



WSV.de

Wasser- und
Schiffahrtsverwaltung
des Bundes

Bericht

über den Ablauf und die Ursachen der Havarie des
Tankmotorschiffes „Waldhof“ am 13. Januar 2011 auf
dem Mittelrhein (Rhein-km 553,75)

ZUSAMMENFASSUNG



Vorbemerkung

Mit Erlass vom 31.01.2011 hat das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest als zuständiger Schifffahrtspolizeibehörde den Auftrag erteilt, die Ursachen für die Havarie des Tankmotorschiffes „Waldhof“ am 13. Januar 2011 im Rahmen eines unabhängigen und weisungsfreien Verwaltungsverfahrens zu untersuchen.

Diese Untersuchung dient ausschließlich der Ermittlung der Umstände des Unfalles sowie der Erstellung eines Untersuchungsberichts und gegebenenfalls der Abgabe von Sicherheitsempfehlungen zur Verhütung künftiger schaden- oder gefahrverursachender Vorkommnisse. *Sie dient hingegen nicht der Ermittlung von Tatsachen zum Zwecke der Zurechnung von Fehlern oder der Feststellung von Verschulden, Haftung oder Ansprüchen.* Die Untersuchung dient ebenfalls nicht dem Zweck, die Folgen der Havarie (Abwicklung der Havarie, Sperrung des Rheins, wirtschaftliche Auswirkungen etc.) zu untersuchen und zu bewerten.

Aufgrund der Komplexität des Unfalls und der weit reichenden Havariefolgen hat sich zur Klärung der Unfallursache eine interdisziplinäre Expertengruppe konstituiert, die ein breites Spektrum an Fachwissen abbildet und in einer Untersuchungskommission bündelt. Die Kommission zur Untersuchung der Havarie des Tankmotorschiffes „Waldhof“ setzte sich aus folgenden Fachleuten zusammen:

Igor Alexander	Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest – Mainz (Nautik)
Hans-Josef Braun	Berufsgenossenschaft für Verkehr und Transportwirtschaft (Sachverständiger für Schiffbau und Schiffsmaschinenbau, ADN)
Thorsten Dettmann	Bundesanstalt für Wasserbau – Karlsruhe (Schiffsführungssimulation)
Hanno Fimmen	Bundesanstalt für Wasserbau – Hamburg (Schiffbau)
Hermann Haberkamp	Fachstelle der WSV für Verkehrstechniken – Koblenz (Funk- und Verkehrssicherungstechnik, Radar)
Heiner Katz	Bundesanstalt für Wasserbau – Hamburg (Schiffbautheorie)
Frank Krischok	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung – Berlin (Gefahrgüter/-stoffe, Chemie)
Frank Otremba	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung - Berlin (Gefahrguttanks und Unfallmechanik)
Michael Pöttsch	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung – Berlin (Gefahrguttanks und Unfallmechanik)
Rolf Zentgraf	Bundesanstalt für Wasserbau – Karlsruhe (Flusssysteme)
Michael Putzschke	Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest – Mainz (Schifffahrtspolizei - Recht).

Bei der Kenternung des Tankmotorschiffes „Waldhof“ hat ein Binnenschiffer sein Leben verloren; ein weiterer Schiffmann wird bis auf den heutigen Tag vermisst. Die Mitglieder der Untersuchungskommission sprechen den Angehörigen der Schifflleute ihr aufrichtig empfundenes Mitgefühl und Beileid zu diesem tragischen Verlust aus.

Die Untersuchungskommission verleiht der Hoffnung Ausdruck, dass die Ergebnisse der Unfalluntersuchung und die Empfehlungen des Untersuchungsberichtes dazu beitragen mögen, dass sich ein derart schwerer und folgenreicher Unfall, wie er sich in den Morgenstunden des 13. Januar 2011 nahe der „Loreley“ zugetragen hat, nie wieder ereignen wird.

Ablauf der Havarie

Das TMS „Waldhof“ verließ am 12. Januar 2011 gegen 21:30 Uhr mit einer Ladung von 2378 Tonnen 96 %iger Schwefelsäure (UN-Nummer 1830) Ludwigshafen/Rhein und begab sich auf Talfahrt zum beabsichtigten Löschhafen Antwerpen.

Nach Anmeldung bei der Revierzentrale Oberwesel am 13. Januar 2011 um 04:29 Uhr fuhr das Schiff um 04:32 Uhr in die radarüberwachte „Wahrschaustrecke“ des Rheins zwischen Oberwesel und St. Goar ein. Nach Begegnungen mit einem zu Berg fahrenden Schubverband und einem Tankmotorschiff passierte das TMS „Waldhof“ um 04:41 Uhr am „Betteck“ bei Rhein-km 553,43 ein zu Berg fahrendes Containerbinnenschiff. Um 04:42:19 Uhr kenterte das TMS „Waldhof“ kurz unterhalb des „Bettecks“ im Bereich der roten Fahrrinnenbegrenzungstonne bei Rhein-km 553,75 um 180 Grad über die Steuerbordseite, verschwand von den Radarbildschirmen der Revierzentrale Oberwesel und trieb kieloben zu Tal.

Das gekenterte Fahrzeug trieb (Bug zu Tal) an einem bergfahrenden Schubverband vorbei, kollidierte um 04:46 Uhr bei Rhein-km 554,55 mit einem ebenfalls zu Berg fahrenden Tankmotorschiff und wurde dann um 04:48 Uhr bei Rhein-km 554,85 von der Strömung mit dem Bug in das linke Rheinufer (Vorland) gedrückt.

Anschließend löste sich das TMS „Waldhof“ wieder aus dem linksrheinischen Ufer, trieb weiterhin kieloben quer in der Strömung und in der Fahrrinne liegend zu Tal und passierte um 04:49 Uhr ein weiteres zu Berg fahrendes Tankmotorschiff. Um 04:51 Uhr begegnete das gekenterte TMS „Waldhof“ einem zu Berg fahrenden Schubverband und kam anschließend um 04:52 Uhr bei Rhein-km 555,33 zuerst mit dem Heck fest, richtete sich aufgrund des Strömungsdrucks auf, wurde von der Strömung zum rechten Fahrrinnenrand gedrückt, und kam - Bug zu Tal - auf der Backbordseite liegend zum Stillstand.

Folgen der Havarie

Aufgrund des Kenterns des TMS „Waldhof“ verlor ein Schiffmann sein Leben, ein weiterer Schiffmann wird bis zum heutigen Tage vermisst. Zwei Besatzungsmitglieder wurden bei dem Unglück zum Teil erheblich verletzt und konnten gerettet werden.

Der Rhein war bis zum Abschluss der Bergungsmaßnahmen über einen Zeitraum von 32 Tagen für den Schiffsverkehr partiell oder vollständig gesperrt, so dass insbesondere oberhalb der Unfallstelle bis zu 450 Schiffe an einer weiteren Talfahrt gehindert waren.

Als unmittelbare Folge des Kenterns und der Lage des TMS „Waldhof“ auf der Backbordseite nach dem Festkommen sind nach Schätzungen zwischen 343 Tonnen und 523 Tonnen Schwefelsäure über die Hochgeschwindigkeitsventile des Schiffes in den Rhein geflossen. Ungefähr 555 Tonnen Schwefelsäure sind vor der Bergung in ein anderes Tankschiff geleichtert worden. Darüber hinaus sind im Zuge der Bergungsmaßnahmen vom 7. Februar 2011 bis zum 10. Februar 2011 ca. 1150 bis 1330 Tonnen Schwefelsäure kontrolliert in den Rhein eingeleitet worden.

Nach der Bergung sind ca. 150 Tonnen von Bord des TMS „Waldhof“ als Restladung abgepumpt und fachgerecht entsorgt worden.

Analyse der Havarie

Die Untersuchung zur Kenterung des TMS „Waldhof“ erbrachte folgende Ergebnisse:

- Aufgrund der Auswertungen der Radaraufzeichnungen, der durchgeführten Simulationen am Schiffsführungssimulator sowie der ergänzenden dreidimensionalen hydrodynamisch-numerischen (3D-HN-) Simulationen steht fest, dass das TMS „Waldhof“ im Bereich der roten Fahrrinnenbegrenzungstonne bei Rhein-km 553,75 über die Steuerbordseite um 180 Grad kenterte;
- Bau und Ausrüstung des TMS „Waldhof“ entsprachen den zum Unfallzeitpunkt (bzw. den zum Zeitpunkt des Baus/Umbaus des Tankmotorschiffes) einschlägigen Vorschriften des Schifffahrtspolizei- und des Gefahrgutrechts;
- Qualifikation und Anzahl der an Bord befindlichen Besatzung entsprachen den Vorschriften der Rheinschiffsuntersuchungsordnung und der Rheinpatentverordnung;
- Geschulte und geprüfte Sachkundige für die „Chemie-Tankschiffahrt“ im Sinne der Gefahrgutvorschriften befanden sich an Bord;
- Die Talfahrt des TMS „Waldhof“ am 13.01.2011 bei erhöhtem Wasserstand über der Hochwassermarken I, bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten und bei einem besonders hohen Verkehrsaufkommen während der Nacht entsprach den allgemeinen und besonderen schifffahrtspolizeilichen Verkehrsvorschriften der Rheinschifffahrtspolizeiverordnung;
- Der Transport von 96 %iger Schwefelsäure (Dichte = 1,84 t/m³) durch das TMS „Waldhof“ war nach dem für das Schiff erteilten ADNR-Zulassungszeugnis i. V. mit der von der Klassifikationsgesellschaft ausgestellten „Stoffliste“ qualitativ zulässig;
- Nach den von der Klassifikationsgesellschaft geprüften, ergänzten und genehmigten Stabilitätsberechnungen, die Bestandteil der nach Unterabschnitt 8.1.2.3 c ADN 2011 mitzuführenden Stabilitätsunterlagen des TMS „Waldhof“ geworden sind,
 - war die Leckstabilität für das TMS „Waldhof“ nur für Ladefälle bis zu einer Dichte der Ladung von 1,62 t/m³ mit einem maximalen Tiefgang von 3,11 m nachgewiesen;
 - durften andere Ladefälle als die von der Klassifikationsgesellschaft geprüften nur gefahren werden, wenn sich ein vom Germanischen Lloyd zugelassener Ladungsrechner an Bord befunden hätte, der in der Lage gewesen wäre, Ergebnisse basierend auf der Längsfestigkeit, Intaktstabilität und Leckstabilität zu erstellen; ein derartiger zugelassener Ladungsrechner befand sich allerdings nicht an Bord des TMS „Waldhof“;
- Die zulässige maximale Füllhöhe der sieben Ladetanks (70,8 %) war mit Füllungsgraden zwischen 50 % bis 61 % nicht überschritten, so dass die Längsfestigkeit des Schiffskörpers nicht gefährdet war;
- Zum Havariezeitpunkt erfüllte das TMS „Waldhof“ weder die Stabilitätskriterien des ADNR 2003 noch die des ADN 2011 und genügte nicht den Vorgaben der allgemeinen Stabilitätsvorschrift des § 1.07 Nr. 3 RheinSchPV;

- Die Untersuchungen auf dem Schiffsführungssimulator haben ergeben, dass bei Rhein-km 553,75 im Bereich der Havariestelle die krängenden Rollmomente ein Maximum aufweisen;
- Aus den Ergebnissen der 3D-HN-Modellierung ist zu ersehen, dass etwa bei Rhein-km 553,7 im Bereich neben der roten Fahrinnenbegrenzungstonne innerhalb der Fahrinne Strömungen existieren, die für einen Talfahrer ein krängendes Moment in Richtung Steuerbord erzeugen;
- Die erweiterten dreidimensionalen kinetischen Berechnungen mit den Eingangsdaten aus dem Schiffsführungssimulator zeigen, dass die Summe aller krängenden Momente im Bereich der roten Fahrinnenbegrenzungstonne bei Rhein-km 553,75 zum Kentern des TMS „Waldhof“ führen.

Ursachen der Havarie

Die Ursachen für die Havarie lagen darin, dass

- das TMS „Waldhof“ die Fahrt angetreten und durchgeführt hat, obgleich eine ausreichende und vorschriftenkonforme Stabilität (Schwimmstabilität) des Fahrzeugs aufgrund unzulässiger Beladung (Teilfüllung aller sieben Ladetanks) nicht vorgelegen hat.

Darüber hinaus trugen zur Havarie bei

- die hohen Querschleunigungen infolge der Kurvenfahrt am „Betteck“ mit einem sehr kleinen Radius;
- die krängenden Momente aus den dynamischen Effekten bei der Bewegung der Ladung in den Tanks;
- die krängenden Momente infolge der örtlichen Umströmung des Schiffskörpers und sich herausbildender Unterdruckgebiete an der Steuerbordkimm des Schiffes im Bereich der Havariestelle bei Rhein-km 553,75.

In der Summe überschritten die krängenden Momente insbesondere aus der Kurvenfahrt, der Ladungsverschiebung inkl. Sloshing und der dreidimensionalen Umströmung des Schiffskörpers mit den sich herausbildenden Unterdruckgebieten an der Steuerbordkimm des Schiffes das maximal mögliche aufrichtende Moment, so dass das unzulässig beladene Schiff über Steuerbord um 180 Grad kenterte.

Faktoren, die das Geschehen beeinflusst haben können, sind außerdem

- die schwierige und für die Schiffsführung des TMS „Waldhof“ ungewohnte Strömungssituation infolge des Hochwassers im Streckenabschnitt unterhalb des „Bettecks“;
- der Einfluss der Begegnung mit dem GMS „Acropolis“ (Einfluss der Kurslinie) bei Nacht;
- das hohe Verkehrsaufkommen (Bergfahrt);
- die fehlenden Möglichkeiten an Bord, von den im „Stabilitätsbuch“ geprüften und genehmigten Ladefällen abweichende Ladefälle zu berechnen und hinsichtlich der Einhaltung der Stabilitätskriterien des ADN zu überprüfen;
- die fehlende Ausrüstung des TMS „Waldhof“ mit AIS.

Die Unfalluntersuchung hat hingegen keine belastbaren Anhaltspunkte dafür ergeben, dass bei TMS „Waldhof“ Bau- oder Ausrüstungsmängel, technische Defekte, Ausfälle der Maschinen- oder Ruderanlage, Leckagen oder nautische Fahrfehler der Schiffsführung vorgelegen hätten. Als Ursache oder Mitursache der Kenterung sind diese Faktoren ebenso auszuschließen wie Grundberührungen oder Uferanfahrungen.

Vorschläge und Empfehlungen

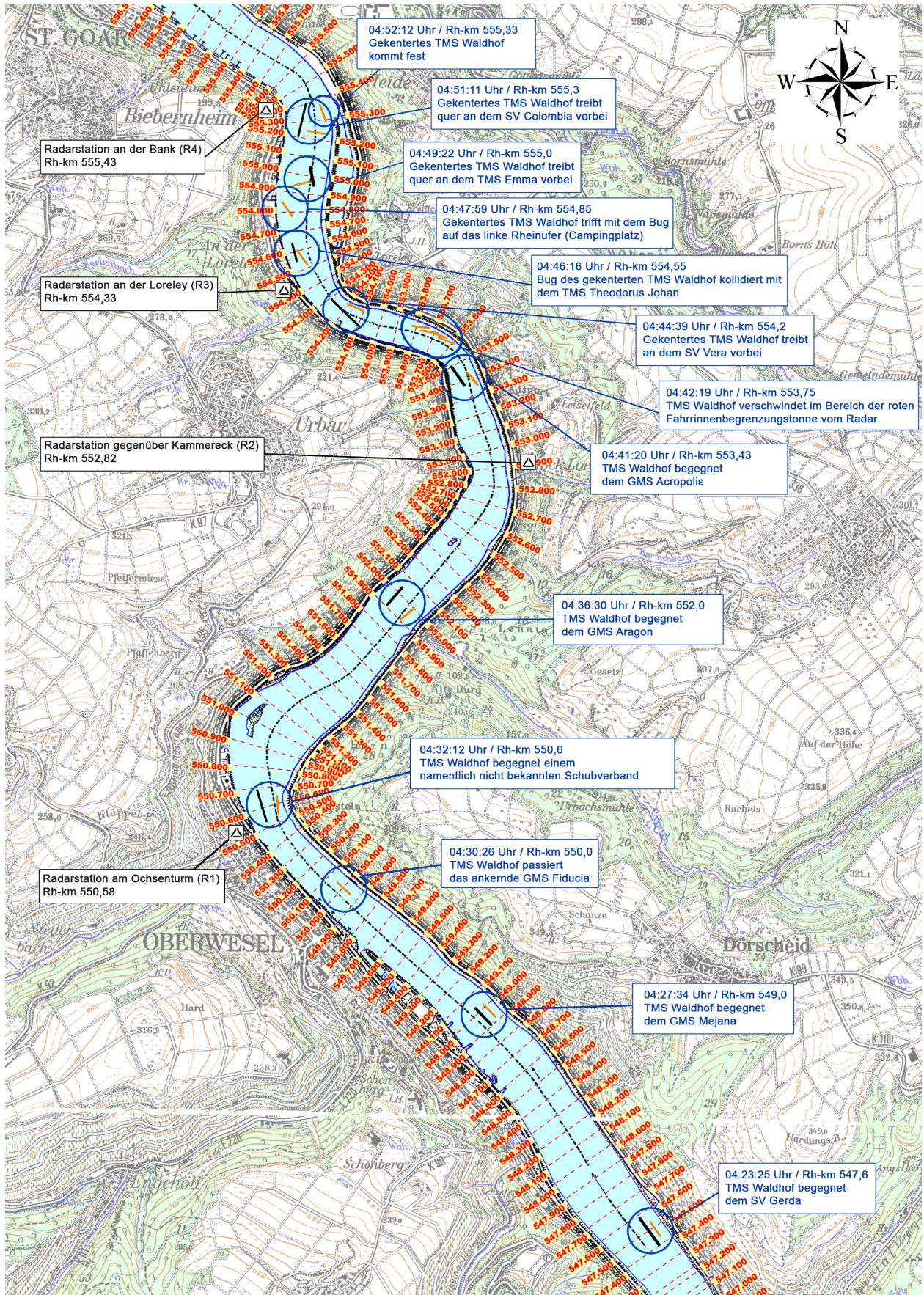
In Auswertung der während des Unfalluntersuchungsverfahrens gewonnenen Erkenntnisse und unter Berücksichtigung der zum 1. Januar 2013 in Kraft tretenden Änderungen und Ergänzungen des ADN werden folgende weitere Maßnahmen vorgeschlagen und empfohlen:

- Die Regelung des Absatzes 7.2.4.21.3 ADN 2011 (Berechnung des maximal zulässigen Füllungsgrades der Ladetanks) erscheint im Hinblick auf die inhaltlichen Erweiterungen des ADN 2013 überflüssig und sollte mit dem Ziel überprüft werden, die Vorschrift zukünftig zu streichen.
- Auf dem Rhein sollte
 - eine verpflichtende Ausrüstungs- und Benutzungspflicht von AIS mit Inland-ECDIS beschlossen und zügig umgesetzt werden;
 - am „Betteck“, am „Banneck“ und am „Tauberwerth“ ab Erreichen der Hochwassermarkte I in Anbetracht der hohen Strömungsgeschwindigkeiten sowie der Regelung des § 10.01 Nr. 1 a und b RheinSchPV ein Begegnungsverbot für Fahrzeuge und Verbände (ausgenommen Kleinfahrzeuge) eingeführt werden.
- Die Prüfungen zum Erwerb des Großen Rheinpatents nach der Verordnung über das Schiffspersonal auf dem Rhein sollten dahingehend erweitert werden, dass Fragen zur Schwimmstabilität (Intakt- und Leckstabilität) in der Trockengüterschifffahrt, der Tankschifffahrt und der Containerschifffahrt in erweiterter Form in das Prüfungsprogramm mit aufgenommen werden.
- Die Ausbildungsinhalte der verschiedenen Schifferberufsschulen sollten insoweit überprüft und ggf. dahingehend erweitert werden, dass den angehenden Binnenschiffern ausreichende Kenntnisse über die Schwimmstabilität in der Trockengüterschifffahrt, der Tankschifffahrt und der Containerschifffahrt sowie über die allgemeine Funktionsweise, die Möglichkeiten und die Grenzen von Ladungsrechnern vermittelt werden.
- Die Eigentümer und/oder Betreiber von Tankschiffen sollten sowohl das eigene nautische Personal an Bord als auch das nicht nautische Personal an Land (Disponenten) regelmäßig im Rahmen interner oder externer Schulungen zu Fragen der Schwimmstabilität und Schiffssicherheit fortbilden. Das nautische Personal an Bord sollte darüber hinaus regelmäßig im Umgang und der Anwendung der speziellen Ladungsrechner an Bord der reedereieigenen Tankschiffe eingewiesen und geschult werden.
- Die für die Erteilung eines Schiffsattestes zuständigen Behörden sollten - soweit möglich - den Eintrag des größten Tiefgangs im Schiffsattest unter Berücksichtigung des kleinsten der maximal zulässigen Tiefgänge aus Stabilität, Festigkeit und Freibord vornehmen.
- Die zuständigen Gremien sollten die Möglichkeit prüfen, in der Inland-ENC des Rheins für den Bereich der Gebirgsstrecke zwischen Oberwesel und St. Goar eine „Caution Area“ auszuweisen, die die Schiffsführungen auf die Besonderheiten dieser Strecke (z.B. Strömungsverhältnisse über der Hochwassermarkte I etc.) hinweist und besonders darauf aufmerksam macht.

Die im Kontext der Kenterung des TMS „Waldhof“ in Fachkreisen und in der interessierten Öffentlichkeit viel diskutierte Frage über die Notwendigkeit von Mittellängsschotten bei Doppelhüllenschiffen bewertet die Unfalluntersuchungskommission wie folgt:

Doppelhüllenbinnentankschiffe mit sog. Centertanks sind grundsätzlich sicher, soweit die bestehenden Stabilitätsvorschriften des ADN strikt beachtet und angewendet sowie die von der Klassifikationsgesellschaft geprüften und zum jeweiligen Schiff gehörenden Stabilitätsberechnungen („Stabilitätshandbuch“) bei der Beladung des Schiffes umfassend berücksichtigt werden.

Aus diesem Grund erachtet die Untersuchungskommission eine Änderung der Bauvorschriften des ADN dahingehend, dass bei Doppelhüllentankschiffen zwingend sog. Mittellängsschotte einzubauen sind, nicht für erforderlich. Die Bestimmungen des ADN 2011 über die Schwimmstabilität - bzw. die Vorschriften des in dieser Hinsicht erweiterten ADN 2013 - stellen im Vergleich zum Einbau von Mittellängsschotten in Centertanks ein vergleichbares Sicherheitsniveau dar, so dass es dem jeweiligen Eigentümer des Tankschiffes überlassen bleiben sollte, ob die eine oder die andere Variante gewählt wird.



Ablauf der Havarie des TMS „Waldhof“ am 13.01.2011

Herausgeber:

Unfalluntersuchungskommission TMS „Waldhof“

bei der

Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest
Brucknerstraße 2
55127 Mainz

Telefon: 06131-979-0

Telefax: 06131-979-155

E-Mail: wsd-suedwest@wsv.bund.de

Internet: www.wsd-suedwest.wsv.de

ELWIS: www.elwis.de