

OTIF



**ORGANISATION INTERGOUVERNEMENTALE POUR
LES TRANSPORTS INTERNATIONAUX FERROVIAIRES**

**ZWISCHENSTAATLICHE ORGANISATION FÜR DEN
INTERNATIONALEN EISENBAHNVERKEHR**

**INTERGOVERNMENTAL ORGANISATION FOR INTER-
NATIONAL CARRIAGE BY RAIL**

INF. 23

10. März 2011

Original: Deutsch

RID/ADR/ADN

Gemeinsame Tagung des RID-Fachausschusses und der
Arbeitsgruppe für die Beförderung gefährlicher Güter
(Bern, 21. bis 25. März 2011)

Tagesordnungspunkt 2: Tanks

Festlegung einer Tankcodierung für die Beförderung von UN 1402 Calciumcarbid

Zusätzliche Informationen der Internationalen Privatwagen-Union (UIP)

1. Die Calciumcarbid-Industrie hat einige zusätzliche Informationen über das spezifische Verhalten von UN 1402 Calciumcarbid zusammengestellt.
2. Diese zusätzlichen Informationen erscheinen für die Diskussion des gemeinsamen Antrags OTIF/RID/RC/2011/18 (ECE/TRANS/WP.15/AC.1/2011/18) Deutschlands und der UIP wichtig und sachdienlich.
3. Deshalb bittet die UIP die Teilnehmer der Tank-Arbeitsgruppe, den Inhalt und die Schlussfolgerungen der Anlage dieses Dokuments bei ihren Diskussion zu berücksichtigen.

Aus Kostengründen wurde dieses Dokument nur in begrenzter Auflage gedruckt. Die Delegierten werden daher gebeten, die ihnen zugesandten Exemplare zu den Sitzungen mitzubringen. Die OTIF verfügt nur über eine sehr geringe Reserve.

Bericht der AlzChem Trostberg GmbH, Mitglied der Calciumcarbid produzierenden und befördernden Industrie

Beförderung von Calciumcarbid (CaC_2) bzw. dessen Gemischen – Problematik der Selbstzersetzung von Acetylen

Einleitung

1. Calciumcarbid entwickelt in Berührung mit Wasser das entzündbare Gas Acetylen. In reinem Zustand ist Acetylen farb- und geruchlos. Acetylen bildet mit Luft leicht entzündbare Gemische. Zusätzlich birgt dieses Gas die Gefahr der explosiven Selbstzersetzung in die Elemente, ein stark exothermer Vorgang.

Gefahrenbetrachtung

2. Aufgrund der raschen Acetylenbildung bei der Berührung mit Wasser fällt Calciumcarbid unter die Verpackungsgruppe I. Neben der Entzündbarkeit geht von dem Gas die Gefahr der Selbstzersetzung aus. Aus diesem Grund widmet der Europäische Industriegase-Verband (EIGA) dem Acetylen eine gesonderte Ausführung, dem "Code of Practice Acetylene", IGC DOC 123/04/D, in der der Acetylenzerfall behandelt wird:

Der Zerfall von Acetylen, die exotherme Reaktion zu elementarem Kohlenstoff und Wasserstoff, kann bei niedrigem oder mittlerem Druck ablaufen, entweder als Deflagration mit relativ niedriger Reaktionsgeschwindigkeit oder als Detonation mit Überschallgeschwindigkeit. Die Deflagration führt durch die bei der Reaktion freigesetzte Energie zu einem Enddruck, der zehn- bis elfmal größer ist als der Anfangsdruck. Die Detonation von Hochdruck-Acetylen kann einen Druck zur Folge haben, der bis zu 50 Mal höher als der ursprüngliche Druck ist. Der maximale Druck einer Detonation ist von kurzer Dauer, muss aber bei der Planung einer sicheren Hochdruck-Acetylenanlage berücksichtigt werden. Konventionelle Druckentlastungseinrichtungen bieten keinen Schutz, da die Detonation mit Überschallgeschwindigkeit verläuft und sie nicht rechtzeitig reagieren können.

3. Der Selbstzerfall von Acetylen startet immer als Deflagration mit moderatem Druckanstieg. Diese exotherme Selbstzersetzung kann zu einer Detonation führen mit quasi unbegrenztem Druckanstieg. Aus diesem Grund ist unter allen Umständen die Ausbildung einer Detonation zu vermeiden. Die Gefahr, dass eine Deflagration in eine Detonation umschlägt, erhöht sich mit steigendem Druck.
4. Somit bleibt festzustellen, dass das Versagen eines 10-bar-Tanks aufgrund einer Selbstzersetzung ein deutlich höheres Gefahrenpotenzial in sich birgt als bei einem 4-bar-Tank. Die Druckabsicherung des Tanks muss mit einem federbelasteten Ventil erfolgen. Berstscheiben bergen die Gefahr, dass sie nach dem Ansprechen den Zutritt von Niederschlagswässern ermöglichen und somit zur Gefahrenpotenzierung führen.

Fazit

5. Beim Umschlagen einer Deflagration in eine Detonation treten hohe Druckspitzen auf mit Druckanstiegsgeschwindigkeiten, die mit herkömmlichen Absicherungsmethoden (z.B. Berstscheiben) nicht beherrschbar sind. Aus diesem Grunde birgt es ein geringeres Risiko, wenn das Versagen der Tankhaut dann auftritt, wenn sich die Selbstzersetzung im Bereich einer moderaten Deflagration abspielt, um nicht in den Bereich einer unkontrollierbaren Detonation zu gelangen.

6. Aus den oben aufgeführten Ausführungen folgt, dass im Fall einer Selbstzersetzung von einem S10AN-Tank eine ungleich größere Gefahr ausgeht als von einem S4AN-Tank.
7. Eine vergleichbare Lösung hat man in den RID/ADR-Vorschriften für Ammoniumnitrat-Emulsionen (UN 3375) gewählt. Hier wird ein ortsbeweglicher Tank mit der Tankanweisung T 1 vorgeschrieben.

AlzChem Trostberg GmbH
CHEMIEPARK TROSTBERG
Dr.-Albert-Frank-Straße 32
83308 Trostberg
Deutschland
