

Leichte und sichere Tankfahrzeuge – die neue ADR und verbesserte Aluminium Legierungen

Das neue ADR, welches am 1. Januar 2003 in Kraft tritt, führt eine neue Formel für die Berechnung der Schalendicke von Tanks für gefährliche Güter ein. Zunächst führt dies zu einer Zunahme der Wanddicke bei Aluminium-Legierungen.

Dennoch machen es Aluminium-Legierungen der neuen Generationen möglich, eine wettbewerbsfähige Nutzlast beizubehalten und gleichzeitig, wie die Tests beweisen, die Sicherheit um mehr als 30 % zu steigern.

Zahlreiche Aluminium-Legierungen wurden entwickelt, um die Anforderungen der Transportindustrie zu erfüllen, so daß heute Aluminium 80 % des Strukturgewichts eines Flugzeuges ausmacht und ein bedeutender Werkstoff für den Bau von Hochgeschwindigkeitszügen (ICE), Schnellfähren sowie den Aufbau von Kreuzfahrtschiffen ist.

Tankfahrzeuge werden üblicherweise aus Legierungen der Legierungsfamilie 5000 (AlMg-Legierungen) gebaut, wie z.B. der Legierung EN-AW-5083, die 4,5 % Magnesium und Spuren von Mangan enthält.

Entsprechend den Anforderungen des alten ADR erlaubten die mechanischen Eigenschaften^a dieser Legierung den Bau von Tanks mit Wanddicken von 5,12 mm^b. Folgt man dem neuen ADR, so müßte die Wanddicke bei gleichbleibender Materialqualität auf 6,6 mm^c erhöht werden.

Doch glücklicherweise wurden zwei neue Generationen von Aluminium-Legierungen^{d,e} „geboren“, die in Übereinstimmung mit dem neuen ADR eine Wanddicke von 5 bzw. 5,3 mm ermöglichen und somit die Leichtigkeit der Tanks bewahren.

^a Mechanische Eigenschaften nach dem Schweißen: Zugfestigkeit (R_m) = 275 MPa, Bruchdehnung (A) = 17%, oder $R_m \times A = 4675$

^b Für Tanks mit zusätzlichem Schutz und Durchmesser > 1.80 m, entsprechend der Formel
$$\frac{4 \times 21.4}{\sqrt[3]{R_m \times A}}$$

^c entsprechend der neuen Formel $\frac{4 \times 464}{\sqrt[3]{(R_m \times A)^2}}$

^d $R_m \times A = 6600$ für die erste Generation neuer Legierungen, nach dem Schweißen

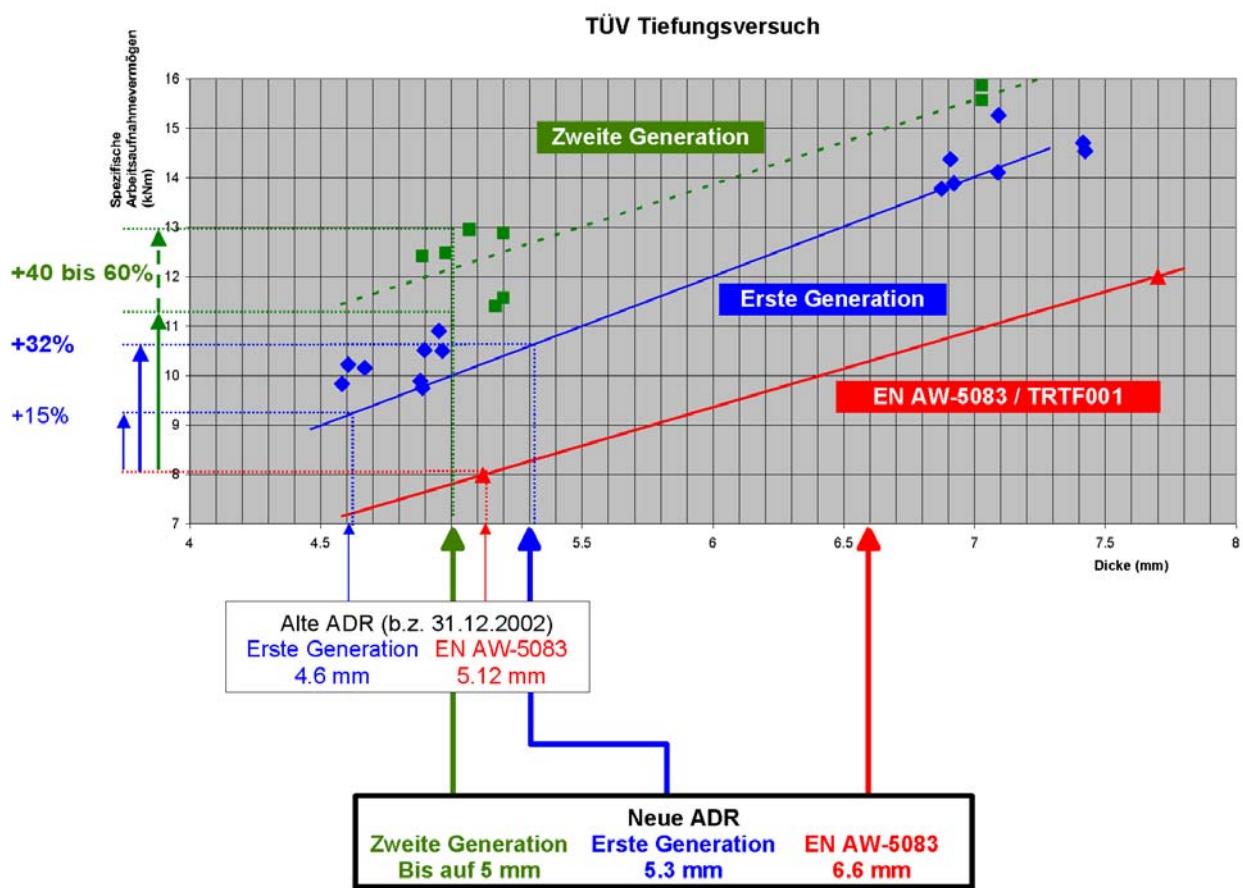
^e $R_m \times A$ bis zu 7200 für die zweite Generation neuer Legierungen, nach dem Schweißen

Ursprünglich waren die neuen Legierungen der ersten Generation entwickelt worden, um mit der alten ADR eine Dickenreduzierung auf 4,6 mm zu ermöglichen und dennoch 15 % sicherer^f zu sein.

Diese Tatsache wurde durch den TÜV^g mit dem Tiefungsversuch gemäß der Norm TRTF001 nachgewiesen. Der Test ermittelt die Energieabsorption eines genormten Bleches bis zum Versagen beim Eindringen eines zylindrischen Stempels mit 150 mm Durchmesser und simuliert damit das Durchstoßen einer Tankwand beim Unfall.

Wanddicken zwischen 4,6 und 7,4 mm wurden hierbei untersucht, und die so ermittelte Energieabsorption grafisch dargestellt. Das Ergebnis: Zur Erfüllung der neuen ADR ist mit der ersten Legierungsgeneration eine Wanddicke von 5,3 mm erforderlich. Die Grafik zeigt zusätzlich, dass dabei 30 % mehr Energie absorbiert werden, somit 30 % mehr Sicherheit vorhanden ist.

Aluminiumlegierungen der zweiten Generation erlauben eine Wanddickenreduzierung bis auf 5 mm. Betrachtet man diese Wanddicke, so zeigen neuere Untersuchungen, dass hier die absorbierte Energie und damit die Sicherheit sogar zwischen 40% und 60 % verbessert werden.



^f Verglichen mit der Mindestanforderung der Norm TRTF001 für EN AW- 5083.

^g TÜV SÜDWEST, Forschungsbericht DDZ 3 / 082 / 97, Dipl.-Ing. Karl-Heinz Roggenbuck, Mannheim

Dies belegt die Anstrengungen, welche die Aluminiumindustrie zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Transportunternehmen unternommen hat.

Auch in Zukunft wird die Aluminiumindustrie die Legierungen weiter entwickeln. Eine weitere Reduzierung der Wanddicke würde jedoch lange Verhandlungen mit den europäischen Regierungen bedeuten, da die neue ADR momentan ein absolutes Minimum von 5 mm^h festlegt.



Brüssel, 11.09.2002

**Für weitere Informationen
wenden Sie sich bitte an:
Bernard Gilmont
EAA, Brüssel
phone: + 32 2 775 63 40
fax: + 32 2 775 63 43
e-mail: roadtransport@eaa.be
www.eaa.net/roadtransport.htm**

Anlage: CD-ROM mit weiteren Fotos

^h In dem Fall, wo das Ergebnis der Formel $\frac{4 \times 464}{\sqrt[3]{(Rm \times A)^2}}$ kleiner als 5 beträgt, wird von der neuen ADR ein absolutes Minimum von 5 mm für die Wanddicke festgelegt