an. Dieser Kurs ist im Zusammenhang mit den bereits vorhin aufgezeigten Berechnungen zur Feststellung des Unfallortes durchaus möglich.

Zu 5. Im Bericht des Lotsen Johnson wurden Kursänderungssignale benannt, welche die Bedeutung haben: "Ich ändere meinen Kurs nach Steuerbord". Diese Signale hörte man auch auf der "Magdeburg". Andererseits gibt der Lotse Johnson aber an, daß er nur um 01.40 Uhr ein Rudermanöver veranlaßte, also zum Zeitpunkt der Kollision. Mit dem angegebenen Signal hätte schon früher ein Steuerbord-Rudermanöver verbunden sein müssen, das aber vom Lotsen nicht angegeben wird. Aus den Beobachtungen der Besatzungsmitglieder der "Magdeburg" und aus dem Bericht des Lotsen Johnson muß daher geschlossen werden, daß die "Yamashiro Maru" zwar die Signale abgab, jedoch eine entsprechende Kursänderung nach Steuerbord nicht einleitete.

### V III. Zusammenfassung:

Die Beweisaufnahme und die Einschätzung der in der Begründung aufgezeigten Fakten, die für die Untersuchung der Ursachen von größter Bedeutung sind, sowie die Untersuchung der Argumente des Kollisionsgegners lassen die Mitglieder der Seekammer in ihrer Spruchfindung zu dem Entschluß kommen, daß ein schuldhaftes Verhalten der Schiffsleitung des MS "Magdeburg" nicht vorliegt.

Das Schiff verließ in einem seetüchtigen Zustand den Hafen von Dagenham. Die Besetzung der Brücke entsprach den gesetzlichen Bestimmungen. Die Artikel 27 und 29 der Seestraßenordnung fanden bei der Durchführung der Fahrt volle Anwendung.

In bezug auf das Befahren der rechten Fahrwasserseite stimmen die Themse-Vorschriften mit dem Artikel 25 der Seestraßenordnung überein.

Wie im vorhergehenden bewiesen, liegt der Unfallort, der für die Beurteilung der Schuldfrage von größter Bedeutung ist, einwandfrei auf der für die "Magdeburg" richtigen Fahrwasserseite.

Die Schiffsleitung der "Yamashiro Maru" hat durch das Befahren der falschen Fahrwasserseite gegen den Artikel 25 der Seestraßenordnung verstoßen. Die im "Port of London Act" verlangte besondere Vorsicht beim Passieren von Schiffen fand seitens der "Yamashiro Maru" keine Beachtung. Dieses Schiff fuhr auf der falschen Fahrwasserseite und hat durch die Abgabe von Kursänderungssignalen, denen aber keine Ausführung folgte, falsche Vorstellungen bei der Schiffsleitung der "Magdeburg" erweckt, so daß die Gefahr eines Zusammenstoßes nicht früher erkannt werden konnte.

Die Ursache der entstandenen Kollision liegt somit eindeutig im Verhalten des japanischen MS "Yamashiro Maru" begründet.

Ein Verschulden des Kapitäns Maul und des Wachoffiziers Griepentrog oder anderer Personen der Besatzung des MS "Magdeburg" liegt nicht vor.

Aus den genannten Gründen war daher - wie geschehen - zu entscheiden.

Der Vorsitzende  
gez. Pielenz  
Kapitän

1. Ausgefertigt.
2. Vorstehende ..... Vertigung/Abschrift wird  
heute .....  
Hauptamt ..... / Staatsrat für Verkehrswesen /  
der Deutschen Versicherungsanstalt erteilt.  
Rostock, den 12.5. 1966

*Heinrich Schumacher*  
.....  
als Protokollführer

# GESCHWINDIGKEITSDIAGRAMM

## 1 Probefahrtresultat

$T_v = 4,30\text{ m}$   $T_a = 5,20\text{ m}$   $D = 7.920\text{ t}$

Wassertiefe 20-25 m

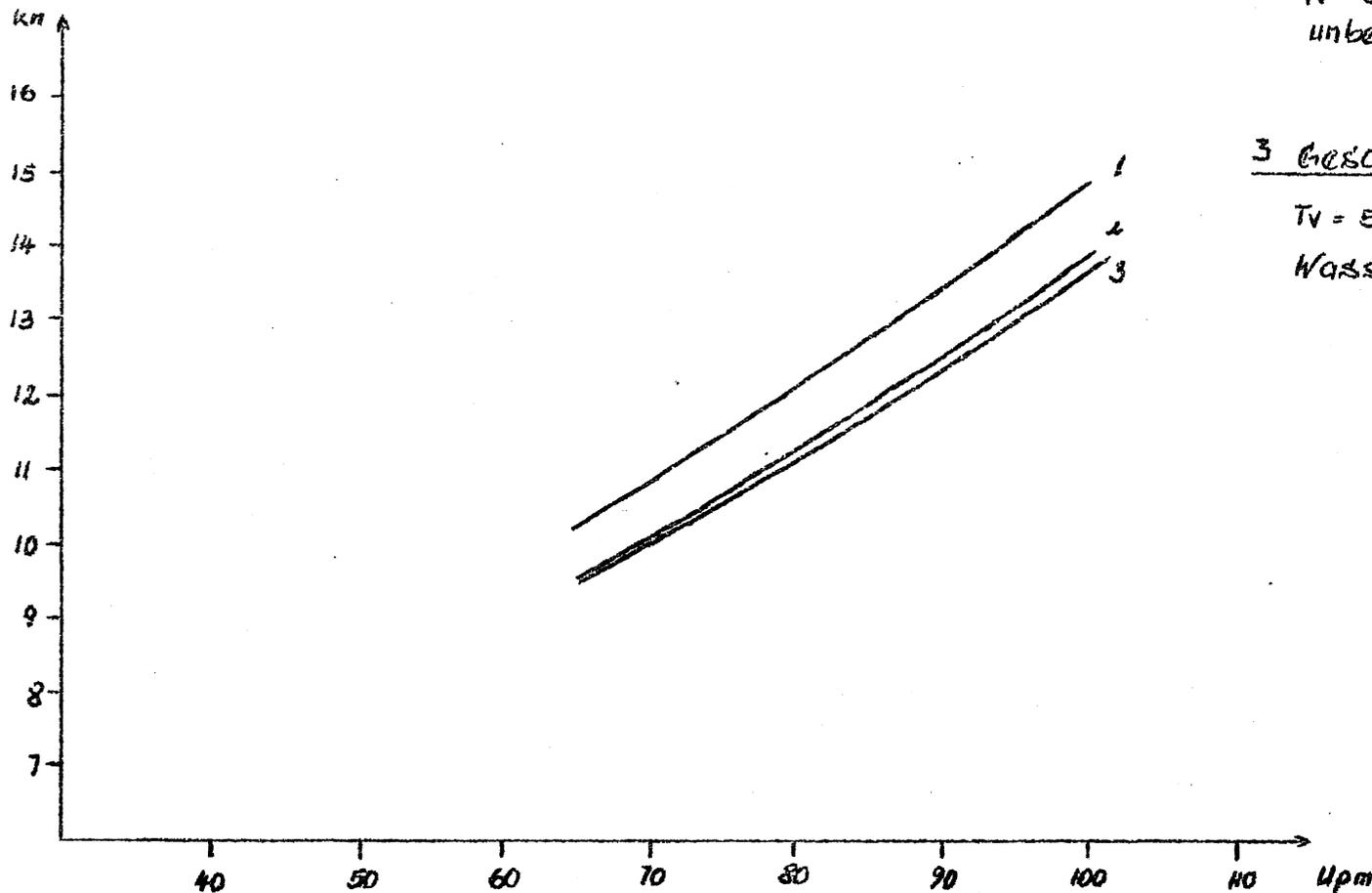
## 2 Geschwindigkeit für

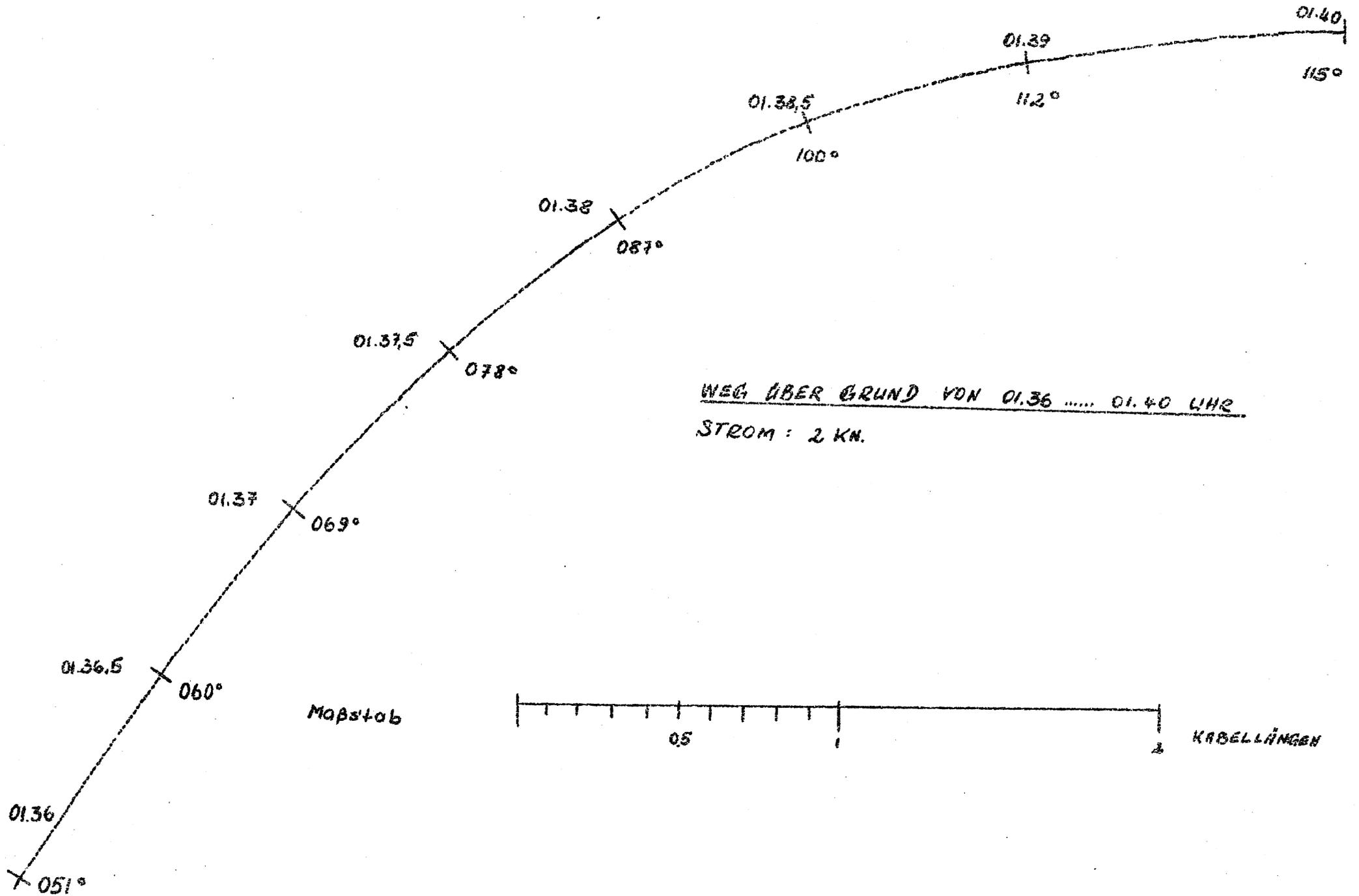
$T_v = 5,48\text{ m}$   $T_a = 6,70\text{ m}$   $D = 10.675\text{ t}$   
unbegrenzte Wassertiefe

## 3 Geschwindigkeit für

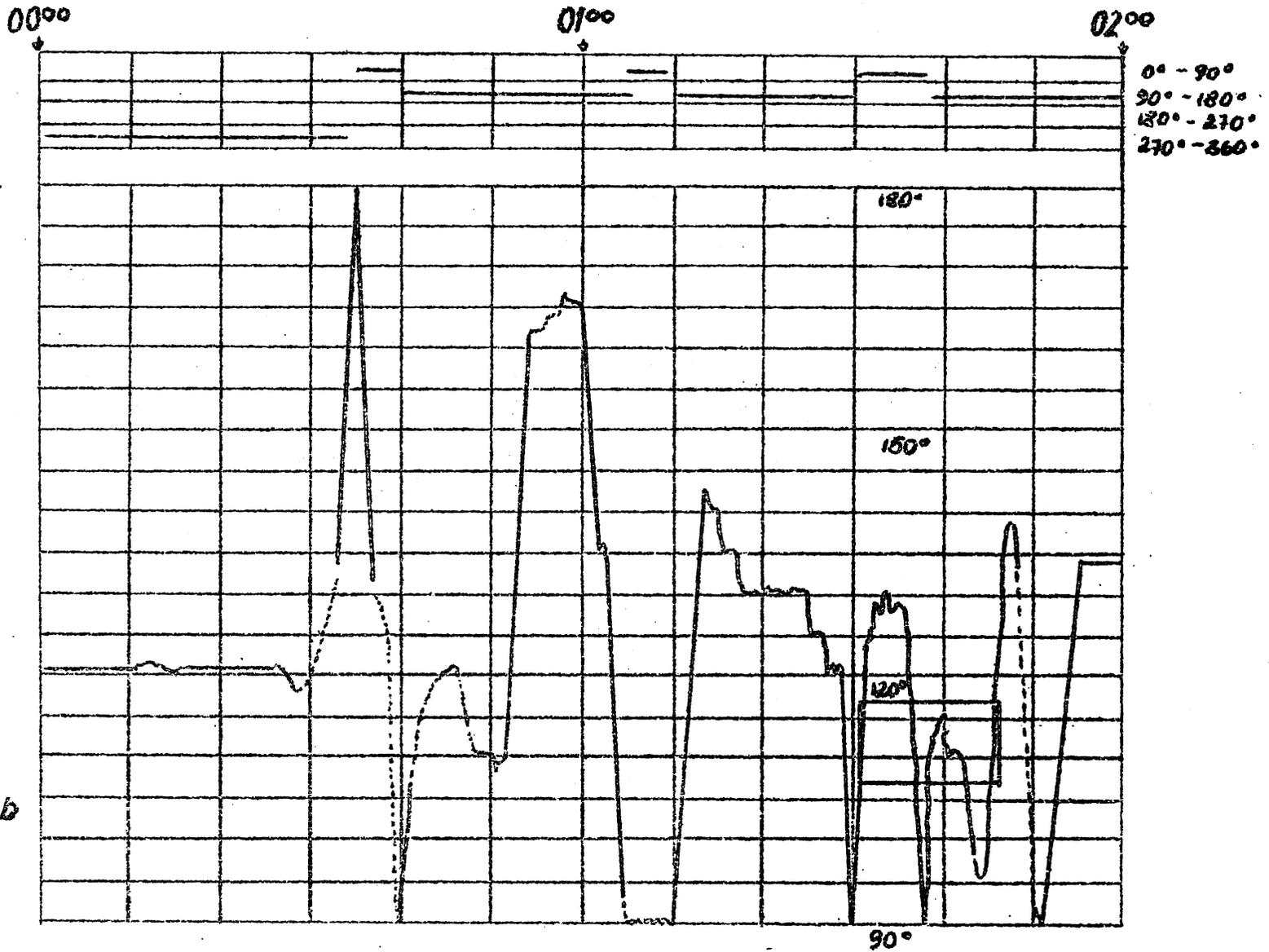
$T_v = 5,48\text{ m}$   $T_a = 6,70\text{ m}$   $D = 10.675\text{ t}$

Wassertiefe 10,8 m

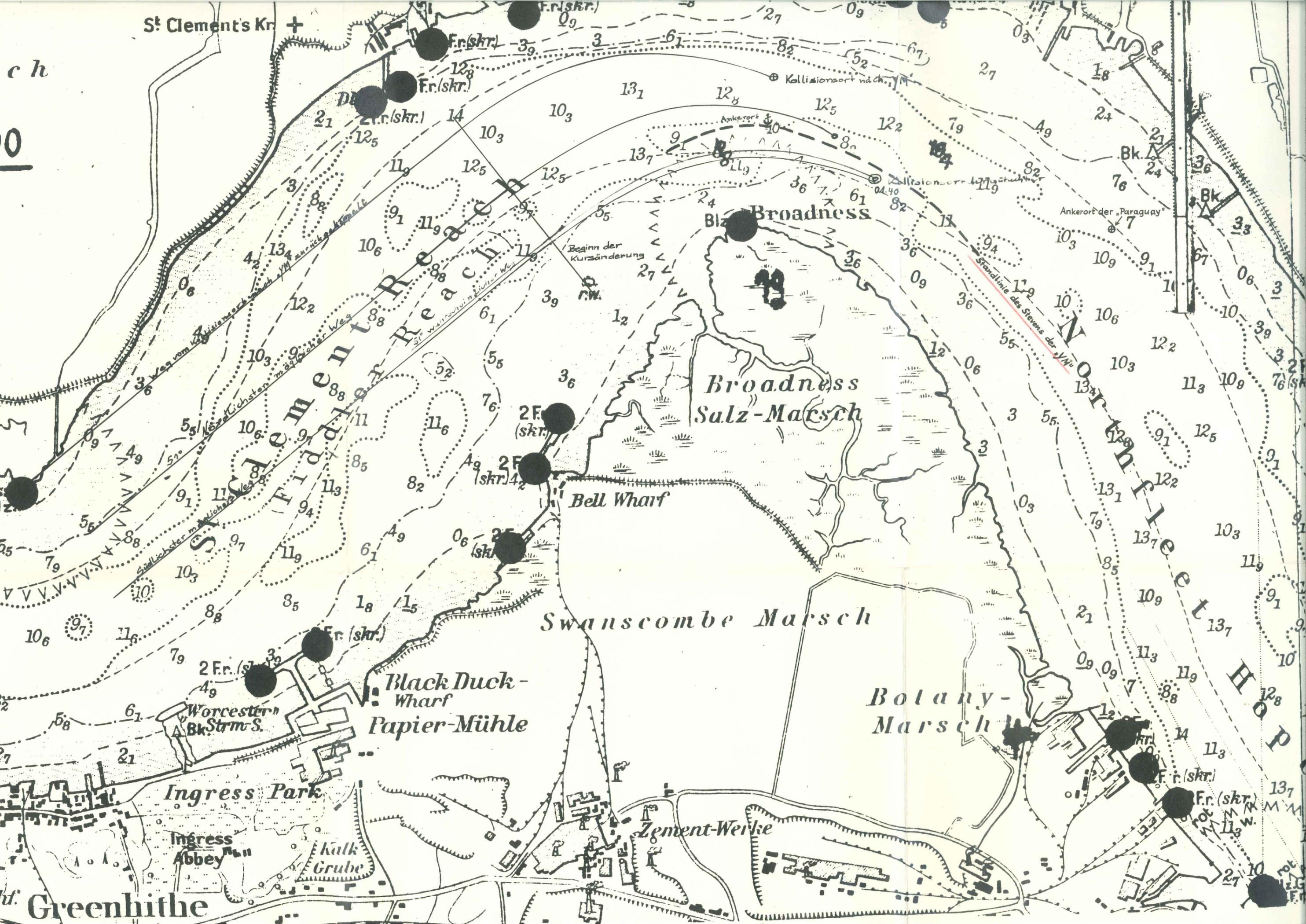




KURS  
27.10.1964



Maßstab  
2:1





Die havarierte  
„Magdeburg“,  
1964, bei  
Broadness  
an der Themse



Kopiert von  
FOTO-STUTH  
ROSTOCK  
Rish.-Wagner-Str. 3  
Reg.-Nr. W/15/114



**Die Bergung der MAGDEBURG nach ihrer Havarie auf der Themse am 27.10.1964**  
Foto: Reinhard Lachs, Rostock

Zusammenstellung und Digitalisierung von



Hamburg, 23.10.2010



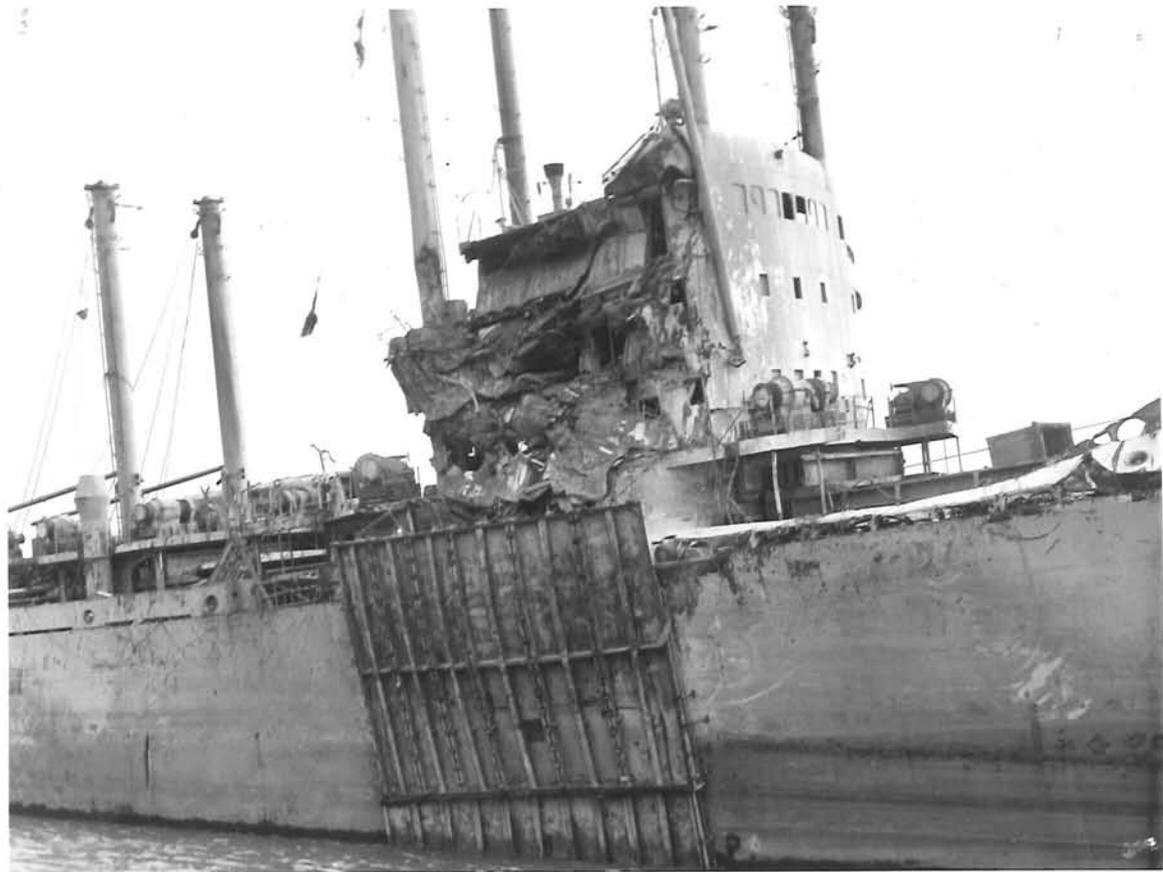
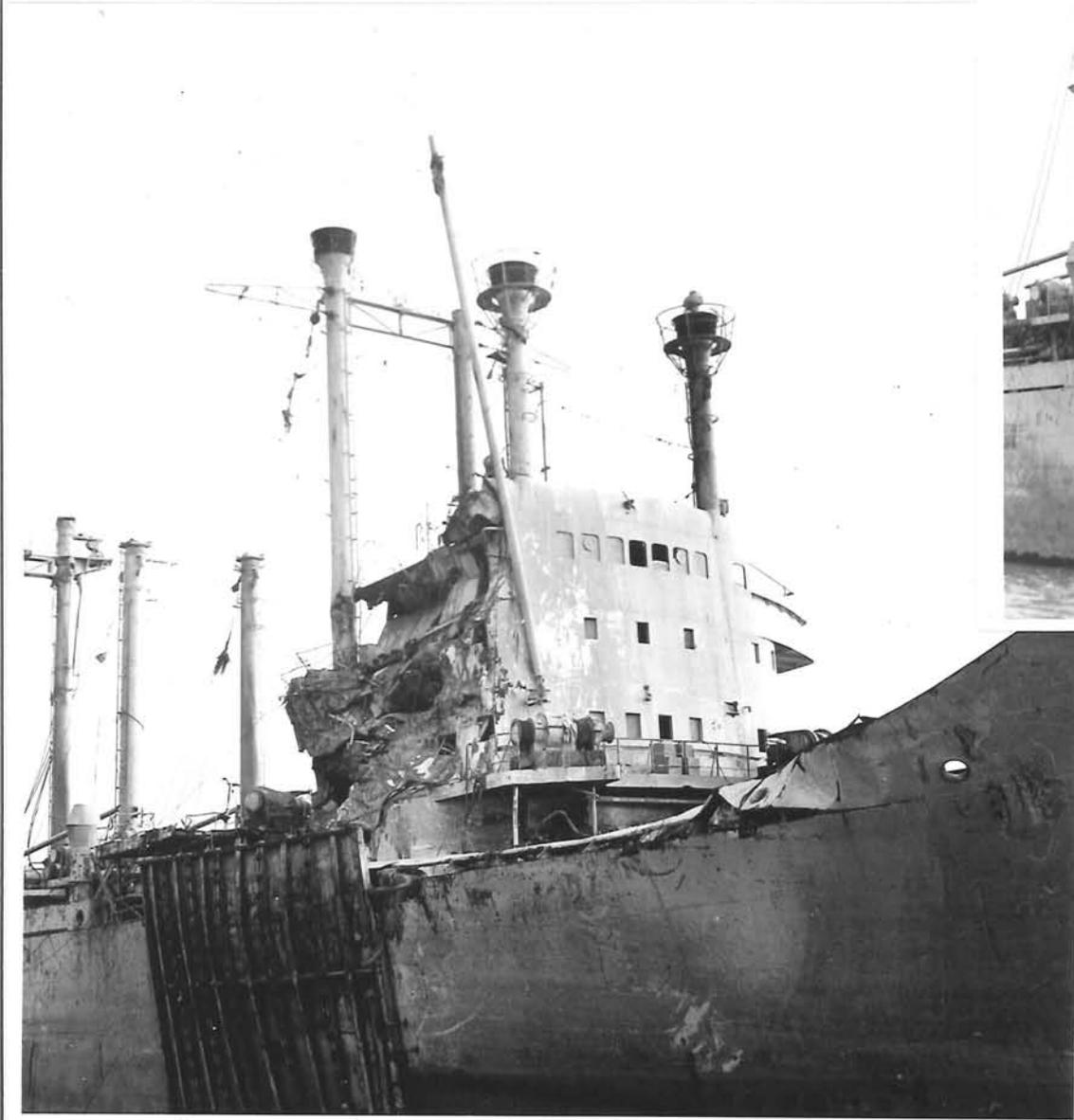
Bei der Bergung der 1964 auf der Themse versenkten „Magdeburg“

W. T. MUMFIS, GRAVESEND,  
COMMERCIAL PHOTOGRAPHERS  
PHONE GRAY. 2140  
REF. Nos. ....



Bei der Bergung der 1964 auf der  
Themse versenkten „Magdeburg“

W. T. MUMFIS, GRAVESEND,  
COMMERCIAL PHOTOGRAPHERS  
PHONE GRAV. 2140  
REF. Nos. ....

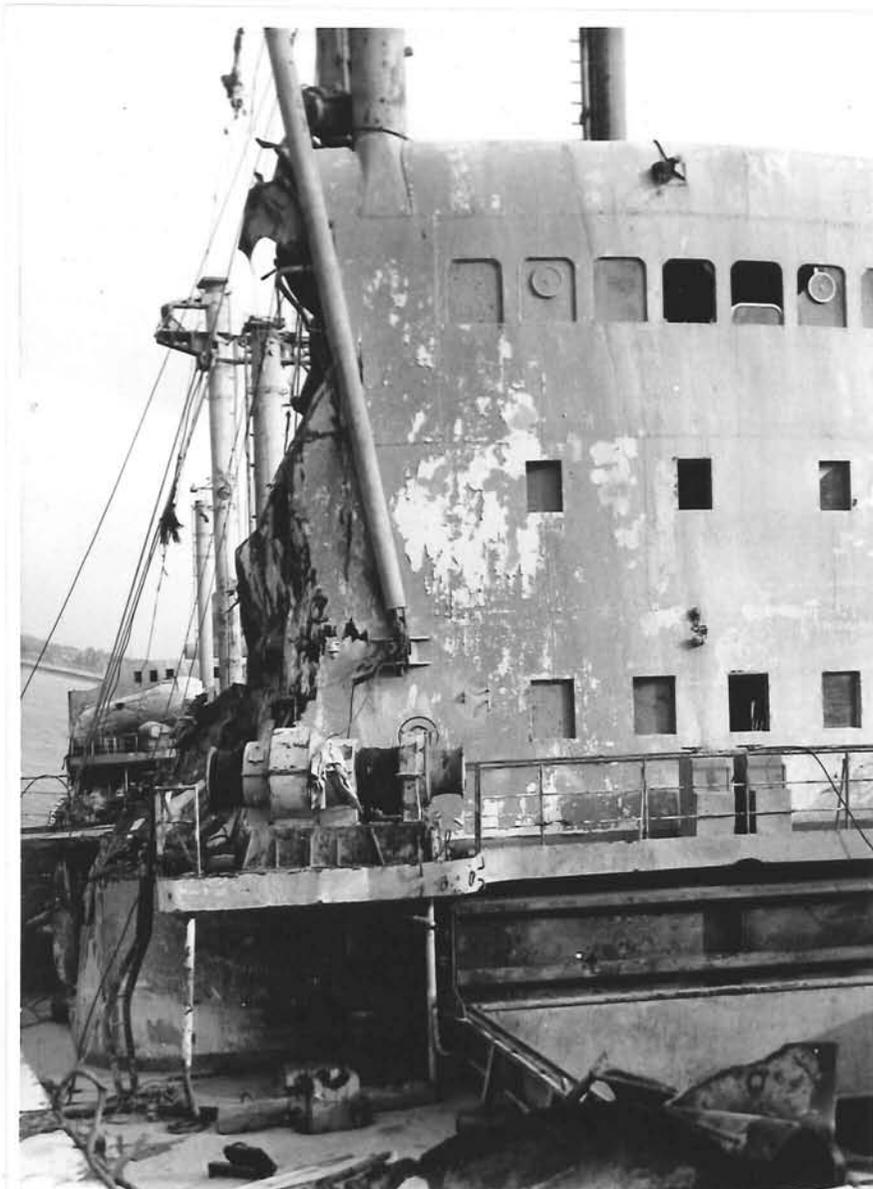


Bei der Bergung der 1964 auf der Themse versenkten „Magdeburg“

W. T. MUNDIE, GRAVESEND,  
COMMERCIAL PHOTOGRAPHERS  
PHONE GRAV. 2140  
REF. Nos. ....



Bei der Bergung der 1964 auf der Themse versenkten „Magdeburg“



W. T. MUMFIS, GRAVESEND,  
COMMERCIAL PHOTOGRAPHERS  
PHONE GRAV. 2140  
REF. Nos. ....



Bei der Bergung der 1964 auf der Themse versenkten „Magdeburg“



W. T. MUNNIS, GRAVESEND,  
COMMERCIAL PHOTOGRAPHERS  
PHONE GRAV. 2140  
REF. Nos. ....



Bei der Bergung der 1964 auf der  
Themse versenkten „Magdeburg“

W. T. MUNNIE, GRAVESEND,  
COMMERCIAL PHOTOGRAPHERS  
PHONE GRAV. 2140  
REF. Nos. ....



Bei der Bergung der 1964 auf der Themse versenkten „Magdeburg“



W. T. MUNNIS, GRAVESEND,  
COMMERCIAL PHOTOGRAPHERS  
PHONE GRAV. 2140  
REF. Nos. ....



Bei der Bergung der 1964 auf der  
Themse versenkten „Magdeburg“

W. T. MUMFIS, GRAVESEND,  
COMMERCIAL PHOTOGRAPHERS  
PHONE GRAV. 2140  
REF. Nos. \_\_\_\_\_

