

BUNDESGESETZBLATT

FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Jahrgang 1999

Ausgegeben am 15. Jänner 1999

Teil III

11. Multilaterale Vereinbarung M73 gemäß Rn. 10 602 des ADR über die Beförderung gefährlicher Güter in faserverstärkten Kunststofftanks nach neuem Anhang B.1c

11.

Accord Multilatéral M73

au titre du marginal 10 602 de l'ADR relatif au transport des marchandises dangereuses dans des citernes en matières plastiques renforcées aux fibres selon le nouvel appendice B.1c

(1) Par dérogation aux prescriptions de l'appendice B.1c de l'annexe B de l'ADR le transport routier des marchandises dangereuses dans des citernes en matières plastiques renforcées aux fibres est autorisé dans les conditions suivantes:

1. Le transport des marchandises dangereuses dans des citernes en matières plastiques renforcées aux fibres est soumis aux dispositions, selon l'annexe, qui entreront probablement en vigueur au 1er janvier 2001.
2. Toutes les autres prescriptions pertinentes de l'ADR qui ne sont pas concernées par l'annexe s'appliquent par analogie.

(2) En plus des indications prescrites à l'ADR, l'expéditeur devra porter dans le document de transport la mention suivante:

«Transport convenu aux termes du marginal 10 602 de l'ADR (M73).»

(3) Le présent accord s'applique – selon la date la plus proche – aux transports effectués entre les parties contractantes de l'ADR ayant signé cet accord, sur leurs territoires, soit jusqu'au 1er juillet 2001, soit jusqu'au jour de l'entrée en vigueur d'amendements relatives aux annexes A et B de l'ADR. Au cas où il serait révoqué auparavant par un des signataires, il ne restera applicable que pour les transports effectués entre les parties contractantes de l'ADR ayant signé cet accord et ne l'ayant pas révoqué, sur leurs territoires, jusqu'à la date susmentionnée.

Annexe à l'accord multilateral M73

4.4 Utilisation de citernes en matière plastique renforcée

4.4.1 Généralités

4.4.1.1 Le transport de matières dangereuses dans des citernes en matière plastique renforcée n'est autorisé que si les conditions suivantes sont réunies:

- a) la matière appartient aux classes 3, 5.1, 6.1, 6.2, 8 ou 9;
- b) la pression de vapeur maximale (pression absolue) à 50 °C de la matière ne dépasse pas 100 kPa (1.1 bar);
- c) le transport de la matière dans des citernes métalliques est expressément autorisé par chaque section 1 de la Partie II des Appendices B.1a ou B.1b de l'ADR;
- d) la pression de calcul indiquée pour cette matière dans la section 2 de la Partie II des Appendices B.1a ou B.1b de l'ADR ne dépasse pas 400 kPa (4 bar); et
- e) la citerne est conforme aux prescriptions du Chapitre 6.9 ci-dessous applicables au transport de la matière.

4.4.2 Service

4.4.2.1 Les prescriptions des marginaux 211 171 à 211 179 de l'ADR (citernes fixes et citernes démontables) et des marginaux 212 170 à 212 178 de l'ADR (conteneurs-citernes) sont applicables.

4.4.2.2 La température de la matière transportée ne doit pas dépasser, au moment du remplissage, la température de service maximale indiquée sur la plaque de la citerne mentionnée au paragraphe 6.9.6.

4.4.2.3 Si elles sont applicables au transport en citernes métalliques, les dispositions spéciales de la section 7 appropriée de la Partie II des Appendices B.1a et B.1b de l'ADR sont aussi appliquées.

6.9 Prescriptions relatives à la conception et la construction des citernes en matière plastique renforcée et aux inspections et épreuves qu'elles doivent subir

6.9.1 Généralités

6.9.1.1 Les citernes en matière plastique renforcée doivent être conçues, fabriquées et soumises à des épreuves conformément à un programme d'assurance de qualité reconnu par l'autorité compétente; en particulier, le travail de stratification et de pose des traitements thermoplastiques ne doit être entrepris que par un personnel qualifié, selon un code reconnu par l'autorité compétente.

6.9.1.2 Pour la conception des citernes en matière plastique renforcée et les épreuves qu'elles doivent subir, les prescriptions des marginaux 21X 121, 21X 123 (1) et (2), 21X 126, 211 127 (9) et (10)/212 127 (7) et (8) et 211 129 sont aussi applicables.

6.9.1.3 Il ne doit pas être utilisé d'élément chauffant pour les citernes en matière plastique renforcée.

6.9.1.4 La stabilité des véhicules-citernes est soumise aux dispositions du marginal 211 128.

6.9.2 Construction

6.9.2.1 Les réservoirs doivent être faits de matériaux appropriés qui doivent être compatibles avec les matières devant être transportées à des températures de service comprises entre -40°C et $+50^{\circ}\text{C}$, à moins que d'autres gammes de température ne soient spécifiées pour des conditions climatiques particulières par l'autorité compétente du pays où s'effectue le transport.

6.9.2.2 Les parois des réservoirs doivent comprendre les trois éléments suivants:

- revêtement interne,
- couche structurale,
- couche externe.

(1) Le revêtement interne est la paroi intérieure de la citerne constituant la première barrière destinée à opposer une résistance chimique de longue durée aux matières transportées et à empêcher toute réaction dangereuse avec le contenu de la citerne, la formation de composés dangereux et tout affaiblissement important de la couche structurale dû à la diffusion des matières à travers le revêtement interne.

Le revêtement interne peut être un revêtement en matière plastique renforcée ou un revêtement thermoplastique.

(2) Les revêtements en matière plastique renforcée doivent comprendre:

- a) une couche superficielle («gel-coat»): une couche superficielle à forte teneur en résine, renforcée par un voile compatible avec la résine et le contenu utilisés. Cette couche ne doit pas avoir une teneur fibreuse de plus de 30% en masse et son épaisseur doit être comprise entre 0,25 et 0,60 mm.
- b) une (des) couche(s) de renforcement: une ou plusieurs couches d'une épaisseur minimum de 2 mm, contenant un mat de verre ou à fils coupés d'au moins 900 g/m^2 , et d'une teneur en verre d'au moins 30% en masse, à moins qu'il soit prouvé qu'une teneur en verre inférieure offre le même degré de sécurité.

(3) Les revêtements thermoplastiques doivent être constitués de feuilles thermoplastiques mentionnées dans le paragraphe 6.9.2.3 (4), soudées les unes aux autres dans la forme requise, auxquelles doivent être liées les couches structurales. Une liaison durable entre les revêtements et la couche structurale doit être obtenue au moyen d'une colle appropriée.

Note: Pour le transport de liquides inflammables, la couche interne peut être soumise à des prescriptions supplémentaires conformément à la sous-section 6.9.2.14, afin d'empêcher l'accumulation de charges électriques.

(4) La couche structurale du réservoir est l'élément expressément conçu selon les sections 6.9.2.4 à 6.9.2.6 pour résister aux contraintes mécaniques. Cette partie comprend normalement plusieurs couches renforcées par des fibres disposées selon des orientations déterminées.

(5) La couche externe est la partie du réservoir de la citerne qui est directement exposée à l'atmosphère. Elle doit être constituée d'une couche à forte teneur en résine, d'une épaisseur minimale de 0,2 mm. Les épaisseurs de plus de 0,5 mm exigent l'utilisation d'un mat. Cette couche doit avoir une teneur en verre de moins de 30% en masse et être capable de résister aux conditions extérieures, notamment à des contacts occasionnels avec la matière transportée. La résine doit contenir des charges ou adjuvants comme protection contre la détérioration des couches de renforcement de la citerne par les rayons ultraviolets.

6.9.2.3 Matières premières:

(1) Toutes les matières utilisées dans la fabrication de citernes en matière plastique renforcée doivent avoir une origine et des propriétés connues.

(2) Résines

Le traitement du mélange de résine doit être effectué strictement selon les recommandations du fournisseur. Cela est notamment le cas des durcisseurs, des amorceurs et des accélérateurs. Ces résines peuvent être:

- des résines polyester non saturées;
- des résines vinylester;
- des résines époxydes;
- des résines phénoliques.

La température de distorsion thermique de la résine, déterminée conformément à la norme ISO 75-1: 1993, doit être supérieure d'au moins 20 °C à la température maximale d'utilisation de la citerne, mais ne doit pas être inférieure à 70 °C.

(3) Fibres de renforcement

Le matériau de renforcement des couches structurales doit appartenir à une catégorie appropriée de fibres de verre du type E ou ECR selon la norme ISO 2078:1993. Pour le revêtement interne, seules des fibres de type C selon la norme ISO 2078:1993 peuvent être utilisées. Les voiles thermoplastiques ne seront acceptables pour le revêtement interne que si leur compatibilité avec le contenu prévu a été prouvée.

(4) Matériaux servant au revêtement thermoplastique

Les revêtements thermoplastiques, sans plastifiant, tels que le polychlorure de vinyle (PVC-U), le polypropylène (PP), le fluorure de polyvinylidène (PVDF), le polytétrafluoroéthylène (PTFE), etc., peuvent être utilisés comme matériaux de revêtement.

(5) Adjuvants

Les adjuvants nécessaires pour le traitement de la résine, tels que catalyseurs, accélérateurs, durcisseurs et matières thixotropiques, de même que les matériaux utilisés pour améliorer les caractéristiques de la citerne, tels que charges, colorants, pigments, etc., ne doivent pas affaiblir le matériau, compte tenu de la durée de vie et de la température de fonctionnement prévisibles.

6.9.2.4 Le réservoir de la citerne, ses fixations et ses dispositifs de service et structuraux doivent être conçus de façon à résister sans aucune fuite (sauf pour les quantités de gaz s'échappant par les dispositifs de dégazage) pendant la durée de vie spécifiée:

- aux charges statiques et dynamiques subies dans des conditions normales de transport;
- aux charges minimales prescrites dans les sections 6.9.2.5 à 6.9.2.10.

6.9.2.5 Aux pressions indiquées aux alinéas (1) et (2) du marginal 21X 123 et aux forces de gravité statique, dues au contenu à une densité maximale spécifiée pour le modèle et à un taux de remplissage maximal, la contrainte de calcul σ pour toute couche du réservoir, dans la direction axiale et circonférentielle, ne doit pas dépasser la valeur suivante:

$$\sigma \leq \frac{R_m}{K}$$

où: R_m = la valeur de la résistance à la tension obtenue en prenant la valeur moyenne des résultats des essais moins deux fois l'écart normal entre les résultats d'essai. Les essais doivent être pratiqués conformément aux prescriptions de la norme EN 61 : 1977, sur au moins six échantillons représentatifs du type et de la méthode de construction.

$K = S \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times K_3$, avec une valeur minimum de $K \geq 4,0$

S = le coefficient de sécurité. Pour la conception générale des parois du réservoir, la valeur de S sera $\geq 1,5$. Pour les citernes destinées au transport de matières exigeant un niveau de sécurité plus élevé, désignées par une pression de calcul de 400 kPa (4 bar), on appliquera la valeur de S multipliée par un coefficient deux, à moins que la citerne ne dispose d'une protection supplémentaire sous la forme d'une armature métallique complète, y compris des membrures structurales longitudinales et transversales.

K_0 = le facteur de détérioration des propriétés du matériau dû à une déformation et au vieillissement et résultant de l'action chimique des matières à transporter; il est déterminé par la formule:

$$K_0 = \frac{1}{\alpha \cdot \beta}$$

où « α » est le facteur de déformation et « β » est le facteur de vieillissement déterminé conformément à EN 978 : 1997 après avoir subi l'épreuve conformément à la norme EN 977 : 1997. On peut aussi utiliser la valeur prudente de $K_0 = 2$. Afin de déterminer α et β , la déformation initiale correspondra à 2σ .

K_1 = un facteur lié à la température de fonctionnement et aux propriétés techniques de la résine; il est déterminé par l'équation suivante avec une valeur minimum de 1:

$$K_1 = 1,25 - 0,0125 (HDT - 70)$$

où HDT est la température de déformation thermique de la résine.

K_2 = un facteur lié à la fatigue du matériau; la valeur de $K_2 = 1,75$ sera utilisée à défaut d'autres valeurs convenues avec l'autorité compétente. Pour la conception dynamique exposée dans la section 6.9.2.6, on utilisera la valeur de $K_2 = 1,1$.

K_3 = un facteur lié à la technique du durcissement:

- 1,1 quand le durcissement est obtenu conformément à un procédé agréé et documenté
- 1,5 dans les autres cas.

6.9.2.6 Pour les contraintes dynamiques indiquées dans le marginal 21X 127 (1), la contrainte de calcul ne doit pas dépasser la valeur spécifiée à la section 6.9.2.5, divisée par le coefficient α .

6.9.2.7 Pour l'une quelconque des contraintes définies aux sections 6.9.2.5 et 6.9.2.6, l'allongement qui en résulte dans une direction quelconque ne doit pas dépasser la plus faible des deux valeurs suivantes: 0,2% ou un dixième de l'allongement à la rupture de la résine.

6.9.2.8 A la pression d'épreuve prescrite qui ne doit pas être inférieure à la pression de calcul selon les marginaux 21X 123 (1) et (2), la contrainte maximale dans le réservoir ne doit pas être supérieure à l'allongement à la rupture de la résine.

6.9.2.9 Le réservoir doit pouvoir résister à l'épreuve de chute, comme spécifié à l'alinéa 6.9.4.3 (3), sans aucun dommage visible, interne ou externe.

6.9.2.10 Les éléments superposés dans les joints d'assemblage, y compris ceux des fonds et les joints entre la citerne et les brise-flots et les cloisons doivent pouvoir résister aux contraintes statiques et dynamiques indiquées ci-dessus. Pour éviter une concentration de contraintes dans les éléments superposés, les pièces raccordées doivent être chanfreinées dans un rapport d'au moins $\frac{1}{6}$.

La résistance au cisaillement entre les éléments superposés et les composants de la citerne auxquels ils sont fixés ne doit pas être inférieure à

$$\tau = \frac{Q}{l} \leq \frac{\tau_R}{K}$$

où: τ_R est la résistance au cisaillement des câbles conformément à la norme EN 63 : 1977 avec un minimum de $\tau_R = 10$ N/mm, si aucune valeur mesurée n'existe.

Q est la charge par longueur d'unité que le joint doit pouvoir supporter pour les charges statiques et dynamiques.

K est le facteur calculé pour les contraintes statiques et dynamiques.

l est la longueur des éléments superposés.

- 6.9.2.11 Les orifices dans la paroi du réservoir doivent être renforcés de façon à assurer les mêmes marges de sécurité contre les contraintes statiques et dynamiques spécifiées dans les sections 6.9.2.5 et 6.9.2.6 que celles spécifiées pour le réservoir lui-même. Il doit y avoir aussi peu d'ouvertures que possible. Le rapport des axes des ouvertures ovales ne doit pas être supérieur à 2.
- 6.9.2.12 La conception des brides et des tuyauteries fixées au réservoir doit aussi tenir compte des forces de manutention et du serrage des boulons.
- 6.9.2.13 La citerne doit être conçue pour résister, sans fuite conséquente, aux effets d'une immersion totale dans les flammes pendant 30 minutes comme stipulé dans les dispositions relatives aux épreuves de la sous-section 6.9.4.3 (4). Il n'est pas nécessaire de procéder aux épreuves, avec l'accord de l'autorité compétente, lorsqu'une preuve suffisante peut être apportée par des essais avec des modèles de citernes comparables.
- 6.9.2.14 Prescriptions particulières pour le transport de matières ayant un point d'éclair maximum de 61 °C
- Les citernes en matière plastique renforcée pour le transport de matières ayant un point d'éclair égal ou inférieur à 61 °C doivent être construites de façon à éliminer des différentes composantes l'électricité statique et à éviter ainsi l'accumulation de charges dangereuses.
- (1) La résistance en surface de l'intérieur et de l'extérieur du réservoir, établie par des mesures, ne doit pas dépasser 10^9 ohms. Ce résultat peut être obtenu par l'utilisation d'adjuvants dans les feuilles conductrices en résine ou intercalées, soit métalliques, soit en carbone.
- (2) La résistance de déchargement à la terre établie par des mesures ne doit pas dépasser 10^7 ohms.
- (3) Tous les éléments du réservoir doivent être raccordés électriquement les uns aux autres, aux parties métalliques du matériel de service et du matériel structural de la citerne, ainsi qu'au véhicule. La résistance électrique entre les composants et équipements en contact ne doit pas dépasser 10 ohms.
- (4) La résistance en surface et la résistance de déchargement doivent être mesurées une première fois sur toute citerne fabriquée ou sur un échantillon de la citerne selon une procédure approuvée par l'autorité compétente.
- (5) La résistance de déchargement à la terre doit être mesurée une nouvelle fois sur chaque citerne selon une procédure approuvée par l'autorité compétente.

6.9.3 Equipements

- 6.9.3.1 Les prescriptions des marginaux 21X 130, 21X 131, 21X 132, 21X 133, 21X 134 et 21X 135 sont applicables.
- 6.9.3.2 En outre, les dispositions particulières des marginaux ci-après sont applicables au transport de certaines matières de classes précises, comme indiqué dans lesdits marginaux:
 Classe 3: marginaux 21X 330 à 21X 334
 Classe 5.1: marginal 21X 530
 Classe 6.1 et 6.2: marginaux 21X 630 à 21X 632
 Classe 8: marginaux 21X 830 à 21X 834
 Classe 9: marginaux 21X 930 et 21X 931

6.9.4 Epreuves et homologation du type

- 6.9.4.1 Pour tout modèle de citerne en matière plastique renforcée, les matériaux servant à sa construction et un prototype représentatif de la citerne doivent être soumis à des épreuves selon les indications ci-après.
- 6.9.4.2 Essai des matériaux
- (1) Pour toute résine utilisée, il convient de déterminer l'allongement à la rupture selon la norme EN 61 : 1977 et la température de déformation thermique selon la norme ISO 75-1:1993.
- (2) Les caractéristiques suivantes seront déterminées avec des échantillons découpés dans le réservoir. Des échantillons fabriqués parallèlement ne peuvent être utilisés que s'il n'est pas possible de découper des échantillons dans le réservoir. Tout revêtement doit être préalablement retiré. Les essais porteront sur:

- l'épaisseur des couches du réservoir central et des fonds;
- le contenu, la composition du verre et l'orientation et la disposition des couches de renforcement;
- la résistance à la traction, l'allongement à la rupture et les modules d'élasticité selon la norme EN 61 : 1977 dans la direction des contraintes. En outre, l'allongement à la rupture sera établi au moyen d'ultrasons;
- la résistance à la flexion et à la déformation établies par l'essai de fluage à la flexion selon la norme EN 63 : 1977 pendant 1 000 heures avec un échantillon d'au moins 50 mm de largeur et une distance entre les supports d'au moins 20 fois l'épaisseur de la paroi. En outre, le facteur de déformation et le facteur de vieillissement seront déterminés par cet essai selon EN 978 : 1997.

(3) La résistance au cisaillement entre les couches doit être mesurée en soumettant des échantillons représentatifs à l'essai de flexion selon la norme EN 61 : 1977.

(4) La compatibilité chimique du réservoir avec les matières transportées doit être démontrée par une des méthodes suivantes, avec l'approbation de l'autorité compétente. La démonstration doit tenir compte de tous les aspects de la compatibilité des matériaux du réservoir et de ses équipements avec les matières à transporter, y compris la détérioration chimique du réservoir, le déclenchement de réactions critiques dans le contenu et les réactions dangereuses entre les deux:

- Pour déterminer toute détérioration du réservoir, des échantillons représentatifs doivent être prélevés sur le réservoir avec tout revêtement interne comportant des joints soudés et soumis à l'épreuve de compatibilité chimique selon le projet de norme pr EN 977 : 1997 pendant 1 000 heures à 50 °C. Comparée à un échantillon non éprouvé, la perte de résistance et le module d'élasticité mesurés par les essais de résistance à la flexion selon la norme EN 978 : 1997 ne doivent pas dépasser 25%. Les fissures, les bulles, les piqûres, la séparation des couches et des revêtements, ainsi que la rugosité, ne sont pas admissibles.
- La compatibilité peut aussi être établie d'après les données certifiées et documentées résultant d'expériences positives de compatibilité entre les matières transportées et les matériaux avec lesquels celles-ci entrent en contact à certaines températures et pendant un certain temps, ainsi que dans d'autres conditions de fonctionnement.
- Peuvent aussi être utilisées les données publiées dans la documentation spécialisée, les normes et autres sources, acceptables par l'autorité compétente.

6.9.4.3 Epreuves du prototype

Un prototype de réservoir représentatif doit être soumis aux épreuves spécifiées ci-après. A cette fin, le matériel de service peut être remplacé par d'autres éléments si nécessaire.

(1) Le prototype doit être inspecté pour en déterminer la conformité avec les spécifications du modèle. Cette inspection doit comprendre une inspection visuelle interne et externe et la mesure des principales dimensions.

(2) Le prototype, muni de jauges de contrainte à tous les endroits où une comparaison avec les valeurs théoriques est nécessaire, doit être soumis aux charges suivantes; les contraintes qui en résultent seront enregistrées:

- La citerne doit être remplie d'eau jusqu'au niveau maximum. Les résultats des mesures serviront à étalonner les valeurs théoriques conformément au paragraphe 6.9.2.5 (1);
- La citerne doit être remplie d'eau jusqu'au niveau maximum et soumise à des accélérations dans les trois directions imprimées par les essais de conduite et de freinage, le prototype étant attaché à un véhicule. Pour comparer les résultats effectifs aux valeurs théoriques selon la section 6.9.2.6, les contraintes enregistrées doivent être extrapolées en fonction du coefficient des accélérations exigées au marginal 21X 127 (1) et mesurées;
- La citerne doit être remplie d'eau et soumise à la pression d'épreuve stipulée. Sous cette charge, le réservoir ne doit présenter aucun dommage et aucune fuite visibles.

(3) Le prototype doit être soumis à une épreuve de chute selon la norme EN 976-1 : 1997, No 6.6. Aucun dommage visible ne doit se produire à l'intérieur ou à l'extérieur de la citerne.

(4) Le prototype, avec ses équipements de service et structuraux en place et, rempli d'eau à 80% de sa contenance maximale, doit être exposé pendant 30 minutes à une immersion totale dans les flammes obtenues avec un feu ouvert dans un bac rempli de fioul domestique ou tout autre type de feu produisant le même effet. Les dimensions du bac dépasseront celles de la citerne d'au moins 50 cm de chaque côté, et la distance entre le niveau du combustible et la citerne doit être

comprise entre 50 et 80 cm. Le reste de la citerne au-dessous du niveau du liquide, y compris les ouvertures et fermetures, doit rester pratiquement étanche, sauf pour de très légers écoulements.

6.9.4.4 Homologation de type

(1) L'autorité compétente ou un organisme désigné par celle-ci doit délivrer, pour chaque nouveau type de citerne ou de conteneur-citerne, une homologation attestant que le modèle est approprié pour l'utilisation à laquelle il est destiné et répond aux prescriptions de construction et aux dispositions du présent chapitre concernant les équipements ainsi qu'aux conditions particulières aux classes de matières transportées.

(2) Cette homologation doit être établie sur la base des calculs et du procès-verbal d'épreuve, y compris tous les résultats d'essai des matériaux et du prototype et de sa comparaison avec le calcul théorique, et doit mentionner les spécifications relatives au modèle et le programme d'assurance de qualité.

(3) L'homologation doit porter sur les matières ou groupes de matières dont la compatibilité avec la citerne est assurée. Leur nom chimique ou la rubrique collective correspondante de la liste des matières, leur classe et leur numéro doivent être indiqués.

(4) Elle doit comprendre également les valeurs théoriques et limites (telles que la durée de vie, la gamme des températures de service, les pressions de service et d'essai, les données matérielles) énoncées et toutes les précautions à prendre pour la fabrication, l'essai, l'homologation, le marquage et l'utilisation de toute citerne fabriquée conformément au prototype homologué.

6.9.5 Contrôle et inspection périodique

6.9.5.1 Les essais et inspections de matériaux doivent être effectués comme indiqué ci-après pour toute citerne fabriquée conformément au modèle homologué:

(1) Les essais de matériaux selon le paragraphe 6.9.4.2 (2), à l'exception de l'essai d'étirement et d'une réduction à 100 heures de la durée d'essai de résistance à la flexion, doivent être effectués avec des échantillons pris sur le réservoir. Des échantillons fabriqués en parallèle ne doivent être utilisés que s'il n'est pas possible de découper des échantillons dans le réservoir. Les valeurs du modèle homologué doivent être respectées.

(2) Les citernes et leur équipement doivent subir, ensemble ou séparément, une inspection initiale avant leur mise en service. Cette inspection comprendra:

- un contrôle de la conformité au modèle homologué;
- un contrôle des caractéristiques de conception;
- un examen interne et externe;
- une épreuve de pression hydraulique à la pression d'épreuve indiquée sur la plaque de la citerne;
- un contrôle du fonctionnement satisfaisant de l'équipement;
- une épreuve d'étanchéité si le réservoir et son équipement ont été fournis à une pression séparément.

6.9.5.2 Les prescriptions des marginaux 21X 151, 21X 152 et 21X 153 sont applicables à l'inspection périodique des citernes.

6.9.5.3 Les épreuves, inspections et contrôles conformes aux sous-sections 6.9.5.1 et 6.9.5.2 doivent être exécutés par l'expert agréé par l'autorité compétente. Des certificats indiquant les résultats de ces opérations doivent être délivrés. Ils doivent renvoyer à la liste des matières dont le transport est autorisé dans cette citerne conformément à la sous-section 6.9.4.4.

6.9.6 Marquage

6.9.6.1 Les prescriptions des marginaux 21X 160 et 21X 161 sont applicables au marquage des citernes en matière plastique renforcée avec les modifications suivantes:

- la plaque des citernes peut aussi être apposée sur la citerne ou faite en matières plastiques adéquates;
- la gamme des températures théoriques sera toujours indiquée.

6.9.6.2 En outre, quand elles sont applicables au transport en citernes métalliques, les dispositions spéciales de la section 6 appropriées de la partie II des Appendices B1.a et B1.b de l'ADR sont aussi applicables.

(Übersetzung)

Multilaterale Vereinbarung M73
gemäß Rn. 10 602 des ADR über die Beförderung gefährlicher Güter in faserverstärkten
Kunststofftanks nach neuem Anhang B.1c

(1) Abweichend von den Bestimmungen des Anhang B.1c der Anlage B des ADR dürfen gefährliche Güter in faserverstärkten Kunststofftanks unter folgenden Bedingungen im grenzüberschreitenden Straßenverkehr befördert werden:

1. Die Beförderung von gefährlichen Gütern in faserverstärkten Kunststofftanks unterliegt den Bestimmungen, laut Beilage, die für ein Inkrafttreten am 1. Jänner 2001 vorgesehen sind.
2. Alle sonstigen einschlägigen Bestimmungen des ADR, die nicht durch die Beilage erfaßt sind, sind anzuwenden.

(2) Zusätzlich zu den sonst nach dem ADR vorgeschriebenen Angaben hat der Absender im Beförderungspapier zu vermerken:

„Beförderung vereinbart nach Rn. 10 602 des ADR (M73)“.

(3) Diese Vereinbarung gilt bis zum 1. Juli 2001 oder bis zum Tag des Inkrafttretens entsprechender Änderungen der Anlagen A und B des ADR, je nach dem, welcher Zeitpunkt früher liegt, für Beförderungen in den Hoheitsgebieten der ADR- Vertragsparteien, die diese Vereinbarung unterzeichnet haben. Wird sie vorher von einem der Unterzeichner widerrufen, gilt sie in diesem Fall bis zum vorgenannten Zeitpunkt nur noch für Beförderungen in den Hoheitsgebieten der ADR-Vertragsparteien, die diese Vereinbarung unterzeichnet und nicht widerrufen haben.

Beilage zur multilateralen Vereinbarung M 73

4.4 Verwendung von faserverstärkten Kunststofftanks (FVK-Tanks)

4.4.1 Allgemeines

Die Beförderung gefährlicher Stoffe in faserverstärkten Kunststofftanks (FVK-Tanks) ist nur zugelassen, wenn die folgenden Vorschriften erfüllt sind:

- a) die Stoffe sind den Klassen 3, 5.1, 6.1, 6.2, 8 oder 9 zugeordnet;
- b) der maximale Dampfdruck (Absolutdruck) des Stoffes bei 50°C darf 110 kPa (1,1 bar) nicht überschreiten;
- c) die Beförderung des Stoffes in Metalltanks ist im ADR Anhang B.1a oder B.1b Teil II Abschnitt 1 ausdrücklich zugelassen;
- d) der im ADR Anhang B.1a oder B.1b Teil II Abschnitt 2 für diesen Stoff angegebene Berechnungsdruck ist nicht höher als 400 kPa (4 bar);
- e) der Tank entspricht den für die Beförderung dieses Stoffes geltenden Vorschriften des Kapitels 6.9

4.4.2 Betrieb

4.4.2.1 Es gelten die Vorschriften des ADR Rn. 211171 bis 211179 (festverbundene Tanks und Aufsetztanks) und der Rn. 212170 bis 212178 (Tankcontainer).

4.4.2.2 Die Temperatur des beförderten Stoffes darf zum Zeitpunkt der Befüllung die auf dem Tankschild gemäß Abschnitt 6.9.6 angegebene höchstzulässige Betriebstemperatur nicht überschreiten.

4.4.2.3 Außerdem gelten die besonderen Vorschriften des ADR Anhänge B.1a und B.1b Teil II Abschnitte 7, sofern sie auch für die Beförderung in Metalltanks anzuwenden sind.

6.9 Vorschriften für Auslegung, Bau, Inspektion und Prüfung von faserverstärkten Kunststofftanks (FVK-Tanks)

6.9.1 Allgemeines

6.9.1.1 FVK-Tanks müssen nach einem von der zuständigen Behörde anerkannten Qualitätssicherungsprogramm ausgelegt, hergestellt und geprüft werden; insbesondere dürfen Laminations- und Schweißarbeiten von Thermoplastlinern nur durch Personal vorgenommen werden, das nach von der zuständigen Behörde anerkannten Regeln qualifiziert ist.

6.9.1.2 Für die Auslegung und Prüfung von FVK-Tanks sind auch die Vorschriften der Rn. 21X 121, 21X 123 (1) und (2), 21X 126, 211 127 (9) und (10)/212 127 (7) und (8) und 211 129 anzuwenden.

6.9.1.3 Heizeinrichtungen sind in FVK-Tanks nicht zugelassen.

6.9.1.4 Hinsichtlich der Stabilität von Tankfahrzeugen ist Rn. 211128 anzuwenden.

6.9.2 Bau

6.9.2.1 Die Tankwände sind aus geeigneten Werkstoffen herzustellen, die mit den zu befördernden Stoffen in einem Betriebstemperaturbereich von $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ verträglich sind, sofern von der für die Beförderung zuständigen Behörde eines Staates mit besonderen klimatischen Bedingungen kein anderer Temperaturbereich festgelegt ist.

6.9.2.2 Die Tankwände setzen sich aus folgenden drei Elementen zusammen:

- Innenliner,
- Tragschicht,
- Außenschicht.

(1) Der Innenliner ist der innere Tankwandbereich, der als erste Barriere zur Gewährleistung der Langzeitbeständigkeit gegenüber den zu befördernden Stoffen sowie zur Verhinderung gefährlicher Reaktionen mit dem Inhalt oder der Bildung gefährlicher Verbindungen sowie einer wesentlichen Schwächung der Tragschicht ausgelegt ist, wobei die Diffusion von Stoffen durch den Innenliner zu berücksichtigen ist.

Der Innenliner kann entweder ein FVK-Liner oder ein Thermoplastliner sein.

(2) Die FVK-Liner setzen sich wie folgt zusammen:

- a) Oberflächenschicht („gel-coat“): eine entsprechend harzreiche Oberflächenschicht, verstärkt mit einem Vlies, das mit dem Harz und dem Inhalt verträglich ist. Der Fasermassenanteil dieser Schicht darf 30% nicht überschreiten und die Dicke muß 0,25 bis 0,60 mm betragen.
- b) Verstärkungslage(n): eine oder mehrere Lage(n) mit einer Mindestdicke von 2 mm, die eine Glasmatte von mindestens 900 g/m^2 oder Spritzfasern enthalten, die einen Glasgehalt von mindestens 30 Masseprozent aufweisen, es sei denn, für geringere Glasgehalte wird eine vergleichbare Sicherheit nachgewiesen.

(3) Thermoplastliner sind Platten aus Thermoplastkunststoff gemäß Unterabschnitt 6.9.2.3(4), die zur erforderlichen Form zusammengeschweißt werden und auf der die Tragschichten geklebt werden. Die Dauerhaftigkeit der Verbindung zwischen Liner und Tragschicht ist durch die Verwendung eines geeigneten Haftvermittlers herzustellen.

Bemerkung: Bei der Beförderung entzündbarer flüssiger Stoffe können gemäß Unterabschnitt 6.9.2.14 für den Innenliner zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung elektrostatischer Aufladung erforderlich werden.

(4) Die Tragschicht der Tankwand ist der Bereich, der gemäß den Unterabschnitten 6.9.2.4 bis 6.9.2.6 besonders ausgelegt sein muß, um den mechanischen Belastungen standzuhalten. Dieser Teil besteht normalerweise aus mehreren faserverstärkten Lagen in definierter Richtung.

(5) Die Außenschicht ist der Teil des Tanks mit direktem Kontakt zur Umgebung. Er besteht aus einer harzreichen Lage mit einer Dicke von mindestens 0,2 mm. Bei Dicken von mehr als 0,5 mm muß eine Matte verwendet werden. Diese Schicht muß einen Massegehalt von weniger als 30% Glas aufweisen und muß so beschaffen sein, daß sie Umwelteinflüssen, insbesondere gelegentlich vorkommende Kontakte mit dem zu befördernden Stoff, standhält. Zum Schutz der Tragschicht vor Schädigung durch ultraviolette Strahlung muß das Harz Füllstoffe oder Zusätze enthalten.

6.9.2.3 Ausgangswerkstoffe:

(1) Alle für die Herstellung von FVK-Tanks verwendeten Werkstoffe müssen bekannten Ursprungs und spezifiziert sein.

(2) Harze

Die Verarbeitung der Harzmischung muß genau nach den Empfehlungen des Lieferanten erfolgen. Dies betrifft hauptsächlich den Gebrauch von Härtern, Katalysatoren und Beschleunigern. Diese Harze können sein:

- ungesättigte Polyesterharze,
- Vinylesterharze,
- Epoxyharze,
- Phenolharze.

Die gemäß ISO 75-1:1993 ermittelte Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT) des Harzes muß mindestens 20 °C über der maximalen Betriebstemperatur des Tanks liegen und mindestens 70°C betragen.

(3) Verstärkungsfasern

Die Verstärkungswerkstoffe der Tragschichten müssen aus einer geeigneten Art von Fasern wie Glasfasern der Typen E oder ECR gemäß ISO 2078:1993 bestehen. Für den Innenliner dürfen nur Glasfasern des Typs C gemäß ISO 2078:1993 verwendet werden. Thermoplastvliese dürfen für den Innenliner nur verwendet werden, wenn ihre Verträglichkeit mit dem vorgesehenen Inhalt nachgewiesen wurde.

(4) Werkstoffe für Thermoplastliner

Als Linerwerkstoffe dürfen Thermoplastliner, wie weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U), Polypropylen (PP), Polyvinylidenfluorid (PVDF), Polytetrafluorethylen (PTFE) usw., verwendet werden.

(5) Zusätze

Zusätze, die für die Behandlung des Harzes notwendig sind, wie Katalysatoren, Beschleuniger, Härter und Thixotropierstoffe, sowie Werkstoffe, die für die Verbesserung des Tanks verwendet werden, wie zB Füllstoffe, Farbstoffe, Pigmente, usw., dürfen unter Berücksichtigung der Auslegungslbensdauer und -temperatur nicht zu einer Schwächung des Werkstoffes führen.

- 6.9.2.4 Die Tanks, ihre Befestigungen sowie ihre bauliche und betriebliche Ausrüstung müssen so ausgelegt, hergestellt und montiert sein, daß sie während der Auslegungslbensdauer ohne Verlust des Inhalts (ausgenommen Gasmengen, die aus eventuell vorhandenen Entlüftungseinrichtungen entweichen) standhalten:
- den statischen und dynamischen Beanspruchungen unter normalen Beförderungsbedingungen;
 - den in den Unterabschnitten 6.9.2.5 bis 6.9.2.10 beschriebenen Minimalbelastungen.
- 6.9.2.5 Bei den in Rn. 21X 123 (1) und (2) angegebenen Drücken und der durch den Inhalt mit der für die Bauart festgelegten höchstzulässigen Dichte sowie bei höchstem Füllungsgrad hervorgerufenen statischen Eigenlast darf die Auslegungsspannung σ in Längs- und Umfangsrichtung jeder Lage der Tankwand folgenden Wert nicht überschreiten:

$$\sigma \leq \frac{R_m}{K}$$

wobei:

R_m = Zahlenwert der Zugfestigkeit aus dem Mittelwert der Prüfergebnisse abzüglich der doppelten Standardabweichung der Prüfergebnisse. Die Prüfung ist an mindestens sechs Proben, die für die Bauart und die Konstruktionsmethode repräsentativ sind, nach EN 61 : 1977 durchzuführen.

$K = S \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times K_3$ mit einem Mindestwert von $K \geq 4,0$.

S = Sicherheitskoeffizient. Für die allgemeine Auslegung der Tankwand – in Kapitel 3.2 Tabelle A mit einem „G“ gekennzeichnet – beträgt der Mindestwert für $S \geq 1,5$. Für Tanks, die für die Beförderung von Stoffen ausgelegt sind, für die ein erhöhtes Sicherheitsniveau erforderlich ist und die in der Tabelle A mit einem Auslegungsdruck von 400 kPa (4 bar) gekennzeichnet sind, muß der Wert verdoppelt werden, sofern der Tank nicht mit einem zusätzlichen Schutz in Form eines den Tank völlig umschließenden Metallrahmenwerkes mit Längs- und Oberträgern ausgerüstet ist.

K_0 = Faktor, der mit der Minderung der Werkstoffeigenschaften infolge Kriechverhaltens und Alterung unter dem chemischen Einfluß der zu befördernden Güter zusammenhängt. Er ist nach der Formel

$$K_0 = \frac{1}{\alpha \cdot \beta}$$

zu bestimmen, wobei „ α “ der Kriechfaktor und „ β “ der Alterungsfaktor ist, jeweils bestimmt nach EN 978 : 1997 im Anschluß an die Prüfung gemäß EN 977 : 1997. Alternativ darf konservativ ein Wert von $K_0 = 2$ verwendet werden. Bei der Bestimmung von α und β muß die Ausgangsdurchbiegung 2σ entsprechen.

K_1 = Faktor, der mit der Betriebstemperatur und den thermischen Eigenschaften des Harzes zusammenhängt und der durch die folgende Gleichung mit einem Minimalwert von 1 ermittelt wird:

$$K_1 = 1,25 - 0,0125 (HDT - 70)$$

wobei HDT die Wärmeformbeständigkeitstemperatur des Harzes ist.

K_2 = Faktor, der mit der Ermüdung des Werkstoffes zusammenhängt; sofern kein anderer Wert von der zuständigen Behörde zugelassen wird, ist hierfür ein Wert von $K_2 = 1,75$ zu verwenden. Für die Auslegung gegenüber dynamischen Belastungen nach Unterabschnitt 6.9.2.6 ist ein Wert von 1,1 zu verwenden.

K_3 = Faktor, der mit der Temperung zusammenhängt und folgende Werte hat:

- 1,1 bei Anwendung eines dokumentierten und zugelassenen Verfahrens;
- 1,5 in anderen Fällen.

- 6.9.2.6 Bei den in Rn. 21X 127 (1) genannten dynamischen Belastungen darf die Auslegungsspannung den nach Unterabschnitt 6.9.2.5 geforderten und durch den Faktor α geteilten Wert nicht übersteigen.
- 6.9.2.7 Bei jeder der in den Unterabschnitten 6.9.2.5 und 6.9.2.6 definierten Spannungen darf die resultierende Dehnung in jeder Richtung den kleineren der Werte 0,2% oder $1/10$ der Bruchdehnung des Harzes nicht überschreiten.
- 6.9.2.8 Beim festgelegten Prüfdruck, der nicht geringer als der in Rn. 21X 123 (1) und (2) festgelegte zutreffende Berechnungsdruck sein darf, darf die maximale Dehnung in der Tankwand die Reißbildungsgrenze des Harzes nicht überschreiten.
- 6.9.2.9 Die Tankwand muß in der Lage sein, dem in Unterabschnitt 6.9.4.3 (3) aufgeführten Kugelfallversuch ohne sichtbare innere oder äußere Schäden standzuhalten.
- 6.9.2.10 Die für die Verbindungen, einschließlich der Verbindungen der Böden, der Schwallwände und der Tankunterteilungen mit der Tankwand verwendeten Überlamine müssen in der Lage sein, die oben genannten statischen und dynamischen Belastungen aufzunehmen. Um Spannungskonzentrationen im Überlaminat zu vermeiden, sind Neigungen mit einem Steigungsverhältnis von $\leq 1 : 6$ zu verwenden. Die Schubfestigkeit zwischen dem Überlaminat und den damit verbundenen Tankteilen darf nicht kleiner sein als

$$\tau = \frac{Q}{l} \leq \frac{\tau_R}{K}$$

wobei:

- τ_R die Biegeschubfestigkeit nach EN 63 : 1977 ist, mit einem Wert von mindestens $\tau_R = 10 \text{ N/mm}^2$, wenn keine gemessenen Werte verfügbar sind;
 - Q die Last pro Längeneinheit ist, die die Verbindung unter den oben aufgeführten statischen und dynamischen Belastungen zu übernehmen hat;
 - K der wie oben angegeben berechnete Faktor für die statischen und dynamischen Spannungen und
 - l die Länge des Überlaminats ist.
- 6.9.2.11 Öffnungen in der Tankwand müssen verstärkt sein, um mindestens den gleichen Sicherheitsfaktor gegen die in den Unterabschnitten 6.9.2.5 und 6.9.2.6 aufgeführten statischen und dynamischen Belastungen wie der Tanks selbst zu gewährleisten. Ihre Anzahl muß so klein wie möglich sein. Bei ovalen Öffnungen darf das Verhältnis der beiden Achsen nicht mehr als zwei betragen.
- 6.9.2.12 Bei der Auslegung von Flanschen und Rohrleitungen, die mit der Tankwand verbunden sind, sind zusätzlich Kräfte durch Handhabung und Befestigung von Schrauben zu berücksichtigen.
- 6.9.2.13 Der Tank ist so auszulegen, daß er ohne wesentlichen Undichtheiten den Auswirkungen einer allseitigen dreißigminütigen Brandbelastung, wie in den Prüfvorschriften nach Unterabschnitt

- 6.9.4.3 (4) definiert, standhält. Bei Vorliegen von Daten von Prüfungen mit vergleichbaren Tankbauarten kann mit Zustimmung der zuständigen Behörde auf eine Prüfung verzichtet werden.
- 6.9.2.14 Sondervorschriften für die Beförderung von Stoffen mit einem Flammpunkt von höchstens 61 °C FVK-Tanks zur Beförderung von Stoffen mit einem Flammpunkt von höchstens 61 °C sind so zu bauen, daß eine gefährliche elektrostatische Aufladung der verschiedenen Bestandteile verhindert wird.
- (1) Der an der Innen- und Außenseite des Tanks gemessene Wert des elektrischen Oberflächenwiderstandes darf 10^9 Ohm nicht überschreiten. Dies kann durch die Verwendung von Additiven im Harz oder durch interlaminare, leitfähige Schichten wie Metall- oder Kohlefasernetzwerk erreicht werden.
- (2) Der gemessene elektrische Ableitwiderstand zur Erde darf 10^7 Ohm nicht überschreiten.
- (3) Alle Komponenten der Tankwand sind untereinander und mit den Metallteilen der Bedienungsausrüstung und der baulichen Ausrüstung des Tanks und des Fahrzeuges elektrisch zu verbinden. Der elektrische Widerstand zwischen sich berührenden Teilen darf 10 Ohm nicht überschreiten.
- (4) Der elektrische Oberflächen- und Ableitwiderstand ist erstmalig bei jedem hergestellten Tank oder an einem Ausschnitt der Tankwand mit einem von der zuständigen Behörde anerkannten Verfahren zu messen.
- (5) Der Erdableitwiderstand ist bei jedem Tank als Teil der wiederkehrenden Prüfungen mit einem von der zuständigen Behörde anerkannten Verfahren zu messen.
- 6.9.3 Ausrüstungsteile**
- 6.9.3.1 Es gelten die Vorschriften der Rn. 21X 130, 21X 131, 21X 132, 21X 133, 21X 134 und 21X 135.
- 6.9.3.2 Zusätzlich gelten für die Beförderung der in den nachstehenden Randnummern angegebenen Stoffe bestimmter Klassen die besonderen Vorschriften dieser Randnummern:
Klasse 3: Rn. 21X 330 bis 21X 334
Klasse 5.1: Rn. 21X 530
Klassen 6.1 und 6.2: Rn. 21X 630 bis 21X 632
Klasse 8: Rn. 21X 830 bis 21X 834
Klasse 9: Rn. 21X 930 bis 21X 931.
- 6.9.4 Bauartprüfung und -zulassung
- 6.9.4.1 Für jede Bauart eines FVK-Tanks sind die Werkstoffe und ein repräsentativer Prototyp der nachstehend aufgeführten Bauartprüfung zu unterziehen.
- 6.9.4.2 Werkstoffprüfung
- (1) Für die verwendeten Harze ist die Bruchdehnung gemäß EN 61 : 1977 und die Wärmeformbeständigkeitstemperatur gemäß ISO 75-1 : 1993 zu ermitteln.
- (2) Folgende Eigenschaften sind an Proben zu ermitteln, die aus der Tankwand herausgeschnitten wurden. Parallel gefertigte Proben dürfen nur verwendet werden, wenn Tankausschnitte nicht möglich sind. Vor der Prüfung sind gegebenenfalls vorhandene Liner zu entfernen:
- Dicke der Laminatschichten der zentralen Tankwand und der Böden;
 - Massegehalt und Zusammensetzung des Glases sowie Orientierung und Aufbau der Verstärkungslagen;
 - Zugfestigkeit, Bruchdehnung und Elastizitätsmodul gemäß EN 61 : 1977 in der Richtung der Spannungen. Zusätzlich ist die Reißbildungsgrenze des Harzes mittels Schallemissionsmessung zu bestimmen;
 - Biegefestigkeit und Durchbiegung im Biegekriechversuch nach EN 63 : 1977 unter Verwendung von Proben mit einer Mindestbreite von 50 mm und einem Auflagerabstand von mindestens der zwanzigfachen Wanddicke. Bei dieser Prüfung sind auch der Kriechfaktor α und der Alterungsfaktor β gemäß EN 978 : 1997 zu bestimmen.
- (3) Die interlaminare Scherfestigkeit der Verbindungen ist durch Prüfung repräsentativer Proben im Zugversuch nach EN 61 : 1977 zu messen.

(4) Die chemische Verträglichkeit der Tankwand mit den zu befördernden Stoffen ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde durch eines der nachstehenden Verfahren nachzuweisen. Dieser Nachweis muß alle Aspekte der Verträglichkeit der Tank- und Ausrüstungswerkstoffe mit den zu befördernden Stoffen einschließlich der chemischen Schädigung des Tanks, der Einleitung kritischer Reaktionen durch den Inhalt und gefährlicher Reaktionen zwischen beiden berücksichtigen.

- Für die Feststellung einer Schädigung des Tanks sind aus der Tankwand entnommene repräsentative Proben einschließlich gegebenenfalls vorhandener Liner mit Schweißnähten der chemischen Verträglichkeitsprüfung nach EN 977 : 1997 für eine Dauer von 1000 Stunden bei 50 °C zu unterziehen. Im Vergleich mit unbelasteten Proben darf der im Biegeversuch gemäß EN 978 : 1997 gemessene Abfall der Festigkeit und des Elastizitätsmoduls 25% nicht übersteigen. Risse, Blasen, punktförmige Schäden, Trennungen von Lagen und Linern sowie Rauigkeit sind nicht zulässig.
- Bescheinigte und dokumentierte Daten über positive Erfahrungen hinsichtlich der Verträglichkeit der betreffenden Füllgüter mit den in Kontakt tretenden Werkstoffen der Tankwand über angegebene Temperaturen, Zeiten und andere bedeutsame Betriebsbedingungen.
- In der Fachliteratur, in Normen oder in anderen Quellen veröffentlichte technische Daten, die von der zuständigen Behörde akzeptiert werden.

6.9.4.3 Prototypprüfung

Ein repräsentativer Prototyp ist den nachstehend dargestellten Prüfungen zu unterziehen. Soweit erforderlich, darf die Bedienungsausrüstung zu diesem Zweck durch andere Teile ersetzt werden.

(1) Der Prototyp ist auf Übereinstimmung mit der Bauartspezifikation zu prüfen. Dies schließt eine innere und äußere Besichtigung und eine Maßkontrolle der wesentlichen Abmessungen ein.

(2) Der an allen Stellen, für die ein Vergleich mit der rechnerischen Auslegung erforderlich ist, mit Dehnmeßstreifen ausgerüstete Prototyp ist folgenden Belastungen zu unterziehen; die hierbei auftretenden Dehnungen sind aufzuzeichnen:

- Füllung mit Wasser bis zum höchstzulässigen Füllungsgrad. Die Meßergebnisse sind zur Überprüfung der rechnerischen Auslegung nach Unterabschnitt 6.9.2.5 (1) zu verwenden.
- Füllung mit Wasser bis zum höchstzulässigen Füllungsgrad und Beschleunigung in allen drei Richtungen durch Fahr- und Bremsversuche mit dem auf einem Fahrzeug befestigten Prototyp. Für den Vergleich mit der rechnerischen Auslegung nach Unterabschnitt 6.9.2.6 sind die aufgezeichneten Dehnungen im Verhältnis der in Rn. 21X 127 (1) geforderten und der gemessenen Beschleunigungswerte zu extrapolieren.
- Füllung mit Wasser und Anwendung des festgelegten Prüfdrucks. Unter dieser Belastung darf der Tank keine sichtbaren Schäden und keine Undichtheit aufweisen.

(3) Der Tank ist dem Kugelfallversuch nach EN 976-1 : 1997 Nr. 6.6 zu unterziehen. Dabei darf kein sichtbarer innerer oder äußerer Schaden auftreten.

(4) Der zu 80% seines maximalen Fassungsraumes mit Wasser gefüllte Prototyp einschließlich seiner betrieblichen und baulichen Ausrüstungen ist einer allseitigen dreißigminütigen Brandbelastung durch ein Heizölbeckenfeuer oder einer anderen Art von Feuer mit gleicher Wirkung auszusetzen. Die Abmessungen des Beckens müssen den Tank um mindestens 50 cm nach allen Seiten überragen, und der Abstand zwischen dem Ölspiegel und dem Tank muß zwischen 50 und 80 cm betragen. Der unterhalb des Flüssigkeitsspiegels verbleibende Tank einschließlich der Öffnungen und Verschlüsse muß, abgesehen von Tropfleckagen, dicht bleiben.

6.9.4.4 Bauartzulassung

(1) Die zuständige Behörde oder eine von ihr benannte Stelle hat für jede neue Bauart eines Tanks oder Tankcontainers eine Zulassungsbescheinigung auszustellen, die die Eignung der Bauart für den vorgesehenen Zweck sowie die Einhaltung der Bau- und Ausrüstungsvorschriften dieses Kapitels und der klassenspezifischen Vorschriften der zur Beförderung vorgesehenen Güter bescheinigt.

(2) Die Zulassung ist auf der Grundlage der Berechnung sowie des Prüfberichtes, einschließlich aller Werkstoff- und Prototypprüfergebnisse und ihres Vergleiches mit der rechnerischen Auslegung, zu erstellen und muß sich auf die Bauartspezifikation und das Qualitätssicherungsprogramm beziehen.

(3) Die Zulassung muß die Stoffe oder Stoffgruppen, für die die Einhaltung der Vorschriften dieses Kapitels nachgewiesen wurde, umfassen. Dabei sind die chemischen Benennungen oder die entsprechende Sammelbezeichnung in der Stoffliste sowie die Klasse und Ziffer anzugeben.

(4) Die Zulassung muß ferner veröffentlichte Auslegungs- und Gewährleistungswerte (wie Lebensdauer, Betriebstemperaturbereich, Betriebs- und Prüfdrücke, Werkstoffkennwerte) sowie diejenigen Maßnahmen umfassen, die bei der Herstellung, Prüfung, Bescheinigung, Kennzeichnung und der Verwendung aller Tanks, die nach der zugelassenen Bauart gefertigt werden, zu beachten sind.

6.9.5 Einzelabnahme und wiederkehrende Prüfung

6.9.5.1 Für jeden Tank, der in Übereinstimmung mit der zugelassenen Bauart hergestellt wird, sind die nachstehend aufgeführten Werkstoffprüfungen und Untersuchungen wie folgt durchzuführen.

(1) Mit Proben aus der Tankwand sind die Werkstoffprüfungen nach Unterabschnitt 6.9.4.2 (2) mit Ausnahme des Zugversuches und einer Verringerung der Prüfzeit für die Biegekriechprüfung auf 100 Stunden durchzuführen. Parallel gefertigte Proben dürfen nur verwendet werden, wenn keine Ausschnitte aus der Tankwand möglich sind. Die zugelassenen Auslegungswerte sind einzuhalten.

(2) Die Tanks und ihre Ausrüstungsteile sind entweder zusammen oder getrennt erstmalig vor Inbetriebnahme zu prüfen. Diese Prüfung umfaßt:

- eine Prüfung auf Übereinstimmung mit der zugelassenen Bauart;
- eine Prüfung der Merkmale der Bauart;
- eine innere und äußere Untersuchung;
- eine Wasserdruckprüfung mit dem auf dem Kesselschild angegebenen Prüfdruck;
- eine Funktionsprüfung der Ausrüstungsteile;
- eine Dichtheitsprüfung, sofern der Tank und die Ausrüstungsteile getrennt druckgeprüft worden sind.

6.9.5.2 Für die wiederkehrenden Prüfungen gelten die Vorschriften der Rn. 21X 151, 21X 152 und 21X 153.

6.9.5.3 Die Prüfungen und Untersuchungen nach den Unterabschnitten 6.9.5.1 und 6.9.5.2 sind von einem von der zuständigen Behörde anerkannten Sachverständigen durchzuführen. Die Prüfergebnisse sind zu bescheinigen. In diesen Bescheinigungen ist auf die in diesem Tank gemäß Unterabschnitt 6.9.4.4 zur Beförderung zugelassenen Stoffe Bezug zu nehmen.

6.9.6 Kennzeichnung

6.9.6.1 Für die Kennzeichnung von FVK-Tanks gelten die Rn. 21X 160 und 21X 161 mit folgenden Änderungen:

- das Kesselschild darf auch auf den Tank auflaminiert werden oder aus geeigneten Kunststoffen bestehen;
- der Auslegungstemperaturbereich ist immer anzugeben.

6.9.6.2 Außerdem gelten die besonderen Vorschriften des ADR Anhänge B.1a und B.1b Teil II Abschnitte 6, sofern sie auch für die Beförderung in Metalltanks anzuwenden sind.

Die Vereinbarung wurde von Österreich am 22. und von Deutschland am 14. Oktober 1998 unterzeichnet.

Klima