



OTIF/RID/CE/GTT/2020/INF.1

17. September 2020

Original: Deutsch

**RID: 18. Sitzung der Arbeitsgruppe "Tank- und Fahrzeugtechnik"
des RID-Fachausschusses**
(Videokonferenz, 6. bis 7. Oktober 2020)

Thema: Besonders große Tankcontainer – Fragen zur Sicherheit

Antrag Deutschlands

Einleitung

1. In der letzten Sitzung der Ständigen Arbeitsgruppe des RID-Fachausschusses (Wien, 25. bis 28. November 2019) hatte Deutschland mit dem Dokument [INF.8](#) seine vorläufige Bewertung zu einzelnen Fragen der von BASF vorgelegten Risikobewertung und zur Sicherheit der besonders großen Tankcontainer vorgelegt.
2. Dabei hatte die Vertreterin Deutschlands insbesondere auch ausgeführt, dass aus der Feststellung, dass die besonders großen Tankcontainer und die innovativen Tragwagen den geltenden Vorschriften entsprächen, nicht der Schluss gezogen werden könne, dass die Vorschriften nicht angepasst werden müssten. Ohne die Schlussfolgerungen anzweifeln zu wollen, müsste die Prüfung der Schlussfolgerungen im Hinblick auf eine Fortschreibung der Vorschriften noch fortgesetzt werden. Mehrere Delegationen haben sich der Forderung nach einer Anpassung der Vorschriften angeschlossen, siehe auch Absätze 48 und 49 des [Schlussberichts der 11.Tagung der Ständigen Arbeitsgruppe des RID-Fachausschusses](#).

Vorläufige Ergebnisse der Prüfung der im Auftrag von BASF durchgeführten Risikobewertung durch die in Deutschland zuständigen Behörden

3. Die in Deutschland zuständigen Behörden haben die im Auftrag der BASF durchgeführte Risikobewertung geprüft. Im Hinblick auf die zur Verfügung stehenden Ressourcen konnte die wissenschaftliche Arbeit nicht umfassend evaluiert werden.

Über die im Dokument [INF.8](#) dargelegten Fragestellungen hinaus wurde jedoch Folgendes festgestellt:

Allgemeine Vorbemerkungen

4. Gegenstand der Risikobewertung ist ein B-TC in der 45'-Version mit Tankcodierung L4BH, verladen auf einen 45'-iCTW bzw. einen 52'-iCTW. Gemäß [INF.2](#) der 16. Sitzung der Arbeitsgruppe Tank- und Fahrzeugtechnik existieren jedoch auch Versionen des B-TC mit 52' Länge bzw. Tankcodierungen L4DH, L10BH und L10DH.

Es fehlt daher eine nachvollziehbare Erläuterung, inwieweit die in der Risikobewertung gewählte Version repräsentativ für die anderen Versionen ist, bzw. inwieweit die anderen Versionen in allen relevanten Belangen als unkritischer eingestuft werden können.

5. Verglichen werden die B-TC / iCTW mit zwei konventionellen Tankcontainern auf einem konventionellen Tragwagen und einem Kesselwagen.

Die Vergleichsobjekte sind weder im Hinblick auf die verwendeten Werkstoffe noch im Hinblick auf die äquivalenten Wandstärken vergleichbar (siehe auch WP1, Seite 34; WP4, Seite 415 der Risikobewertung). Eine Orientierung lediglich an vergleichbaren Tankcodierungen eröffnet eine zu große Varianz im Hinblick auf Wandstärken, als dass ein aussagekräftiger Vergleich der Sicherheitsniveaus möglich wäre.

6. Ferner mangelt es an Erläuterungen, auf welche Weise bei B-TC und Tankcontainern eine derartig große Diskrepanz zwischen äquivalenter Wandstärke und ausgeführter Wandstärke erreicht werden können und inwieweit hier bei Risikobetrachtungen im Vergleich mit konservativeren Verhältnissen beim Kesselwagen gegebenenfalls bestimmte Abstriche gemacht werden müssten. Bei den durchgeführten Untersuchungen werden diese Aspekte jedoch nicht weiter berücksichtigt.

Weitere Anmerkungen zum Arbeitspaket WP1 (Risk assessment) der Risikobewertung

7. Die Ausführungen zum Arbeitspaket WP1 enthalten einige inhaltliche Unschärfen, z. B. sind B-TC und klassische Tankcontainer entgegen den Ausführungen in der Risikobewertung durch die Zapfen nicht vor dem Ablösen und Überschlagen gesichert (WP1, Seite 13) und es kommen im Moment für B-TC und Tankcontainer noch dieselben Vorschriften des RID zur Anwendung: WP1, Seite 19 (Minimum shell thickness); Seite 24 (design and testing requirements) und Seite 31 (degree of filling).
8. Im Zusammenhang mit dem Füllungsgrad wird ausgeführt, dass aus bahntechnischer Sicht lediglich sicherzustellen ist, dass das Gesamtgewicht des iCTW mit dem B-TC 90.000 kg nicht übersteigt (s. a. Abschnitt 4.2.5 des Arbeitspaketes WP1 auf Seite 31). Da das Bruttogewicht der untersuchten B-TC auf 75.000 kg begrenzt ist und die eingesetzten iCTW's ein Gewicht von ca. 16.500 kg haben, wird die empfohlene Grenze von 90.000 kg überschritten (s. a. Abschnitt 3.3.4 des Arbeitspakets WP1 auf Seite 25).
9. In der Risikobewertung werden unter der „Gefahr 5“ die Nichteinhaltung der zulässigen Ladedimensionen und die Auswahl des richtigen Tragwagens untersucht. Die Schlussfolgerung (ohne jegliche Analyse oder Diskussion) lautet: „Diese Gefährdungen resultieren meist aus menschlichem Versagen und sind auf dem gleichen Sicherheitsniveau wie bei Tankcontainern und konventionellen Kesselwagen“, s. a. Abschnitt 4.3.2 auf Seite 35.

Konventionelle Tankcontainer werden auf konventionellen Tragwagen befördert. Besonders große Tankcontainer erfordern spezielle Tragwagen. Solange es keine eindeutige

Kennzeichnung gibt, besteht zusätzlich die Gefahr, dass besonders große Tankcontainer auf Tragwagen verladen werden, die nicht für die Beförderung von besonders großen Tankcontainern ausgerüstet sind.

Es stellt sich somit die Frage, durch welche Maßnahmen oder Vorgaben sichergestellt werden kann, dass auch bis zu einer Kennzeichnung der Tragwagen die richtige Verwendung von Tragwagen sichergestellt werden kann. Aus regulatorischer Sicht ist diese Frage abstrakt in Bezug auf eine allgemeingültige Lösung zu betrachten, auch wenn man zu dem Schluss kommt, dass im konkreten Fall des Einsatzes durch BASF geeignete innerbetriebliche Abläufe implementiert sind.

Anmerkungen zu den Arbeitspaketen WP2 (Investigation of sloshing movements) und 3 (Multi-body simulation of sloshing movements and buffing) der Risikobewertung

10. Ein Schwerpunkt der durchgeführten Untersuchungen liegt mit WP2 und WP3 auf der Bewertung der Schwallbewegungen – hier mit dem Ziel, ein vertretbares Risiko für beliebige Füllungsgrade (abweichend von den aktuell gültigen Beschränkungen des RID) beim Verkehr auf der Schiene nachzuweisen. Hierzu wurden Versuche und Simulationen auf einer bestimmten Streckengeometrie durchgeführt, mit den Füllungsgraden 100 %, 50 % und 0 %.
11. Es wird jedoch nicht erläutert, weshalb die gewählte Streckengeometrie und die damit verbundene Versuchsdurchführung allgemeingültige Aussagen zu Schwallbewegungen im Tank auf jedweder Infrastruktur liefern können. Hier bedarf es einer weiteren Betrachtung und Erläuterung der im RID-Raum tatsächlich vorhandenen Infrastrukturen nebst der dort jeweils höchsten zugelassenen Geschwindigkeit im Abhängigkeit vom Kurvenradius (nicht EU, wie ansatzweise in WP3, Seite 300 enthalten) und Aussagen zur Übertragbarkeit der hier gewonnenen Erkenntnisse. Unklar bleibt auch, weshalb für die Simulationen abweichende Kurvenradien modelliert wurden (WP2, Seite 65; WP3, Seite 258), während die praktischen Versuche bei einem Kurvenradius von 190 m durchgeführt wurden (WP2, Seite 67).
12. Weiterhin fehlen Aussagen zu der Übertragbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse auf andere Tank/Fahrzeug-Kombinationen, abweichende Tankvolumina, unterschiedliche Dichten von Ladegütern und andere Füllungsgrade als die untersuchten 50 %. Zu dem letzten Punkt sei verwiesen auf den ORE-Bericht B57 aus dem Jahre 1962, in dem es primär um die Bewertung von Schwallwänden ging. Dort wurde abweichend zu der hier herangezogenen Quelle ein Füllungsgrad von 75 % als kritischster Fall identifiziert – dies liefert zumindest einen Anhaltspunkt dafür, dass eine weitere Analyse der Auswirkungen unterschiedlicher Füllungsgrade auf die Schwallbewegungen notwendig ist.

Anmerkungen zu den Arbeitspaketen WP4 (FEM Simulation) und 5 (Impact tests) der Risikobewertung

13. Ein weiterer Schwerpunkt der Untersuchungen liegt mit den Arbeitspaketen WP4 und WP5 auf der Bewertung von Penetrationen der Tankwand infolge von Auflaufstößen mit aufkletternden Puffern sowie bei Flankenfahrten. Hierzu wurden Versuche und Simulation durchgeführt.
14. Grundsätzlich muss nochmal darauf verwiesen werden, dass bei den verschiedenen Versuchsobjekten keine vergleichbaren äquivalenten Wandstärken vorlagen (WP1, Seite 34; WP4, Seite 415), so dass ein Vergleich der Sicherheitsniveaus in dieser Hinsicht nicht möglich ist und insbesondere die Berechnung von Sicherheitsreserven (WP5, Seiten 415 und 419) kaum Aussagekraft haben kann.

15. Die maßgebliche Mindestbodenwanddicke von 6,49 mm (Blech vor Formgebung 7,90 mm) des 45' B-TC der Firma Van Hool ergibt sich aus der Berücksichtigung der dynamischen Kräfte (2 g) und der maximalen Zuladung in der Berechnung unter Betriebsbedingungen (entsprechend der übergebenen Berechnung des Tanks). Zu bemerken ist, dass bei dem Tankcontainer 45' B-TC der Firma Magyar nur 5,20 mm als Bodenwanddicke angegeben ist, obwohl der gleiche Tankwerkstoff verwendet wurde und annähernd gleiche Tankabmessungen vorliegen (Berechnung der Firma Magyar liegt nicht vor und die Anhänge 1 und 2 zu den Datenblättern der beiden B-TCs und iCTWs im Kapitel 2.1 Seite 11 und Kapitel 2.3 Seite 14 fehlen bzw. werden auch nicht im Inhaltsverzeichnis gelistet). Aufgrund der vermutlich unterschiedlichen Berechnungen können die Wanddicken der Böden nicht miteinander verglichen werden.
16. Für die Untersuchungen zu den Auflaufstößen wird verwiesen auf die Norm EN 15227 (WP5, Seite 444), die für diese Beanspruchungen relevante Norm gemäß Absatz 6.8.2.1.2 RID ist jedoch die Norm EN 12663-2. Hier fehlt eine genauere Darstellung, welche Anforderungen in der verwendeten Norm EN 15227 enthalten sind, wie sich diese von den Maßgaben der Norm EN 12663-2 unterscheiden und welche Auswirkungen dies auf die Untersuchungsergebnisse hat.
17. Als Schutzoption für den Tankkörper wurde der Einfluss von Mindestabständen zwischen der Kopfträgerebene und dem am weitesten vorstehenden Punkt am Tankkörper untersucht. Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse beziehen sich ausschließlich auf die Penetration des Tankkörpers, lassen aber die bei B-TC und Tankcontainern vor dem Tankboden befindlichen Rohrleitungen und Armaturen sowie mögliche Beschädigungen bzw. daraus folgende Undichtigkeiten unberücksichtigt. Zur Bewertung des Risikos durch Auflaufstöße, gegebenenfalls unter Annahme von derartigen Schutzmaßnahmen, müsste das Versagen der außenliegenden Rohrleitungen und Armaturen jedoch mitberücksichtigt werden.
18. Bei den Untersuchungen zur Flankenfahrt wurde lediglich das Szenario „Kesselwagen trifft seitlich auf die verschiedenen Versuchsträger“ betrachtet. Inwieweit dieses Szenario übertragbar ist auf das seitliche Auftreffen anderer Fahrzeuge bzw. Ladegüter, hier insbesondere von formaggressiveren und lösbaaren Bauteilen wie z. B. Boxcontainern, auf den B-TC, wird nicht betrachtet und bleibt offen. Die in diesem Szenario gewonnenen Erkenntnisse lassen sich darüber hinaus nicht auf den umgekehrten Fall „Versuchsträger treffen seitlich auf Kesselwagen“ übertragen. Insbesondere das Auftreffen eines B-TC auf einen Kesselwagen mit innenliegendem Langträger dürfte hier von besonderem Interesse sein, da es in dieser Konstellation zu einem direkten Auftreffen des B-TC-Tankbodens auf den Kesselwagentank kommen dürfte. Auch hier müsste das Versagen der außen vor dem Tankboden der B-TC und Tankcontainern angeordneten Rohrleitungen und Armaturen mitberücksichtigt werden.
19. Die im Rahmen der Untersuchungen zur Risikobewertung ermittelten Erkenntnisse werden durch Erkenntnisse aus den Aufzeichnungen von Versuchsträgern im realen Dauerbetrieb untermauert. Die dafür genutzten Verkehre beschränken sich jedoch auf bestimmte Relationen, für die es keine ausreichenden Bewertungen im Hinblick auf die Übertragbarkeit der Erkenntnisse auf beliebige Verkehre gibt. Hier sind sowohl die infrastrukturellen als auch die betrieblichen Aspekte zu betrachten und in Relation zu setzen zu den Gegebenheiten im RID-Anwendungsbereich.
20. Eine gewonnene Erkenntnis ist, dass über 5 km/h Auflaufgeschwindigkeit Festigkeitsgrenzwerte für das Untergestell des Tragwagens überschritten werden. Mit diesem Ergebnis kann jedoch keine Ablauffähigkeit gegeben sein, da das einschlägige Regelwerk aktuell keine Differenzierung von Auflaufgeschwindigkeiten vorsieht. Zum Ausgleich werden

im Rahmen der Risikobewertung höhere Untersuchungsintervalle für das Untergestell vorgeschlagen, die jedoch aktuell nicht regulatorisch umgesetzt sind und separat diskutiert werden müssen, bevor BTC und iCTW auf Ablaufbergen betrieben werden. Da die Risikobewertung unter Annahme einer erhöhten Entdeckungswahrscheinlichkeit zu dem Ergebnis eines akzeptablen Risikos kommt, müsste zumindest in diesem Punkt eine Neubewertung stattfinden.

21. In der Risikobewertung fehlen vergleichende Betrachtungen zum Schadensausmaß bei Tankwanddurchbrüchen in Relation zur Eintrittswahrscheinlichkeit solcher Schäden. Mit steigendem Tankvolumen steigt für diesen Schadensfall auch das Schadensausmaß, inwieweit bei B-TC und Kesselwagen mit vergleichbaren äquivalenten Wandstärken und Tankvolumina das Risiko hier ebenfalls vergleichbar ist, bleibt offen.
22. In der Risikobewertung wurde das Stoßverhalten der B-TCs durch zwei unterschiedliche Kollisionsszenarien, den Frontalaufprall und die seitliche Kollision durch Flankenfahrt, untersucht. Die Wanddicken der Böden der untersuchten Tanks bei Frontalstößen lagen im Bereich von 5,2 mm bis 7,9 mm. Die Wanddicken des zylindrischen Teils bei den Kollisionen durch Flankenfahrten lagen im Bereich von 3,4 mm bis 6,3 mm. Das Versagensverhalten bei Penetrationsbeanspruchungen korreliert mit der Wanddicke. Aus den Untersuchungen ist unseres Erachtens keine Aussage bezüglich der Mindestwanddicken von 3,0 mm bei Tankcontainern und 4,5 mm bei Kesselwagen ableitbar, da keine Nachweise hinsichtlich der geforderten minimalen Mindestwanddicken angestellt wurden. Zudem hat die Mindestwanddicke einen großen Einfluss auf die Stabilität von Tanks mit großer freitragender Länge.
23. Weiterhin sind die diesbezüglichen Testbedingungen fraglich. In Kapitel 2 „Procedure“ des Arbeitspaketes WP5 ist auf Seite 447 aufgeführt: „Für eine realistische Untersuchung wurden die Eckbeschläge der Tankcontainer nicht durch die Zapfen blockiert. Daher war eine Bewegung entlang der Längsachse möglich“. Dies scheint in der Praxis ein realistisches Szenario zu sein, bildet aber nicht die strengsten Prüfbedingungen ab, wie sie z. B. für die dynamische Auflaufprüfung von ortsbeweglichen Tanks nach dem Handbuch Prüfungen und Kriterien Teil IV Abschnitt 41 beschriebenen dynamischen Auflaufprüfung vorgeschrieben sind (oder entsprechend der Norm ISO 1496-3). Danach muss der zu prüfende Container bei der dynamischen Stoßprüfung so platziert sein, dass daraus die strengsten Prüfbedingungen resultieren. Der Container soll so auf der Prüfplattform befestigt sein, dass er unter Nutzung aller 4 Eckbeschläge zur Verhinderung von Bewegungen in allen Richtungen gesichert wird.
24. Des Weiteren sei zu den Testbedingungen angemerkt, dass im Abschnitt 2.1.1 des Arbeitspaketes WP5 auf den Seiten 448/449 das Gewicht des Auflaufwagens mit 80,22 Tonnen dokumentiert ist. Die Summe aus dem Tara-Gewicht des Wagens mit 22,3 Tonnen und der Ladung bestehend aus 10 Blöcken mit 4 Tonnen und 3 Blöcken mit 1 Tonne ergibt ein Gesamtgewicht von ca. 65 Tonnen. Dies stärkt die These, dass die Prüfergebnisse oder gar das Prüfszenario keine Rückschlüsse auf die geforderten Mindestwanddicken zulassen.
25. Bei schweren Unfällen mit Eisenbahnkesselwagen kommt es auch zum Umstürzen der Kesselwagen auf die zylindrische Fläche der Tanks. Insofern müsste auch das eventuelle Penetrationsverhalten der Tankkörper (Vergleich Seitenlage mit 3,0 mm und 4,5 mm Wanddicke) unter Berücksichtigung des möglichen Produktaustritts (Risiko = Häufigkeit x Konsequenz) betrachtet werden.
26. Der mögliche Produktaustritt bei schweren Bahnunfällen und die damit erhöhte Konsequenz gegenüber den konventionellen Tankcontainern wurden in der vorgelegten Risikobewertung nicht betrachtet. Insofern sollte bei der Diskussion über die Mindestwanddicke

bei den besonders großen Tankcontainern auch die möglichen Konsequenzen eines katastrophalen Versagens berücksichtigt werden. Die Erhöhung der Mindestwanddicke ist eine Möglichkeit, bei gleichem Risiko eine erhöhte Konsequenz zu egalisieren.

27. Insofern sollten die unterschiedlichen Volumina in einer Risikobetrachtung berücksichtigt werden. Zudem müsste über das Sicherheitsniveau erneut diskutiert werden, wenn diese großen Tankcontainer auf der Straße eingesetzt werden sollen und damit der Sicherheitsgewinn durch die speziellen Tragwagen verloren geht (z. B. bei Frontalkollisionen).
28. Schlussendlich wird das Verladen von B-TC auf nicht dafür ausgerüstete Tragwagen aufgrund der jeweils durchgeführten Wagenprüfung als generell akzeptiertes Risiko angesehen. Diese Einordnung ist zumindest fragwürdig, da derartig ausgerüstete Tragwagen ein neues, bislang nicht eingesetztes System darstellen und bis dato auch nicht besonders gekennzeichnet werden. Welche Auswirkungen ein solches Szenario hätte, wird nicht weiter betrachtet.

Vorläufige Zusammenfassung der Ergebnisse und Feststellungen Deutschlands

29. Die bisherigen gefahrgutrechtlichen Vorschriften für Tankcontainer sind auf Grundlage eines Tankcontainers mit einem höchsten Fassungsraum von ca. 36.000 Litern entwickelt worden. Für besonders große Tankcontainer, die mehr als doppelt so groß sind wie herkömmliche Tankcontainer und die beim Volumen einem Kesselwagen entsprechen, müssen nach Auffassung Deutschlands grundsätzlich auch die zum Teil strengeren Vorschriften für Kesselwagen zur Anwendung kommen. Zur Gegenüberstellung der für Kesselwagen und Tankcontainer geltenden Vorschriften siehe auch Dokumente [O-TIF/RID/CE/GTP/2018/1](#) (Deutschland) und [-2018/2](#) (Vereinigtes Königreich). Aus der Risikoanalyse lässt sich nicht ableiten, dass keine Anpassung der Vorschriften im Hinblick auf besonders große Tankcontainer erforderlich ist.
30. Es sollte geprüft werden, ob für besonders große Tankcontainer eine neue Begriffsbestimmung eingeführt werden sollte, um die besonders großen Tankcontainer entsprechend in den Vorschriften für den Bau, die Zulassung, die Verwendung und die Verladung auf entsprechende Tragwagen berücksichtigen zu können.
31. Ein Tankcontainer nach Kapitel 6.8 ist im Übrigen ein intermodales Beförderungsmittel, das für den Straßen- und Schienenbeförderung ausgelegt ist. Insofern sollte nicht verkehrsträgerspezifisch auf die eine oder andere Vorschrift verzichtet werden. Demzufolge wird keine Notwendigkeit gesehen, nur für den Teil der Schienenbeförderung auf die Vorschriften, z. B. des Absatzes 4.3.2.2.4 (Füllungsgrad), zu verzichten.
32. Deutschland bittet darum, dass die Diskussion in der Arbeitsgruppe „Tank- und Fahrzeugtechnik“ des RID-Fachausschusses auf Basis des Dokuments [INF.8](#) und dieses Dokuments fortgesetzt wird, und dass erneut die Tank-Arbeitsgruppe der Gemeinsamen Tagung damit befasst wird.
33. Im Übrigen möchte Deutschland darauf hinweisen, dass die Überprüfung weiter fortgesetzt wird und hierzu auch die Expertise des Deutschen Zentrums für Schienenverkehrsforschung (DZSF) hinzugezogen wurde. Das DZSF ist 2019 beim Eisenbahn-Bundesamt eingerichtet worden, um das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur in Fragen des Schienenverkehrs wissenschaftlich und unabhängig von wirtschaftlichen Interessen zu beraten. Das Ergebnis der Überprüfung steht noch aus und wird nach Vorlage nachgereicht.