



WSV.de

Wasser- und
Schiffahrtsverwaltung
des Bundes

Rapport

over het verloop en de oorzaken van het ongeval van
het motortankschip de „Waldhof“ op 13 januari 2011 op
de Middenrijn (kmr. 553,75)

SAMENVATTING



Inleiding

Bij besluit van 31.01.2011 heeft het Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung de Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest in de hoedanigheid van bevoegde scheepvaart- en politieautoriteit de opdracht gegeven om de oorzaken van het ongeval met het motortankschip de „Waldhof“ op 13 januari 2011 in het kader van een onafhankelijk, niet aan instructies gebonden administratieve procedure te onderzoeken.

Dit onderzoek heeft uitsluitend tot doel de omstandigheden tijdens het ongeval vast te stellen, een onderzoeksrapport uit te brengen en voor zover nodig, aanbevelingen te doen ter verhoging van de veiligheid, zodat in de toekomst schade of gevaarlijke ongevallen kunnen worden vermeden. Het onderzoek is daarentegen niet bedoeld om de feiten met het oog op de schuld-vraag na te gaan, noch om schuld-omvang, aansprakelijkheid of vorderingen op grond daarvan vast te stellen, of de gevolgen van het ongeval (afwikkeling van het ongeval, stremming van de Rijn, economische gevolgen, enz.) te onderzoeken of te evalueren.

Op grond van de complexiteit van het ongeval en de verstreckende consequenties is er voor het onderzoek een interdisciplinaire deskundigengroep samengesteld, die een breed spectrum aan vakkennis afdekt en in een onderzoekscommissie bijeenbrengt. De commissie voor het onderzoek naar het ongeval van het motortankschip de „Waldhof“ bestond uit de volgende deskundigen:

Igor Alexander	Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest – Mainz (nautische aspecten)
Hans-Josef Braun	Berufsgenossenschaft für Verkehr und Transportwirtschaft (deskundige voor scheepsbouw en scheepsmachinebouw, ADN)
Thorsten Dettmann	Bundesanstalt für Wasserbau – Karlsruhe (simulatie scheepsvaargedrag)
Hanno Fimmen	Bundesanstalt für Wasserbau – Hamburg (scheepsbouw)
Hermann Haberkamp	Fachstelle der WSV für Verkehrstechniken – Koblenz (marifoon- en verkeersmanagementtechniek, radar)
Heiner Katz	Bundesanstalt für Wasserbau – Hamburg (scheepsbouwtheorie)
Frank Krischok	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung – Berlin (gevaarlijke goederen en stoffen, chemie)
Frank Otremba	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung – Berlin (tanks gevaarlijke stoffen en ongevallenmechanica)
Michael Pöttsch	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung – Berlin (tanks gevaarlijke stoffen en ongevallenmechanica)
Rolf Zentgraf	Bundesanstalt für Wasserbau – Karlsruhe (riversystemen)
Michael Putzschke	Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest – Mainz (scheepvaartpolitie – juridische zaken).

Bij de kentering van het motortankschip de „Waldhof“ is een schipper om het leven gekomen; een tweede schipper is tot op heden vermist. De leden van de onderzoekscommissie betuigen hierbij de verwanten van de schippers hun oprechte deelneming en medeleven met dit tragische verlies.

De onderzoekscommissie uit de hoop dat de resultaten van het ongevallenonderzoek en de aanbevelingen van het onderzoeksrapport ertoe zullen bijdragen dat een dermate ernstig ongeval, met zoveel consequenties, zoals dit zich in de vroege ochtend van de 13^{de} januari 2011 niet ver van de “Loreley” voordeed, geen herhaling zal vinden.

Verloop van het ongeval

Het TMS „Waldhof“ verliet op 12 januari 2011 tegen 21.30 uur de haven bij Ludwigshafen aan de Rijn met een lading van 2378 ton, sterk geconcentreerd zwavelzuur (met een gehalte van 96%, UN-nummer 1830), en voer stroomafwaarts met bestemming Antwerpen als loshaven.

Na aanmelding bij de verkeerspost Oberwesel op 13 januari 2011 om 04.29 uur voer het schip om 04.32 uur het door radar gecontroleerde waarschuwingsgedeelte (“Wahrschaustrecke”) van de Rijn tussen Oberwesel en St. Goar binnen. Na ontmoetingen met een opvarend duwstel en een motortankschip passeerde de “Waldhof” om 04.41 uur bij “Betteck” bij kmr. 553,43 een opvarend containerschip. Om 04.42.19 uur kapseisde het TMS “Waldhof” kort onder “Betteck” in de buurt van de rode afscheidingston in de vaargeul bij kmr. 553,75, waarbij het schip 180° over stuurboord kantelde. Daarna verdween het schip van de radarschermen van de verkeerspost Oberwesel en dreef het met de kiel boven stroomafwaarts.

Het gekapseisde vaartuig dreef (boeg stroomafwaarts) langs een opvarend duwkonvooi, kwam om 04.46 uur bij kmr. 554,55 in aanvaring met een eveneens opvarend motortankschip en werd vervolgens om 04.48 uur bij kmr. 554,85 door de stroming met de boeg tegen de linker Rijnsoever (voorland) gedrukt.

Daarna kwam het TMS “Waldhof” weer los van de linker Rijnsoever, dreef verder met de kiel boven dwars op de stroming in de vaargeul liggend stroomafwaarts en passeerde om 04.49 uur nogmaals een opvarend motortankschip. Om 04.51 uur ontmoette het gekapseisde TMS “Waldhof” een opvarend duwstel. Om 04.52 uur kwam het schip bij kmr. 555,33 eerst met het achterschip vast te liggen, richtte zich toen als gevolg van de stromingsdruk op, werd door de stroming naar de rechter vaargeulrand gedrukt en kwam uiteindelijk – met de boeg stroomafwaarts – op bakboordzijde liggend tot stilstand.

Gevolgen van het ongeval

Op grond van het kapseizen van het TMS “Waldhof” kwam een bemanningslid om het leven, een tweede is tot op heden vermist. De twee overige bemanningsleden werden bij het ongeval gedeeltelijk zwaar gewond, maar konden worden gered.

De Rijn was tot het einde van de bergingsmaatregelen voor een periode van 32 dagen gedeeltelijk of volledig voor het scheepsverkeer gestremd, zodat met name boven de plaats van het ongeval rond de 450 afvarende schepen daarvan hinder ondervonden.

Als rechtstreeks gevolg van het kapseizen en de ligging van het TMS “Waldhof” op bakboordzijde na het vastlopen, zijn naar schatting tussen de 343 en 523 ton zwavelzuur via het veiligheidsventiel van het schip in de Rijn terechtgekomen. Ongeveer 555 ton zwavelzuur kon voor de berging in een ander tankschip worden overgepompt. Verder zijn in het kader van de bergingsmaatregelen van 7 februari 2011 tot 10 februari 2011 ca. 1150 ton zwavelzuur gecontro-

leerd op de Rijn geloosd. Na de berging zijn ca. 150 ton die zich nog aan boord van het TMS „Waldhof“ bevonden, als restlading afgepompt en overeenkomstig de voorschriften verwijderd.

Analyse van het ongeval

Het onderzoek naar het kapseizen van het TMS „Waldhof“ heeft de volgende resultaten opgeleverd:

- Op grond van de analyse van de geregistreerde radarbeelden, de simulaties op de vaarsimulator naar het vaargedrag van het schip en de aanvullende, driedimensionale, numerieke hydrodynamische (3D-HN-) simulaties staat vast dat het TMS „Waldhof“ in de buurt van de rode afscheidingston bij kmr. 553,75 180° over stuurboordzijde kapseisde;
- De bouw en uitrusting van het TMS „Waldhof“ voldeden op het moment van het ongeval (resp. toen het motortankschip werd gebouwd/omgebouwd) aan de desbetreffende voorschriften van het scheepvaartpolitiereglement en die met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke goederen;
- De beroepskwalificaties en het aantal van de aan boord aanwezige bemanningsleden voldeden aan de voorschriften van het Reglement Onderzoek schepen op de Rijn en het Rijnpatentreglement;
- Opgeleid en toegelaten deskundigen voor de „chemie-tankvaart“ zoals bedoeld in de voorschriften met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke goederen bevonden zich aan boord;
- Tijdens de dalvaart van het TMS „Waldhof“ op 13.01.2011, bij een waterstand die boven het hoogwaterpeil I lag, bij hoge stroomsnelheden en een bijzonder hoge verkeersdichtheid tijdens de nacht, werden de algemene en bijzondere verkeersvoorschriften van het Rijnvaartpolitiereglement in acht genomen;
- Het vervoer van zwavelzuur met een gehalte van 96% (dichtheid = 1,84 t/m³) door het TMS „Waldhof“ was volgens het, voor het schip afgegeven ADN-toelatingsattest samen met de door het classificatiebureau afgegeven „stoffenlijst“ kwalitatief gezien, toegestaan;
- Op grond van de door het classificatiebureau gecontroleerde, aangevulde en goedgekeurde stabiliteitsberekeningen, die op grond van artikel 8.1.2.3., onder c) van het ADN 2011 deel uitmaken van de stabiliteitsdocumenten die zich aan boord van het TMS „Waldhof“ moesten bevinden,
 - was de lekstabiliteit van het TMS „Waldhof“ alleen aangetoond voor een belading met stoffen tot een dichtheid van 1,62 t/ m³ bij een maximale diepgang van 3,11 m;
 - waren andere beladingen dan de door het classificatiebureau gecontroleerde, alleen toegestaan, wanneer zich aan boord een door de Germanische Lloyd toegelaten beladingscomputer zou hebben bevonden, die het mogelijk zou hebben gemaakt, berekeningen op grond van de lengtestabiliteit, stabiliteit in onbeschadigde en beschadigde toestand door te voeren; een dergelijke, toegelaten beladingscomputer bevond zich echter niet aan boord van het TMS „Waldhof“;
- De maximaal toelaatbare vulhoogte van de zeven laadtanks (70,8 %) was met een vulpercentage van tussen de 50 % en 61 % niet overschreden, zodat de lengtestabiliteit van de scheepsromp niet in gevaar werd gebracht;

- Op het moment van het ongeval voldeed het TMS „Waldhof“ noch aan de stabiliteitscriteria van het ADNR 2003, noch aan die van het ADN 2011, en voldeed het derhalve niet aan de vereisten van het algemene stabiliteitsvoorschrift van artikel 1.07, derde lid, RPR;
- De onderzoeken met behulp van de vaarsimulator hebben aangetoond dat bij kmr. 553,75, dus rond de plaats van het ongeval, de krengende rolmomenten het grootst zijn;
- De resultaten van de 3D-HN-modelsimulatie tonen aan dat bij kmr. 553,7 in de buurt van de rode afscheidingston in de vaargeul stromingen heersen die voor een afvarend schip een kenterend moment in de richting van stuurboord veroorzaken;
- De uitgebreide, driedimensionale kinetische berekeningen met de basisgegevens uit de vaarsimulator tonen aan dat de som van alle kenterende momenten in de buurt van de rode afscheidingston in de vaargeul bij kmr. 553,75 ertoe geleid hebben dat het TMS „Waldhof“ kapseisde.

Oorzaken van het ongeval

De oorzaken voor het ongeval waren te herleiden op het feit dat

- het TMS „Waldhof“ de vaart is begonnen, terwijl het schip als gevolg van een niet toegelaten belading (alle zeven laadtanks slecht gedeeltelijk gevuld) niet over de voorgeschreven stabiliteit (vaarstabiliteit) beschikte.

De volgende factoren droegen bij aan het ongeval

- de hoge laterale versnelling door het maken van een bocht met een zeer kleine radius bij „Betteck“;
- de kenterende momenten als gevolg van de dynamische effecten door de beweging van de lading in de tanks;
- de kenterende momenten door de plaatselijke stromingen rond de scheepsromp, waardoor bij de stuurboordkim van het schip ter hoogte van kmr. 553,75 een onderdrukgebied ontstond.

Alles bij elkaar genomen hebben de kenterende momenten met name tijdens het maken van de bocht, de verschuiving van de lading incl. sloshing en de driedimensionale stroming rond de scheepsromp met de zich daarbij vormende onderdrukgebieden bij de stuurboordkim van het schip het maximaal mogelijke oprichtende moment overschreden, zodat het niet volgens de voorschriften beladen schip 180° over stuurboord kapseisde.

Factoren die de gebeurtenissen beïnvloed zouden kunnen hebben, zijn bovendien

- de moeilijke en voor de schipper van het TMS „Waldhof“ ongebruikelijke stromingssituatie als gevolg van het hoogwater op dit gedeelte van de rivier onder „Betteck“;
- de invloed van de ontmoeting met het motorvrachtschip „Acropolis“ (invloed op de koers) terwijl het nacht was;
- de hoge verkeersdichtheid (bergvaart);
- de ontbrekende mogelijkheid om aan boord een belading te berekening die afweek van de in het „stabiliteitsboek“ ingeschreven, doorgerekende en goedgekeurde beladingen, met

dien verstande dat ook niet kon worden nagegaan of bij deze belading de stabiliteitscriteria van het ADN werden nagekomen;

- het feit dat het TMS „Waldhof“ niet met AIS was uitgerust.

Het onderzoek naar het ongeval heeft daarentegen geen duidelijk aantoonbare aanknopingspunten gevonden dat het schip te kampen zou hebben gehad met bouw- of uitrustingstekortkomingen, technische defecten, een uitgevallen motor of stuurinrichting, lekkages of nautische fouten bij de besturing van het schip. Deze factoren kunnen als oorzaak of nevenoorzaak voor het ongeval worden uitgesloten, terwijl er ook geen sprake van was dat het schip de rivierbodem zou hebben geraakt of een aanvaring met de oever zou hebben gehad.

Voorstellen en aanbevelingen

Na een analyse van de tijdens het onderzoek van het ongeval verkregen inzichten, worden rekening houdend met de op 1 januari 2013 van kracht geworden wijzigingen en aanvullingen van het ADN, de volgende, aanvullende maatregelen voorgesteld en aangeraden:

- De bepaling van artikel 7.2.4.21.3 ADN 2011 (berekening van de maximaal toelaatbare bevullingsgraad van de laadtanks) is gezien de inhoudelijke aanvullingen op het ADN 2013 in feite overbodig. Daarom zou onderzocht moeten worden, of dit voorschrift kan komen te vervallen.
- Op de Rijn zou
 - de uitrusting en het gebruik van AIS met Inland-ECDIS verplicht gesteld moeten worden en gestreefd moeten worden naar een implementatie op korte termijn;
 - bij „Betteck“, „Bankeck“ en „Tauberwerth“ zou bij het bereiken van het hoogwaterpeil I vanwege de hoge stroomsnelheden en in het licht van de voorschriften in artikel 10.01, eerste lid, onder a) en b) van het RPR een ontmoetingsverbod voor schepen en samenstellen (met uitzondering van kleine vaartuigen) moeten gelden.
- De examens ter verkrijging van het Grote Rijnpatent overeenkomstig het Reglement betreffende het scheepvaartpersoneel op de Rijn zouden zodanig moeten worden uitgebreid dat er meer vragen over de vaarstabiliteit (stabiliteit in onbeschadigde en beschadigde toestand) in de drogelading-, de tank- en containervaart in het examenprogramma worden opgenomen.
- De inhoud van de opleidingen aan de verschillende binnenvaartscholen zou wat dit betreft bekeken en eventueel zodanig aangevuld moeten worden dat toekomstige binnenvaartschippers voldoende kennis vergaren over de vaarstabiliteit in de drogelading-, tank- en containervaart, waarbij zij ook zouden moeten leren om in het algemeen met beladingscomputers om te gaan en wat de mogelijkheden en beperkingen van beladingscomputers zijn.
- De eigenaren en/of exploitanten van tankschepen zouden hun eigen, nautisch personeel aan boord, alsook het niet-nautische personeel aan land (invalers) regelmatig in het kader van interne en externe cursussen op het gebied van de vaarstabiliteit en scheepsveiligheid moeten bijscholen.
- De voor de afgifte van het certificaat van onderzoek bevoegde autoriteiten zouden, voor zover mogelijk, als zij de maximale inzinking in het certificaat inschrijven, tevens rekening

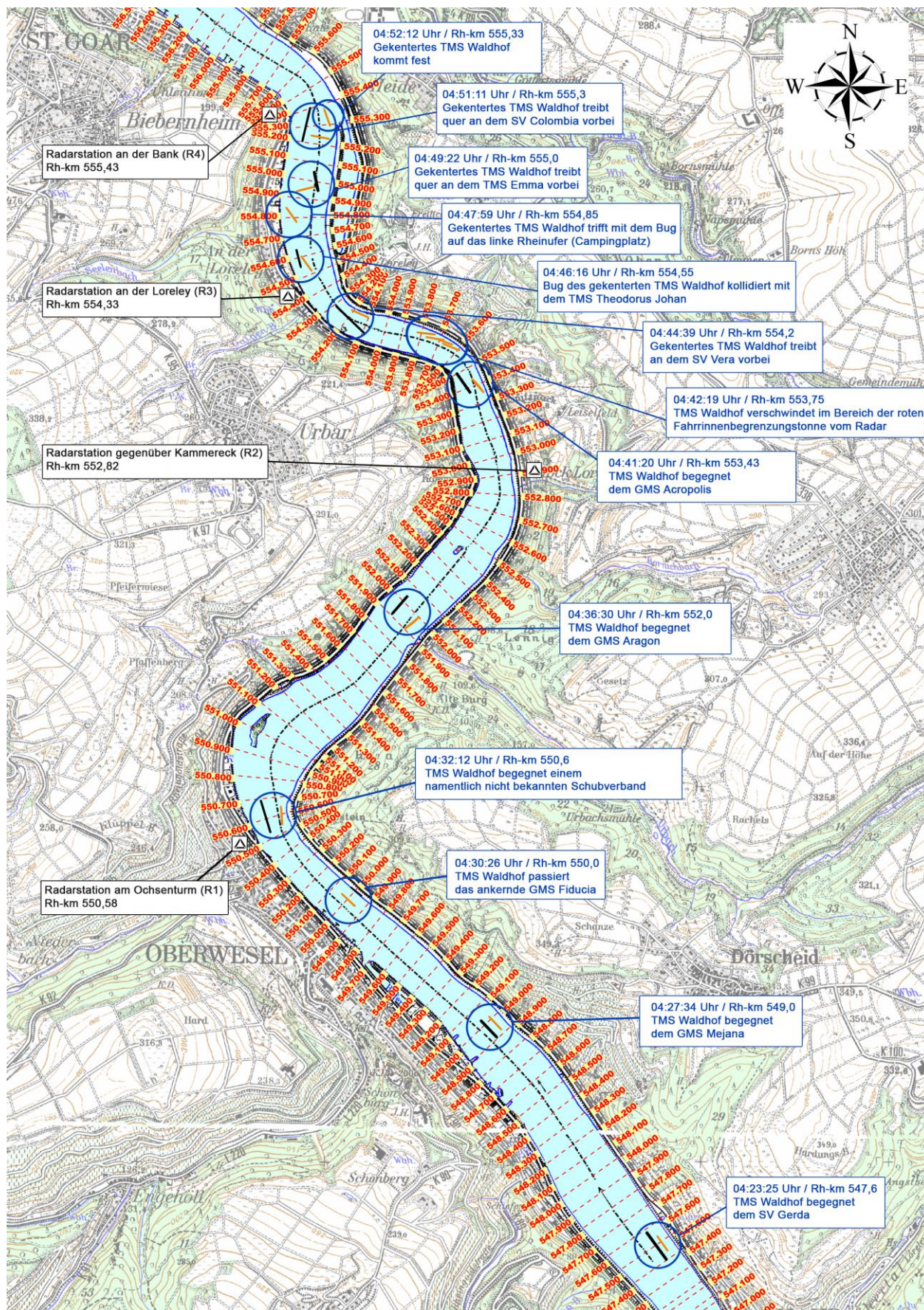
moeten houden met de kleinste van de maximaal toelaatbare inzinkingen met het oog op de stabiliteit, stevigheid en het vrijboord.

- De bevoegde autoriteiten zouden in overweging kunnen nemen, in de Inland-ENC's voor de Rijn het gebergtegedeelte tussen Oberwesel en St.Goar als een „caution area“ aan te geven, waardoor de schippers op de bijzonderheden van dit gedeelte (bijv. stromingsverhoudingen bij overschrijding van het hoogwaterpeil I, enz.) worden gewezen en tot voorzichtigheid worden gemaand.

De eis die in samenhang met het ongeval van het TMS „Waldhof“ in vakkringen en in de publieke opinie geuit werd, namelijk dat dubbelwandige schepen van langsscheepse middenschotten voorzien zouden moeten worden, beoordeelt de onderzoekscommissie als volgt:

Dubbelwandige schepen met zogenaamde centertanks zijn in principe veilig, voor zover de bestaande stabiliteitsvoorschriften van het ADN strikt worden nageleefd en toegepast, waarbij ook de door het classificatiebureau gecontroleerde en bij het desbetreffende schip horende stabiliteitsberekeningen („stabiliteitshandboek“) bij de belading van het schip te allen tijde in acht dienen te worden genomen.

De onderzoekscommissie acht een wijziging van de bouwvoorschriften in het ADN, zodanig dat er bij dubbelwandige schepen verplicht in de lengterichting middenschotten ingebouwd zouden moeten worden, niet nodig. De bepalingen van het ADN 2011 met betrekking tot de vaarstabiliteit, respectievelijk de voorschriften van het wat dit betreft herziene en uitgebreide ADN 2013, leiden in vergelijking tot het inbouwen van lengteschotten in het midden van de centertanks tot een vergelijkbaar veiligheidsniveau, zodat het aan de individuele eigenaar van het tankschip moet worden overgelaten of hij voor de ene of de andere variant kiest.



04 : 23 :25 u / kmr. 547,6	TMS Waldhof ontmoet het duwstel Gerda
04 :27 :34 u / kmr. 549,0	TMS Waldhof ontmoet het motorvrachtschip Mejana
04 :30 :26 u / kmr. 550,0	TMS _{Waldhof} passeert het voor anker liggende motorvrachtschip Fiducia
04 :32 :12 u / kmr. 550,6	TMS Waldhof ontmoet een duwstel waarvan de naam niet bekend is
04 :36 :30 u / kmr. 552,0	TMS Waldhof ontmoet het motorvrachtschip Aragon
04 :41 :20 u / kmr. 553,43	TMS Waldhof ontmoet het motorvrachtschip Acropolis
04 :42 :19 u / kmr. 553,75	TMS Waldhof verdwijnt in de buurt van de rode afscheidingston van de radar
04 :44 :39 u / kmr. 554,2	Het gekapseisde TMS Waldhof drijft langs het duwstel Vera
04 :46:16 u / kmr. 554,55	De boeg van het gekapseisde TMS Waldhof botst tegen het TMS Theodorus Johan
04 :47 :59 u / kmr. 554,85	Het gekapseisde TMS Waldhof raakt met de boeg de linker Rijn-oever (campingplaats)
04 :49 :22 u / kmr. 555,0	Het gekapseisde TMS Waldhof drijft haaks op de stroming langs het TMS Emma
04 :51 :11 u / kmr. 555,3	Het gekapseisde TMS Waldhof drijft haaks op de stroming langs het duwstel Colombia
04 :52 :12 u / kmr. 555,33	Het gekapseisde TMS Waldhof loopt aan de grond

Radarstation bij Ochsenturm (R1)
kmr. 550,58

Radarstation tegenover Kammereck (R2)
kmr. 552,82

Radarstation bij de Loreley (R3)
kmr. 554,33

Radarstation bij Bank (R4)
kmr. 555,43

Uitgever:

Unfalluntersuchungskommission TMS „Waldhof“

van de

Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest
Brucknerstraße 2
55127 Mainz

Telefoon: 06131-979-0

Telefax: 06131-979-155

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

Internet: www.wsd-suedwest.wsv.de

ELWIS: www.elwis.de