

# BAM

**Bundesanstalt  
für Materialprüfung  
Berlin**

## Amts- und Mitteilungsblatt

Inhaltsverzeichnis	Seite
Zur Lösung bodendynamischer Probleme bei nichtlinearem Werkstoffverhalten durch Transformation <i>W. Matthees</i>	2
Bericht über die Abbruchsprengung des THW-Berlin in Zusammenarbeit mit dem Laboratorium 4.32 „Explosive Stoffe“ der BAM <i>K. Ziegler, W. Franke und J. Wolf</i>	8
Die unterirdische Bauweise von Kernkraftwerken <i>F. Buchhardt</i>	11
Untersuchungen zum Korrosionsverhalten hochfester Stähle des Spannbetonbaus <i>B. Isecke</i>	19
Referate wissenschaftlicher Veröffentlichungen aus der BAM, die in anderen Zeitschriften erschienen sind	24
<b>Amtliche Bekanntmachungen</b>	
Die Verträglichkeit von Füllgut und Wandungswerkstoff – Eine wesentliche Voraussetzung der Genehmigung von Lager- und Transportbehältern für gefährliche Stoffe – Teil 1 – <i>B. Droste und P. Blümel</i>	31
Bekanntmachung der Zulassung neuer Container nach Baumuster zum Übereinkommen über sichere Container (CSC)	44
Baumusterzulassungen von kubischen Tankcontainern zur Beförderung gefährlicher Güter (KTC)	54
Bekanntmachung von Zulassungen für die Verpackung gefährlicher Seefrachtgüter	87
<b>Auf dem Umschlag</b>	
Organisationsplan der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)	II
Erlaß des Bundesministers für Wirtschaft über die Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) vom 1. September 1964, Auszug	III
Gesetz zu dem Europäischen Übereinkommen vom 30. September 1957 über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) vom 18. August 1969, Auszug	III
Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe vom 13. September 1976, Auszug	III
Waffengesetz vom 19. September 1972, zuletzt geändert durch das Zweite Gesetz zur Änderung des Waffengesetzes vom 14. Juli 1980, Auszug	III
Bruchstruktur eines durch Wasserstoffaufnahme versprödeten kaltgezogenen Spannstahls	IV

# Organisationsplan der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)

Präsident Prof. Dr. G. W. Becker	Präsidentreferat	Dienststelle 0.1 Verwaltung und Rechtsangelegenheiten	0.11 Rechts- angelegenheiten	0.12 Haushalt	0.13 Personal	
Abteilung 1 Metalle und Metallkonstruktionen	Abteilung 2 Bauwesen	Abteilung 3 Organische Stoffe	Abteilung 4 Chemische Sicherheitstechnik	Abteilung 5 Sondergebiete der Materialprüfung	Abteilung 6 Stoffartunabhängige Verfahren	7 Techn.-wissenschaftl. Dienststelle
1.01 Rechnerische Werkstoff- u. Bauteilanalyse	2.01 Konstruktionstechn. Reaktorsicherheit  2.02 Sekretariat für UEAtc-Fragen	3.01 Klimabeanspruchungen	4.01 Transport gefährlicher Güter  4.02 Lagerung gefährlicher Güter	5.01 Technologie der Holzwerkstoffe		Geschäftsstelle des Vor-Fachinformationszentrums 5
Fachgruppe 1.1 Metallkunde und Metalltechnologie	Fachgruppe 2.1 Mineralische Baustoffe	Fachgruppe 3.1 Elastomere, Kunst- und Anstrichstoffe	Fachgruppe 4.1 Heterogene Verbrennungs- reaktionen; Sondergebiete	Fachgruppe 5.1 Biologische Materialprüfung	Fachgruppe 6.1 Meßwesen und Grundlagen der Versuchstechnik	7.1 Information und Öffent- lichkeitsarbeit
1.11 Gefüge von Metallen	2.11 Chemische und physi- kalische Untersuchungen	3.11 Elastomere	4.11 Verbrennungs- u. Selbst- entzündungsvorgänge; Reaktionen m. Sauerstoff	5.11 Mikrobiologie und Zoologie	6.11 Mechanische und fluidische Verfahren	7.11 Öffentlichkeitsarbeit; Schrifttum
1.12 Röntgenbeugung und Mikroanalyse in der Metallkunde	2.12 Festigkeitsuntersuchun- gen	3.12 Physik und Technologie der Kunststoffe	4.12 Staubbrände und Staub- explosionen	5.12 Materialschutz gegen Organismen	6.12 Elektrische Verfahren	7.12 Bibliothek
1.13 Wärmebehandlung und thermische Eigenschaf- ten; Sintern	2.13 Technologie der Bau- stoffe	3.13 Kunststoffzeugnisse	4.13 Thermochemie; Kalorimetrie	5.13 Holzschutz- und Holzchemie	6.13 Experimentelle Spannungs- analyse; optische Verfahren	7.13 Archivierung und Geschichte der Materialprüfung
1.14 Werkstoffzustand und mechanische Eigen- schaften	2.14 Sonderprobleme und Güteschutz	3.14 Anstrich- und Klebstoffe	4.14 Explosionsdynamik	5.14 Holztechnologie	6.14 Materialprüfmaschinen und elektrische Meßgeräte	
Fachgruppe 1.2 Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruk- tionen	Fachgruppe 2.2 Tragfähigkeit der Baukonstruktionen	Fachgruppe 3.2 Textilien und Leder	Fachgruppe 4.2 Technische Gase	Fachgruppe 5.2 Rheologie und Tribologie	Fachgruppe 6.2 Zerstörungsfreie Prüfung	7.2 Mathematik und Datenverarbeitung
1.21 Festigkeit bei statischer Beanspruchung; Umformung	2.21 Baukonstruktionen des Massivbaues	3.21 Physik und Technologie von Textilien	4.21 Chemische Eigenschaf- ten; Gasanalyse	5.21 Rheologie der Flüssig- keiten; Viskosimetrie	6.21 Mechanische und ther- mische Prüfverfahren	7.21 Mathematik und Statistik
1.22 Festigkeit bei periodi- scher Beanspruchung	2.22 Baukonstruktionen aus Metall	3.22 Textilchemie	4.22 Sicherheitstechnische Kennzahlen; Zündvorgänge	5.22 Festkörperrheologie und Schwingungs- verschleiß	6.22 Elektrische und mag- netische Prüfverfahren	7.22 Angewandte Mathematik und Technische Mecha- nik
1.23 Antriebs Elemente und Getriebe	2.23 Baukonstruktionen aus Holz, Kunststoffen u. Sonderbaustoffen	3.23 Waschmittel, Wäscherei- technik, Chemischreinigung	4.23 Gasschutz; Über- wachung von Arbeits- vorgängen	5.23 Schmierstoffe; Tribochemie	6.23 Strahlenverfahren und Strahlenschutz	7.23 Rechentchnik und Datenverarbeitung
1.24 Behälteruntersuchun- gen	2.24 Grundlagen und Sonderprobleme	3.24 Leder, Kunstleder, Rauchwaren	4.24 Sicherheitstechnische Beurteilung von Anlagen und Verfahren	5.24 Verschleißschutz; Tribometrie und Tribophysik	6.24 Verfahren z. zerstörungs- freien Untersuchung v. Werkstoffeigenschaften	
Fachgruppe 1.3 Korrosion und Metallschutz	Fachgruppe 2.3 Tiefbau	Fachgruppe 3.3 Papier, Druck, Ver- packung	Fachgruppe 4.3 Explosionfähige feste und flüssige Stoffe	Fachgruppe 5.3 Oberflächenunter- suchungen und Elektrochemie	Fachgruppe 6.3 Kerntechnik in der Materialprüfung und Strahlenschutz	7.3 Technische Dienststelle
1.31 Thermodynamik und Kinetik der Korro- sion	2.31 Grundbau und Bodenmechanik	3.31 Zellstoff- und Papierchemie	4.31 Systematik und Prüfmethodik	5.31 Oberflächen- technologie	6.31 Physikalische und meßtechnische Grund- lagen	7.31 Inventar, Material; Hausdienste
1.32 Technologie u. Mor- phologie der Über- zugssysteme	2.32 Baugrunddynamik	3.32 Physik und Technologie von Papier und Pappe	4.32 Explosive Stoffe	5.32 Mikroanalyse von Oberflächen	6.32 Strahlenschutz	7.32 Entwicklung und Ver- suchswerkstätten
1.33 Korrosion technischer Anlagen und Geräte	2.33 Bituminöse Straßen und Bauwerksabdichtungen	3.33 Druck- und Kopier- technik, Schreibmittel	4.33 Stoffe mit geringer chemischer Beständig- keit	5.33 Elektrolyse und Elektrodenwerkstoffe	6.33 Anwendung von Radionukliden	7.33 Bauten und Technischer Betrieb
1.34 Klimat, Beanspruch. metall. Werkstoffe u. Schutzsysteme	2.34 Grundlagen und Sonderprobleme des Tiefbaus	3.34 Verpackung	4.34 Pyrotechnische Sätze und Gegenstände	5.34 Elektrochemische Meßverfahren und Schadstoff-Analytik	6.34 Prüfung radioaktiver Stoffe	
Fachgruppe 1.4 Anorganisch-chemische Untersuchungen	Fachgruppe 2.4 Bautenschutz	Fachgruppe 3.4 Sonderprüfungen für organische Stoffe	Fachgruppe 4.4 Gasgeräte und Acetylenanlagen	Fachgruppe 5.4 Farbmetrik und optische Materialeigenschaften	Fachgruppe 6.4 Fügetechnik	
1.41 Analyse von Eisen und Stahl	2.41 Brandschutz, Feuer- schutz	3.41 Analyse organischer Stoffe	4.41 Explosive Reaktionen der Acetylene	5.41 Farbmessung	6.41 Schmelzschweißen	7.41 Internationale Zusammen- arbeit; Entwicklungshilfe
1.42 Analyse von Nicht- eisenmetallen	2.42 Wärmeschutz, klima- bedingter Feuchtig- keitsschutz	3.42 Struktur organischer Stoffe	4.42 Speicherung der Acety- lene; Beurteilung von Verfahren	5.42 Glanzmessung	6.42 Preßschweißen und Sonderverfahren	7.42 Berufliche Ausbildung
1.43 Analyse nichtmetalli- scher anorganischer Stoffe	2.43 Schallschutz, Erschütterungsschutz	3.43 Physikalische und technische Unters- uchungen	4.43 Sicherheitseinrichtungen für technische Gase	5.43 Farbtechnik	6.43 Löten, Kleben und Kunststoffschweißen	
1.44 Spektralanalyse	2.44 Grundlagen und Sonderprobleme des Bautenschutzes	3.44 Erdöl- und Kohle- erzeugnisse	4.44 Apparaturen für technische Gase	5.44 Farbwiedergabe	6.44 Fügegerechte Gestal- tung	

Inhaltsverzeichnis	Seite
<b>Zur Lösung bodendynamischer Probleme bei nichtlinearem Werkstoffverhalten durch Transformation</b> <i>W. Matthees</i>	2
<b>Bericht über die Abbruchsprengung des THW-Berlin in Zusammenarbeit mit dem Laboratorium 4.32 „Explosive Stoffe“ der BAM</b> <i>K. Ziegler, W. Franke und J. Wolf</i>	8
<b>Die unterirdische Bauweise von Kernkraftwerken</b> <i>F. Buchhardt</i>	11
<b>Untersuchungen zum Korrosionsverhalten hochfester Stähle des Spannbetonbaus</b> <i>B. Isecke</i>	19
<b>Referate wissenschaftlicher Veröffentlichungen aus der BAM, die in anderen Zeitschriften erschienen sind</b>	24
<b>Amtliche Bekanntmachungen</b>	
Die Verträglichkeit von Füllgut und Wandungswerkstoff – Eine wesentliche Voraussetzung der Genehmigung von Lager- und Transportbehältern für gefährliche Stoffe – Teil 1 – <i>B. Droste und P. Blümel</i>	31
Bekanntmachung der Zulassung neuer Container nach Baumuster zum Übereinkommen über sichere Container (CSC)	44
Baumusterzulassungen von kubischen Tankcontainern zur Beförderung gefährlicher Güter (KTC)	54
Bekanntmachung von Zulassungen für die Verpackung gefährlicher Seefrachtgüter	87
<b>Auf dem Umschlag</b>	
<b>Organisationsplan der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)</b>	II
<b>Erlaß des Bundesministers für Wirtschaft über die Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) vom 1. September 1964, Auszug</b>	III
<b>Gesetz zu dem Europäischen Übereinkommen vom 30. September 1957 über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) vom 18. August 1969, Auszug</b>	III
<b>Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe vom 13. September 1976, Auszug</b>	III
<b>Waffengesetz vom 19. September 1972, zuletzt geändert durch das Zweite Gesetz zur Änderung des Waffengesetzes vom 14. Juli 1980, Auszug</b>	III
<b>Bruchstruktur eines durch Wasserstoffaufnahme versprödeten kaltgezogenen Spannstahls</b>	IV

<b>Herausgabe und Druck</b>	Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)
<b>Redaktion</b>	ORR Dr. H.-U. Mittmann (Geschäftsführendes Redaktionsmitglied), RegDir. Dr. G. Strese und Dir. u. Prof. Dr. H. Terstiege
<b>Anschrift</b>	Unter den Eichen 87, 1000 Berlin 45
<b>Fernsprecher</b>	(030) 8104-1
<b>Fernschreiber</b>	01 - 83261 bamb d
<b>Erscheinungsweise</b>	Viermal jährlich
<b>Bezugspreis</b>	24,- DM für das Jahresabonnement. Bei Bedarf erscheinende Sonderhefte werden zusätzlich berechnet. Einzelheft: 8,- DM In den Preisen sind die Versandkosten enthalten. Bestellungen sind an die Bundesanstalt für Materialprüfung zu richten.

# Zur Lösung bodendynamischer Probleme bei nichtlinearem Werkstoffverhalten durch Transformation

Von Dr.-Ing. Wolfgang Matthees, Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin

DK 624.131.5

Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) 11 (1981) Nr. 1 S. 2/8

Manuskript-Eingang 18. Dezember 1980

## Inhaltsangabe

Die Lösung von dynamischen Problemen im Frequenzraum ist in geschlossener Form nur für lineare Gleichungen möglich. Deshalb wird bei nichtlinearem Materialverhalten ein Verfahren entwickelt, welches einen iterativen Ausgleich durch wiederholte Transformationen der nach dem Verfahren der Anfangsdehnungen erstellten Differentialgleichungen ermöglicht.

*Erdbebensicherheit von Kernkraftwerken – Bodendynamik – Nichtlineare, bodendynamische Kennwerte – Verfahren der Anfangsdehnungen (initial strain) – Fourier Transformation – Nichtlineare Differentialgleichungen*

## Einleitung

Im Gegensatz zur Bemessung von konventionellen Baukonstruktionen werden Kernkraftwerke auch gegen solche extremen Lastfälle ausgelegt, die einerseits eine sehr geringe Eintrittswahrscheinlichkeit besitzen, die aber andererseits die Konstruktion bis zur Grenze ihrer Tragfähigkeit beanspruchen dürfen. Deshalb genügt hier eine quasi-statische Berechnung bei Auftreten von zeitlich veränderlichen Beanspruchungen in keinem Fall den gewünschten Sicherheitsanforderungen; es sind dynamische Berechnungen erforderlich. Im Rahmen des atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens sind für seismische Beanspruchungen Nachweise für die Baukonstruktionen und für die sicherheitstechnisch relevanten Anlageteile eines Kernkraftwerks zu führen.

Zur Untersuchung dieser Fragestellung stehen unterschiedliche Verfahren zur Verfügung, mit deren Hilfe die zu untersuchenden Boden-Bauwerksstrukturen berechnet werden können. Die aufwendigste, aber gleichzeitig die genaueste Vorgehensweise besteht darin, sowohl das Bauwerk als auch den Boden in Finite Elemente aufzulösen [11]. Die diesem Problem zugeordneten Differentialgleichungen können direkt, d.h. durch Integration im Zeitraum oder nach Transformation in den Frequenzraum algebraisch gelöst werden.

Ein Vorteil der Darstellungsweise zeitabhängiger Größen im Frequenzraum liegt in der Möglichkeit, durch die Verwendung geeigneter Randbedingungen die zu untersuchende Struktur in ihrer Modellabbildung durch einen begrenzten Bereich zu erfassen. Die Randbedingungen selbst werden durch frequenzabhängige Größen dargestellt [5]. Ein wesentlicher Nachteil dieses Verfahrens liegt in der notwendigen Linearität des Problems, d.h. die Voraussetzung der Transformation der Differentialgleichungen in den Frequenzraum ist die Forderung, daß für den betrachteten Zeitbereich das Frequenzverhalten unveränderlich ist [4]. Zeitabhängige Materialeigenschaften können nur näherungsweise berücksichtigt werden, indem ihre Kennwerte auf maximale Beanspruchungszustände bezogen werden [5]. Die hiermit erzielbare Lösungsgenauigkeit ist im Vergleich zu einer echten nichtlinearen Berechnung begrenzt, besonders bei starken Nichtlinearitäten sind große Abweichungen zu erwarten [7].

Die Lösung nichtlinearer Probleme kann, sofern nicht der Methode der tangentialen Steifigkeit der Vorzug gegeben wird, nach [1], [2], [3] für statische Beanspruchungen mit der Methode der Anfangsdehnungen (initial strain oder ini-

tial stress) erfolgen. Dabei bleiben die Steifigkeitswerte unverändert, dem beanspruchungsabhängigen Werkstoffverhalten wird durch eine zusätzliche, von der Größe der plastischen Dehnung und somit vom Deformationsverlauf selbst abhängigen äußeren Belastung Rechnung getragen. Das Spannungs-Dehnungs-Verhalten wird als linear elastisch-plastisch vorausgesetzt.

Die Methode der Anfangsdehnungen läßt sich nach [1], [8] in gleicher Weise bei dynamischen Beanspruchungen anwenden, wenn nach der Hypothese der momentanen Eigenformen die dynamischen Deformationen eines Zeitinkrementes in Form von kleinen harmonischen Deformationen den großen statischen Deformationen hinzugefügt werden.

Während bei Lösungsverfahren im Zeitbereich nach der Methode der Anfangsdehnungen in jedem Zeitschritt eine Überprüfung der verformungsabhängigen plastischen Dehnungsanteile vorgenommen werden muß, findet bei dem im folgenden dargelegten Verfahren die Korrektur dieser nichtlinearen Anteile durch Transformationen selbstregulierend statt. Auch bei starker Nichtlinearität ist es nicht erforderlich, in jedem Zeitinkrement zu transformieren, da durch jede Transformation ein Ausgleich für den gesamten betrachteten Zeitbereich eintritt.

Die Darstellungsweise des im folgenden dargelegten Verfahrens der Anwendung der Methode der Anfangsdehnungen im Frequenzraum orientiert sich an der in [5] benutzten Schreibweise. Damit ist sowohl eine zielsichere Anpassung dieses Verfahrens an ein umfassendes Programmsystem zur Berechnung von Boden-Bauwerksstrukturen unter seismischer Erregung gegeben, und andererseits ist durch die Möglichkeit des direkten Vergleiches hierzu eine Abschätzbarkeit des numerischen Lösungsaufwandes möglich.

Die in dem Verfahren entwickelte Lösungsstrategie ist auch auf andere bodendynamische Probleme nichtlinearer Natur anwendbar, deren Berechnung im Frequenzraum erfolgt. Es gilt dabei zu beachten, daß die Lösung nicht geschlossen sondern nur iterativ möglich ist [12].

## Differentialgleichung des erregten Systems

### Linear elastisches System

Die Differentialgleichungen dynamisch erregter, diskreter Systeme im linearen Bereich folgen aus der Gleichung des Einmassenschwingers, das beinhaltet auch konsistente Finite-Elemente-Abbildungen [1]:

$$m \ddot{v}_t + c \dot{v}_t + k v_t = p_t \quad (1a)$$

für linear viskose Dämpfung und

$$m \ddot{v}_t + k \left| \frac{\dot{v}_t}{|\dot{v}_t|} \right| \zeta + k v_t = p_t \quad (1b)$$

für hysteretisch gedämpfte Systeme.

Bei harmonischer Erregung sind beide Gleichungen ineinander überführbar. In (1a) wird dann anstelle der viskosen Dämpfung  $c$  eine äquivalente viskose Dämpfung

$$c_{eq} = \frac{2 \zeta k}{\pi \omega} \quad (2a)$$

angesetzt. Das Dämpfungsverhältnis  $\beta$  ergibt sich unter der Voraussetzung gleicher geleisteter Dissipationsarbeit [1] aus:

$$\eta = 2\beta = \frac{e_{eq} \omega}{k} = \frac{2 \zeta}{\pi} \quad (2b)$$

Bei harmonischer Erregung  $p_t = p_0 e^{i\omega t}$  folgt aus (1a) der stationäre Verlauf:

$$m \ddot{v}_t + \frac{2 \zeta k}{\pi \omega} \dot{v}_t + k v_t = p_0 e^{i\omega t} \quad , \text{ d. h.}$$

$$m \ddot{v}_t + \frac{2 \zeta k}{\pi \omega} i \omega v_t + k v_t = p_0 e^{i\omega t} \quad \text{oder}$$

$$m \ddot{v}_t + k (i \eta + 1) v_t = p_0 e^{i\omega t} \quad (3a)$$

Gleichung (3a) ist eine modifizierte Schreibweise von (1a), (1b), sie gilt in gleicher Weise für Finite-Element-Systeme:

$$[\mathbf{M}] (\ddot{\mathbf{v}}_t) + [\mathbf{K}] (1 + i[\eta]) (\mathbf{v}_t) = (\mathbf{p}_0) e^{i\omega t} \quad (3b)$$

Der Verlustfaktor in Form von ( $\eta$ ) zeigt, daß es möglich ist, elementweise unterschiedliche Dämpfungswerte zu benutzen.

Durch die schnelle Fouriertransformation wird von vornherein ein periodisches Verhalten vorgegeben, d.h. ( $\mathbf{p}_t$ ) ist dann mit

$$(\mathbf{p}_t) = -(\mathbf{m}) \dot{\mathbf{y}}_t \quad (4)$$

im Erdbebenlastfall eine harmonische Größe.

Die Steifigkeits- und Massenmatrizen lauten in der diskreten Schreibweise:

$$[\mathbf{K}] = \int_V [\mathbf{B}]^T [\mathbf{D}] [\mathbf{B}] dV \quad , \quad (5)$$

$$[\mathbf{M}] = \int_V \rho [\mathbf{N}]^T [\mathbf{N}] dV \quad ,$$

wenn

$$[\mathbf{N}] \text{ den Verschiebungszustand} \quad (\mathbf{u}) = [\mathbf{N}] (\mathbf{v}) \quad ,$$

$$[\mathbf{B}] \text{ den Dehnungszustand} \quad (\boldsymbol{\gamma}) = [\mathbf{B}] (\mathbf{v}) \quad ,$$

$$[\mathbf{D}] \text{ die linear-elastische Spannungs-Dehnungsbeziehung:} \quad (\boldsymbol{\tau}) = [\mathbf{D}] (\boldsymbol{\gamma})$$

bestimmen.

## Linear elastisch-plastisches System

Gleichung (1a) lautet bei linear elastisch-plastischem Werkstoffverhalten für das Verfahren der tangentialen Steifigkeit in totaler Schreibweise:

$$m \ddot{v}_t + c \dot{v}_t + k_t v_t = p_t \quad , \quad (6a)$$

und in inkrementeller Schreibweise:

$$m d\ddot{v}_t + c d\dot{v}_t + k_t dv_t = dp_t \quad (6b)$$

Aus der inkrementellen Beziehung des Spannungszuwachses

$$d\tau = G d\gamma - G d\gamma_p \quad (7a)$$

folgt der Ansatz des Verfahrens der initialen Dehnung aus der Identität:

$$k_t dv_t = k dv_t - k_I d\gamma_{pt} \quad , \quad (7b)$$

$k_t$  ist die tangentiale, zum Zeitpunkt  $t$  vorhandene Steifigkeit,  $k_I$  ist der initiale Dehnungswert und  $d\gamma_{pt}$  ist der Zuwachs des plastischen Dehnungsanteiles.

In [1] werden die Eigenschaften beider Verfahren im Hinblick auf ihre Konvergenz gegenübergestellt, durch einen verbesserten Prediktoransatz für das Verfahren der Anfangsdehnungen wird in [1] die Konvergenz dieses Verfahrens an die Konvergenz des Verfahrens der tangentialen Steifigkeit angeglichen.

Gemäß (5) lautet die initiale Dehnungsmatrix, vgl. [1], [3], für Finite-Element-Systeme:

$$[\mathbf{K}_I] = \int_V [\mathbf{B}]^T [\mathbf{D}] dV \quad (8)$$

Hieraus folgt mit Differentialgleichung (6b) die inkrementelle Schreibweise:

$$[\mathbf{M}] d(\ddot{\mathbf{v}}_t) + [\mathbf{C}] d(\dot{\mathbf{v}}_t) + [\mathbf{K}] d(\mathbf{v}_t) = d(\mathbf{p}_t) + [\mathbf{K}_I] d(\boldsymbol{\gamma}_{pt}) \quad , \quad (9a)$$

bzw. als Gleichgewichtsbedingung in totaler Schreibweise:

$$[\mathbf{M}] (\ddot{\mathbf{v}}_t) + [\mathbf{C}] (\dot{\mathbf{v}}_t) + [\mathbf{K}] (\mathbf{v}_t) = (\mathbf{p}_t) + [\mathbf{K}_I] (\boldsymbol{\gamma}_{pt}) \quad (9b)$$

Bei harmonischer Erregung ergibt sich entsprechend (3b) bei konstantem  $\eta$  :

$$[\mathbf{M}] (\ddot{\mathbf{v}}_t) + [\mathbf{K}^*] (\mathbf{v}_t) = (\mathbf{p}_t) + [\mathbf{K}_I^*] (\boldsymbol{\gamma}_{pt}) \quad , \quad (9c)$$

wobei

$$[\mathbf{K}^*] = [\mathbf{K}] (1 + i[\eta]) \quad , \quad (9d)$$

$$[\mathbf{K}_I^*] = [\mathbf{K}_I] (1 + i[\eta])$$

sind.

## Nichtlineare Materialkennwerte

Die Dämpfung und der Schubmodul sind nach [9] abhängig von der Größe der Schubdehnung  $\gamma$ , vgl. Abb. 1. Dieser Darstellungsweise sind nur die tangentialen Werte zu entnehmen, Be- bzw. Entlastungspfade gehen hierbei verloren. Neuere Ergebnisse haben gezeigt, daß der Entlastungspfad näherungsweise mit der Tangente des Anfangsschubmoduls erfolgt. Das Materialverhalten hat demnach eine linear elastisch-plastische Charakteristik. Im linear elastischen Bereich hat sich die Darstellungsweise eines komplexen Schubmoduls [5]

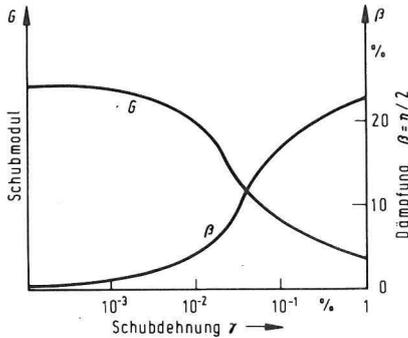


Abb. 1  
Schubmodul und Dämpfung in Abhängigkeit von der Schubdehnung [9]

$$G^* = G(1 - 2\beta^2 + 2i\beta\sqrt{1 - \beta^2}) \approx G e^{2i\beta} \quad (10a)$$

bewährt. Diese Schreibweise läßt sich entsprechend der komplexen Steifigkeit von (3a) überführen in:

$$G^* = G(1 + i\eta). \quad (10b)$$

Somit sind Spannungs-Dehnungsbeziehungen als auch Dämpfungs-Dehnungsbeziehungen beliebig d.h. auch im nichtlinearen Bereich entsprechend Abb. 1 darstellbar. Hierbei kann je nach Notwendigkeit der Schreibweise (10a) oder der Schreibweise (10b) der Vorzug gegeben werden. Durch die Ankopplung der Dämpfung an den Schubmodul läßt sich für jeden Verzerrungszustand ein beliebiger Dämpfungswert  $i\eta G$  zuordnen und in komplexer Schreibweise vorgeben. Das nichtlineare Materialverhalten läßt sich somit in einer Darstellungsweise entsprechend Abb. 2 für eindimensionale Strukturen [1], wenn der Realteil das Steifigkeitsverhalten, hier mit bilinearem Verlauf, und der Imaginärteil das Dämpfungsverhalten beinhalten, ausdrücken.

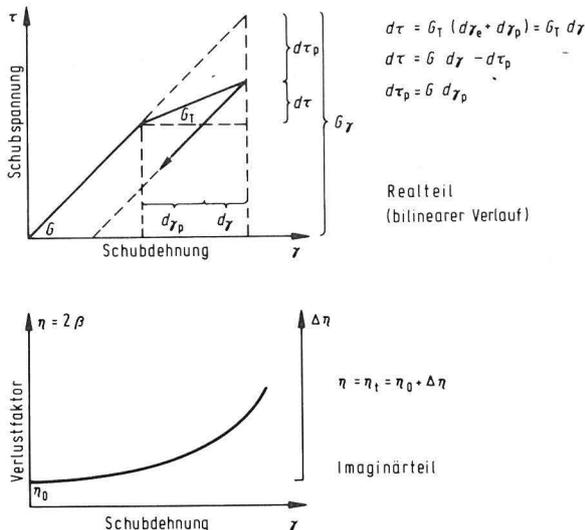


Abb. 2  
Komplexes, nichtlineares Materialverhalten

Dann lautet ein inkrementelles Spannungs-Dehnungsgesetz in komplexer Schreibweise entsprechend (7a):

$$d\tau = G^* d\gamma - G^* d\gamma_p. \quad (11)$$

Der initiale Lösungsansatz bei veränderlicher, d.h. dehnungsabhängiger Dämpfung folgt mit (7b), (8), (11) aus:

$$\begin{aligned} [\mathbf{K}_t^*] d(\mathbf{v}_t) &= [\mathbf{K}_t] d(\mathbf{v}_t) + i[\mathbf{K}_t] [\boldsymbol{\eta}_t] d(\mathbf{v}_t) \\ &= [\mathbf{K}] d(\mathbf{v}_t) - [\mathbf{K}_I] d(\boldsymbol{\gamma}_{pt}) + i[\mathbf{K}] [\boldsymbol{\eta}_t] d(\mathbf{v}_t) - \\ &\quad - i[\mathbf{K}_I] [\boldsymbol{\eta}_t] d(\boldsymbol{\gamma}_{pt}) \\ &= [\mathbf{K}] d(\mathbf{v}_t) + i[\mathbf{K}] [\boldsymbol{\eta}_0] d(\mathbf{v}_t) \\ &\quad - [\mathbf{K}_I] d(\boldsymbol{\gamma}_{pt}) - i[\mathbf{K}_I] [\boldsymbol{\eta}_0] d(\boldsymbol{\gamma}_{pt}) + \\ &\quad + i\{[\mathbf{K}] [\Delta\boldsymbol{\eta}] d(\mathbf{v}_t) - \\ &\quad - [\mathbf{K}_I] [\Delta\boldsymbol{\eta}] d(\boldsymbol{\gamma}_{pt})\}. \end{aligned}$$

Somit lautet die vollständige Differentialgleichung in totaler Schreibweise mit (9d):

$$\begin{aligned} [\mathbf{M}] (\ddot{\mathbf{v}}_t) + [\mathbf{K}^*] (\mathbf{v}_t) &= (\mathbf{p}_t) + [\mathbf{K}_I^*] (\boldsymbol{\gamma}_{pt}) \\ &\quad - i\{[\mathbf{K}] [\Delta\boldsymbol{\eta}] (\mathbf{v}_t) - \\ &\quad - [\mathbf{K}_I] [\Delta\boldsymbol{\eta}] (\boldsymbol{\gamma}_{pt})\}. \quad (12a) \end{aligned}$$

### Transformation der Differentialgleichung

Die vollständige Differentialgleichung unter Berücksichtigung von frequenzabhängigen Randbedingungen [5] lautet mit (4):

$$\begin{aligned} [\mathbf{M}] (\ddot{\mathbf{v}}_t) + [\mathbf{K}^*] (\mathbf{v}_t) + \frac{1}{L} [\mathbf{C}_f] (\dot{\mathbf{v}}_t) + [\mathbf{R}] (\mathbf{v}_t) + [\mathbf{L}] (\mathbf{v}_t) \\ = -(\mathbf{m}) \ddot{\mathbf{y}}_t + \frac{1}{L} [\mathbf{C}_f] (\dot{\mathbf{v}}_{ft}) + [\mathbf{G}] (\dot{\mathbf{v}}_{ft}) + [\mathbf{R}] (\mathbf{v}_{ft}) + \\ + [\mathbf{L}] (\mathbf{v}_{ft}) + (\mathbf{p}_{II t}), \quad (12b) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{wobei } (\mathbf{p}_{II t}) &= [\mathbf{K}_I^*] (\boldsymbol{\gamma}_{pt}) - i\{[\mathbf{K}] [\Delta\boldsymbol{\eta}] (\mathbf{v}_t) - \\ &\quad - [\mathbf{K}_I] [\Delta\boldsymbol{\eta}] (\boldsymbol{\gamma}_{pt})\} \end{aligned}$$

ist.

Wird die Erregungsfunktion als endliche Summe einer Fourierreihe dargestellt:

$$\ddot{\mathbf{y}}_t = \text{Re} \sum_{s=0}^{N/2} \ddot{\mathbf{y}}_s e^{i\omega_s t},$$

besteht auch die Lösung aus einer Fourierreihe:

$$(\mathbf{v}_{ft}) = \text{Re} \sum_{s=0}^{N/2} (\mathbf{v}_{fs}) e^{i\omega_s t},$$

$$(\mathbf{v}_t) = \text{Re} \sum_{s=0}^{N/2} (\mathbf{v}_s) e^{i\omega_s t},$$

hierbei ist N die Anzahl der Stützstellen der Erregerfunktion. Die Amplituden  $\ddot{\mathbf{y}}_s$  und  $(\mathbf{v}_{fs})$  werden durch die schnelle Fourier-Transformation ermittelt. Die transformierte Differentialgleichung lautet somit in algebraischer Form:

$$[\mathbf{K}_s] (\mathbf{v}_s) = (\mathbf{p}_{Is}) \ddot{\mathbf{y}}_s + (\mathbf{p}_{II s}), \quad (13)$$

$$\text{wobei: } [\mathbf{K}_s] = [\mathbf{K}^*] + [\mathbf{R}_s] + [\mathbf{L}_s] + \frac{i\omega_s}{L} [\mathbf{C}] - \omega_s^2 [\mathbf{M}],$$

$$[p_{I_s}] = \{ [G] + [R_s] + [L_s] + \frac{i\omega_s}{L} [C] \} (A_{f_s}) - (m),$$

$$[p_{II_s}] = [K_I^*] (\gamma_{ps}) - i \{ [K] [\Delta \eta_s] (v_s) - [K_I] [\Delta \eta_s] (\gamma_{ps}) \} \text{ sind.}$$

$(A_{f_s})$  ist die Verstärkungsfunktion des Freifeldes:

$$(v_{f_s}) = (A_{f_s}) \ddot{y}_s, \quad s = 0, 1, \dots, N/2.$$

Während die Belastung  $(p_{I_s})$  eine glatte Funktion mit  $\omega_s$  ist, ist  $(p_{II_s})$  noch zusätzlich abhängig vom Lösungsverlauf und kann deshalb nur iterativ ermittelt werden. Der Lösungsverlauf ergibt sich durch die Überlagerung zweier Größen:

$$(v_s) = (v_{I_s}) + (v_{II_s}). \quad (14)$$

$(v_{I_s})$  enthält den linear elastischen Anteil infolge der Belastung  $(p_{I_s})$  und ist identisch mit der Lösung [5], während  $(v_{II_s})$  den iterativ zu ermittelnden nichtlinearen Lösungsanteil enthält.

Im vorliegend betrachteten Fall ist die Kausalität der zeitveränderlichen Größen bezüglich ihrer Darstellung im Zeitraum und im Frequenzraum gewährleistet, da alle Größen aufgrund ihrer Transformation einen harmonischen Charakter haben [10].

Aufgrund des in [5] benutzten Modellansatzes für eine Bauwerks-Bodenstruktur können nur Böden begrenzter Tiefe berechnet werden. Für Böden mit einer größeren Tiefe zur unteren Felsbegrenzung läßt sich die Eingabe nach dem in [6] vorgeschlagenen Verfahren für die nichtlineare Berechnung modifizieren.

### Lösung der nichtlinearen transformierten Gleichungen

Die Differentialgleichung (13) enthält nichtlineare Anteile, die eine Lösung in geschlossener Form unmöglich machen. Deshalb muß ein Lösungsalgorithmus benutzt werden, der schrittweise oder iterativ den Verlauf der Materialkennwerte an den Verlauf der ermittelten Deformationen anpaßt, Materialkennwerte und Deformationen beeinflussen sich wechselseitig. Die Lösung kann nach Einzelschrittverfahren oder Gesamtschrittverfahren erfolgen, die Korrektur der nichtlinearen Anteile erfolgt beim Einzelschrittverfahren nur jeweils für einen Zeitpunkt, beim Gesamtschrittverfahren jeweils für alle Zeitpunkte.

#### Einzelschrittverfahren ohne Gleichgewichtskontrolle

Bei diesem Verfahren ist zu jedem oder nach einer bestimmten Anzahl von Zeitschritten eine Transformation der veränderlichen Größen notwendig. Der nichtlineare Belastungsanteil eines Zeitschrittes wird hierbei [3] durch den plastischen Anteil des vorhergehenden Schrittes approximiert. Die Abweichung zur genauen Lösung kann bei starker Nichtlinearität beträchtlich sein, kann sich aber noch in der zulässigen Bandbreite bewegen, die durch die Unsicherheit von zutreffenden Materialkennwerten bestimmt ist.

#### Einzelschrittverfahren mit Gleichgewichtskontrolle

Zusätzlich zu 1a) erfolgt in jedem Schritt eine Gleichgewichtssiteration.

#### Einzelschrittverfahren mit verbessertem Prediktor

Bei starkem nichtlinearem Werkstoffverhalten zeigt das Verfahren der Anfangsdehnungen eine schlechtere Konvergenz als das Verfahren der tangentialen Steifigkeit, wenn beide Verfahren im Zeitbereich miteinander verglichen werden [3]. Eine Verbesserung der Konvergenz des Verfahrens der Anfangsdehnungen ist mit dem in [1] verbesserten Prediktor möglich, der die Konvergenz des Verfahrens der Anfangsdehnungen der Konvergenz des tangentialen Steifigkeitsverfahrens angleicht.

#### Gesamtschrittverfahren

Das Gesamtschrittverfahren bewirkt mit jeder Transformation eine iterative Verbesserung des Lösungsverlaufes der Deformationen für alle Zeitschritte. Dadurch sinkt die Anzahl der durchzuführenden Transformationen gegenüber dem Einzelschrittverfahren. Gegenüber der quasi-nichtlinearen Berechnung nach [5] wird kein Ansteigen des Aufwandes der iterativen Lösung der Gleichungen erwartet, da anstelle der mehrmaligen Gauss-Elimination einschließlich den dazugehörigen Transformationen von zeitabhängigen Größen lediglich eine mehrmalige Transformation von zeitabhängigen Größen tritt. Der Lösungsalgorithmus des Gesamtschrittverfahrens ist *Tabelle 1* zu entnehmen.

Anstelle der in [5] verwendeten Gauss-Elimination wird hierbei eine Cholesky-Zerlegung der Steifigkeitsmatrix durchgeführt, der Lösungsaufwand beider Auflösungsverfahren ist vergleichbar hoch. Die Lösung nach Cholesky geschieht in drei Schritten:

- a)  $[K_s] = [R_s]^T [R_s]$  ,
- b)  $[R_s]^T (x_s) = (p_s)$  ,
- c)  $[R_s] (v_s) = (x_s)$  .

Die Anzahl der Operationen beträgt für eine symmetrische vollbesetzte Matrix:

- a)  $\frac{n^3}{6} - \frac{2n}{3}$
- b) + c)  $\frac{n^2}{2}$  ,

wenn n die Anzahl Gleichungen ist.

Die folgende Übersicht zeigt, daß sich der relative Anteil aus b) und c) bei ansteigender Anzahl von Gleichungen abmindert, d.h. nach einer einmaligen Zerlegung der Steifigkeitsmatrix gemäß a) ergibt sich aus den durch die Iterationen bedingten mehrmaligen Auflösungen entsprechend b) und c) kein wesentlicher Mehraufwand.

n	$\frac{n^3}{6} - \frac{2n}{3}$	$\frac{n^2}{2}$	Anteil von $\frac{n^2}{2}$ am Gesamtaufwand
10	160	50	31 %
100	166600	5000	3 %
500	20833000	125000	0.6 %
1000	166660000	500000	0.3 %

Der rechentechnische Aufwand der wiederholt durchzuführenden Transformationen des Deformations- und des initia-

Tabelle 1  
Lösungsalgorithmus des Gesamtschrittverfahrens

1.	START	
2.	Dateneingabe	
3.	$G_t^1 = G_{t=0}, \eta_t^1 = \eta_{t=0}, \Delta\eta = 0$	Anfangsbedingung
4.	$[K], [K_I], [K_S], [K_I^*]$	Initiierung
5.	$(A_{fS})$	Berechnung der Freifeldverstärkung
6.	$(p_{IS})$	Initiierung
7.	$[K_S] = [R_S]^T [R_S]$	Cholesky Zerlegung
8.	$[R_S]^T (x_{IS}) = (p_{IS})$	Ermitteln von $(x_{IS})$
9.	$[R_S] (v_{IS}) = (x_{IS})$	Ermitteln von $(v_{IS})$
10.	$j = 1, (v_{IIS})^1 = (0)$	Anfangsbedingung des Iterationszyklus
11.	$(v_S)^j = (v_{IS}) + (v_{IIS})^j$	Überlagerung
12.	$(v_t)^j = \text{Re} \sum_{s=0}^{N/2} (v_S)^j e^{i\omega_s t}$	Transformation
13.	$t = t_a$	Anfangsbedingung
14.	$\gamma_t^j$	Berechnung
15.	$G_t^j, \eta_t^j$ bzw. $\Delta\eta^j$	Berechnung
16.	$\tau_t^j = G_t (1 + i \eta_t^j) \gamma_t^j$	Berechnung
17.	a) $\frac{\ \tau_t^j\ }{\ \tau_t^{j-1}\ } \leq \epsilon_r, j \geq 2$ b) $\frac{\ v_t^j\ }{\ v_t^{j-1}\ } \leq \epsilon_v, j \geq 2$	Abfrage, a), b) je nach gewünschter Genauigkeit
18.	$\leq \epsilon : t_a = t$	Neuer Anfangswert
19.	$\downarrow > \epsilon : \gamma_{pt}^j$	Berechnung
20.	$t = t + \Delta t \quad l_t \quad t = t + \Delta t \quad l_t$	Stützstellen
21.	$t \geq t_e \longrightarrow \text{STOP}$	
22.	$j = j + 1, \longleftarrow$	Iterationszyklus
23.	$(p_{II_t})^j$	Initiierung
24.	$(p_{IIS})^j$ wenn $\frac{\ (p_{II_t})^j\ }{\ (p_{II_t})^{j-1}\ } \leq \epsilon_p$	Transformation
25.	$[R_S]^T (x_{IIS})^j = (p_{IIS})^j$	Ermitteln von $(x_{IIS})^j$
26.	$[R_S] (v_{IIS})^j = (x_{IIS})^j$	Ermitteln von $(v_{IIS})^j$
27.	GOTO $\longrightarrow$ 11.	

len Lastvektors  $(v_{II})$ ,  $(p_{II})$  läßt sich durch folgende Maßnahmen reduzieren:

nicht alle Stützstellen berechnet, sondern teilweise interpoliert.

- In gleicher Weise wie in [5] werden im Frequenzraum
- Je nach Fortschreiten der iterierten Lösung kann ein

zeitlich beschränkter Bereich transformiert werden.

- Nur diejenigen Anteile der initialen Lastvektoren ( $p_{II}$ ) werden neu transformiert, die eine Änderung erfahren haben.
- Nur diejenigen Anteile der Deformationsvektoren ( $v_{II}$ ) werden neu transformiert, die eine Änderung der nicht-linearen Anteile bewirken.

### Ausblick

Das hier vorgestellte Verfahren der iterativen Lösung nicht-linearer Differentialgleichungen durch wiederholte Transformationen in den Frequenzraum läßt sich verallgemeinern und auf alle Probleme, die durch Differentialgleichungen des Typs (6a) beschrieben werden können, anwenden. Auch ist eine Erweiterung des Verfahrens auf nichtlinear elastisches Materialverhalten realisierbar. Ferner können geeignete Fließgesetze zur Ermittlung des plastischen Dehnungsanteils  $\gamma_{pt}$  in dem Lösungsalgorithmus Platz finden. Der eigentliche Engpaß besteht hierbei in dem Mangel der zur Verfügung stehenden Materialkennwerte.

Zum Feststellen der Effizienz des Gesamtschrittverfahrens d.h. zur Quantifizierung der erzielbaren Lösungsgenauigkeit und des rechentechnischen Aufwandes ist die Durchführung gezielter Vergleichsberechnungen erforderlich. Ergänzend ist der Einfluß des nichtlinearen Verhaltens bezogen auf die frequenzabhängigen Freifeld-Randbedingungen zu überprüfen.

Das Ziel zukünftiger Untersuchungen besteht in der Realisierung der vorliegend dargelegten Lösungsstrategie für nicht-lineares Materialverhalten. Dabei wird erwartet, daß bei gesteigerter Genauigkeit der rechnerischen Lösung eine Verringerung des rechentechnischen Aufwandes eintritt.

### Literatur

- [ 1 ] Matthees, W.:  
Beitrag zur dynamischen Analyse von vorgespannten und vorbelasteten Feder-Masse-Systemen mit veränderlicher Gliederung unter stoßartiger Beanspruchung, Forschungsbericht 67 der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin, 1980
- [ 2 ] Zienkiewicz, O.C., S. Valliappan, I.P. King:  
Elastoplastic solution of engineering problems 'initial stress', finite element approach, Int. J. Num. Meth. Engineering 1, 75-100, 1969
- [ 3 ] Armen, H.A., Jr.:  
Plastic analysis in: W. Pilkey, K. Saczalsi, H. Schaeffer, 'Structural mechanics computer programs', Univ. Press of Virginia, 1974
- [ 4 ] Seismic Soil/Structure Interaction Analysis, Volume I, Analysis Techniques, Volume II, State-of-the-Art Procedures, Agbabian Associates, 1976
- [ 5 ] Lysmer, J., T. Udaka, C.-F. Tsai, H.B. Seed:  
FLUSH, a computer program for approximate 3-D analysis of soil-structure interaction problems, Report EERC 75-30, Univ. of California, Berkeley, 1975
- [ 6 ] Matthees, W.:  
Some considerations on the dynamic Structure-Soil-Structure Interaction Analysis – 5th International Conference on Structural Mechanics in Reactor Technology, Berlin 1979, Vol. M, Paper 10a

- [ 7 ] Applications in Soil-Structure Interaction, Volume 1-3, EPRI-Report NP-1091, 1979
- [ 8 ] Nickel, R.E.:  
Nonlinear dynamics by mode superposition, AIAA/ASME/SAE, 15th Structures, Structural Dynamics and Materials Conference, 1974
- [ 9 ] Seismic Design of Nuclear Power Plants – An Assessment, EPRI-Report 273, 1975
- [10] Crandall, S.H.:  
The role of damping in vibration theory, J. Sound. Vib. 3-18, 1970
- [11] Matthees, W., G. Magiera:  
Untersuchungen über durch den Boden gekoppelte Wechselwirkungen benachbarter Kernkraftwerksbauten großer Masse unter seismischen Einwirkungen, Forschungsbericht 71 der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin, 1980
- [12] Matthees, W.:  
A strategy for the solution of soil dynamic problems involving plasticity by transform  
Vorgesehen für: Int. J. for Num. Methods in Engineering

### Anhang

#### Erläuterung der verwendeten Bezeichnungen

$m$ , [M]	Einzelmasse, Massenmatrix
$k$ , [K]	Steifigkeit, Steifigkeitsmatrix
$c$ , [C]	viskose Dämpfung, Dämpfungsmatrix
[ $K_I$ ]	initiale Dehnungsmatrix
[N]	Matrix des Verschiebungsfeldes
[B]	Matrix des Dehnungsfeldes
[D]	Elastizitätsmatrix
G	Schubmodul
$\gamma$	Schubdehnung
$\tau$	Schubspannung
V	Volumen
p	Belastung
v	Deformation eines Freiheitsgrades (relativ)
$\dot{v}$	Geschwindigkeit eines Freiheitsgrades (relativ)
$\ddot{v}$	Beschleunigung eines Freiheitsgrades (relativ)
$\ddot{y}$	Erregungsbeschleunigung
$\Delta t$	Zeitschrittweite
$\omega$	Eigenfrequenz
$\rho$	Dichte
u	Deformationszustand
$c_{eq}$	äquivalente viskose Dämpfung
$\beta$	bezogenes kritisches Dämpfungsverhältnis
$\zeta$	hysteretischer Dämpfungskoeffizient

$\eta$	Verlustfaktor oder Viskosität	p	plastischer Anteil
i	$\sqrt{-1}$	f	Freifeld Lösung
[R], [L], [C <sub>f</sub> ], [G]	Matrizen der Randbedingungen nach [5]	Obere Indizes	
$\epsilon$	Genauigkeitsfaktor	j	Iterationszyklus
d	Inkrement	*	Komplexe Größe
l	Stützstellenparameter	Matrizen	
Untere Indizes		[ ]	Diagonalmatrix
s	Darstellung im Frequenzraum	[ ]	untere Dreiecksmatrix
t	zeitabhängige Größe	[ ]	obere Dreiecksmatrix

# Bericht über die Abbruchsprengung des THW-Berlin in Zusammenarbeit mit dem Laboratorium 4.32 „Explosive Stoffe“ der BAM

Von RR Dr.-Ing. Kurt Ziegler, Ing.(grad.) Werner Franke, Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin und Ing. Joachim Wolf, Technisches Hilfswerk (THW), Berlin

DK 69.059.62 : 662.2

Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) 11 (1981) Nr. 1 S. 8/11

Manuskript-Eingang 13. November 1980

## Inhaltsangabe

Berichtet wird über die Sprengung eines Schießkanals unter erschwerten Bedingungen. Die Arbeiten wurden in Verbindung mit dem THW Berlin durchgeführt. Lademengenverteilung und das Zündschema sowie die eingesetzten Sprengmittel werden bezüglich ihrer Wirksamkeit beschrieben.

*Sprengung – Sprengschnüre – Abbruchsprengung – explosionsgefährliche Stoffe*

## 1. Einleitung

Ein wesentlicher Teil der Aufgaben des Laboratoriums 4.32 „Explosive Stoffe“ besteht in Arbeiten im Rahmen der Zulassung von Sprengstoffen, Zündmitteln und von Sprengzubehör gemäß § 5 des Sprengstoffgesetzes. Diese Arbeiten sind jedoch ohne einen engen Bezug zur Praxis nicht durchzuführen, da sie u.a. auch die Festlegungen der Bestimmungen für die Verwendung der Sprengmittel zum Inhalt haben. Aus diesem Grund ist es erforderlich, jede Gelegenheit zu nutzen, um die praktischen Erfahrungen zu erweitern. Dies ist besonders wichtig, weil anlässlich der vom Gesetzgeber für bestimmte Bereiche vorgesehenen praktischen Erprobung zwar die sicherheitstechnische Unbedenklichkeit des Sprengmittels nachgewiesen wird, aber noch keine Aussage über die Wirksamkeit und Brauchbarkeit des Sprengmittels auf Grund längerer Erfahrungen getroffen werden kann. So wurde gern die Gelegenheit genutzt, an der Sprengung des nachfolgend beschriebenen Sprengobjektes mitzuwirken, zumal zusätzlich noch ein konkreter Anlaß hierfür vorlag, auf den an späterer Stelle näher eingegangen werden soll.

## 2. Sprengobjekt

Ziel der Sprengungen war die Beseitigung eines alten Schießstandes auf einem bislang von der Berliner Polizei genutzten

Gelände, um somit Platz für die Errichtung einer Grundwasseranlage der Berliner Wasserwerke zu schaffen. Der Schießstand bestand aus zwei 135 m langen und ca. 4 m hohen parallel verlaufenden Wandzügen. Die im Abstand von 3 m errichteten Wandpfeiler waren durch Armierungseisen verstärkt und jeder dritte als Doppelpfeiler ausgelegt. Die Pfeiler waren durch 10 cm breite Wandtafeln, deren Beton nur schwach durch ein Metallgitter verstärkt war, miteinander verbunden. Der Beton der Pfeiler und Wandplatten zeigte an einigen Stellen starke Verwitterungen und teilweise Beschädigungen. Die Wandzüge standen außenseitig ca. 1,20 m im festen Boden, sollten aber bis zum Niveau der im Innern des Kanals gelegenen Sohle abgetragen werden (*Abb. 1*).

In einem Abstand von 20 m im Boden befanden sich zwei Rohrwasserleitungen NW 1000 und NW 600 der Berliner Wasserwerke. Die Sicherheit eines im Abstand von minimal 230 m gelegenen Pflegeheims sowie einiger Lauben im nördlichen Endbereich des Schießstandes mußte gleichermaßen gewährleistet sein.

## 3. Sprengtechnische Problematik

Hieraus ergeben sich folgende sprengtechnische Probleme:

- Auf Grund der geringen Wanddicke war die Herstellung

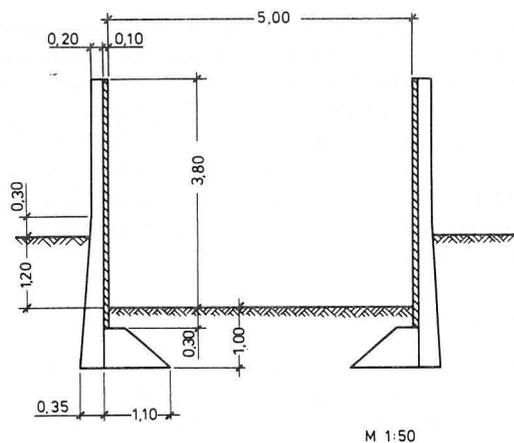


Abb. 1  
Schnitt durch den Schießkanal

von Laderäumen in den Wandsegmenten nicht möglich, sondern lediglich im Bereich der Pfeiler.

- Um die Bodenerschütterung möglichst klein zu halten und somit eine Beschädigung der Rohrleitung auszuschließen, mußte die Sprengstoffmenge pro Zeitstufe und Sprengung möglichst klein gehalten werden.
- Da der in der Unfallverhütungsvorschrift (VBG 46) „Sprengarbeiten“ vorgeschriebene Absperrkreis von 500 m nicht eingehalten werden konnte, mußte auf andere Weise gewährleistet werden, daß eine Beschädigung der im Schutzbereich befindlichen Gebäude nach menschlichem Ermessen ausgeschlossen ist.

Es stand außer Frage, daß auf Grund dieser Verhältnisse eine wirtschaftliche sprengtechnische Beseitigung des Schießstandes nicht möglich war, sondern dieses Objekt besser mechanisch zu beseitigen gewesen wäre. Um den Sprengberechtigten und -helfern des Technischen Hilfswerkes (THW) jedoch die Möglichkeit zur Übung zu geben, insbesondere da es in Berlin ohnehin schwierig ist, geeignete Übungsobjekte zum Sprengen zu finden, entschloß man sich trotzdem, die Wände durch Sprengarbeit zu beseitigen. Die nach Landesrecht zuständige Aufsichtsbehörde verlangte jedoch vor Genehmigung der Sprengung eine Stellungnahme der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) dahingehend, daß die Verminderung des Sicherheitsabstandes zu den Gebäuden sicherheitstechnisch vertretbar ist. Als Lösung bot sich ein spezielles sprengtechnisches Verfahren, das sogenannte „schonende Sprengen“ mit Sprengschnur, an.

#### 4. Sprengtechnische Lösung

Die wesentlichen Vorteile des schonenden Sprengens sind die gute Dosierbarkeit der Ladungen sowie die zu erwartende geringe Streuwirkung der Sprengstücke, und damit konnten die reduzierten Sicherheitsabstände zu den Gebäuden in Kauf genommen werden.

Nach den Lademengenberechnungen erwies sich die Verwendung von 40-g-Sprengschnur als ausreichend, also einer Sprengschnur, die 40 g Nitropenta pro Meter enthält. Sprengschnüre zeichnen sich durch eine sehr hohe Detonationsgeschwindigkeit (ca. 6000 m/s), damit sehr hohe Brisanz, und ein verhältnismäßig geringes Schwadenvolumen aus.

Abgesehen davon, daß der Umgang mit Sprengschnur ein zusätzliches Übungsziel für die beteiligten Sprengberechtig-

ten und Sprenghelfer des THW darstellte, brachte die Verwendung von Sprengschnüren bei kleinen Lademengen, statt halbiertes oder gedrittelter Patronen konventioneller gelatinöser Sprengstoffe, einen weiteren Vorteil: Die Erfahrung zeigt, daß es bei der Verwendung von Schlagpatronen in Form von geteilten Patronen in Verbindung mit hohen Zeitstufen der Zünder immer wieder zu gefährlichen Versagern kommt. Durch das ungünstige Verhältnis zwischen Patronenlänge und Zünderlänge geschieht es, daß der sprengkräftige Bodenteil des Zünders beim Ladevorgang durch die Patrone geschoben wird, außerhalb der Patrone detoniert, ohne die geteilte Patrone zu initiieren. Bei seitlicher Befestigung des Zünders an den Sprengschnurenden kann dies nicht geschehen, vorausgesetzt der Zünder ist auf ganzer Länge an der Sprengschnur befestigt und kann sich nicht verkanten.

Im einzelnen waren die Sprengungen wie folgt geplant: Mit Hilfe einer am Fußwinkel der Mauer angelegten 40-g-Sprengschnur sollte in dem verwitterten Beton ein Spalt auf ganzer Länge zwischen den Pfeilern erzeugt werden. Ladungen in den Pfeilern, bestehend aus mehreren Sprengschnüren, hatten dann die Aufgabe, die Wand zu werfen. Gezündet werden sollten die Ladungen mittels einer Leit-sprengschnur und einem elektrischen Sprengmomentzündler.

Als zusätzlicher Test, um zu prüfen, ob die geplanten Ladungen ausreichen, wurde ein Pfeiler-Wand-Teilstück vom THW auf einem Lkw zur BAM transportiert und in einem der Sprengkeller der Fachgruppe in entsprechender Anordnung gesprengt. Das Segment wurde der Praxis entsprechend einseitig angeböschet. Da keine 40-g-Sprengschnur zu der Zeit zur Verfügung stand, wurden jeweils 4 12-g-Sprengschnüre mit Klebeband miteinander verbunden, festgelegt und gezündet.

Die Wand wurde einwandfrei durchschlagen, so daß davon ausgegangen werden konnte, daß diese Schnüre in der Summe ihrer Wirkungen etwa der Wirkung einer 40-g-Sprengschnur entsprechen.

#### 5. Herstellung der Laderäume

Für die Herstellung der Laderäume kam ein sogenannter Bergungszug des THW zum Einsatz. Dieser Bergungszug besteht normalerweise aus ca. 40 THW-Helfern sowie einem Gerätewagen. Das Fahrzeug wurde in dem vorliegenden Fall von Herrn Sommermeier, BAM-2.43, gefahren, der als Zugführer beim THW tätig ist. Der Wagen enthält alle notwendigen Ausrüstungsgegenstände. Bevor die Bohrarbeit aufgenommen werden konnte, mußten einige Bäume gefällt werden, was durch die im Gerätewagen vorhandenen Motorsägen keine besondere Schwierigkeit bedeutete.

Als diese Arbeiten beendet waren, konnten die Bohrlöcher in den Pfeilern unter Einsatz von Elektro-Gesteinsbohrhämmerern BOSCH EW/UHK 95, die mit Druck- und Staubgebläsen ausgestattet sind, sowie mit Elektro-Bohr- und Aufbruchhämmerern Wacker EHUB 10 Y/220 hergestellt werden.

Für das Schlagen der Laderäume im Erdreich hinter den Pfeilern und den Wandtafeln wurden Schlägeisen angefertigt, die im Kopfbereich einen Handgriff zum Drehen während des Schlagens und zum Herausziehen des Schlag-eisens aus dem Erdreich erhielten.

## 6. Durchführung der Sprengungen

Um größere Erschütterungen zu vermeiden, wurde der Schießkanal in drei Einzelsprengungen beseitigt.

Die Sprengungen wurden zur Dokumentation mit einer ferngesteuerten Kamera aufgenommen. Die Leitung der Sprengungen lag in den Händen der Sprengberechtigten des THW Berlin.

### 6.1 Probesprengung 1

In der ersten Probesprengung war vorgesehen, einen Abschnitt von insgesamt 27 m der östlichen Wand an ihrem südlichen Ende zu sprengen. Dieser Abschnitt bestand aus 3 Doppel- und 8 Einfach-Pfeilern mit den dazwischen liegenden 10 Wandsegmenten (Länge: 3 m). In die Pfeiler eines 24 m langen Teilstücks wurden von der Innenseite des Schießkanals je 2 Löcher ( $\phi$  36 mm) übereinander im Abstand von 20 cm und 30 cm vom Erdboden gebohrt.

Die Pfeiler wurden mit je zwei Ladungen 6fach (Einfach-Pfeiler) bzw. 8fach (Doppel-Pfeiler) gebündelter 12-g-Sprengschnur von 20 cm Länge geladen und mit nassem Zeitungspapier besetzt. In Innenbodenhöhe wurde entsprechend dem Zustand der Wand an das 24 m lange Wandteilstück 4fach gebündelte Sprengschnur angelegt, an ein 3 m langes Teilstück 5fach gebündelte Sprengschnur. Jeweils eine Sprengschnur der Pfeilerladungen wurde mit der 4fach-Schnur verbunden, die damit zusätzlich die Funktion einer Leitsprengschnur übernahm.

Nachdem die Sprengschnüre im Erdreich verdämmt waren, wurde nach Durchführung der erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen ein an der Leitsprengschnur befestigter Sprengmomentzündler gezündet. Das Ergebnis war ein horizontaler Riß in der Wand über die gesamte Länge von 27 m. Die Bohrlöcher waren zur Innenseite der Wand etwas aufgeweitet.

### 6.2 Probesprengung 2

Nachdem das 3 m lange Teilstück zuvor aus Sicherheitsgründen mechanisch umgeworfen worden war, konnte der 24 m lange Abschnitt ein zweites Mal in Angriff genommen werden. Die Stahlarmierungen der Pfeiler waren freigelegt und durchtrennt worden. Aufgrund der Erfahrungen der 1. Sprengung erschien es sicherheitstechnisch vertretbar, die vorhandenen Pfeilerbohrlöcher mit größeren Mengen Sprengstoff zu laden. Für die Doppel-Pfeiler kam jetzt der gelatinöse Sprengstoff Ammon-Gelit 3 (AG 3) zur Anwendung, während die Einfach-Pfeiler mit Ladungen aus 8fach gebündelter 25 cm langer 12-g-Sprengschnur bestückt wurden. Von den drei Doppel-Pfeilern wurden zwei mit je 2 Ladungen 100 g AG 3 und einer mit 1 Ladung 200 g AG 3, die fünf Einfach-Pfeiler mit je 2 der oben beschriebenen Sprengschnurbündel geladen. Um eine Schubwirkung nach innen und eine zusätzliche Zertrümmerungswirkung auf die Pfeiler zu erreichen, brachte man an der Außenseite an zwei Pfeilern unmittelbar in der Ecke Pfeiler/Wand je eine Ladung 4fach gebündelter 1 m langer 12-g-Sprengschnur ein. Die einzelnen Ladungen wurden mit Sprengmomentzündern zur Detonation gebracht.

Die Wirkung auf die Pfeiler war erheblich. Die Unterstütlungsladungen hinter der Wand zertrümmerten die Pfeiler völlig und schoben Teile der Wand nach innen. Auch die anderen Ladungen hatten die Pfeiler so weit zerstört, daß

der Abschnitt mit mechanischen Mitteln umgeworfen werden konnte. Es traten weder von den AG 3-Ladungen noch durch Sprengschnurladungen gefährliche Wurfstücke auf. Dies war einer der Gründe, bei der Hauptsprengung ganz auf AG 3 überzugehen. Ein weiterer Grund war die Tatsache, daß auch bis zu diesem Termin keine stärkere Sprengschnur beschafft werden konnte und die Herstellung von Ladungen gebündelter Schnur in den zur Hauptsprengung benötigten Mengen zu aufwendig gewesen wäre.

### 6.3 Hauptsprengung

Die Hauptsprengung wurde in 4 Zündabschnitten durchgeführt. Da die Gesamtmenge Sprengstoff zu groß war, wurden Zünder mit Millisekundenzeitstufen verwendet, um die Menge gleichzeitig detonierenden Sprengstoffs und die dadurch verursachten Erschütterungen möglichst klein zu halten. Im 1. Zündabschnitt sollten verschiedene Ladeschemen eingesetzt werden, um die günstigsten Bedingungen (Minimum an Sprengstoff bei sicherem Sprengerfolg) zu ermitteln. Die bei der 2. Probesprengung festgestellte Schubwirkung der Unterstütlungsladungen hinter der Wand ließ den erneuten Einsatz von Ladungen im Erdreich sinnvoll erscheinen. Die Zahl und die Stärke aller Ladungen sowie ihre Anordnung sind aus *Abb. 2* ersichtlich.



*Abb. 2*

#### Hauptsprengung 1. Zündabschnitt

Das Ergebnis zeigte eine einwandfreie Sprengung der Wandsegmente entsprechend der Zeitstufenverteilung (*Abb. 3*).

Im 2. Zündabschnitt wurde versucht, ohne Unterstütlungsladungen auszukommen. Der Versuch schlug fehl, so daß die Wand wiederum mechanisch umgelegt werden mußte.

Die im 2. bis 4. Zündabschnitt verwendeten Mengen sind in der *Tabelle* aufgeführt.

Zündabschnitt	Zahl der Pfeiler	Ladungen pro Pfeiler	Zahl der Segmente	Unterst.-Ladungen pro Segment	Zahl der Zeitst.-Serien
2	15	2x 100g AG 3	15	—	1
3	32	1x 100g AG 3	31	2x 66g AG 3	2
4	12	1x 100g AG 3	13	2x 66g AG 3	1

Die Ladungen der Zündabschnitte 3 und 4 (westl. Wand) wurden wie folgt angeordnet: Ein Bohrloch je Pfeiler geladen mit 100 g AG 3, hinter jedem Wandsegment zwei Unterstütlungsladungen von 66 g AG 3, je eine in der Mitte und eine direkt in die zu den niedrigen Zeitstufen gerichtete Ecke Pfeiler/Wand. Bei beiden Zündabschnitten traf der erwartete Erfolg ein.

## 7. Zusammenfassung

Die durchgeführten Sprengarbeiten an einem zunächst für diese Zwecke nicht geeignet erscheinenden Objekt brachten dennoch für die Beteiligten eine wesentliche Erweiterung

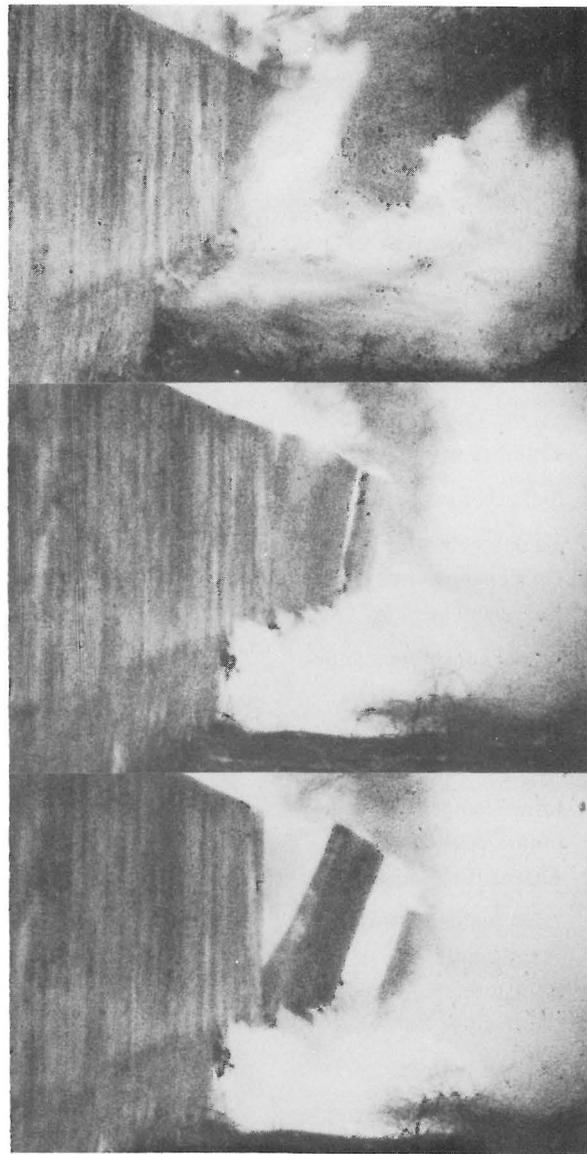
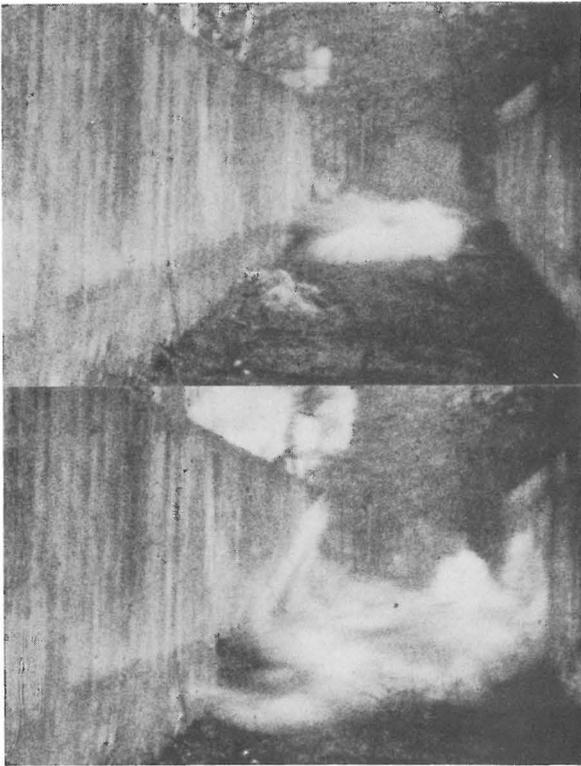


Abb. 3  
Zündabschnitt 1 der Hauptsprengung

ihrer Kenntnisse und Erfahrungen auf diesem Gebiet. Unterschiedliche Sprengmittel und Lademengen wurden eingesetzt und verschiedene Ladungsanordnungen angewendet.

Die Verwendung von Sprengschnur bei Abbruchsprengungen ist nur dann sinnvoll, wenn auch geeignete 40-g- bzw. 100-g-Sprengschnüre zur Verfügung stehen. Der Weg, Sprengschnüre dieser Art durch Bündelung schwächerer Schnüre herzustellen, ist nicht empfehlenswert. Die Verringerung der Wirkung durch die Ummantelungen der Einzelschnüre ist nicht zu vernachlässigen.

Eine durch Bündelung hergestellte Schnur kann die in sie gesetzten Erwartungen (Wirkung des Sprengstoffs in der

Summe der Füllgewichte) nicht erfüllen, ihre reale Wirkung bleibt hinter der Wirkung einer Sprengschnur gleichen Gesamtfüllgewichtes erheblich zurück.

## Die unterirdische Bauweise von Kernkraftwerken <sup>\*)</sup>

Von ORR Dr.-Ing. Frank Buchhardt, Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin

DK 621.25 : 621.039.577 : 69.035.4

Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) 11 (1981) Nr. 1 S. 11/19

Manuskript-Eingang 10. November 1980

### Inhaltsangabe

Die unterirdische Anordnung von Kernkraftwerken — besonders im Hinblick auf gesteigerte bzw. veränderte Sicherheitsanforderungen — wird erläutert. Dieses Konzept der U-Bauweise ist grundsätzlich nicht neu, wird aber in letzter Zeit zunehmend (von seiten der Genehmigungsbehörde) zur Diskussion gestellt. So sind kürzlich sowohl in der Bundesrepublik Deutschland als auch in den USA zahlreiche Studien zur U-Bauweise von Kernkraftwerken erstellt worden, die bereits in Teilgebieten zu beträchtlich unterschiedlichen Ergebnissen gelangen.

\*) Vortrag am 22. Oktober 1980 anlässlich der Kuratoriumssitzung in der BAM

Hier werden die wesentlichsten Bewertungskriterien wie z.B.

- Sicherheitsziele
- Baukonzeption
- Einwirkungen von außen und innen
- Genehmigungsfähigkeit u.a.

kritisch untersucht. Es ist zu betonen, daß für die U-Bauweise für Reaktoren kommerzieller Größe von ca. 1300 MWe noch keinerlei praktische Erfahrungen – nicht einmal in Form eines Prototyps – vorliegen, somit also neben bedeutenden technischen Problemen auch volkswirtschaftliche Aspekte nicht geringer Größenordnung angesprochen werden. Zum jetzigen Zeitpunkt scheint es daher noch zu früh, eine abschließende (positive bzw. negative) Empfehlung für die unterirdische Bauweise zu geben.

*Reaktorsicherheit – unterirdische Bauweise von Kernkraftwerken – Sicherheitseinschluß*

1. Einführung
2. Sicherheitsziele
3. Baukonzeption
  - 3.1 Grubenbauweise
  - 3.2 Kavernenbauweise
4. Einwirkungen von außen
  - 4.1 Flugzeugabsturz
  - 4.2 Druckwelle
  - 4.3 Seismische Einwirkung
5. Einwirkungen von innen
  - 5.1 Innere Störfälle
  - 5.2 Ausbreitung radioaktiver Stoffe
6. Zusätzliche Einwirkungen
  - 6.1 Brandschutz
  - 6.2 Überfluten
  - 6.3 Sabotage
7. Zugangswege
8. Genehmigungsfähigkeit
9. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen
10. Stilllegung
11. Abschlußbewertung

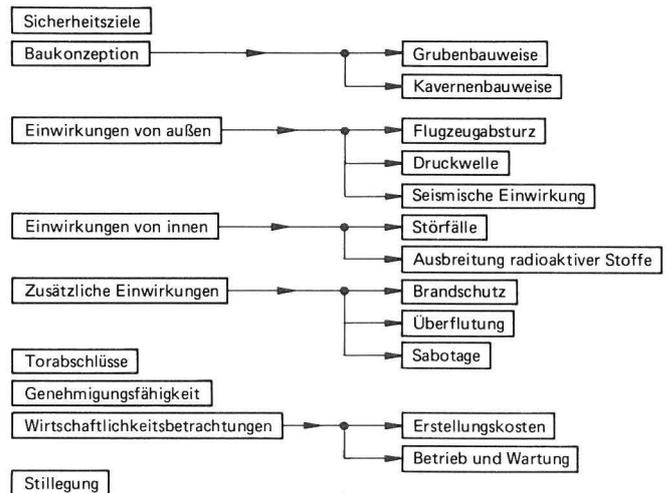


Abb. 1  
Bewertungskriterien

**2. Sicherheitsziele**

Angesichts des zunehmenden Umfangs der Sicherheitsanforderungen und des technischen Aufwandes ist die Frage in den Vordergrund gerückt, ob die Sicherheit von Kernkraftwerken nicht umfassender und/oder auch einfacher durch eine unterirdische Bauweise – die eine zusätzliche Schutzbarriere darstellen sollte – gewährleistet werden kann. Ganz wesentlich ist hierbei jedoch die Frage zu klären hinsichtlich der qualitativen Anforderungen an die Definition der Sicherheitsziele. Werden die aktuellen Sicherheitsanforderungen beibehalten, liegt keine Veranlassung vor, vom bewährten oberirdischen Konzept abzugehen. Anders verhält es sich dagegen, wenn z.B. eine Änderung der Einsatzsituation geplant ist; bei der Verwendung kerntechnischer Anlagen zur Erzeugung von Fern- und Prozeßwärme könnte es erforderlich werden, diese näher an populäre bzw. industrielle Zentren heranzurücken. In diesem Falle erweist es sich als notwendig, zusätzliche Eintrittspfade mit extrem geringen Eintrittswahrscheinlichkeiten zu analysieren, damit dann wegen des erhöhten Schadenspotentials im Falle eines hypothetischen Störfalls das gleiche (Rest-) Risiko wie bei herkömmlichen Anlagen aufrecht erhalten werden kann.

Sehr viel schwieriger ist die Situation zu bewerten, wenn erkennbar eine nach heutigen Verhältnissen modifizierte Einschätzung des Restrisikos vorzunehmen ist. In diesem Falle müßte der jetzige praxisübliche induktive Nachweis im Genehmigungsverfahren entsprechend § 7 des Atomgesetzes variiert werden und eine klare Definition der Schutzziele von seiten der Genehmigungsbehörde vorge-

geben werden, da hiervon i.w. die Ausführungskonzeption des Kernkraftwerkes abhängen wird bzw. diese eventuell direkt postulieren könnte. Die direkte Interaktion der Anlagenauslegung in Abhängigkeit der Sicherheitsanforderungen sei an zwei Beispielen umrissen:

1) Bei der bisher am weitesten fortgeschrittenen deutschen Studie wird folgende Klassifizierung von Schutzgraden unterstellt:

- Schutzgrad 0 (Sicherheitsstandard eines derzeit atomrechtlich genehmigungsfähigen oKKW)
- Schutzgrad 1 (zur Beherrschung schwerster anlageninterner Störfälle)
- Schutzgrad 2 (zur Beherrschung von schwersten Einwirkungen von außen, einschließlich Sabotage und Terrorismus)
- Schutzgrad 3 (zur weitgehenden Beherrschung von konventionellen Waffeneinwirkungen)
- Schutzgrad 4 (zur weitgehenden Sicherstellung der Energieversorgung in Kriegs- und Krisenzeiten)

Hierbei stehen die Schutzgrade 1 (interne Störfälle) und 2 (äußere Einwirkungen) unabhängig nebeneinander, während bei 3 und 4 eine Steigerung der Extremeinwirkung angenommen wird.

2) Bei der umfassenden Studie der California Energy Commission wurde eine abweichende Sicherheitsanforderung zugrundegelegt:

- Level 0 (Class 8\* Standard eines oKKW in unterirdischer Umgebung)
- Level 1 (Class 8 Standard eines oKKW mit Versiegelungsvorrichtungen für alle Zugänge)
- Level 2 (Elementarer Druckabbaumechanismus für Class 9\*\* Unfälle)
- Level 3 (Class 9 Kontrollsystem in Form eines Druckabbau- und gefilterten Lüftungssystems)
- Level 4 (Class 9 Kontrollsystem mit kompletter Spaltproduktrückhaltung (Core-Catcher, Energieverzehrssysteme))

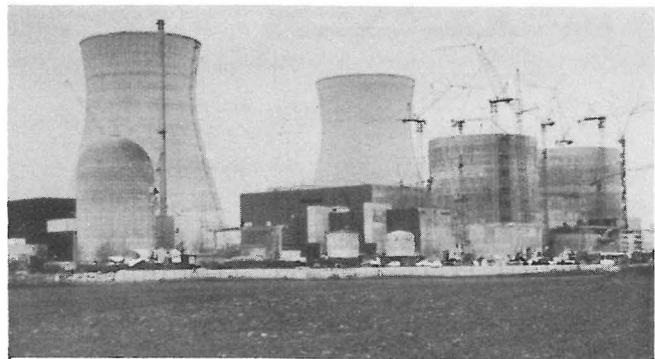
Ein ganz wesentlicher Unterschied ist hierbei die reine Betonung der internen Störfälle, so daß auch im Hinblick auf die Bewertung der U-Bauweise eine differenzierte Einschätzung vorliegen wird.

### 3. Baukonzeption

Kommen wir nun zu den Ausführungsmöglichkeiten. Hierbei zeigt *Abb. 2* eindrucksvoll, welche ingenieur-bautech-

\*) Class 8: Nach der Störfall-Klassifizierung [WASH-1250, AEC, July 1973] werden üblicherweise KKW bis zu Class 8 Accidents ausgelegt

\*\*\*) Class 9: Class 9 Accidents übertreffen den Umfang von Class 8 Accidents, sind jedoch äußerst selten auftretende (hypothetische) Ereignisse



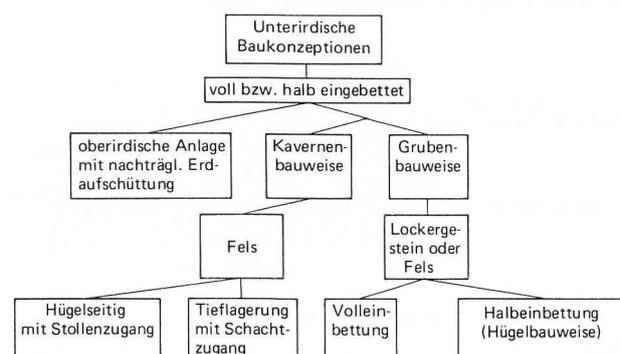
*Abb. 2*  
Oberirdisches Kernkraftwerk

nischen Leistungen erforderlich sind, Gebäude dieser Dimensionen einer kommerziellen Anlage unterirdisch einzubetten. Allen Konzepten gemeinsam ist, daß nur Reaktor- und Hilfsanlagegebäude, die sicherheitstechnisch relevant sind, unterirdisch zu verbringen sind. Weniger bedeutende Anlagenteile wie Maschinenhaus, Nebenanlagen und Kühlturm werden dagegen konventionell in oberirdischer Anordnung betrachtet.

Entsprechend der Verfügbarkeit des Standortes im Hinblick auf Topologie, Bodenbeschaffenheit und Sicherheitsanforderungen kommen eine Vielzahl von Varianten für die U-Bauweise in Betracht. Sieht man vom Sonderfall der oberirdischen Anlage mit nachträglicher Erdaufschüttung ab, so sind zwei grundsätzliche Baukonzeptionen denkbar (*s. Abb. 3*):

1. Grubenbauweise  
und
2. Kavernenbauweise,

die beide jeweils nach dem Grad der Einbettung bzw. nach der Art der Zugangsmöglichkeit zu unterteilen sind.



*Abb. 3*  
Übersicht

Am weitesten fortgeschritten sind in Deutschland die Untersuchungen zur Grubenbauweise, für die die geringsten Standortprobleme zu erwarten sind. Grundsätzliches bautechnisches Problem dieser Konzeption ist zunächst die Erstellung einer ca. 60 m tiefen Baugrube sehr großen Umfanges mit der wesentlichen Randbedingung, daß der Grundwasserspiegel, der in Deutschland oberflächennah verläuft, nicht großflächig abgesenkt werden darf (*s. Abb. 4*). Bei der Analyse scheiden folgende Verfahren aus:

- Druckluftgründung: wegen zu großer Tiefe gibt es hierfür keine Zulassung

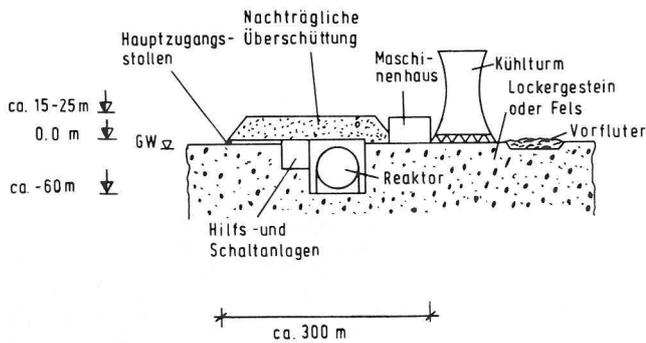


Abb. 4  
Konzept der Grubenbauweise (Volleinbettung) (aus [1])

- Absenkbauweise : keinerlei Erfahrung für ein Bauwerk dieser Dimensionen
  - Spundwände
  - Chemische Bodenverfestigung
  - Abgeboßte Baugruben
- } mangelnde Wirtschaftlichkeit

Nach heutigem Stand der Technik werden folgende Vorgehensweisen als realisierbar beurteilt:

1. Betonit-Dichtungswände
2. Ortbeton (Schlitz-) Wände
3. Frostwände

Für diese genannten Verfahren liegen bereits teilweise Erfahrungen vor. Ebenso scheinen Probleme der Druckwasserisolierung wie der Auftriebsicherung zufriedenstellend lösbar zu sein. Hierbei sollte noch darauf hingewiesen werden, daß besonders in deutschen Studien die sog. Hügelbauweise – also die Halbeinbettung – aus wirtschaftlichen Gründen favorisiert wird, um die Erstellung einer ungewöhnlich tiefen Baugrube zu umgehen (s. Abb. 5).

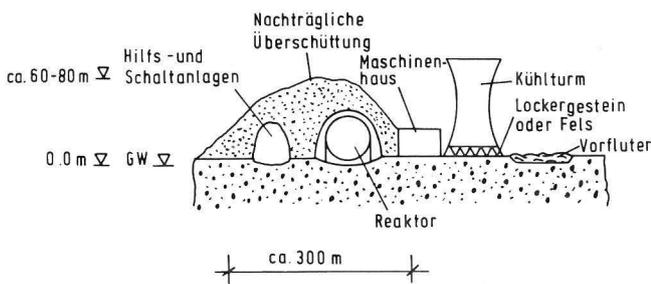


Abb. 5  
Konzept der Hügelbauweise (aus [1])

Weniger weit fortgeschritten ist die Realisierungsmöglichkeit der Kavernenbauweise; hier wird die Reaktoranlage innerhalb eines Gebirgsmassives mit selbsttragenden Eigenschaften errichtet. In der Projektierungsphase wird eine oberirdische Anlage zunächst unverändert in die unterirdische Anordnung übernommen, wodurch die relative Vergleichbarkeit des Sicherheitspotentials erhalten bleibt. Dieser Ansatz führt in Deutschland zur Forderung, für das Reaktorgebäude selbsttragende Felskavernen bis zu ca. 65 m Spannweite zu errichten. Ausländische Studien implizieren eine ingenieurmäßige Optimierung der Anlage an die unterirdischen Gegebenheiten. So erwartet man in Schweden eine Maximalkavernenspannweite von 45 bis 50 m und in

den USA sogar nur von ca. 35 m. Hierbei sollte bedacht werden, daß die bisher größte ausgeführte Felskaverne (Pumpspeicherwerk Waldeck II) eine Größtspannweite von ca. 33 m aufweist (s. Abb. 6 u. 7).

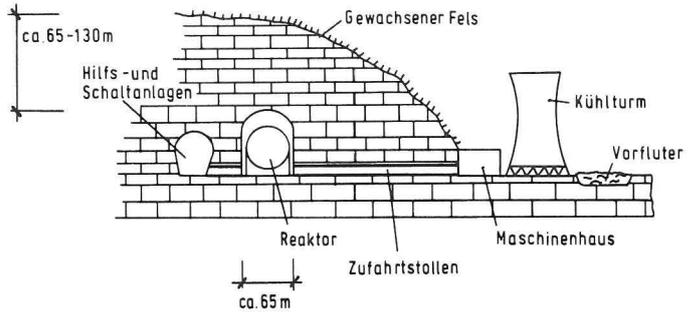


Abb. 6  
Konzept der Kavernenbauweise (Stollenzugang) (aus [1])

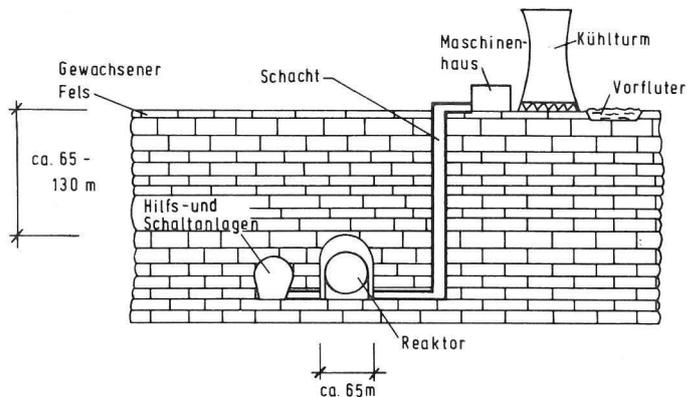


Abb. 7  
Konzept der Kavernenbauweise (Schachtzugang) (nach [1])

Zur Klärung der Standsicherheit einer solchen Reaktor-kaverne muß jedoch noch zusätzlich erwogen werden, daß nicht nur ein extrem großer Hohlraum, sondern in relativer Nachbarschaft eine Anzahl von Hohlräumen in das Gebirgsmassiv eingebracht wird, was u.U. einen negativen Verstärkungseffekt bei der internen Kraftumleitung hervorrufen könnte. Die Standsicherheit des Gebirges wird neben seiner eigentlichen Felsqualität (z.B. Granit und Gneis in Schweden und den USA bzw. vor allem Schiefer und Sandsteine in Deutschland) noch von einer Vielfalt von Parametern bestimmt wie

- Anisotropien des Gebirges
- Primärspannungszustand
- Tektonische Restspannungen
- Morphologie
- Wassereinfluß
- Bauausführung.

Es ist also vor der eigentlichen Realisierung eine eingehende, weit über das übliche Maß hinausgehende Prospektion erforderlich.

Ein anderer wesentlicher Fragenkomplex bei der Kavernenbauweise liegt in der realistischen theoretischen Abbildung des Gebirges. Bisherige Untersuchungen mit Hilfe der Methodik der Finiten Elemente auf der Basis eines linear-elastischen Werkstoffgesetzes können allein wegen des erheblichen Rechenumfanges die Problematik nicht hinrei-

chend erfassen. Bereits im klassischen Kavernenbau sind z.T. noch jahrelange Messungen am Bauwerk erforderlich, bis ein Abklingen der Kavernenkronenbewegung infolge Lastumlagerung vorliegt. Somit wäre aus bautechnischer Sicht zu bemerken, daß die Prognose, eine Realisierung von Kavernen extremer Spannweite im Zusammenhang mit kerntechnischen Anlagen wäre möglich, zum jetzigen Zeitpunkt als verfrüht angesehen werden muß. Gangbar dagegen erscheint es, die Auslegung der kerntechnischen Anlage den Kavernengegebenheiten anzupassen; dies bedeutet aber dann eine technische Modifikation herkömmlicher Reaktoren.

#### 4. Einwirkungen von außen

Eine Abwägung des Schutzpotentials beim Vergleich ober- und unterirdischer Anlagen erfolgt zunächst für die äußeren Einwirkungen

- Flugzeugabsturz
- Druckwelle sowie
- Seismische Einwirkung.

##### 4.1 Flugzeugabsturz

Für den Lastfall Flugzeugabsturz sind als Bemessungswerte

- eine Stoßlast von 110 MN
- eine Absturzgeschwindigkeit von ca. 125 m/s
- eine Aufprallfläche von ca. 7 m<sup>2</sup>

zu unterstellen. Für die Kavernenbauweise mit einer Überdeckung von mehr als 65 m dürfte auf jeden Fall ein Vollschutz vorliegen. Auch für die Grubenbauweise ist ein erhöhtes Sicherheitspotential zu verzeichnen, das vom Grad der Einbettung und der Höhe und Art der Erdaufschüttung abhängt. Durch den vorgelagerten Boden wird einmal über dessen vorhandene Dammwirkung eine Abschwächung der Aufpralllast selbst, zum anderen durch deren Verteilungsmöglichkeit auf einen größeren Einflußbereich ein günstiger Einfluß erzielt. Eine rechnerische Verfolgung zeigt, daß das unterirdisch verlegte Reaktorgebäude den Lastfall Flugzeugabsturz nahezu ohne Zusatzerüchtigung allein von seiner Bemessung auf die Gebrauchslasten übernehmen kann. Abgesehen von konstruktiven Vorteilen wird auch die Eintrittswahrscheinlichkeit dieses Lastfalls infolge der Reduktion der Auftrefffläche herabgesetzt.

##### 4.2 Druckwelle

Läßt man zunächst die Frage der Zugangsmöglichkeiten außer acht, so liegt ohne Zweifel für den Lastfall Druckwelle infolge der Umwelteinwirkung bzw. einer waffentechnischen Einwirkung ein Sicherheitsgewinn für unterirdische Anlagen vor, der mit dem Grad der als notwendig angesehenen Beanspruchungskriterien anwächst. So folgt aus Vergleichsrechnungen, die sich im wesentlichen an der aufnehmbaren Impulsbelastung orientieren, für die Grubenbauweise eine Sicherheitssteigerung bis zu 2,6 und für die Kavernenbauweise mehr als 3. Bei der Grubenbauweise wird zusätzlich ein Eindringen von Explosivkörpern in die Erdaufschüttung durch eine ca. 2,20 m dicke Betonzerschellerplatte verhindert, da andernfalls wegen der verdämmenden Wirkung ein zusätzlicher Lastverstärkungseffekt entstehen würde. Bei der Diskussion der Sicherheitssteigerung sollte

jedoch keinesfalls die Problematik des Komponentenverhaltens übersehen werden (s. Abb. 8).

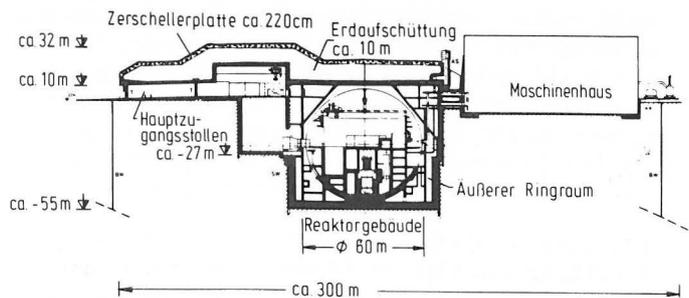


Abb. 8  
Grubenbauweise (Volleinbettung) (aus [2])

#### 4.3 Seismische Einwirkung

Im Hinblick auf seismische Einwirkungen gibt es zum Sicherheitspotential unterirdischer Kernkraftwerke widersprüchliche Aussagen. Einerseits ist ein Abschwächungseffekt der Beanspruchung mit zunehmender Tiefe festgestellt worden, und zwar durch

- Messungen mit relativ schwacher Basiserregung
- FE-Berechnungen,

andere Untersuchungen zeigen dagegen sogar Verstärkungseffekte bei

- der Variation des Eingabe-Erdbebens
- den topografischen Randbedingungen im Bereich „kleinerer Hügel“ mit etwa gleicher Größenordnung wie die der seismischen Wellenlänge
- der Variation der Lockergesteinsschichtdicke zwischen Fels und Gebäudesohlplatte.

Bei dem jetzigen Stand der Ergebnisse ist es für den Problemkreis seismische Einwirkungen nicht geklärt, ob und unter welchen Voraussetzungen tatsächlich ein Sicherheitsgewinn für unterirdische Anlagen zu erwarten ist; dies gilt für beide Baukonzeptionen, wobei sich bei der Kavernenbauweise bereits die Annahme eines zufriedenstellenden Rechenmodells nur für die statische Belastung als problematisch erweist.

#### 5. Einwirkungen von innen

Betrachten wir nun die Einwirkungen von innen, die sich unterteilen lassen in

- innere Störfälle sowie
- Ausbreitung radioaktiver Stoffe.

##### 5.1 Innere Störfälle

Die inneren Störfälle werden sinnvollerweise aufgegliedert in

- Auslegungsstörfälle
- extrem hypothetische Störfälle
- bauweisenspezifische Störfälle.

Für die Auslegungsstörfälle kann man keine Unterschiede zur oberirdischen Anlage unterstellen.

Im Zusammenhang mit den gesteigerten Sicherheitsanforderungen kann man beim uKKW von einem erhöhten Sicherheitspotential ausgehen, wenn z.B. bei extrem hypothetischer Eintrittswahrscheinlichkeit des Kernschmelzvorganges infolge Wasserdampfexplosion ein Absprengen des RDB-Deckels mit nachfolgender Zerstörung der Sicherheitshülle anzunehmen wäre. Untersuchungen einer Anlage in Grubenbauweise zeigen, daß das Containment bereits ohne konstruktive Zusatzmaßnahme eine limitierte Restgeschwindigkeit des Deckels bis zu ca. 20 m/s aufnehmen kann.

Amerikanische Studien favorisieren für die U-Bauweise zur Bewältigung von Class-9 Accidents die Installierung von Druckabbausystemen und nachträglicher Wärme-Senke-Filterwirkung, die bei einem spezifischen Druck über passiv wirkende Berst-Scheiben angesprochen werden. Dieses Konzept des Druckabbaus ist jedoch nicht unbedingt typisch für die unterirdische Bauweise.

Zusätzlich werden sich durch die unterirdische Verbringung bauweisenspezifische Störfälle ergeben, die als nachteilig einzustufen sind. Als ein wichtiger Störfall muß die potentielle Überflutung der Anlage nach dem Bruch der nuklearen Nebenkühlwasserleitung mit Versagen der Absperrarmaturen angesehen werden. Ebenso wäre z.B. der Bruch einer Frischdampf- oder Speisewasserleitung im Bereich des zweiten Sicherheitseinschlusses zu überprüfen, da infolge des Abschlusses im „Äußeren Ringraum“ ein Druckaufbau zu verzeichnen wäre, der ohne zusätzliche konstruktive Maßnahme zu einer Beeinträchtigung der Sicherheitshülle führen könnte.

## 5.2 Ausbreitung radioaktiver Stoffe

Unter der Voraussetzung des Vorhandenseins druck- und gasdichter Abschlußorgane tritt bei potentieller Ausbreitung radioaktiver Stoffe der Bodenbelastungspfad als charakteristischer Pfad hinzu (s. Abb. 9). Hierbei wird dem Boden

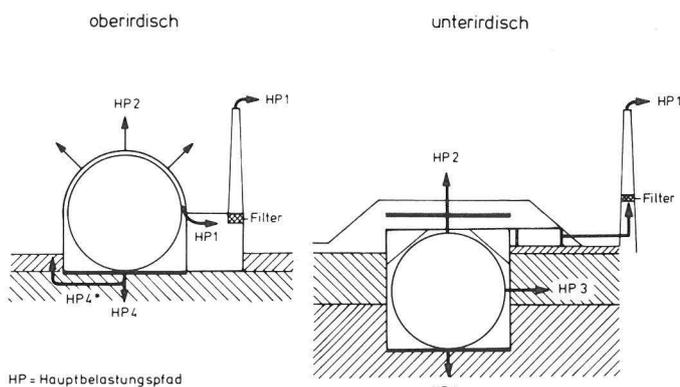


Abb. 9  
Ausbreitung radioaktiver Stoffe (aus [2])

als zusätzlicher Schutzbarriere eine mechanische Filterwirkung zugesprochen. Als Parameter für den Transport der Spaltprodukte wären zu nennen

- Grundwasserfließgeschwindigkeit
- bodenspezifische Dispersion
- radioaktiver Zerfall.

Eine Beeinflussung der Ausbreitung von Spaltprodukten ist zusätzlich durch bautechnische Maßnahmen (z.B. durch

Bentonit-Wände) möglich, die für die Rückhaltung von Spaltprodukten besonders geeignet erscheinen.

Es ist allerdings zu bedenken, daß infolge der tieferen Einbettung eine erhöhte Grundwasser-Kontamination beim Core-Schmelzvorgang wahrscheinlich erscheint. Bei Spalten- und Rissebildung des umgebenden Bodens würde sich der Gewinn eines zusätzlichen Schutzes ebenfalls beträchtlich reduzieren. Eine Sicherheitssteigerung durch die U-Bauweise ist daher für diesen Problemkreis als baustellenspezifisch einzuordnen.

## 6. Zusätzliche Einwirkungen

Zusätzliche Einflüsse wie

- Brandschutz
- Überfluten
- Sabotage

sollen nur kurz gestreift werden.

### 6.1 Brandschutz

Die Komplexität des Problems des Brandschutzes wird im allgemeinen besonders dadurch unterstrichen, daß hierzu immer noch keine KTA-Regel verabschiedet werden konnte.

Bei einer unterirdischen Anlage liegt zwar die gleiche Konzeption – nämlich ein abgeschlossenes System – wie bei oberirdischen Kernkraftwerken vor, es wird aber aufgrund der veränderten und längeren Verbunkerung eine spezifische Änderung des Brandschutzkonzeptes vorzunehmen sein. Speziell auf unterirdische Anlagen wären zu verfolgen

- zusätzliche bauweisenspezifische Brandursachen
- brandauslösende Störfälle.

Geänderte Eintrittswahrscheinlichkeiten im Zusammenhang mit einer schwierigen Brandbekämpfung können zu einem größeren Schadenspotential führen. Für eine umfassende Wertung müssen auf diesem Gebiet noch zusätzliche Untersuchungen durchgeführt werden.

### 6.2 Überfluten

Das Überfluten einer unterirdischen Anlage kann durch innere hypothetische Störfälle (die bereits angesprochen wurden) oder äußere Umwelteinwirkung hervorgerufen werden. Durch ein Anheben der Zugangswege über das Niveau des z.B. 200jährigen Hochwassers erhält man die gleiche Sicherheitsmarge wie für Oberflächenanlagen. Ein weiteres bautechnisches Problem könnte jedoch bei der Tiefsteinbettung im Hinblick auf die Realisierung der Abdichtung gegen Grundwassereintrich entstehen, da hier noch ungenügende Erfahrungen vorliegen.

### 6.3 Sabotage

Im allgemeinen wird für diesen Problemkreis die unterirdische Verbunkerung als zusätzlicher Sicherheitsgewinn eingeschätzt. Die Vorteile gegen Eingriffe von außen sind bereits dargelegt worden und werden noch durch den erheblich reduzierten Bereich der Direktwirkung von außen unterstrichen.

Im Falle der internen Induzierung von Störfällen liegt we-

gen zusätzlicher passiver Schutzsysteme wohl auch eine Sicherheitssteigerung vor, wenn auch in amerikanischen Studien ein Negativeffekt hinsichtlich eingegrenzter Möglichkeiten von Gegenmaßnahmen gesehen wird.

## 7. Zugangswege

Das wesentliche Kriterium für die Bewertung des Sicherheitspotentials von unterirdischen Anlagen stellt die Realisierungsmöglichkeit der Torabschlüsse dar, weil von ihnen weitgehendst die Funktionsfähigkeit des „echten“ Einschlusses abhängt. Für die Art der Ausführung sowie der Bewertung ist ein breites Meinungsspektrum festzustellen.

In deutschen Studien wird eine Doppeltorkonstruktion entsprechend der Funktionsweise einer Schleuse vorgeschlagen, d.h., daß mindestens ein Tor immer geschlossen sein muß. Für die Torausbildung sind Schiebetore oder evtl. wegen kürzerer Schließzeit und des einfacheren Antriebes auch Klapptore vorgesehen.

Amerikanische Studien favorisieren für die Hauptzugänge Schwerekräftsysteme bzw. deren Kombination mit Sprengsätzen für die Erzielung einer Schnellstverriegelung.

Die Wertung dieser teilweise sehr verschiedenen Systeme ergibt dann eine Bandbreite von

- allgemeiner Stand der Technik
- Stand der Waffentechnik
- erforderliche Abschlüsse problemlos bis zu
- Problematik in bezug auf die Frage der Zuverlässigkeit.

Hierbei ist zu beachten, daß die Bemessung einer funktions-tüchtigen Abschlußkonstruktion eine essentielle sicherheits-technische Frage darstellt; im Gegensatz zur Waffentechnik sind die Tore nämlich auf wechselseitige Druckbeaufschlagung hin auszulegen. Auch die erheblichen Abmessungen im Zusammenhang mit dem Erfordernis einer extrem hohen Zuverlässigkeit dürften in den Bereich des technischen Neulandes führen.

Es sollen noch weitere Kriterien kurz angesprochen werden, die die Bewertung der U-Bauweise u.U. maßgeblich beeinflussen dürften.

## 8. Genehmigungsfähigkeit

Bisher ist keine kerntechnische Anlage der Größenordnung von 1300 MWe unterirdisch ausgeführt worden, so daß der ersten Anlage Bedeutung eines Prototyps zukäme. Bei der Genehmigung kann zwischen bautechnischen und anlagentechnischen Problemen unterschieden werden.

Bei der Erstellung der Grubenbauweise kann überschlägig von relativ erprobten technischen Verfahren ausgegangen werden, so daß die Erteilung der Genehmigung positiv beurteilt wird. Gegensätzlich muß bisher die Kavernenbauweise – deren Problematiken bereits umrissen wurden – eingeschätzt werden.

Anlagenseitig dürften sich einige Verzögerungen gegenüber der üblichen Verfahrensweise ergeben, selbst wenn bei der Projektierung nur geringfügige Veränderungen der relativ „standardisierten“ oberirdischen Anlagen vorzunehmen wären. Bei einer Optimierung der Anlagentechnik an die Um-

gebungsbedingungen des unterirdischen Einschlusses wären allerdings erhebliche Verzögerungen zu erwarten.

## 9. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen dürfen nicht als Restriktion der Sicherheit allgemein verstanden werden; vielmehr ist die Frage zu klären, ob mit gleichem Aufwand beim Einsatz alternativer Konzepte mehr Sicherheit zu erwarten wäre.

Aufgrund zusätzlicher, vor allem bautechnischer Serviceleistungen ist bei der U-Bauweise generell eine Zusatzinvestition erforderlich; Schätzungen für beide Konzeptionen – Gruben- wie Kavernenbauweise – liegen bei gleicher Größenordnung, schwanken allerdings für die Erstellung bei Mehrkosten zwischen 5 – 50 % bei ca. 15 – 18 Monaten Bauzeitverlängerung. Berücksichtigt man, daß das Projekt zum einen das Vorentwurfsstadium noch nicht überschritten hat, zum anderen erfahrungsgemäß mit großen baustellen-spezifischen Schwankungsbreiten zu rechnen ist, so dürfte sich eine realistische Größenrechnung der Mehrkosten zwischen 20 – 40 % bewegen.

Für den Betrieb einer unterirdischen Anlage sind Beeinträchtigungen zu erwarten, die sich aus dem geänderten Verkehrsfluß infolge weiterer und teilweise niveaueverschiedener Wege ergeben. Bei Anwendung des Schleusenprinzips ist eine reduzierte Zugänglichkeit zur Anlage zu erwarten.

Für Wartungs- und Reparaturarbeiten werden sich ebenfalls Erschwerungen einstellen; so wird es allein wegen längerer Rohr- und Kabelleitungen zu Erhöhungen der Wartungsarbeiten wie auch Inspektionszeiten kommen. Diese negative Einschätzung, die bereits wieder den Sicherheitsstandard und damit auch die Genehmigungsfähigkeit tangiert, wird vielleicht noch dadurch unterstrichen, daß in amerikanischen Studien für die schwierige Phase des Brennstoffwechsels durch die unterirdische Verbringung sogar eine Behinderung gesehen wird.

## 10. Stilllegung

Hinsichtlich der Stilllegung wären zwei verschiedene Konzepte zu beurteilen

- der gesicherte Einschluß
- die totale Beseitigung.

Beim „gesicherten Einschluß“ erfolgt nach Entfernen der hochaktiven Anlagenteile eine Versiegelung der unterirdischen Anlage, so daß aufgrund einer längeren Abklingzeit der Aufwand einer eventuellen späteren Beseitigung der Restanlage erheblich reduziert wird. Bei der „totalen Beseitigung“ werden alle aktiven und inaktiven Bauteile einschließlich der Fundamente beseitigt.

Hier ist nun vor allem zu prüfen, welche Variante erforderlich und auch genehmigungsfähig ist. Für die „totale Beseitigung“ ergeben sich erhebliche Mehrkosten im Vergleich zu Oberflächenanlagen, während beim „gesicherten Einschluß“ wirtschaftliche Vorteile zu sehen sind.

## 11. Abschlußbewertung

Zum jetzigen Zeitpunkt des Studienprojektes ist es noch nicht möglich, eine Entscheidung für oder gegen die unter-

irdische Bauweise zu fällen; vielmehr bedarf es noch einer eingehenden Klärung der Sicherheitsanforderungen im Hinblick auf Class 9 Accidents. Beim jetzigen Stand der Auslegungsphilosophie wird allgemein eine unterirdische Verbringung der Reaktoren nicht für notwendig gehalten. Bei einer Steigerung des Schutzgrades muß ebenfalls die Möglichkeit sinnvoller und eventuell wirtschaftlicher Alternativen beachtet werden. Bei dem in *Abb. 10* gezeigten Beispiel aus den USA sei hier nur angemerkt, daß bei Betonung der internen Störfälle allein die U-Bauweise aus wirtschaftlichen Gründen nicht befürwortet wird. Wird hingegen ein erhöhtes Schutzpotential gegen äußere Einwirkungen postuliert, so wird sich diese Bewertungsmatrix absolut umkehren. Dies wären aber Entscheidungen, die nicht durch technische Argumente allein zu vertreten wären.

↓ reduction in risk ↓	current surface plants	evacuated containment thinned base mat	double containment	shallow underground siting	
			stronger containment		
		filtered atmospheric venting	increased containment volume		
		compartment venting		deep underground siting	
	→ increase in cost →				

Abb. 10  
Valuation matrix (s. [19])

## Literatur

- [ 1 ] Bachus und Schnurer:  
Unterirdische Bauweise von Kernkraftwerken.  
BMI, Atomwirtschaft (März 1978)
- [ 2 ] Beurteilung der unterirdischen Errichtung von Kernkraftwerken im Boden in einer offenen Baugrube.  
KfA-Jülich, Jül-1978 (Januar 1978)
- [ 3 ] Kröger:  
Unterirdische Bauweise von Kernkraftwerken.  
KfA-Jülich, Sonderdruck aus dem Jahresbericht 1975
- [ 4 ] Kröger, Altes and Schwarzer:  
Nucl. Engrg. Des. 38 (1976) S. 207 – 227
- [ 5 ] Altes, Kasper, Kröger und Schwarzer:  
Zur unterirdischen Errichtung von Kernkraftwerken.  
Atomwirtschaft (März 1978)
- [ 6 ] Bardtschlager, Bottger, Gasch and Majohr:  
Nucl. Engrg. Des. 45 (1978) S. 1 – 61
- [ 7 ] Kröger, Altes and Escherich:  
Trans. SMiRT-4, paper J 2/3, 1977
- [ 8 ] Pfender, M.:  
Kritische Bemerkungen zur Stoßbeanspruchung von betonierten Kernkraftwerk-Schutzbehältern.  
Pers. Mitteilung 31. August 1978
- [ 9 ] United Engineers/Acres American Incorp.  
UEC-AEC-74107 (Jan. 1974)
- [10] Underground siting of nuclear power plants – a discussion of relevant issues, prepared by Energy Facility Siting Division.  
California Energy Resources Conservation and Development Commission (Sept. 1976)
- [11] Watson, Kammer, Lansky, Selzer and Beck:  
Nucl. Engrg. Des. 33 (1975)
- [12] Kammer and Watson:  
Nucl. Engrg. Des. 33 (1975)
- [13] Chapter 4 of Seismic assessment of underground and buried nuclear power Plants.  
Report 1226 -1, prepared for the Aerospace Corp., El Segundo, by Applied Nucleonics Company Inc., Santa Monica (Sept. 1977)
- [14] SAND 76-0412 and NUREG-0255,  
prepared for NRC by Sandia Laboratories (Aug. 1977)
- [15] Underground siting of nuclear power reactors.  
California Energy Commission (June 1978)
- [16] Conceptual design and estimated cost of nuclear power plants in mined-caverns.  
Underground Design Consultants (Jan. 1978)
- [17] Conceptual design and estimated cost of buried ,bermcontained' nuclear power plants.  
Sargent and Lundy Engineers (Jan. 1978)
- [18] Evaluation of the feasibility, economic impact, and effectiveness of underground nuclear power plants.  
The Aerospace Corp. (May 1978)
- [19] A value-impact assessment of alternative containment concepts.  
Sandia Laboratories (June 1978)
- [20] Lindbo, T.:  
The Swedish urban siting study-summary.  
Statens Vattenfallswerk (August 1974)
- [21] Lindbo, T.:  
The Swedish underground containment studies-state of art.  
Trans. SMiRT-4, paper J 2/1
- [22] Lindbo, T.:  
Nucl. Engrg. Des. 50 (1978) S. 431 – 442
- [23] Buchhardt, F.:  
Zusammenfassende Übersicht zu den Studien für „Unterirdische Bauweise von Kernkraftwerken“  
April 1978, für den RSK-UA SICHERHEITSFORSCHUNG
- [24] Buchhardt, F.:  
Stellungnahme zum Studienprojekt  
„Unterirdische Bauweise von Kernkraftwerken“  
April 1978, für den RSK-UA SICHERHEITSFORSCHUNG
- [25] Jaeger, Th. A.:  
Beantwortung des BMI-Fragenkatalogs zum Studienprojekt  
„Unterirdische Bauweise von Kernkraftwerken“  
Oktober 1978, für den RSK-UA SICHERHEITSFORSCHUNG

[26] Buchhardt, F.:  
Stellungnahme zum Studienprojekt  
„Unterirdische Bauweise von Kernkraftwerken“  
der CALIFORNIA ENERGY COMMISSION und  
deren Studiennehmer  
Januar 1979, für den RSK-UA SICHERHEITSFOR-  
SCHUNG

[27] Buchhardt, F.:  
Some Comments on the Concept of  
„Underground Siting of Nuclear Power Plants“.  
Nucl. Engrg. Des. 59 (1980) S. 217 – 230

## Untersuchungen zum Korrosionsverhalten hochfester Stähle des Spannbetonbaus \*)

Von **Dr.-Ing. Bernd Isecke**, Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin

DK 620.193 : 693.56 : 691.87 : 669.14.018.295

Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) 11 (1981) Nr. 1 S. 19/24

Manuskript-Eingang 18. November 1980

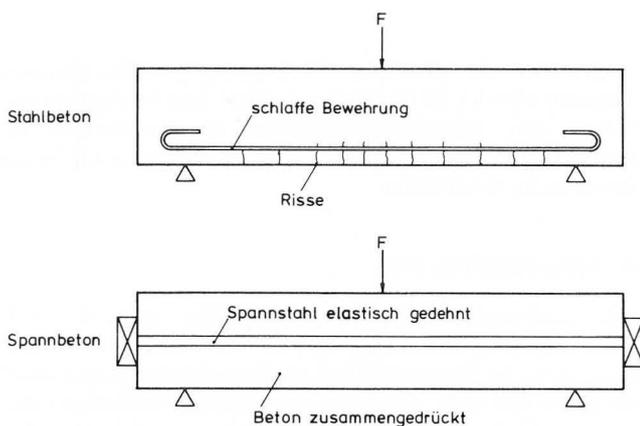
### Inhaltsangabe

Schadensfälle an Spannstählen und unzureichende Kenntnisse über deren Ursache bildeten den Grund für Untersuchungen zur Spannungsrißkorrosion von Spannstählen, die den Bedingungen der Baupraxis entsprechend durchgeführt werden.

*Spannungsrißkorrosion an Spannstählen — Spannbetonbau — Baustellenbedingungen — Zeitstandversuche nach Vorkorrosion*

### 1. Einführung

Der Verbundwerkstoff Stahlbeton vereinigt in idealer Weise die günstigen Eigenschaften der unterschiedlichen Werkstoffe Stahl und Beton. Beton kann zwar in hohem Maße Druckkräfte aufnehmen, beim Auftreten von Zugkräften im Bauteil muß der Beton jedoch durch Stahleinlagen verstärkt werden. Dabei kann zwischen zwei verschiedenen Verfahren unterschieden werden, einmal dem Bauen mit schlaffer Bewehrung, zum anderen mit vorgespannter Bewehrung. *Abb. 1* erläutert die Verfahren anhand eines Betonbalkens auf zwei Stützen (1).



*Abb. 1*  
Prinzip des Stahl- und Spannbetons (1)

Beim Bauen mit schlaffer Bewehrung wird der Stahl in die Schalung eingelegt und anschließend mit Beton vergossen. Bei Belastung treten Zugkräfte auf, die den Stahl dehnen und vom Beton nur in beschränktem Maße aufgenommen werden können. Je nach Höhe der Belastung und Betonqualität treten in der Zugzone des Bauteiles Risse auf.

Um Risse zu vermeiden und höhere Belastung der Bauteile zu ermöglichen, wird beim Spannbeton die Stahlbewehrung gegen den Beton vorgespannt. In der Baupraxis vollzieht sich dieser Vorgang in mehreren Arbeitsstufen. Je nach Art der Herstellung (2) kann unterschieden werden:

1. Vorspannung ohne Verbund
2. Vorspannung mit sofortigem Verbund
3. Vorspannung mit nachträglichem Verbund.

Die letztgenannte Technik wird am häufigsten eingesetzt. Die Spannstähle, bei denen es sich um Stäbe, Drähte oder Bündel handeln kann, werden in Kanälen, sog. Hüllrohren, verlegt und einbetoniert. Danach wird der Stahl gegen die Stirnflächen des Bauteiles vorgespannt. Die Hüllrohre werden mit Zementmörtel verpreßt, so daß der gesamte Spannstahl im Idealfall von Verpreßmörtel umhüllt ist. Korrosionsschutz des Stahles und Verbund mit der Konstruktion sind somit gewährleistet. Durch mechanische Belastung auftretende Zugkräfte im Beton werden durch die Druckvorspannung kompensiert.

### 2. Stahlqualitäten

Die beim Stahlbeton eingesetzten Stahlqualitäten besitzen unterschiedliche Festigkeitseigenschaften. Als schlaffe Bewehrungsstähle werden naturharte oder kaltverformte Stähle mit Zugfestigkeiten zwischen 340 bis 550 N/mm<sup>2</sup> verwendet, Spannstähle besitzen Zugfestigkeiten zwischen 1000 und 2000 N/mm<sup>2</sup>, die durch Wärmebehandlung oder Walzzustand erzeugt werden. Die Elastizitäts- oder 0,01 %-Dehngrenze soll hoch liegen, so daß bleibende Stahldehnungen erst bei hohen Laststufen auftreten. Die Relaxation, d. h. der Spannungsverlust bei der Gebrauchsspannung, soll möglichst gering sein.

### 3. Korrosionsschutz

Für die Korrosion des Stahles in Beton gilt allgemein, daß Stahl in feuchtem Beton aufgrund des hohen pH-Wertes der Porenflüssigkeit ausreichend gegen Korrosion geschützt ist (3, 4). Diese Passivität beruht auf der Ausbildung einer submikroskopisch dünnen Oxidhaut auf der Stahloberfläche, welche die anodische Teilreaktion der Metalloberfläche nahezu

\*) Vortrag, gehalten auf der 28. Sitzung des Kuratoriums der BAM am 22. Oktober 1980

vollkommen hemmt. Dieser Mechanismus gilt sowohl für schlaffe als auch für vorgespannte Bewehrung.

Eine Korrosionsgefährdung des Stahls im Beton tritt dann auf, wenn die Ausbildung der Passivschicht durch äußere Einflüsse behindert bzw. eine bereits vorhandene Passivschicht zerstört wird. Ein Korrosionsangriff des Stahles ist z. B. möglich, falls aus der Luft in die Betonporen eingedrungenes Kohlendioxid das inhibierende Calciumhydroxid des Betons carbonatisiert hat oder unzulässig hohe Gehalte an Chloriden im Beton auftreten. Unter diesen Umständen kann bei hochfesten Spannstählen Spannungsrißkorrosion und Wasserstoffversprödung auftreten, die zum Bruch des Spannstahls führen.

#### 4. Schadensfälle

In den letzten Jahren ist eine Reihe von Schadensfällen an Spannbetonkonstruktionen bekannt geworden. Im Auftrage des Bundesministers für Verkehr ist deshalb vor kurzem eine Analyse und Auswertung von Schadensfällen an Spannstählen publiziert worden (5), die 242 Schadensfälle des In- und Auslandes aus den Jahren 1950 bis 1979 berücksichtigt.

Abb. 2 zeigt eine statistische Übersicht über Zeitpunkt und Ursache der ausgewerteten Schadensfälle. Die Mehrzahl der Schäden (47 %) trat erst nach fünf Jahren auf, 40 % jedoch schon im ersten Jahr nach dem Vorspannen, 23 % sogar innerhalb von vier Wochen.

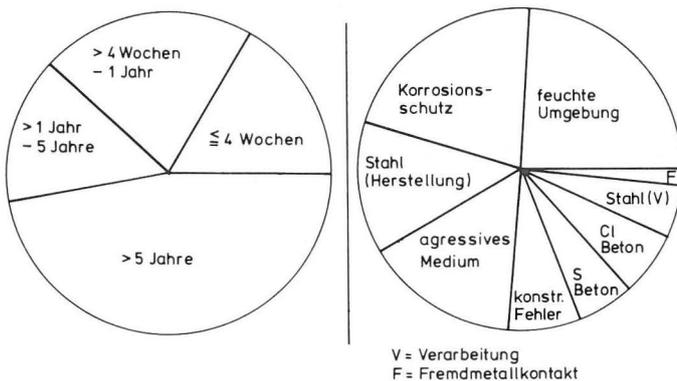


Abb. 2 Schadenszeitraum und -ursachen nach U. Nürnberger (5)

Im zweiten Teil der Abbildung sind die Ursachen der Schadensfälle dargestellt. Jeder Schadensfall beruhte auf ca. zwei Ursachen. Insgesamt sind die Schadensursachen vielfältig, am häufigsten waren aggressive und feuchte Umgebungsbedingungen oder ein fehlender bzw. nicht ausreichender Korrosionsschutz für das Versagen verantwortlich.

#### 5. Schadensbild

Unabhängig vom Zeitpunkt des Schadens, ist das makroskopische Schadensbild in allen Fällen ähnlich. Die entscheidende Rolle spielt die mit der Korrosion verbundene Wasserstoffaufnahme der Stähle, die zum Entstehen wasserstoffinduzierter Risse und Brüche führt.

Abb. 3 zeigt das Bruchbild eines vergüteten Spannstahles aus einem Schadensfall. Als typisch erweist sich, daß der Bruch makroskopisch spröde, meist von einem Anriß ausgehend, verformungslos ohne Einschnürung und Dehnung senkrecht zur Hauptspannungsrichtung (also zur Stabachse) verläuft. Im Gegensatz dazu reißt ein unbeschädigter Stahl (Abb. 4) im

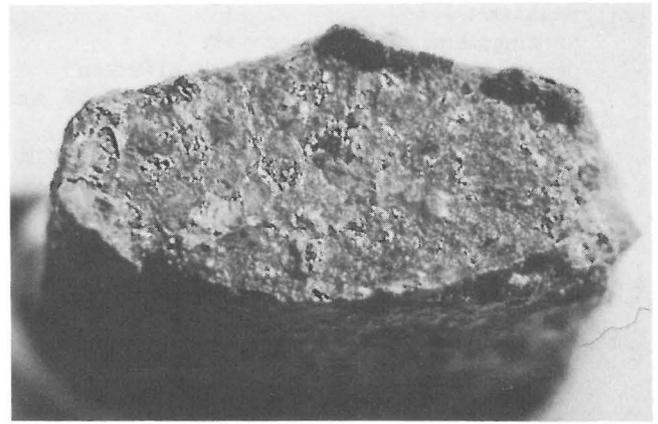


Abb. 3 Bruchfläche eines St 1420/1570 aus einem Schadensfall  $V = 10 : 1$

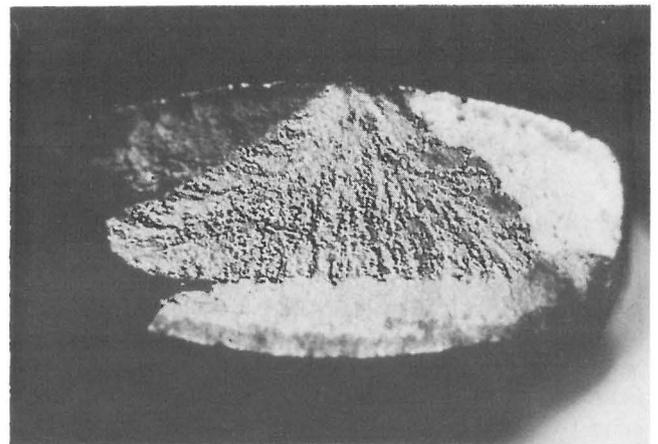


Abb. 4 Bruchfläche eines St 1420/1570 aus einem Zugversuch  $V = 10 : 1$

Zugversuch mit deutlicher Verformung im Bruchbereich. Kennzeichnendes Merkmal dieses zähen Bruches sind die sog. Scher- oder Schubspannungslippen im Randbereich des Bruches, die unter 30 bis 45° Neigung trichterförmig in die Bruchfläche hineinlaufen.

#### 6. Spannstahlforschung

Die wachsende Zahl der Schadensfälle und die z. T. unzureichenden Kenntnisse über deren Ursache veranlaßten das Institut für Bautechnik und die Europäische Gemeinschaft für Kohle und Stahl, Mittel für ein größeres Forschungsvorhaben zur Spannstahlkorrosion zur Verfügung zu stellen. Ein großer Teil der Untersuchungen wird in der BAM durchgeführt.

Ziel des Vorhabens sollte es u. a. sein, durch geeignete Untersuchungen auf Baustellen die für die Korrosion wichtigen Bedingungen zu ermitteln, denen ein Spannstahl bei der Verarbeitung auf der Baustelle ausgesetzt ist. In Laborversuchen wird der Spannstahl anschließend unter diesen kennzeichnenden Verhältnissen geprüft. Da bisher kein befriedigendes Prüfverfahren zur Beschreibung der unterschiedlichen Anfälligkeit von Spannstählen gegen Spannungsrißkorrosion oder Wasserstoffversprödung vorliegt, bildet die Entwicklung eines Prüfverfahrens, welches eindeutige, reproduzierbare Ergebnisse bezüglich der Spannungsrißkorrosionsgefährdung bietet, ein weiteres Ziel der Forschung.

## 7. Baustellenuntersuchungen

Bisher lagen keinerlei Messungen der praktischen, für die Korrosion maßgeblichen Hüllrohrbedingungen vor. Zum ersten Mal sind deshalb von der BAM im Rahmen dieses Vorhabens Untersuchungen auf Baustellen zur Ermittlung der relativen Feuchtigkeit, der Temperatur und des Sauerstoffgehaltes sowie Analysen von eventuell im Spannkanal vorhandenem Wasser durchgeführt worden.

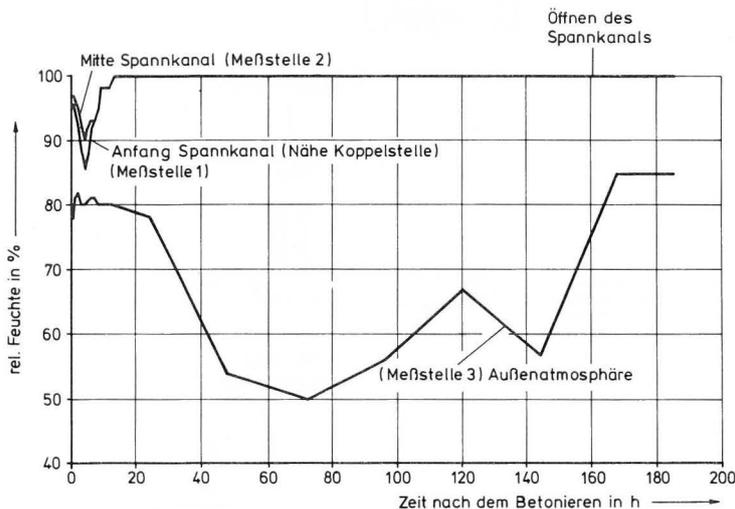


Abb. 5  
Relative Feuchte im Spannkanal nach dem Betonieren

Aus der Vielzahl der bisher vorliegenden Ergebnisse seien an dieser Stelle zwei angeführt. In der Abb. 5 ist dargestellt, wie sich in einem Längsspannglied die relative Feuchtigkeit nach dem Betonieren des Spannbettes im Hüllrohr verhält. Dazu wurde an zwei verschiedenen Stellen des Spannkanals eine Meßsonde zur Bestimmung der relativen Feuchte eingesetzt. Es wird deutlich, daß bereits eine Stunde nach dem Betonieren die relative Feuchtigkeit an beiden Meßpunkten im Spannkanal wesentlich höher lag als in der äußeren Atmosphäre. Dies ließ vermuten, daß beim Betonieren Wasser in die Spannkanäle eingedrungen war. Ein Durchblasen des Spannkanals mit Preßluft vor dem Verpressen bestätigte diese Annahme. Durch den Temperaturanstieg im Spannkanal fiel die relative Feuchtigkeit zunächst ein wenig ab, da zur Einstellung des Gleichgewichtes zwischen Luftfeuchte, Wasser und Temperatur im Spannkanal Zeit benötigt wird. Bereits 24 Stunden nach dem Betonieren wurde an beiden Meßstellen ein stationärer Wert von 100 % relativer Feuchte erreicht.

Einen weiteren interessanten Aspekt beinhaltet die Frage, ob sich in Spannkanälen vor und nach dem Betonieren Wasser ansammeln kann und welche Zusammensetzung dieses Wasser besitzt. Beim Durchblasen von Spannkanälen mit Preßluft stellte sich heraus, daß relativ oft Wasser aus den Spannkanälen austrat. Das Eintreten von Wasser wird zum Teil durch schadhafte Hüllrohre begünstigt. Dieser Umstand wurde bereits vor Beginn der Untersuchungen oft durch Vertreter der BAM in Fachgremien als Vermutung geäußert und findet seine Bestätigung durch die neueren Untersuchungsergebnisse.

Die Zusammensetzung von Hüllrohrwässern ist in Tabelle 1 dargestellt. Fast alle Proben weisen sehr hohe pH-Werte auf, und ihr Gehalt an Chloriden und Sulfaten liegt oberhalb der Zusammensetzung der Probe 4. Die in diesem Fall gefundenen Chlorid- und Sulfatgehalte sowie die niedrigen pH-Werte einiger Proben sind insofern bedeutsam, da solche Werte bisher nicht in Spannkanälen erwartet wurden. Inwieweit sich diese

Tabelle 1  
Zusammensetzung von Hüllrohrwässern

Lage des Spannglieds	pH-Wert bei 20 °C	Chloridgehalt mg/l	Sulfatgehalt mg/l
Längsspannglied	11,4	81	869
Querspannglied	10,9	58	512
Längsspannglied	11,4	115	475
Längsspannglied (Wasser vor dem Betonieren eingefüllt)	10,3	82	235
Fahrbahnplatte	11,5	32	100
Längsträger	11,3	145	Probenmenge zu gering
Querträger	11,8	220	2830
Rahmenstiel einer Spannbetonbrücke	11,9	301	4304
	7,7	337	4327
	11,1	284	4881
	9,0	277	4007
	7,1	291	3969
	7,1	267	3933
	9,7	250	3667

Spannkanalbedingungen schädlich auf den Spannstahl auswirken können, wird in Laborversuchen überprüft.

## 8. Laborversuche

Diese Versuche gliedern sich in zwei aufeinanderfolgende Stufen. Dabei werden alle auf dem Markt befindlichen Spannstahlqualitäten einbezogen. Im ersten Teil der Untersuchungen wird der Stahl einer Feuchtlagerung ohne das Einwirken einer mechanischen Belastung unterzogen, wie sie in der Baupraxis bei der Lagerung oder Verarbeitung vorstellbar ist. Um dies zu erreichen, wurde eine Vorkorrosionsanlage entwickelt, deren Aufbau schematisch in Abb. 6 dargestellt ist. Der Spannstahl befindet sich in einem gewellten PVC-Hüllrohr. Als Elektrolytlösung werden verdünnte Lösungen, die niedrige Konzentrationen an Chloriden, Sulfaten, Nitraten oder Sulfiden enthalten, über eine Steuereinrichtung in das Hüllrohr geleitet. Der Stab bleibt eine Stunde lang vom Prüfmedium völlig umgeben. Der Einfluß jeder Ionensorte wird einzeln geprüft. Nach einer Stunde wird die Lösung aus dem Hüllrohr entfernt. Um den Einfluß von Spalten zu simulieren, liegt der Stab im unteren Teil des Hüllrohres an den Wellungen an, die auch nach dem Ablassen der Prüflösung noch mit einem Rest der Lösung gefüllt bleiben. In diesem Zustand wird wieder Lösung zugeführt und der gesamte Prozeß über einen Zeitraum von insgesamt drei Wochen periodisch wiederholt.

Abb. 7 zeigt die praktische Ausführung der Vorkorrosionsanlage. Im oberen Teil des Bildes sind die Vorratsbehälter der Elektrolyten für die insgesamt zehn gleichzeitig zu prüfenden Stäbe oder Drähte zu erkennen. Alle Steuervorgänge verlaufen automatisch mittels einer programmierten Umschaltanlage.

Um zu untersuchen, ob die Vorkorrosion mit unterschiedlichen Elektrolyten die mechanischen Eigenschaften des Spannstahles beeinflusst, wurden im Anschluß an die Vorkorrosion Zugversuche an den Spannstählen durchgeführt. In der Abb. 8 sind die Zugfestigkeit ( $R_m$ ) und die Streckgrenze ( $R_{p0,2}$ ) un behandelter Proben (schraffierter Bereich) des Spannstahles St 1080/1230,  $d = 26$  mm, den gleichen Werten aus Zugversuchen nach unterschiedlicher Vorkorrosion gegenübergestellt.

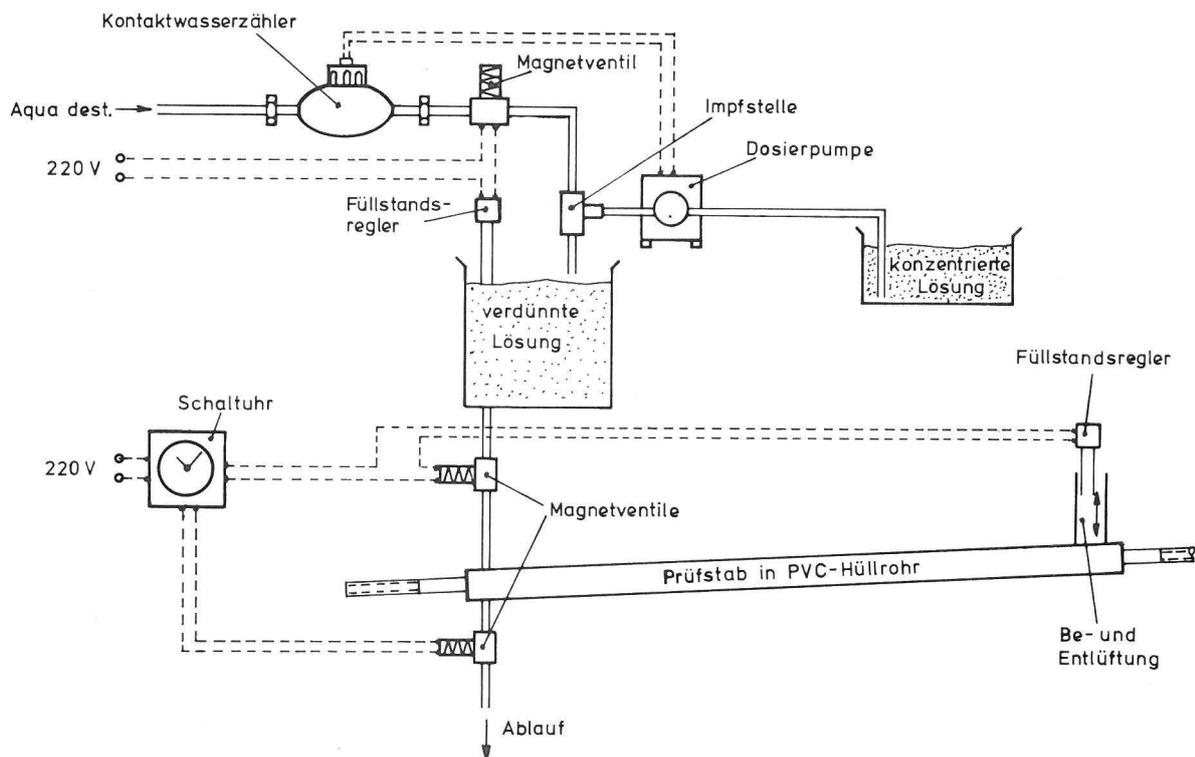


Abb. 6  
Vorkorrosionsanlage (schematisch)

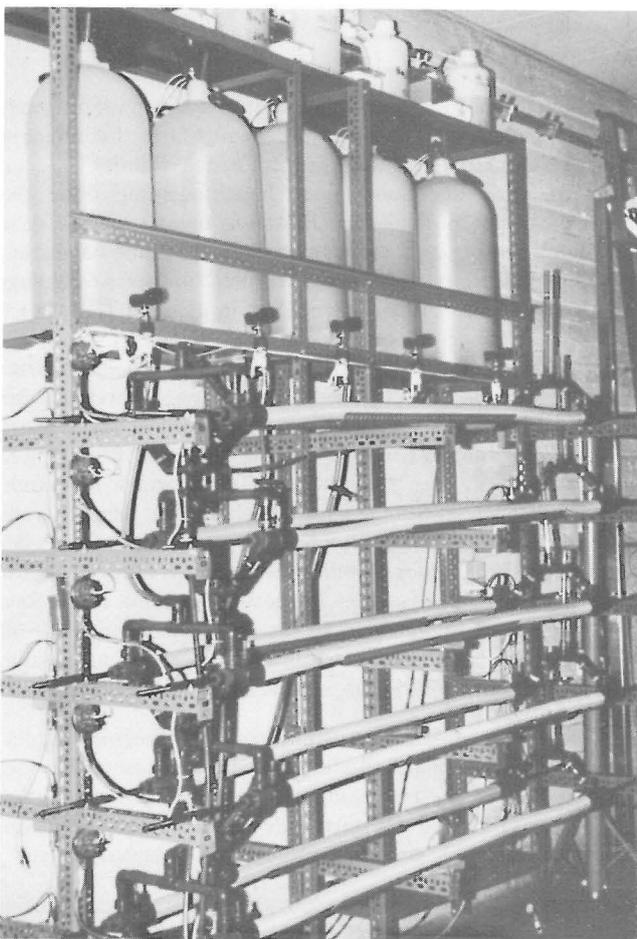


Abb. 7  
Vorkorrosionsanlage

Obwohl die Stäbe insbesondere nach der Vorkorrosion in chlorid- oder sulfathaltigen Elektrolyten z. T. erhebliche flächen- oder narbenförmige Korrosionserscheinungen aufwie-

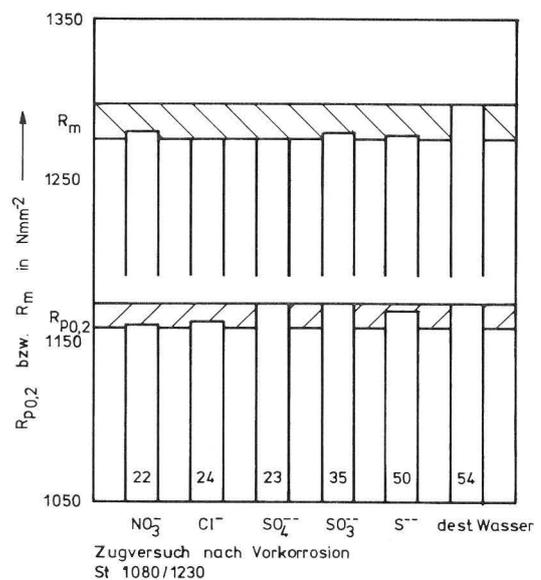


Abb. 8  
Zugfestigkeit und Streckgrenze nach Vorkorrosion

sen, trat in keinem Fall eine Minderung der Zugfestigkeit oder Streckgrenze ein.

Wesentlichere Aussagen über eine Minderung der Zähigkeitseigenschaften des Stahles aufgrund von Spannungsrißkorrosion oder Wasserstoffversprödung liefern die Bruchdehnung und die Brucheinschnürung. Auch diese Werte wurden mit den Ausgangswerten unbehaltener Proben derselben Schmelze verglichen (Abb. 9). Diese Parameter wurden ebenfalls durch die Vorkorrosion nicht beeinflusst. Einschränkung sei hinzugefügt, daß diese Ergebnisse zunächst nur für den geprüften Stahl St 1080/1230 gültig sind. Bei vergüteten oder kaltgezogenen Spannstählen könnten sich andere Verhältnisse ergeben. Gleichartige Versuche mit diesen Stählen werden zur Zeit durchgeführt.

Nach dem Ausbau aus der Vorkorrosionsanlage werden die Stähle in einem Dauerstandversuch mit 80 % ihrer Zugfestig-

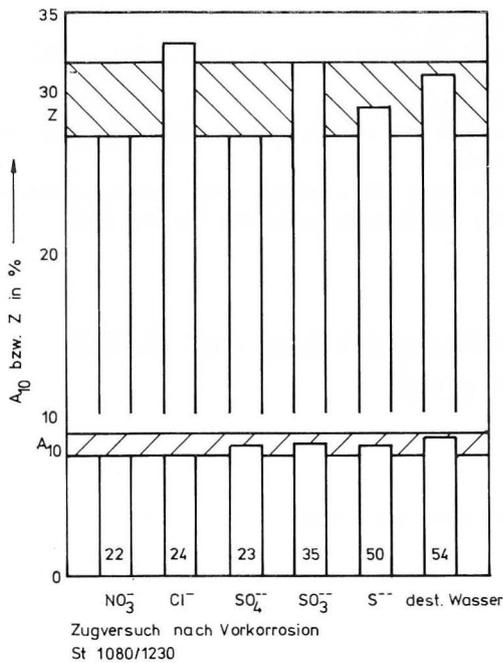
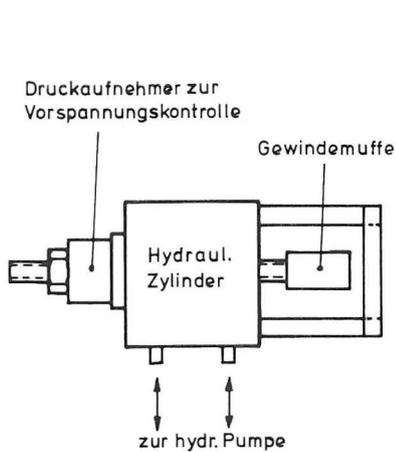


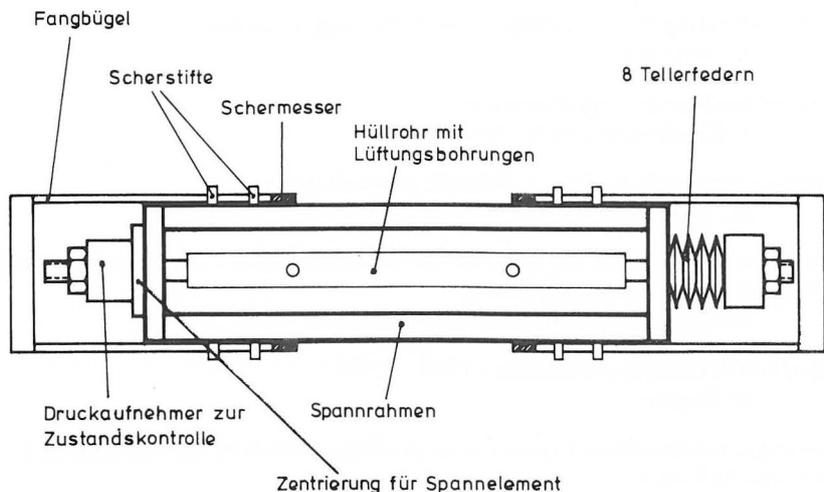
Abb. 9  
Dehnung und Brucheinschnürung nach Vorkorrosion

keit vorgespannt. Abb. 10 zeigt schematisch den Aufbau einer Prüfeinrichtung, Abb. 11 deren Realisierung im Labor. Der vorkorrodierter Stab wird gegen den Rahmen vorgespannt und ist von einem Hüllrohr umgeben, welches in zwei Bereiche unterteilt ist. In das Hüllrohr wird entweder Leitungswasser oder ein in Hüllrohren der Baupraxis vorkommender Elektrolyt aus gesättigter Calciumhydroxidlösung mit Zusätzen von Sulfaten und Chloriden eingefüllt, so daß die untere Stabhälfte vom Elektrolyten benetzt wird. Ein Teil der Zelle wird gasdicht verschlossen, um den Einfluß sinkenden Sauerstoffgehaltes im Hüllrohr zu untersuchen, der andere Teil bleibt geöffnet. Vorzeitige Brüche werden hinsichtlich der Bruchcharakteristik mit den üblichen Untersuchungsmethoden (REM, Lichtmikroskop) beurteilt. Tritt nach 1000 Stunden kein Bruch der Probe ein, wird ein Zugversuch am Spannstahl

Abb. 10  
Dauerstandanlage (schematisch)



Abnehmbares Spannelement



Prüfstand in gespanntem Zustand mit Sicherheitsfangbügel. (Draufsicht)

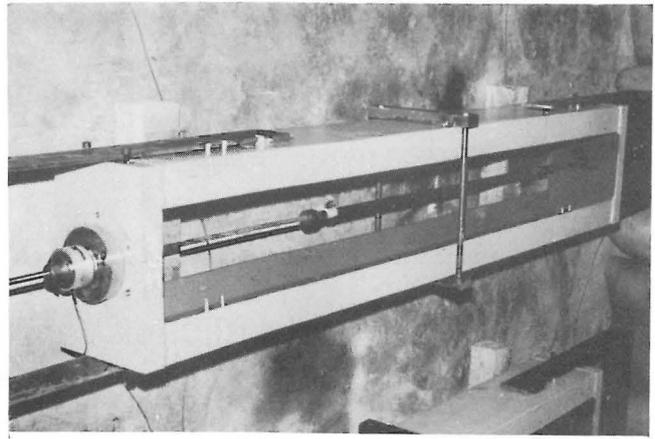


Abb. 11  
Dauerstandanlage

durchgeführt, dessen Ergebnisse mit den Werten von unbehandelten Proben verglichen werden. Ergebnisse dieser Untersuchungen werden zur Zeit ausgewertet.

## 9. Zusammenfassung

Stahlbewehrungen des Spannbetonbaus sind in der Regel im Beton durch Passivierung ausreichend gegen Korrosion geschützt. Unter gewissen Umständen kann jedoch eine Korrosionsgefährdung des Stahles eintreten. Verschiedene, durch Korrosion bedingte Schadensfälle der letzten Jahre bildeten den Grund für die Durchführung eines Forschungsvorhabens zur Ermittlung der korrosionschemisch wichtigen Daten der Baupraxis. Die Auswirkung dieser Bedingungen auf das Korrosionsverhalten hochfester Stähle wird in praxisähnlichen Laborversuchen in Dauerstandversuchen unter Einwirkung mechanischer Last untersucht.

Die Untersuchungen werden durch Finanzmittel der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl und des Instituts für Bautechnik gefördert.

Bei der Planung und beim Aufbau der Versuchseinrichtungen trug Herr H. Dehling, BAM-1.33, in hohem Maße dazu bei, daß eine schnelle Realisierung der Untersuchungen möglich wurde, wofür ihm an dieser Stelle gedankt sei.

## Literaturverzeichnis

- (1) Brechbühl, W.:  
Draht Welt Düsseldorf 48 (1962) Heft 4, S. 138 — 142
- (2) Bauer, F.:  
Spannbetonbauten (1971), Springer-Verlag Wien,  
New York
- (3) Bäumel, A. u. H. J. Engell:  
Arch. Eisenhüttenwes. 30 (1959) S. 417 — 428
- (4) Kaesche, H.:  
Arch. Eisenhüttenwes. 36 (1965) S. 911 — 922
- (5) Nürnberger, U.:  
Analyse und Auswertung von Schadensfällen an Spann-  
stählen.  
Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik,  
Heft 308, Bundesminister für Verkehr 1980

## Referate wissenschaftlicher Veröffentlichungen aus der BAM, die in anderen Zeitschriften erschienen sind

Inhaltsverzeichnis	Seite
Untersuchungen zur Integrität des Liners von Reaktorsicherheitshüllen (Containments) in Stahlbeton- und Spannbetonbauweise <i>F. Buchhardt und P. Brandl</i>	25
Schwellenwerte beim Betondruckversuch <i>G. Schickert</i>	26
Elastomere im Trinkwasserkontakt <i>D. Groß</i>	27
Versuche zur chemischen Bindung von Holzfasern <i>W. E. Wille, H.-J. Kretschmar und A. Burmester</i>	27
Potentiometrische Bestimmung des Gesamtschwefelgehaltes in Elastomeren <i>H. Zimmer, H.-J. Kretschmar, K. Strauß und D. Groß</i>	27
Auswirkung von Druckentlastungsvorgängen auf die Umgebung <i>M. Hattwig</i>	27
Ablauf von Spülvorgängen in gasführenden Rohrleitungen <i>H. Eicker und G. Heinsohn</i>	28
Quantification of the Degree of Hazard of Pyrotechnic Compositions <i>H. Treumann</i>	28
Maßnahmen zur Bekämpfung von Mikroorganismen an Archivalien <i>W. Kerner-Gang</i>	29
Vergleich von Farbensammlungen mit Farbenkarten aus Farbsystemen <i>G. Döring</i>	29
Factors affecting the metrology of retroreflecting materials <i>H. Terstiege</i>	29
Retroreflektierende Verkehrszeichen <i>J. Krochmann und H. Terstiege</i>	29
Signalauswertung beim Impuls-Wirbelstrom-Verfahren <i>M. Thomas, G. Wittig, W. Grigulewitsch und D. Maser</i>	29
Beitrag zur Problematik der numerischen Rekonstruktion von Ultraschallhologrammen in zerstörungsfreier Materialprüfung <i>J. Kutzner, H. Wüstenberg und A. Erhard</i>	30
Löten von Aluminiumwerkstoffen 1956 — 1980 <i>W. Bathke</i>	30
Messung von Schweißesigenspannungen an UP-geschweißten Viellagenschweißnähten des Stahls St E 460 <i>K. Wilken, H. Kleistner, M. Omar, N. Reuter und W. Schmalenberg</i>	30
Theorie der Abreißprüfung (2) Axial- und plansymmetrische, linear elastische Eigenzustände und einfache Beispiele von Störzuständen in der Fugenmitte <i>M. Biermann</i>	30

## Untersuchungen zur Integrität des Liners von Reaktorsicherheitschüllen (Containments) in Stahlbeton- und Spannbetonbauweise

F. Buchhardt und P. Brandl

BAM-Forschungsbericht Nr. 69 (Juni 1980)

Dem Sicherheitseinschluß von Kernkraftwerken dienen Reaktorsicherheitschüllen. Bei Containments in Stahlbeton- bzw. Spannbetonbauweise wird dieser Sicherheitseinschluß durch eine auf der Innenseite angeordnete und punktweise verankerte Stahlmembran (Liner) erreicht, deren Unversehrtheit auch bei Störfallbedingungen unter allen Umständen gewahrt bleiben muß.

Gegenstand und Ziel der vorliegenden Untersuchung ist die Berechnung der Beanspruchungen des Verbundsystems aus Betoncontainment, Verankerungsbolzen und Linerstahlblech – besonders unter dem Aspekt extremaler Last- und Verformungsbedingungen.

In einem ersten Schritt erfolgt die Durchleuchtung und Auswertung bereits vorliegender Untersuchungen zur spezifischen Linerproblematik, insbesondere im Hinblick auf vorgegebene Randbedingungen und angewandte Methoden. Bei den theoretischen Analysen sind die Energiemethode, die Gleichgewichtsmethode und die numerischen Verfahren zu nennen, und zwar in aufsteigender Reihenfolge mit dem Aspekt der Beachtung der Komplexität von geometrischen und materiellen Bedingungen. Auf Grundlage Finiter Differenzen und besonders Finiter Element-Methoden ist die physikalisch „genaueste“ Erfassung des Verbundsystems gegeben, allerdings mit dem Nachteil, daß keine (sog.) geschlossenen Lösungen mehr präsentiert werden können, so daß zur Beurteilung des Tragverhaltens parametrische (Teil-) Studien durchzuführen sind. – Die experimentellen Untersuchungen befassen sich i.w. zum einen mit dem Verankerungsverhalten im Beton und zum anderen mit dem Beulverhalten eines Einzellinerfeldes. Für beide Bereiche werden

die Ergebnisse meist in Form von Last-Verschiebungsfunktionen dargestellt.

Für die Analyse des komplexen Verbundsystems wird das Verfahren der Finiten Elemente angewandt, und zwar wird der Programmcode ADINA (Automatic Dynamic Incremental Nonlinear Analysis) eingesetzt, der u.a. sowohl über einen effektiven Gleichungslöser als auch über eine nicht-lineare Formulierung des Materialgesetzes verfügt. Zur optimalen Handhabung im Hinblick auf parametrische Sensitivitätsstudien erweist sich die Implementierung effizienter Pre- und Postprozessoren als erforderlich ebenso wie des Restart-Jobs, ohne den die rechner-aufwendige Versagensanalyse (anlagenseitig) undurchführbar ist (Abb. 1).

Die Parameteranalyse wird anschließend auf der Basis des geometrischen Längen/Dicken-Verhältnisses um  $t/l = 12$  eines einzelnen Linerfeldes durchgeführt; zur Herabsetzung des beträchtlichen (rechner-erforderlichen) Aufwandes wird zunächst eine Entkoppelung des Gesamtverbundsystems in die konstruktiven Einzelkomponenten vorgenommen, und zwar in die Betrachtung eines „vorverformten“ Linerfeldes (sog. „Beulfeld“) und des restlichen „ebenen“ Linersystems (Abb. 2). Zur Einschränkung des parametrischen Aufwandes erfolgt die Berücksichtigung der Verankerungselemente nach Davies („weicher“ Bolzen) sowie Doyle-Chu und Oberpichler („härterer“ Bolzen), die sich auf meßtechnische Ergebnisse abstützen. Zunächst erfolgt für die Berechnung eines Beulfeldes eine Vorbetrachtung, mit der die Einflüsse von Imperfektionen, der elastischen Randeinspannung, variabler Steifigkeiten des Verankerungsbolzens sowie die Abhängigkeit der Auflagerung eingegrenzt werden. Die hierbei gewonnenen Ergebnisse fließen direkt in die dreidimensionale Sensitivitätsstudie für ein Einzellinerfeld ein, die mit dem ADINA-Code bei Unterstellung eines nichtlinearen Materialgesetzes durchgeführt wird mit den Parametern

- Vorverformung
- Fließspannung
- Bolzensteifigkeit
- Randeinspannung
- Anzahl der Finiten Elemente.

Die Detailergebnisse werden für ausgezeichnete Punkte des Beulfeldes in Last-Verschiebungskurven dargestellt unter Berücksichtigung der lokal vorhandenen maximalen Dehnungswerte.

Des weiteren erfolgt die Betrachtung des restlichen ebenen Linersystems, die an zweidimensionalen und eindimensionalen Modellen durchgeführt wird. Die Berechnungen wer-

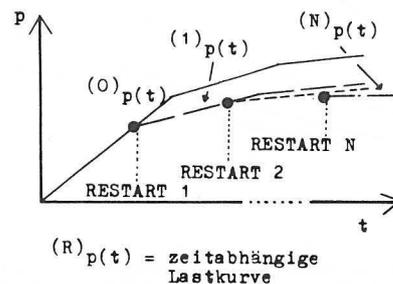
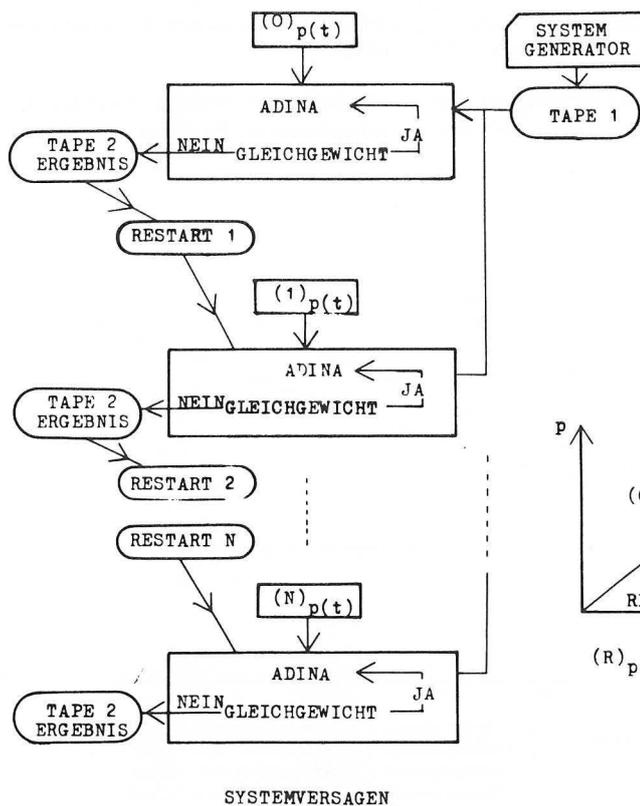
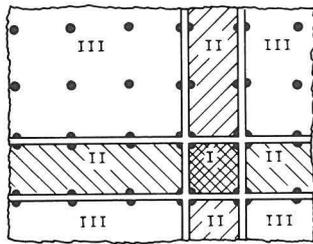


Abb. 1

Semiautomatische Laststeigerung



TYP I ZWEIAXIALES BEULFELD  
 TYP II EINAXIALES BEULFELD  
 TYP III EBENES FELD

TRUSS-EL.	4-KNOT.-SCHEIB.-EL.	20-KNOT.-VOL.-EL.
BOLZENANKER	TYP III	TYP I/II
-	TOTAL LAGRANGE	TOTAL LAGRANGE
BEL. MATERIALKURVE	IDEAL ELAST.-PLAST. V. MISES KRITERIUM	IDEAL ELAST.-PLAST. V. MISES KRITERIUM

Abb. 2  
 Einzelsysteme

den ebenfalls mit dem ADINA-Code realisiert, wobei sich die flächenhafte zweidimensionale Analyse als sehr aufwendig erweist. Vergleichsbetrachtungen mit dem Streifenmodell führen zu relativ guten Übereinstimmungen.

In zusätzlichen Vergleichsrechnungen für das „Beulfeld“ erfolgt die Betrachtung am Balkenmodell mit Finiten Elementen, Finiten Differenzen und einer analytischen Näherung. Eine Übertragbarkeit dieser Ergebnisse auf die zweidimensionale „Doppelbeule“ – besonders im Hinblick auf die Verformungen und Dehnungen – scheint hier problematisch.

Für das ebene Linersystem wird ebenfalls ein Vergleichsmodell betrachtet, das gute Übereinstimmung mit den o.g. Resultaten aufweist. Mit diesem Näherungsmodell werden anschließend für die verschiedenen Bolzencharakteristiken parametrische Untersuchungen im Hinblick auf die Abklingwirkung eingepprägter Randbeanspruchungen vorgenommen.

Im letzten Abschnitt erfolgt die Betrachtung des Gesamtsystems, bei der ein lineares Rechenmodell unter Verwendung oben erhaltener Last-Verschiebungskurven für das Beulfeld zugrunde gelegt wird. Als einheitlicher Maßstab bis zum Versagen des Gesamtsystems wird die Zwängungstemperatur eingeführt, die bei Teilversagen des Systems auch zu partiellen Entlastungen führen kann. Die Sensitivitätsstudie wird für die Parameter

- Vorverformung
- Fließspannung
- Bolzensteifigkeit

durchgeführt; Detailergebnisse werden als Zwängungstemperatur-Verschiebungskurven für die einzelnen Ankerkopfdeformationen ausgegeben (Abb. 3).

### Schwellenwerte beim Betondruckversuch

G. Schickert

BAM-Forschungsbericht Nr. 70 (August 1980)

Die Festigkeit von Beton gilt als Maß für seine Güte. Um das Materialverhalten auch unterhalb der Versagensgrenze zu beschreiben, werden als „Schwellenwerte“ bezeichnete Kenngrößen nachgewiesen, die das mit der Höhe der Beanspruchung veränderte Widerstandsvermögen mineralischer Baustoffe in mehrere Phasen unterteilen. Diese Schwellen beruhen auf irreversiblen Übergängen im Betongefüge und zeigen damit wesentliche Veränderungen des inneren Zusammenhalts an. Sie lassen sich aus der Verformung des Materials bestimmen. Um den Einfluß der Versuchstechnik auf die Untersuchungsergebnisse – insbesondere Festigkeit, Schallemission, Verformungsarbeit und Völligkeitsgrad der Spannungs-Stauchungslinie – erkennen und ausschließen zu können, werden in rd. 1000 Versuchen mit Beton und Zementmörtel der Festigkeitsklassen B 15, B 25 und B 35 die Art der Krafteinleitung durch Verwendung von starren und schlaffen Druckplatten sowie die Schlankheit der prismatischen Probekörper mit Höhen-Seitenverhältnissen von  $h/b = 4$  bis  $h/b = 0,25$  variiert.

Zur Ermittlung der Schwellenwerte werden bisherige Erkenntnisse mit den „parametrischen Punkten“, der „kri-

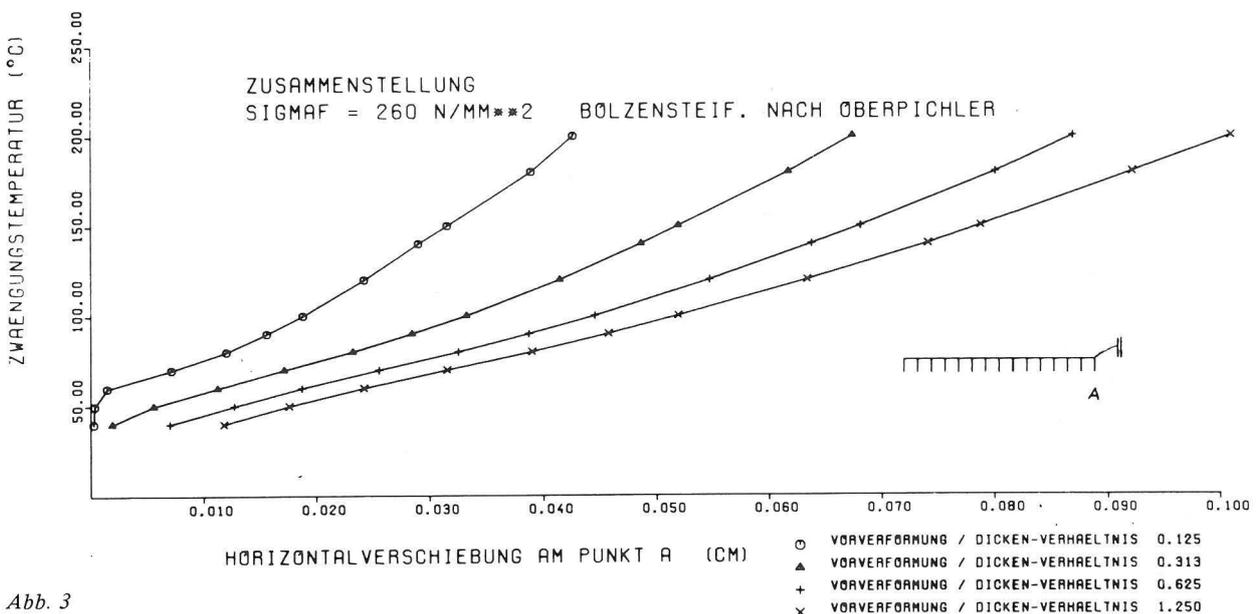


Abb. 3

tischen Druckspannung" und der „Diskontinuitätsgrenze“ zusammengefaßt sowie Bestimmungsmethoden für eine untere und obere Gefügeschwelle und eine Makrorißschwelle angegeben. Neu ist eine Mikrorißschwelle, die sich zur Beurteilung der Dauerhaftigkeit von Beton anbietet; sie liegt bei etwa 75 % der einaxialen Betondruckfestigkeit.

### Elastomere im Trinkwasserkontakt

D. Groß

Kautschuk + Gummi • Kunststoffe 33 (1980) H. 12, S. 997 – 999

Für den Trinkwasserbereich werden neben einer Beschränkung auf gewisse Roh- und Hilfsstoffe allgemeine Anforderungen an polymerhaltige Stoffe gestellt. Für Elastomere ist die Forderung gravierend, daß bei Kontakt mit Chlorwasser diesem nur eine beschränkte Menge Chlor entzogen werden darf (Chlorzehrung). Aufgrund ständiger Fehlschläge bei der Entwicklung neuer Rezepturen kam die Meinung auf, daß stark ungesättigte Kautschukarten naturgemäß Chlor addieren müßten.

Es wird gezeigt, daß die olefinischen Bindungen des Naturkautschuks nicht angegriffen werden. Die Chlorzehrung wird dagegen durch natürliche Begleit- und zugesetzte Hilfsstoffe hervorgerufen. Sie kann daher durch Einsatz besser geeigneter Hilfsstoffe verringert werden. Eine Hydrophobierung, z.B. durch Paraffine, vermindert die Aufnahme sowie die Diffusion von Wasser und damit die Chlorzehrung. Wasserunlösliche Füllstoffe wirken in gleicher Weise.

### Versuche zur chemischen Bindung von Holzfasern

W.E. Wille, H.-J. Kretschmar und A. Burmester

Holz-Zentralblatt 106 (1980) Nr. 45, S. 665 – 666

Holzfasern werden mit den Vinylmonomeren Methylmethacrylat und Styrol, mit Epoxibutan und verschiedenen monomeren und polymeren isocyanatgruppenhaltigen Bindemitteln in einer Laborapparatur als loses Holzfasergemenge und in einer hydraulischen Presse als Formpresskörper umgesetzt. Die Produkte wurden in die Holzbestandteile zerlegt, von Nebenprodukten gereinigt und chemisch-analytisch untersucht.

Bei den Vinylmonomeren wird nur mit Styrol eine eindeutig nachweisbare Pfropfung auf das Lignin der Holzfasern festgestellt, wobei aber der Pfropfungsgrad nur gering ist. Bei der Poly-Alkoxylierung mit Epoxibutan ist nur eine Pfropfung auf das Lignin der Holzfasern nachweisbar.

Die Umsetzung mit Isocyanaten führte nur zum Teil zu Aufpfropfungen auf das Lignin der Holzfasern, während die Cellulose der Holzfasern unter den Versuchsbedingungen nicht mit Isocyanat reagiert. Die Umsetzung mit Polyisocyanaten ergibt Produkte, bei denen wegen der gleichzeitigen Bildung von unlöslichen, hochmolekularen Polyharnstoffstoffen eine eindeutige Pfropfung auf Lignin oder Cellulose nicht nachgewiesen, sondern nur wahrscheinlich gemacht werden konnte.

Die mit den verschiedenen Bindemitteln erzielten Festigkeiten wurden an Formpress-Körpern durch Messung der Trocken-Quérzugfestigkeit ermittelt.

Während bei Vinylmonomeren und Epoxibutan keine nennenswerte Festigkeit erzielt wurde, konnte mit Isocyanaten als Bindemittel gute Festigkeiten bei den Formpress-Kör-

pern erhalten werden, wobei die Frage der chemischen Bindungen nicht eindeutig geklärt werden konnte. Über die Partikelgröße der verwendeten Holzfasern und über die vorzugebende Rohdichte läßt sich die Bindefestigkeit bei den Isocyanatprodukten erhöhen.

### Potentiometrische Bestimmung des Gesamtschwefelgehaltes in Elastomeren

H. Zimmer, H.-J. Kretschmar, K. Strauß und D. Groß

Kautschuk + Gummi • Kunststoffe 33 (1980) H. 3, S. 189 – 192

An Elastomeren und deren Mischungen wurde der Gesamtschwefelgehalt durch Titration des nach dem Schöniger-Aufschluß gebildeten Sulfates mit Bleiperchlorat unter Verwendung einer bleisensitiven Elektrode potentiometrisch bestimmt und die Ergebnisse mit dem gravimetrisch nach dem Wurzschmitt-Aufschluß ermittelten Schwefelgehalt verglichen. Es zeigte sich, daß die nach beiden Methoden erhaltenen Schwefelgehalte recht gut übereinstimmten und daß die Reproduzierbarkeit der titrimetrisch ermittelten Werte im allgemeinen besser war als bei der gravimetrischen Methode. Schwierigkeiten bei der Erkennung des Titrationsendpunktes, wie sie bei Verwendung von Thorin als Indikator auftreten können, wurden nicht beobachtet. Die Methode ist zur Automatisierung der Meßwerterfassung gut geeignet.

### Auswirkung von Druckentlastungsvorgängen auf die Umgebung

M. Hattwig

BAM-Forschungsbericht Nr. 66 (Mai 1980)

Die Abschnitte über die Untersuchung der Rückstoßkraft auf einen durch Druckentlastung geschützten Behälter erscheinen außerdem in:

- a) *Preprints of the 3rd International Symposium on Loss Prevention and Safety Promotion in the Process Industries, Basel, 16. – 19. Sept. 1980, S. 968*
- b) *Chemische Rundschau, im Druck*

Bei der Anwendung der Druckentlastung als Explosionschutzmaßnahme ist außerhalb des geschützten Anlagenteils mit einer Druckwelle und mit Flammenauswirkungen zu rechnen, die die Umgebung gefährden können. Außerdem kann die Rückstoßkraft, die beim Entlastungsvorgang auf die Apparatur wirkt, Zerstörungen hervorrufen. Es wurde deshalb untersucht, wie Druckwelle und Rückstoßkraft von bekannten oder leicht bestimmbareren Einflußgrößen abhängen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen gestatten es, den maximal zu erwartenden Überdruck in der Druckwelle an einer gegebenen Stelle außerhalb des Behälters abzuschätzen, wenn bekannt ist, welcher reduzierte Explosionsdruck bei der Entlastung im Inneren des Behälters auftreten kann.

Es konnte außerdem nachgewiesen werden, daß die beim Entlastungsvorgang nach der Theorie zu erwartende maximale Rückstoßkraft in der Praxis nur selten erreicht wird. In der Regel liegen die Meßwerte deutlich unter den berechneten Werten. Für die praktische Anwendung ist es daher ausreichend, wenn der zu erwartende maximale Rückstoß nach der Theorie berechnet wird.

## Ablauf von Spülvorgängen in gasführenden Rohrleitungen

H. Eicker und G. Heinsohn

Glückauf-Forschungshefte 41 (1980) H. 4, S. 145 – 156

In einem Forschungsvorhaben, das aus Mitteln des Landes Nordrhein-Westfalen durch das Landesoberbergamt Nordrhein-Westfalen gefördert worden ist, wurden die Vorgänge beim Spülen von mit Koksgas, Gichtgas und Erdgas/Luft-Gemischen gefüllten Rohrleitungen mit Hilfe von Luft als Spülgas und die Vorgänge beim Spülen von mit Luft oder Stickstoff gefüllten Leitungen mit Hilfe von Koksgas, Gichtgas und Erdgas experimentell untersucht und die für einen ausreichenden Gasaustausch erforderlichen Volumenwechselzahlen ermittelt. Bei mittleren Geschwindigkeiten zwischen 0,03 und 0,6 m/s ergab sich für Koksgas als Spülgas eine Volumenwechselzahl von  $2,9 \pm 0,6$  und für Gichtgas ein Wert von  $1,5 \pm 0,2$ . Durch den Einbau eines Krümmers findet eine nur geringfügige Änderung der Volumenwechselzahlen statt. Zur Anwendung für die sicherheitstechnische Praxis wurden Näherungsformeln zur Berechnung der für einen ausreichenden Gasaustausch erforderlichen Volumenwechselzahl angegeben. Es wurden auch mittlere „Richardson-Zahlen“ bestimmt, die als geeignete Kenngrößen bei der Beurteilung der Gaskonzentrations-Schichtungen in der Rohrleitung geeignet sind. Im Rahmen des Vorhabens wurden auch Meßgeräte für die Methankonzentration und den Volumenstrom, Druckmeßgeräte sowie Turbinengaszähler untersucht und hinsichtlich ihrer Verwendungsfähigkeit auch unter härteren Untertagebedingungen erprobt.

## Quantification of the Degree of Hazard of Pyrotechnic Compositions

H. Treumann

Proceedings of the Seventh International Pyrotechnic Seminar, Vol. 2, S. 878 – 897, Research Institute, Chicago

Häufig wird an diejenigen, die die Gefährlichkeit eines chemischen Verfahrens zu beurteilen haben, die Frage gestellt, wie gefährlich ein bestimmter Stoff sei. Um diese Frage zu beantworten, sind prinzipiell drei Wege möglich, und zwar die Charakterisierung durch eine physikalische Größe, durch Angabe eines Vergleichsstoffes mit bekannten Eigenschaften oder durch einen Kennwert.

Die Angabe einer physikalischen Größe setzt allgemein anerkannte Bestimmungsmethoden voraus, Mißverständnisse und Irrtümer lassen sich leicht vermeiden bzw. aufklären. Angaben über die Gefährlichkeit mit Hilfe von Vergleichsstoffen sind weniger exakt, zwingen aber nicht zur Festlegung der Bestimmungsmethoden. Deshalb wird dieser Weg häufig bei internationalen Vereinbarungen, z.B. Transportbestimmungen, begangen. Beide Möglichkeiten setzen ein Mindestmaß an naturwissenschaftlichen und technischen Kenntnissen voraus. Dimensionslose Kennzahlen zur Charakterisierung der Gefährlichkeit verlangen weder diese Kenntnisse noch die Festlegung von Prüfmethoden, sie eignen sich daher, um auch Laien einen schnellen Überblick zu geben. Auf die Gefahr, die Aussagekraft dieser Zahlen zu überschätzen, sei hingewiesen. Wie eine derartige Kennzahl ermittelt werden kann, wird im folgenden geschildert.

Der Gefährlichkeitsgrad eines Explosivstoffes und damit auch eines pyrotechnischen Satzes ist gegeben durch seine thermische und mechanische Sensibilität und durch seine Sensibilität gegen einen Detonationsstoß. Wie empfindlich die Substanz gegenüber den verschiedenen Beanspruchungen ist, wird mit Hilfe festgelegter Prüfmethoden ermittelt. Die

so erhaltenen Prüfergebnisse sind schwer miteinander zu vergleichen, da einige nur qualitativer Natur sind, während andere quantitativer Art sind. Das Gewicht der einzelnen Ergebnisse ist gleichfalls äußerst verschieden, da die den Substanzen bei den verschiedenen Prüfmethoden zugeführten Energiebeträge um den Faktor 1000 variieren. Deshalb werden den jeweiligen Prüfergebnissen bestimmte Punktzahlen zugeordnet. Durch Addition der Punktzahlen kann für jede der drei Arten von Beanspruchungen eine Kennzahl erhalten werden. Die Summe der Kennzahlen ist ein Maß für die Gefährlichkeit des Satzes.

Bezeichnet man die Kennzahl für die thermische Sensibilität mit  $k_{th}$ , die für die mechanische mit  $k_m$  und die für die Sensibilität gegen Detonationsstoß mit  $k_d$ , so erhält man für die gesamte Gefährlichkeit des Satzes:

$$G = k_{th} + k_m + k_d .$$

Um die jeweilige Empfindlichkeit gegenüber den verschiedenen Beanspruchungsarten zu ermitteln, wurden folgende Prüfmethoden verwendet: Entzündungstemperatur, Entzündlichkeit, Verbrennungsdauer, Verhalten beim Erhitzen unter Einschluß in einer Stahlhülse (Koenen-Test), Reibempfindlichkeit, Schlagempfindlichkeit, Arbeitsvermögen im Bleiblock nach Trauzl, Fähigkeit zur Weiterleitung einer Explosion. Nachdem in einer langjährigen Erprobung in der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) dieses System als geeignet befunden wurde, den Gefährlichkeitsgrad pyrotechnischer Sätze zu beschreiben, wurden gemeinsam mit G. Krüger in Zusammenarbeit mit der Technischen Fachhochschule Berlin (TFH Berlin) systematische Untersuchungen an Systemen aus oxidierenden und verbrennlichen Stoffen ausgeführt. Dabei wurde das Oxidationsmittel variiert, während als verbrennliche Substanz ausschließlich Lactose-Hydrat verwendet wurde. Lactose-Hydrat wurde gewählt, damit die Untersuchungen nicht zu gefährlich wurden und auch unter Mitwirkung von Studenten durchgeführt werden konnten. Folgende Systeme wurden bisher untersucht:  $\text{NaNO}_3$ -,  $\text{NaClO}_3$ -,  $\text{KNO}_3$ -,  $\text{KClO}_3$ -,  $\text{KClO}_4$ -,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ -,  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$ -,  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ -,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ - und  $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ -Lactose-Hydrat.

An dieser Stelle können wegen des beschränkten Platzes nur die Ergebnisse der  $\text{KNO}_3$ -,  $\text{KClO}_3$ - und  $\text{KClO}_4$ -Systeme mitgeteilt werden. Für die Untersuchungen wurden Mischungen verwendet, bei denen der Anteil des Oxidationsmittels um jeweils 10 % erhöht wurde.

Trägt man die aus den Prüfergebnissen erhaltenen und durch die Kennzahlen bewertete Gefährlichkeit über der Zusammensetzung der Mischungen auf, so erhält man Glockenkurven, deren Maximum sich erwartungsgemäß in der Nähe der Mischung mit ausgeglichener Sauerstoffbilanz befindet. Durch numerische oder graphische Bestimmung der Fläche unter den Kurven erhält man wiederum Kennzahlen, die die Gefährlichkeit des Systems wiedergeben. Da die Form der Kurven auch bei unbekanntem Mischungen aus oxidierenden und verbrennlichen Substanzen ähnlich sein wird, gestattet dieses Verfahren die schnelle Abschätzung der Gefährlichkeit auch unbekannter Systeme aus der Untersuchung nur weniger Mischungen.

## Maßnahmen zur Bekämpfung von Mikroorganismen an Archivalien

W. Kerner-Gang

Proceedings of the 4th Intern. Biod. Symp. 1978, Univ. of Aston, Birmingham, S. 9 – 14

Nach einem allgemeinen Überblick über Schäden, die Mikroorganismen an Archivmaterial hervorrufen können, wird zunächst auf diesbezügliche Schäden, die in der BAM begutachtet worden sind, eingegangen.

Drei Formen der heute hauptsächlich benutzten Desinfektions- bzw. Konservierungs- und Restaurierungsmaßnahmen werden erläutert, die Möglichkeiten und Grenzen dieser Maßnahmen werden aufgezeigt. Über eigene – auf Antrag des Niedersächsischen Staatsarchivs durchgeführte – Versuche wird berichtet.

### 1. Bekämpfung von Mikroorganismen durch gasförmige Desinfektionsmittel

Die Vor- und Nachteile der Desinfektion befallener Bücher mittels Formaldehyd und Äthylenoxid werden aufgezeigt. Zu eigenen Versuchen mit Äthylenoxid, bei denen eine 100 %ige Inaktivierung von Schimmelpilzsporen erreicht wurde, wird Stellung genommen.

### 2. Anwendung des Laminations-Verfahrens

Dieses für die Massenrestaurierung schadhafter Archivmaterials entwickelte Verfahren der maschinellen Folien-Einbettung hat in zunehmendem Maße Bedeutung erlangt. Auf die Grundzüge dieses Verfahrens wird kurz eingegangen. Es wird über Laminations-Versuche in der BAM berichtet, bei denen untersucht wurde, inwieweit die dem Papier anhaftenden Schimmelpilzsporen durch den Heißsiegelungsprozeß inaktiviert werden.

### 3. Zusatz von Fungiziden zum Leim

Auf die Problematik der Fungizid-Anwendung bei der Papier-Restaurierung wird kurz eingegangen. Eigene Versuche, bei denen handelsübliche fungizide Substanzen dem Leim zugesetzt wurden, verliefen vorwiegend negativ. Die Ergebnisse werden zur Diskussion gestellt.

## Vergleich von Farbensammlungen mit Farbkarten aus Farbsystemen

G. Döring

Farbe + Design, Ausgabe 15/16 (1980) S. 2 – 12

Es werden einige als Farbfächer gestaltete Farbensammlungen von Farbmittelherstellern und das RAL-Farbbregister betrachtet. Die Farbfächer sind als Werbung für bestimmte Firmenprodukte zu verstehen, die dem Kunden bei der Farbwahl gleichzeitig auch eine Rezeptierung anbieten. Hierbei wird vorrangig nicht auf eine gleichabständige Stufung von Farbunterschieden in allen Richtungen des Farbenraumes geachtet. Auch das Farbbregister RAL 840 HR ist keine Sammlung von gleichmäßig über den Farbenraum verteilten Farbmustern. Für hohe Kundenansprüche können diese Farbensammlungen keine ausreichende Repräsentation aller Farben darstellen. Hierfür kommen Farbkarten aus Farbsystemen in Frage, die eine gleichmäßige Überdeckung aller Farben zeigen. Als Beispiele werden die DIN-Farbkarte und das Munsell Book of Color betrachtet. Mit solchen Farbkarten wird die Farbauswahl außerordentlich erleichtert. Weiterhin ist bei der Festlegung von Farbberei-

chen, z.B. in Normen, die Wahl von Grenzmustern aus Farbkarten möglich, nicht aber aus Farbensammlungen.

## Factors affecting the metrology of retroreflecting materials

H. Terstiege

Applied Optics, Vol. 19, No. 8 (1980) S. 1242 – 1246

Optische Eigenschaften von Retroreflektoren für die Sicherheitskennzeichnung sollten möglichst genau bestimmt werden, da wirtschaftliche Gesichtspunkte höchste Anforderungen an ihre absoluten Kennwerte stellen. Kurz- und Langzeitbewitterungen erfordern genaue Relativmessungen, um kleinste Änderungen ihrer Eigenschaften feststellen zu können. Die tolerierbare Größe der Meßfehler hängt hierbei vom speziellen Produkt und Anwendungszweck ab. Ringversuche haben jedoch ergeben, daß zur Zeit noch Unterschiede in den Meßergebnissen verschiedener Laboratorien auftreten, die drei- bis zehnmal über dem liegen, was noch toleriert werden kann.

Es werden daher die Fehlermöglichkeiten bei der Messung des Rückstrahlwertes und der Farbe retroreflektierender Materialien diskutiert. Untersucht wurde die Abhängigkeit von der Ungenauigkeit hinsichtlich der Parameter: Anleuchtungs- und Beobachtungswinkel, Beleuchtungs- und Beobachtungsapertur, Gleichförmigkeit der Beleuchtungsstärke, Meßentfernung, Standard sowie Polarisation. Meßergebnisse wurden für verschiedene retroreflektierende Materialien dargestellt.

## Retroreflektierende Verkehrszeichen

J. Krochmann und H. Terstiege

Reflexe 1 (1980) S. 7 – 10

Durch neue Technologien hat sich die Qualität von Reflexstoffen zur Verkehrssicherung in den vergangenen Jahren so verbessert, daß derartige Materialien für retroreflektierende Verkehrszeichen, als Straßenmarkierungen und zur Sicherheitskennzeichnung einen stetig wachsenden Anwendungsbereich erschließen. Hierbei ist die Erkennbarkeit retroreflektierender Verkehrszeichen im nächtlichen Straßenverkehr mit der beleuchteten Verkehrszeichen vergleichbar. Ein derartiger Vergleich von retroreflektierenden Verkehrszeichen mit beleuchteten Verkehrszeichen wird hier durchgeführt.

## Signalauswertung beim Impuls-Wirbelstrom-Verfahren

M. Thomas, G. Wittig, W. Grigulewitsch und D. Maser

Tagungsband DGZfP-Symposium, Saarbrücken, Sept. 1979, S. 119 – 128

Ausgehend von einer Impuls-Wirbelstrom-Prüfanordnung für den zerstörungsfreien Nachweis von Materialfehlern in austenitischen Werkstoffen, wie Schweißplattierungen und dickwandige Komponenten des kerntechnischen Bereichs, wurden Untersuchungen zur Signalauswertung gemacht, die sich auf die Verwendung einer digitalen Meßdatenverarbeitungsanlage stützen.

Für die Verarbeitung der von der Prüfanordnung gelieferten analogen Signale wurde ein Konzept entwickelt, das nicht nur eine Übernahme und Wandlung der Daten, sondern auch die gesamte Steuerung und Überwachung des Meßablaufs erlaubt.

Ziel der Untersuchungen war es zunächst, an Testkörpern

mit bekannten Fehlern aus den Änderungen des zeitlichen Verlaufs der Impulsantwort bei der örtlichen Abtastung der Prüfoberfläche Aussagen über die Tiefenlage von verdeckten Fehlern zu machen.

Die Prüfanordnung gestattete hier sowohl die Auswertung von vier Signalkanälen mit jeweils fester Verzögerungszeit, als auch die Auswertung eines einzelnen Kanals mit gleitendem, vom Rechner gesteuertem Abtastzeitpunkt.

Mit Hilfe von Meßbeispielen werden die Eigenschaften des Systems vorgestellt.

### **Beitrag zur Problematik der numerischen Rekonstruktion von Ultraschallhologrammen in zerstörungsfreier Materialprüfung**

*J. Kutzner, H. Wüstenberg und A. Erhard*  
Materialprüfung 22 (1980) Nr. 7, S. 295 – 298

Im Hinblick auf einen erfolgreichen Einsatz in der zerstörungsfreien Materialprüfung (ZfP) wurden in der Vergangenheit mehrere unterschiedliche Verfahren zur numerischen Rekonstruktion bei der akustischen Holographie vorgestellt. In der vorliegenden Arbeit wird zunächst gezeigt, unter welchen Näherungsbedingungen man diese aus einer exakten Integralform der monofrequenten Wellengleichung erhält. Daraus folgend ergibt sich dann die Möglichkeit, die unterschiedlichen Verfahren miteinander zu vergleichen. Der Schwerpunkt der Betrachtungen liegt dabei auf der Schrägeinschallung, da diese für den Einsatz in der ZfP von besonderer Bedeutung ist.

### **Löten von Aluminiumwerkstoffen 1956 – 1980**

*W. Bathke*  
Bibliographie Bd. 28 der Dokumentation Schweißtechnik (DS) in der BAM

Aluminium ist ein vielfach verwendeter Konstruktionswerkstoff in allen Bereichen der Technik. Neben dem Schweißen wird das Löten als thermisches Verfahren zum stoffschlüssigen Fügen und Beschichten angewandt.

Die vorliegende Bibliographie gibt eine Übersicht über den Stand und die Entwicklung des Lötens von Aluminiumwerkstoffen. Sie enthält 76 deutsch- und 145 englischsprachige Referate (Kurzfassungen von Veröffentlichungen) der Jahre 1956 bis 1980.

Außer einem Verfasserregister wurde ein Sachregister mit 25 Schlagwörtern erstellt. Den Schlagwörtern sind Referatenummern zugeordnet, um dem Leser ein schnelles Auffinden bestimmter Sachverhalte zu ermöglichen.

Bezugsquelle für diese Bibliographie: Deutscher Verlag für Schweißtechnik (DVS) GmbH., Düsseldorf; Schutzgebühr DM 60,-.

### **Messung von Schweißeigenstress an UP-geschweißten Viellagenschweißnähten des Stahls St E 460**

*K. Wilken, H. Kleistner, M. Omar, N. Reuter und W. Schmalenberg*  
DVS 64 (1980) S. 28 – 39

Eine geschweißte Platte steht insgesamt unter einem Schweißeigenstresszustand, der im Kräfte- und Mo-

mentengleichgewicht steht. Durch Zerschneiden der Platte wird das Gleichgewicht gestört. Es treten Deformationen auf, die mit Dehnungsmessstreifen gemessen werden können. Aus den gemessenen Deformationen können über das Hooksche Gesetz Spannungen berechnet werden. Den Schweißeigenstresszustand einer bestimmten Stelle der Platte errechnet man aus dem Verformungsbetrag an dieser Stelle nach dem vollständigen Zerlegen der Platte. Das Verfahren wird Zerlegemethode genannt und wurde bei der Bestimmung des Schweißeigenstresszustandes der in Viellagentechnik UP-geschweißten Platten des St E 460 von 1 m<sup>2</sup> Größe angewendet.

Die wichtigsten Ergebnisse sind folgende:

- Das Schweißen in Viellagentechnik beeinflusst die Bildung der Schweißeigenstresszustände erheblich. Sie unterscheiden sich grundsätzlich von Schweißeigenstresszuständen in Einlagentechnik.
- Während des Zerlegevorganges ergeben sich Spannungszustände, die die Streckgrenze erreichen können. Die Schweißeigenstresszustände liegen aber ausnahmslos niedriger.
- Durch das Einbringen von Kerben in den Prüfling wird der Eigenstresszustand in der Umgebung der Kerbe geändert, jedoch weniger deutlich, als bisher angenommen wurde. Es verbleibt ein erheblicher Schweißeigenstressanteil, der das Bruchgeschehen an der Kerbe beeinflussen dürfte.
- In Nahtlängsrichtung wurden in Nahtmitte und der Wärmeeinflusszone Schweißeigenstresszustände auf erheblichem Niveau im Zugbereich ermittelt. Ihr Spannungsgradient ist verhältnismäßig klein. Ein Einfluß der Schweißeigenstresszustände auf die Bildung von Kaltrissen ist daher wahrscheinlich.

### **Theorie der Abreißprüfung (2)**

#### **Axial- und plansymmetrische, linear elastische Eigenzustände und einfache Beispiele von Störzuständen in der Fugenmitte**

*M. Biermann*  
Farbe + Lack 86 (1980) H. 9, S. 783 – 796

Der erste Teil dieser Reihe führte zu der Folgerung, daß es unter wirklichen Randbedingungen Störzustände geben muß. Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit solchen Zuständen in der Form sogenannter Eigenzustände. Die zugehörige elastostatische Eigenwertaufgabe wird für einen axialsymmetrischen, im allgemeinen durchbohrten Körper unter homogenen Randbedingungen formuliert und für den nicht durchbohrten Körper exakt gelöst. Die komplexe Eigenwertgleichung liefert ein binäres Spektrum von Teillösungen, durch deren Linearkombinationen sich grundsätzlich alle existierenden Störzustände mathematisch beschreiben lassen.

Einige einfache Beispiele von Lösungen erster Ordnung für axial lineare Scherung werden unter vorläufigen Annahmen von Kontaktbedingungen behandelt. Die betreffenden radialen Verteilungen der Störverschiebungen und -spannungen in oder nahe der Mittelebene der Fuge werden eingehend untersucht. Die Ergebnisse weisen eine beträchtliche Abhängigkeit von den Kontaktbedingungen und auch von der Bruchart auf.

# Amtliche Bekanntmachungen

## Die Verträglichkeit von Füllgut und Wandungswerkstoff — Eine wesentliche Voraussetzung der Genehmigung von Lager- und Transportbehältern für gefährliche Stoffe — Teil 1 —

von Dipl.-Ing. Bernhard Droste und Dr. Peter Blümel

### Vorbemerkung

Im Aufgabenspektrum der Bundesanstalt für Materialprüfung nimmt die Prüf-, Beratungs- und Zulassungstätigkeit auf dem Gebiet der Lagerung und des Transportes von gefährlichen Stoffen einen breiten Raum ein. Das große Potential der technisch-naturwissenschaftlichen Einrichtungen und die Möglichkeit zu interdisziplinärer Arbeit werden genutzt, um die zahlreichen Aufgaben im Rahmen der Verkehrs-, gewerbe-, wasser- und atomrechtlichen Regelungen optimal zu lösen sowie zur Entwicklung der sicherheitstechnischen Belange der betreffenden Gebiete beizutragen.

Ein Teilaspekt des Eignungsnachweises von technischen Systemen — die Verträglichkeit von gefährlichen Stoffen mit den Wandungswerkstoffen ihrer Umschließungen — ist für alle Bereiche von großer Bedeutung. Gegenstand dieses Berichtes sind Verträglichkeitsangaben mit Gefahrgütern der Klasse 3 (entzündbare flüssige Stoffe). Weitere Beständigkeitslisten werden entsprechend der Einteilung der gefährlichen Stoffe in Klassen erscheinen und nach Bedarf ergänzt.

### 1. Einleitung

Die Verträglichkeit von aggressiven Medien und Wandungswerkstoffen ist schon immer ein im chemischen Anlagenbau zu berücksichtigendes Problem gewesen. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse sind allerdings aufgrund der sich schnell ändernden Palette der chemischen Erzeugnisse und der besonderen Bedingungen bei Transport- und Lagerbehältern (z. B. häufiger Produktwechsel) nicht ohne weiteres übertragbar. Häufig sind auch keine Erkenntnisse vorhanden oder nicht allgemein zugänglich.

Dieser Mangel an Information und Erfahrung veranlaßte die BAM, im Rahmen ihrer Mitwirkung im Beirat für die Lagerung und den Transport wassergefährdender Stoffe (LTWS) beim Bundesinnenministerium (BMI) und ihrer Prüf-, Beratungs- und Zulassungstätigkeiten für Gefahrgutumschließungen, Untersuchungen zur Klärung der Probleme bei Verträglichkeitsaussagen vorzunehmen.

Insbesondere ist nach dem Wasserhaushaltsgesetz [1] (§ 19 h WHG) für Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe ein Eignungsnachweis zu erbringen. Dafür muß ebenfalls die Werkstoff-Füllgut-Verträglichkeit geklärt werden. Basierend auf den Erfahrungen der BAM — u. a. aus ihrer Tätigkeit als Zulassungsstelle für Tankcontainer zur Beförderung gefährlicher Güter — wurde ein vom BMI gefördertes und vom Umweltbundesamt (UBA) betreutes Forschungsvorhaben „Verträglichkeit von Füllgut und Wandungswerkstoff als Voraussetzung der Eignungsfeststellung gemäß der 4. Novelle zum Wasserhaushaltsgesetz“ in Angriff genommen.

In § 19 g WHG sind die wassergefährdenden Stoffe in Gruppen zusammengefaßt, die ursächlich auf die potentielle Gefährdung des Wassers ausgerichtet sind. Für die Betrachtung der Verträglichkeit Füllgut—Wandungswerkstoff können sie somit

nicht unmittelbar herangezogen werden. Auch wenn eine allgemein anerkannte Definition der Wassergefährdung schon abgeschlossen wäre, müßte für die Beurteilung der Verträglichkeit doch auf die einzelnen Kombinationen Füllgut—Wandungswerkstoff zurückgegriffen werden. Für die Füllgüter bietet sich die Auflistung gefährlicher Stoffe der UN [2] an. Auf der anderen Seite werden nur die häufig verwendeten Wandungswerkstoffe in Betracht gezogen.

Die stoffbezogenen Ergebnisse können dann den verschiedenen Rechtsbereichen gleichermaßen als Entscheidungsgrundlage angeboten werden.

### 2. Verträglichkeitsnachweis

In Ermangelung eines geschlossenen technischen Regelwerkes im Wasserrecht erscheint es sinnvoll, auf die entsprechenden Forderungen zur Sicherstellung der Verträglichkeit in den nationalen und internationalen Verkehrsvorschriften [3 — 7] zurückzugreifen. So wird sowohl in der Gefahrgutverordnung Straße (GGVS) [3] als auch in der Gefahrgutverordnung Eisenbahn (GGVE) [4] bei den Vorschriften über den Bau, die Prüfung und die Verwendung von Tankcontainern gefordert: „Der Werkstoff der Tanks oder ihre Schutzauskleidungen, die mit dem Inhalt in Berührung kommen, dürfen keine Stoffe enthalten, die mit dem Inhalt gefährlich reagieren, gefährliche Stoffe erzeugen oder den Werkstoff merklich schwächen“. Diese oder ähnliche Formulierungen existieren auch in allen anderen verkehrsrechtlichen Bereichen sowie für andere Gefahrgutumschließungen wie Verpackungen, Eisenbahnkesselwagen und Straßentankfahrzeuge. Nähere Angaben über den Nachweis dieser Forderung für die großvolumigen Behälter erhält man bisher lediglich aus der Technischen Richtlinie Tankcontainer 007 (TRTC 007) [8]. In ihr wird der dort genannte Begriff der „merklichen Schwächung des Werkstoffes“ näher erläutert. Danach liegt eine merkliche Schwächung des Werkstoffes dann vor, wenn die betriebsbedingten Spannungen die in den Verkehrsvorschriften definierten zulässigen Spannungen überschreiten. Dabei dürfen die Mindestwanddicken in wesentlichen Teilen nicht mehr als 20 % unterschritten werden. Unter der Voraussetzung einer ordnungsgemäßen Behandlung, wie z. B. sachgemäßer Reinigung vor jedem Wechsel des Transportgutes, sind Korrosionsgeschwindigkeiten und -erscheinungen des Werkstoffes nach mindestens einer der nachstehenden Methoden zu beurteilen:

1. Literaturangaben
2. Betriebserfahrungen
3. Laboruntersuchungen.

Die Beurteilung ist für eine mittlere Temperatur von 25° C vorzunehmen; höhere betriebsbedingte Temperaturen sind entsprechend zu berücksichtigen.

Die in den zu diesem Bericht gehörenden Tabellen aufgeführten Verträglichkeitsangaben für metallische Werkstoffe stützen sich zum überwiegenden Teil auf Literaturangaben der derzeit umfangreichsten Beständigkeitsdatensammlungen — dem

„Corrosion Data Survey, Metals Section“ [9] und der „DECHEMA-Werkstoff-Tabelle [10].

Weitere hinzugezogene Literatur über die chemische Beständigkeit von Werkstoffen (auch Dichtungswerkstoffen der Tabelle 2) ist im Literaturverzeichnis angeführt [11 — 15]. Zu einem gewissen Teil sind die Verträglichkeitsangaben aus der Literatur durch eigene Laboruntersuchungen abgesichert. Angaben aus Betriebserfahrungen sind nur zum geringen Teil berücksichtigt worden, da die nach TRTC 007 geforderte verbindliche Erklärung der hinreichenden Erfahrung über die Resistenz des Wandungswerkstoffes bei Einwirkung eines bestimmten Füllgutes nicht ohne weiteres verallgemeinert werden kann. Dennoch ist anzumerken, daß häufig — insbesondere bei Stoffmischungen oder Abfallprodukten — die Betriebserfahrung, kombiniert mit ggf. durchzuführenden Laboruntersuchungen, die einzige Nachweismethode darstellt.

### 3. Auswahl der Füllgut-Werkstoff-Kombinationen

Wie in der Vorbemerkung erwähnt, wird die tabellarische Zusammenstellung der Verträglichkeitsangaben in Teilveröffentlichungen gemäß der Klasseneinteilung der Stoffe und dem Bedarf an Daten vorgenommen. Da die Listen in keinem Fall abgeschlossen sind, werden zu gegebener Zeit auch über schon behandelte Stoffklassen Nachträge zu diesem Bericht erscheinen. Im vorliegenden ersten Teil wird die Klasse der entzündbaren Flüssigkeiten behandelt.

Die Auswahl der gefährlichen Güter und Tankwerkstoffe in *Tabelle 1* resultiert aus einer Auswertung der von der BAM erteilten Baumusterzulassungen für Tankcontainer. Die in großen Mengen zu lagernden und zu transportierenden Kraftstoffe, die überwiegend in Tankfahrzeugen befördert werden, für deren Zulassung die Bundesländer zuständig sind, werden gesondert in *Tabelle 2* berücksichtigt. Die dort aufgeführte Auswahl der Füllgüter und Werkstoffe wurde vom Unterausschuß 3 „Brennbare Flüssigkeiten“ des Ausschusses „Technische Richtlinien für Tankcontainer, Tankfahrzeuge und Eisenbahnkesselwagen des Beirates für die Beförderung gefährlicher Güter (ATR)“ übernommen. In dieser *Tabelle 2* sind ebenfalls die gebräuchlichsten Dichtungswerkstoffe und eine wichtige Tankwerkstoffgruppe — Aluminium und Aluminiumlegierungen — enthalten.

### 4. Erläuterungen zu Tabelle 1

Tabelle 1 gliedert sich in drei Abschnitte (der Spaltenaufteilung). Der erste Abschnitt besteht aus einer alphabetischen Auflistung der Stoffbezeichnungen und — soweit möglich — deren Klassifizierung nach den Verkehrsvorschriften und der „UN-List of Dangerous Goods“ [2]; eine Eingliederung in ein Wassergefährdungskennzahlenschema konnte noch nicht erfolgen.

Der zweite Abschnitt ist eine Bestandsaufnahme der zugelassenen Tankcontainerwerkstoffe. Zu berücksichtigen ist dabei, daß viele Füllgut-Wandungswerkstoff-Kombinationen nur unter bestimmten Auflagen zugelassen sind, ähnlich wie auch im dritten Abschnitt der Tabelle Verträglichkeitsaussagen nur unter bestimmten Bedingungen gelten. Wie häufig bestimmte Werkstoffe beim Bau von Tankcontainern eingesetzt wurden, läßt sich aus der Tabelle nicht ablesen. Die größte Zahl von Baumusterzulassungen ergab sich für Tankcontainer mit Wandungswerkstoffen aus austenitischen CrNiMo-Stählen (z. B. 1.4571 und 1.4401), gefolgt von austenitischen CrNi-Stählen (z. B. 1.4541 und 1.4301). Zulassungen mit Werkstoffen aus unlegierten Baustählen (z. B. 1.0425) liegen bisher nur in geringem Maße vor. Diese Aussage liefert allerdings kein

vollständiges Bild, da über die Anzahl der gebauten Tankcontainer pro Baumusterzulassung keine Angabe gemacht werden kann.

Der dritte Abschnitt mit den Beständigkeitsaussagen zu den drei Stahlgruppen ist ein Teilergebnis des vom Umweltbundesamt geförderten Forschungsvorhabens. Mit Nachdruck wird darauf hingewiesen, daß die Aussagen „Werkstoff geeignet“ oder „Werkstoff bedingt geeignet“ bei bestimmten Gefahrgütern nur bei Einhaltung der durch Großbuchstaben codifizierten Auflagen gelten! Auch bei Fehlen einer Auflage gilt die Verträglichkeitsangabe nur für handelsüblich reine Stoffe, da kleine Beimengungen u. U. große Auswirkungen — sowohl im positiven als auch im negativen Sinne — auf die Korrosionsbeständigkeit eines Werkstoffes haben können. Somit sollten die Auflagen nicht als übervorsichtige Einschränkungen, sondern als wichtige Hinweise für denjenigen, der mit gefährlichen Gütern umgehen muß, verstanden werden. Auch wenn die Einhaltung und Überprüfung der Auflagen in der Praxis schwierig zu realisieren ist, darf nicht vergessen werden, daß hier der außerordentlich komplexe Bereich der Korrosionserscheinungen in einem recht simplifizierenden Raster dargestellt wird, und deshalb einige einschränkende Bemerkungen geboten sind.

Die Angaben gelten im allgemeinen für Temperaturen bis 50° C, wenn nicht ausdrücklich die Vermeidung einer extremen Aufheizung durch klimatische Einflüsse gefordert wird. In diesem Fall sollten die Betriebstemperaturen 25° C nicht überschreiten.

Für die einschränkende Angabe „Werkstoff bedingt geeignet“ sind hauptsächlich zwei Einflüsse maßgebend. Zum einen kann der gleichmäßige Korrosionsabtrag eine nicht zu vernachlässigende Größe erreichen (z. B. bis 0,5 mm/Jahr), zum anderen kann der Werkstoff durch lokalen Korrosionsangriff, wie Lochfraß, örtlich bedenklich geschwächt werden. Im ersten Fall kann die Werkstoffeignung durch entsprechende Dimensionierung (Korrosionszuschlag), im zweiten Fall evtl. durch die Maßgabe relativ kurzer Prüfzeiten (Innenbesichtigung des Tanks durch Sachverständigen) gegeben sein.

In der Tabelle 1 werden zum Teil auch Verträglichkeitsangaben bei solchen Stoffen gemacht, über die aus der Literatur keine ausreichenden Korrosionsangaben zu erhalten sind. Seine Berechtigung erhält dieses Verfahren durch den Rückgriff auf bekannte Korrosionsdaten chemisch ähnlicher Produkte mit gleichen funktionellen Gruppen und ähnlichen Siedepunkten. Zum Beispiel sind speziell für den Stoff 2-Äthylbutyraldehyd bisher keine Korrosionsangaben aus der Literatur zugänglich, während sie für die chemisch ähnlichen Aldehyde Butyraldehyd und Capronaldehyd vorliegen. Die in der Tabelle 1 konkret gemachten Verträglichkeitsangaben für 2-Äthylbutyraldehyd ergeben sich aus den Korrosionsdaten des zu 2-Äthylbutyraldehyd isomeren Capronaldehyds (siehe Spalte Bemerkungen). Dieses Verfahren wird nur dann angewandt, wenn es von den zum Vergleich herangezogenen chemisch ähnlichen Verbindungen keine Anhaltspunkte auf gefährliche Korrosionserscheinungen gibt. Bei Stoffen ohne Korrosionsdaten, bei denen keine oder nur zweifelhafte Analogien existieren, wird auf Verträglichkeitsangaben verzichtet. Die für solche Medien erteilten Baumusterzulassungen für Tankcontainer basieren auf Betriebserfahrungen einzelner Antragsteller, nachgewiesen durch eine verbindliche Erklärung über ausreichende Betriebserfahrung nach TRTC 007.

### 5. Erläuterungen zu Tabelle 2

Von der Medienseite bieten die Kraftstoffe, von der

Werkstoffseite bieten die Dichtungswerkstoffe besondere Probleme bei der Verträglichkeitsbeurteilung, was in beiden Fällen auf die z. T. großen Schwankungen der chemischen Zusammensetzung zurückzuführen ist.

So fordern die technischen Spezifikationen von Kraftstoffen — dies sind im allgemeinen wechselnde Kohlenwasserstoffgemische — hauptsächlich die Einhaltung bestimmter Siedebereiche und Oktanzahlen. Dies kann durch Zumischung unterschiedlicher Substanzen, wie verzweigten Kohlenwasserstoffen, Aromaten (z. B. Benzol, Toluol, Äthylbenzol, Xylol, Cumol), Olefinen, Alkoholen, Bleitetraäthyl usw. erreicht werden. Diese Beimengungen führen jedoch zu variierendem Korrosionsverhalten. Um Korrosionserscheinungen bei Transport und Lagerung von Kraftstoffen weitgehend zu verhindern, sind ihnen, je nach Produkt und Erzeuger, Korrosionsinhibitoren unterschiedlicher Art und Dosierung zugesetzt. Bei korrekter Dosierung und passender Werkstoffauswahl besteht im allgemeinen keine Gefahr einer Unverträglichkeitsreaktion. Es muß aber deutlich darauf hingewiesen werden, daß bei Fehldosierung der Inhibitoren, die entweder schon vom Produkthersteller stammen kann oder durch Mischung mit anderen Kraftstoffen nachträglich erzeugt wird, gefährliche, meist lokale Korrosionserscheinungen (an den metallischen Werkstoffen) auftreten können. Um diese einschränkende Randbedingung deutlich zu machen, sind in Tabelle 2 die Symbole für „Werkstoff geeignet“ bei den Kraftstoffen eingeklammert, d. h. die Eignung ist nur bei richtiger Inhibitor dosierung gegeben.

Aufgrund einer nicht definierten chemischen Zusammensetzung der Kraftstoffe ergibt sich für die Dichtungswerkstoffe, insbesondere für NBR (Erklärung der Werkstoffbezeichnungen siehe Legende zu Tabelle 2), eine ähnlich gelagerte Unsicherheit der Verträglichkeitsaussage. Die Eignung von NBR ist abhängig vom Aromaten-, Olefin- und Alkoholgehalt eines Kraftstoffes; die Beständigkeit von NBR wird mit steigendem Gehalt an den genannten Substanzen vermindert. Da ein steigender Acrylnitrilgehalt des NBR wiederum die Beständigkeit heraufsetzt, kann für diesen Dichtungswerkstoff häufig nur ein Beständigkeitsbereich (+ bis —/+ bis 0) angegeben werden.

In der Praxis wird NBR zwar häufig ohne Beanstandungen verwendet, doch zeigt sich gerade bei der Kombination NBR/Kraftstoffe, daß eine definitive Beständigkeitsangabe nur für in engen Grenzen festliegende Spezifikationen, sowohl der Füllgut- als auch der Werkstoffseite, gemacht werden kann. Im erwähnten konkreten Fall ist das bei gegebenem Acrylnitrilgehalt des NBR und gewissen Aromaten-, Olefin- und Alkoholgehalten der Kraftstoffe möglich.

Die Dichtungswerkstoffe haben allgemein eine Einsatztemperatur bis 50° C. Im übrigen sind für die Füllgüter die gleichen einschränkenden Bemerkungen zur Reinheit der Stoffe zu beachten, wie sie im vorigen Kapitel ausgeführt werden.

Für die Mitarbeit bei der Beurteilung der Dichtungswerkstoffe danken wir herzlich den Mitarbeitern des Labors 3.11. Weiterhin wurde diese Veröffentlichung mit der Fachgruppe I.3 abgestimmt.

#### Literatur

- [ 1 ] Neufassung des Gesetzes zur Ordnung des Wasserhaushalts (WHG) vom 16. Oktober 1976 (BGBl. I, S. 3017)
- [ 2 ] Transport of Dangerous Goods. Recommendations prepared by the Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods (U.N.), Edited

Version — ST/SG/AC 10/1/Rev. 1, 1977

- [ 3 ] Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (GGVS) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1509)
- [ 4 ] Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502)
- [ 5 ] Internationale Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RID). Anlage I zum internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (CIM) vom 9. September 1977 (BGBl. II, S. 778) in der Fassung der 2. RID-Änderungsverordnung vom 26. Februar 1980 (BGBl. II, S. 150)
- [ 6 ] Europäisches Übereinkommen vom 30. September 1957 über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) vom 18. August 1969 (BGBl. II, S. 1489) mit Anlagen A und B vom 4. November 1977 (BGBl. II, S. 1190) in der Fassung der 2. ADR-Änderungsverordnung vom 26. Februar 1980 (BGBl. II, S. 133)
- [ 7 ] Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen (GefahrgutVSee) vom 5. Juli 1978 (BGBl. I, S. 1017), insbesondere Anlage A (IMDG-Code)
- [ 8 ] Technische Richtlinie Tankcontainer 007 (TRTC 007) vom 15. November 1980. Verkehrsblatt, Heft 21, S. 770
- [ 9 ] Corrosion Data Survey, Metals Section. Ed. Norman E. Hammer, National Association of Corrosion Engineers, Houston, USA (1974)
- [ 10 ] DECHEMA-Werkstoff-Tabelle, 3. Bearbeitung. Herausgegeben von E. Rabald, H. Bretschneider, D. Behrens. Frankfurt a. M. (1976)
- [ 11 ] Lexikon der Korrosion. Herausgegeben von Mannesmann-Röhrenwerke (1970)
- [ 12 ] Werkstoffbeschreibungen, Katalog 400. Carl Freudenberg Simrit-Wert, Weinheim (1978)
- [ 13 ] Chemische Beständigkeitsliste. Behälter- und Apparatebau Erich Wolff GmbH & Co., Heilbronn (1972)
- [ 14 ] Verbesserung der Leistungsfähigkeit von Dichtungen mit Du Pont Viton
- [ 15 ] Dolezel, B.: Beständigkeit von Kunststoffen und Gummi. Carl Hanser Verlag, München—Wien (1978)
- [ 17 ] Verordnung über Anlagen zur Lagerung und Beförderung brennbarer Flüssigkeiten zu Land (VbF) vom 27. Februar 1980 (BGBl. I, S. 229)
- [ 18 ] TRbF 401, Juni 1978, Richtlinie für Innenbeschichtungen von Behältern zur Lagerung brennbarer Flüssigkeiten der Gruppe A Gefahrklasse I, II und der Gruppe B
- [ 19 ] AD-Merkblatt W 6/1, April 1980, Aluminium und Aluminiumlegierungen, Knetwerkstoffe
- [ 20 ] TRbF 121, Juli 1980, Ortsfeste Tanks aus metallischen Werkstoffen

Tabelle 1: Verträglichkeit von Stahlwerkstoffen und entzündbaren Flüssigkeiten mit Angabe bisher zugelassener Tankwerkstoffe

Stoffbezeichnung	RID/ADR GGVE/GGVS Klasse-Ziffer [3 – 6]	Anlage A zur GGVSee Klasse/Seite [7]	UN-Nr. [2]	bisher für Tankcontainer zugelassene Tankwerkstoffe (Werkstoff-Nr.)	unlegierte Stähle (z. B. nach DIN 17 100)	Auflagen	Werkstoffbeständigkeit/Auflagen				Bemerkungen
							austenitische CrNi- Stähle (z. B. 1.4541)	Auflagen	austenitische CrNiMo- Stähle (z. B. 1.4571)	Auflagen	
Acetaldehyd	3-5	3.1/3101	1089	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4541 1.4571	+	E, N	+		+		
Acetessigsäure- methylester	3-4	—	—	1.4571	+	C, E	+	C	+	C	
Aceton	3-5	3.1/3102	1090	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4541 1.4571	+	C	+		+		
Acrolein, stabilisiert	3-1a	3.1/3103	1092	1.0425 1.4301 1.4571	○	C	+		+		
Äthanol	3-5	3.2/3231	1170	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	D	+	B	+	B	
Äthylacetat	3-1a	3.2/3232	1173	"	+	A, C	+		+		
Äthyläther	3-1a	3.1/3110	1155	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4541 1.4571	+	A	+		+		
Äthylbenzoat	3-4	—	—	1.0425 1.4301 1.4311 1.4541 1.4571	+	E	+	E	+	E	
Äthylbenzol	3-1a	3.3/3327	1175	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	A, F	+		+		
2-Äthylbutyraldehyd	3-1a	3.2/3234	1178	"	+	A, C	+		+		1) Capron- aldehyd
Äthyl-n-butyrat	3-3	3.3/3328	1180	1.0425 1.4301 1.4311 1.4541 1.4571	+	C	+		+		
Äthylenglykol- diäthyläther	3-3	3.3/3323-3	1153	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+		+		+		1) Äthylen- glykol- dibutyl- äther
Äthylglykol	—	3.3/3326	1171	1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+		+		+		1) Äthylen- glykol- mono- methyl- äther

Stoffbezeichnung	RID/ADR GGVE/GGVS Klasse-Ziffer [3 – 6]	Anlage A zur GGVSee Klasse/Seite [7]	UN-Nr. [2]	bisher für Tankcontainer zugelassene Tankwerkstoffe (Werkstoff-Nr.)	Werkstoffbeständigkeit/Auflagen						Bemerkungen
					unlegierte Stähle (z. B. nach DIN 17 100)	Auflagen	austenitische CrNi- Stähle (z. B. 1.4541)	Auflagen	austenitische CrNiMo- Stähle (z. B. 1.4571)	Auflagen	
Äthylglykolacetat	3-3	3.3/3326	1172	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	A	+		+		
2-Äthylhexanal	3-4	3.3/3330	1191	"	+		+		+		1) Heptanal
Äthylpropionat	3-1a	3.2/3237	1195	"	+	C	+		+		
Äthylsilikat	3-3	3.3/3343-1	1292	"	+		+		+		
Amylacetate	3-3	3.2/3212 3.3/3310	1104	"	+	A, C	+		+		
n-Amylalkohole	3-3	3.2/3212 3.3/3311	1105	"	+	A, C	+		+		
iso-Amylalkohole	3-3	3.2/3212 3.3/3311	1105	"	+	A, C	+		+		
n-Amylamin	3-5	3.2/3213	1106	"	+	G	+	B	+		
Amylchlorid	3-1a	3.2/3213	1107	"	+	A, C, H	○	A, C	○	A, C	für austeniti- sche Stähle Lochfraß möglich
iso-Amylformiate	3-3	3.3/3311	1109	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	A, C	+		+		1) Amyl- acetate
Amylnitrat	3-3	3.3/3312	1112	"	+	C	+		+		
Benzaldehyd	3-4	3.3/3313	1990	"	+	A, C	+	A, B	+	A, B	
Benzol	3-1a	3.2/3214	1114	1.0112 1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4571	+	A, C, S	+		+		
n-Butanol	3-3	3.3/3314	1120	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	C	+	B	+	B	
iso-Butanol	3-3	3.3/3314	1212	"	+	C	+	B	+	B	
sec-Butanol	3-3	3.3/3315	1121	"	+	C	+	B	+	B	
tert-Butanol	3-5	3.2/3216	1122	"	+	C	+	B	+	B	
Butanon-2	3-1a	3.2/3237	1193	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+		+		+		
Buttersäure- äthylester	3-3	3.3/3328	1180	"	+	C	+	frei von H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	+		
n-Butylacetat	3-3	3.2-3217	1123	"	+	A, C	+	A	+		
iso-Butylacetat siehe Isobutylacetat											

Stoffbezeichnung	RID/ADR GGVE/GGVS Klasse-Ziffer [3 – 6]	Anlage A zur GGVSee Klasse/Seite [7]	UN-Nr. [2]	bisher für Tankcontainer zugelassene Tankwerkstoffe (Werkstoff-Nr.)	unlegierte Stähle (z. B. nach DIN 17 100)	Auflagen	Werkstoffbeständigkeit/Auflagen				Bemerkungen
							austenitische CrNi- Stähle (z. B. 1.4541)	Auflagen	austenitische CrNiMo- Stähle (z. B. 1.4571)	Auflagen	
sec-Butylacetat	3-1a	3.2/3218	1124	"	+	A, C	+	A	+		
n-Butylamin	3-5	3.2/3218	1125	1.4401 1.4571	+	B, G	+	B	+		
n-Butylbromid	3-1a	3.3/3315	1126	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	A, C	+	A, C	+	A	1) Butylchlorid
n-Butylformiat	3-1a	3.2/3219	1128	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	A, C	+	A	+		1) Butylacetat
n-Butylpropionat	3-3	3.3/3316	1914	"	+	A, C	+	A	+		1) Butylacetat
Butyraldehyd	3-1a	3.2/3220	1129	"	+	C	+		+		
Chlorbenzol	3-3	3.3/3317	1134	"	+	A, C	○	A, C	+	A, C	für austenitische CrNi-Stähle Gefahr von Lochfraß und Spannungsrißkorrosion bei Anwesenheit von Wasser
Cyclohexanon	3-3	3.3/3321	1915	"	+	A, C	+		+		
cis-Decahydronaphthalin	3-4	3.3/3321	1147	"	+	A	+		+		1) Tetrahydronaphthalin
n-Decan	3-3		2247	1.0112	+	A	+		+		1) Heptan
iso-Decan	3-3		—	1.0112	+	A	+		+		1) Heptan
Diacetonalkohol	3-5	3.2/3225 3.3/3322	1148	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+		+		+		
Diäthylamin	3-5	3.1/3109	1154	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4541 1.4571	+	B, G	+	B	+		
Diäthylketon	3-1a	3.2/3226	1156	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	A, C	+		+		1) aliphatische Ketone
Dibutyläther	3-3	3.3/3323	1149	"	+		+		+		
Diisobutylen	3-1a	3.2/3225-1	2050	1.4571	○	N	○		○		1) Cyclohexen
3,4-Dichlorbenzotrifluorid	3-4			1.4439	+	A	+		+		1) Chlorbenzotrifluorid

Stoffbezeichnung	RID/ADR GGVE/GGVS Klasse-Ziffer [3 — 6]	Anlage A zur GGVSee Klasse/Seite [7]	UN-Nr. [2]	bisher für Tankcontainer zugelassene Tankwerkstoffe (Werkstoff-Nr.)	Werkstoffbeständigkeit /Auflagen						Bemerkungen
					unlegierte Stähle (z. B. nach DIN 17 100)	Auflagen	austenitische CrNi- Stähle (z. B. 1.4541)	Auflagen	austenitische CrNiMo- Stähle (z. B. 1.4571)	Auflagen	
Diisobutylketon	3-3	3.3/3323	1157	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	C	+		+		
Dimethylsulfid	3-1a	3.1/3112	1164	1.0854							keine Korrosions- daten
1,4-Dioxan	3-5	3.2/3229	1165	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4541 1.4571	+	E	+		+		
FAM-Normal- benzine	3-1a	3.1/3125 3.2/3253	1115	1.0112	+	A	+		+		1) Benzin
Heptan	3-1a	3.2/3253	1206	1.0112 1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	A	+		+		
Hexaldehyd	3-3	3.3/3333	1207	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	A, C	+		+		
n-Hexan	3-1a	3.1/3125	1208	1.0112 1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4541 1.4571	+	A	+		+		
n-Hexanol	3-1a		2282	1.4571	+	D	+	B	+	B	
Isobutylacetat	3-1a	3.2/3216	1213	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	A, C	+		+		
Isopentan	3-1a	3.1/3125	1265	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4571	○	A	○	A	○	A	1) Pentan
Isopren, stabilisiert	3-1a	3.1/3117	1218	1.4571	+	A	+		+		1) Butadien
Isopropylacetat	3-1a	3.2/3255	1220	1.0112 1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	A, C	+	A	+		
Isopropylamin	3-5	3.1/3126	1221	1.4571	+	B, G	+	B	+		

Stoffbezeichnung	RID/ADR GGVE/GGVS Klasse-Ziffer [3 – 6]	Anlage A zur GGVSee Klasse/Seite [7]	UN-Nr. [2]	bisher für Tankcontainer zugelassene Tankwerkstoffe (Werkstoff-Nr.)	unlegierte Stähle (z. B. nach DIN 17 100)	Auflagen	Werkstoffbeständigkeit/Auflagen				Bemerkungen
							austenitische CrNi- Stähle (z. B. 1.4541)	Auflagen	austenitische CrNiMo- Stähle (z. B. 1.4571)	Auflagen	
Isopropylbenzol	3-3	3.3/3340	1918	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	E, C	+		+		
Ketone, nicht giftig, flüssig n. a. g.	3-3	3.2/3240-1 3.3/3333-1	1224	1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	A, C	+		+		1) aliphatische Ketone
Methanol	3-5	3.2/3243	1230	1.0425	○		○		+		
Methylacetat	3-1a	3.2/3243	1231	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	C	+		+		
Methylacetone	3-1a	3.2/3244	1232	"	+	C	+		+		
Methylamin (wäßrige Lösung)	3-5	3.2/3120	1235	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	○	B, G	○	B	○	B	
Methylamylacetat	3-3	3.3/3335	1233	"	+	A, C	+		+		
Methylamylketon	3-3	3.3/3312	1110	"	+	A, C	+		+		1) aliphatische Ketone
Methylbenzoat	3-4			1.4571	+	E	+		+		
Methylbutyrat	3-1a	3.2/3245	1237	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	C	+		+		
Methylcyclohexan	3-1a	3.2/3253	2296	"	+	A	+		+		1) Cyclohexan
Methylformiat	3-1a	3.1/3122	1243	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4571	○	C	○		○		
Methylglykol	3-3	3.3/3329	1188	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+		+		+		
Methylisobutylketon	3-1a	3.2/3245	1245	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	○	C	○		○		
β-Methylmercapto- propionaldehyd (4-Thiopentanal)	3-4	6.1/6177-2 engl. Fassung	2785	1.4571	—		+		+		1) Äthyl- mercaptan

Stoffbezeichnung	RID/ADR GGVE/GGVS -Klasse-Ziffer [3 — 6]	Anlage A zur GGVSee Klasse /Seite [7]	UN-Nr. [2]	bisher für Tankcontainer zugelassene Tankwerkstoffe (Werkstoff-Nr.)	unlegierte Stähle (z. B. nach DIN 17 100)	Auflagen	Werkstoffbeständigkeit /Auflagen				Bemerkungen
							austenitische CrNi- Stähle (z. B. 1.4541)	Auflagen	austenitische CrNiMo- Stähle (z. B. 1.4571)	Auflagen	
Methylmethacrylat, stabilisiert	3-1a	3.2/3247	1247	1.4571	+	A	+		+		
Methylpropionat	3-1a	3.2/3248	1248	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	C	+		+		1) Äthyl- propionat
Methylpropylketon	3-1a	3.2/3249	1249	"	+	A, C	+		+		1) aliphati- sche Ketone
Milchsäure- äthylester	3-3	3.3/3330	1192	"	+	C	+	C	+		
Nitrobenzol	3-4	6.1/6251	1662	1.4571	+	A	+		+		
Nonan	3-3	3.3/3339	1920	1.0112 1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	A	+		+		1) Octan
Octan	3-1a	3.2/3253	1262	"	+	A	+		+		
iso-Octan	3-1a	3.2/3253	1262	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	A	+		+		
n-Octanol (Octylalkohol)	3-4			1.4571	+	D	+	B	+	B	
Paraldehyd	3-1a	3.3/3337	1264	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	C	+		+		
n-Pentan	3-1a	3.1/3125	1265	1.8915	○	A	○	A	○	A	
iso-Pentan siehe Isopentan											
Petroläther	3-1a	3.1/3125	1271	1.0112	+	A	+		+		1) Hexan
Petroleum	3-3 3-4	3.1/3125 3.2/3253 3.3/3339	1270	1.0112	+	A	+		+		1) Heptan
Propanol	3-5	3.2/3254	1274	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	C	+	B	+	B	
iso-Propanol	3-5	3.2/3254	1219	"	+	C	+	B	+	B	
n-Propylacetat	3-1a	3.2/3256	1276	"	+	A, C	+	A	+		
iso-Propylacetat siehe Isopropyl- acetat											

Stoffbezeichnung	RID/ADR GGVE/GGVS Klasse-Ziffer [3 — 6]	Anlage A zur GGVSee Klasse/Seite [7]	UN-Nr. [2]	bisher für Tankcontainer zugelassene Tankwerkstoffe (Werkstoff-Nr.)	Werkstoffbeständigkeit/Auflagen						Bemerkungen
					unlegierte Stähle (z. B. nach DIN 17 100)	Auflagen	austenitische CrNi- Stähle (z. B. 1.4541)	Auflagen	austenitische CrNiMo- Stähle (z. B. 1.4571)	Auflagen	
n-Propylamin	3-5	3.1/3123	1277	1.4571	+	B, G	+	B	+		1) n-Butyl-amin
iso-Propylamin siehe Isopropylamin											
iso-Propylbenzol siehe Isopropyl- benzol											
Propylendichlorid	3-1a	3.2/3256	1279	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	A, C	○	A, C	○	A, C	für austeniti- sche Stähle Gefahr von Lochkorrosion bei Anwesen- heit von Wasser
Pyridin	3-5	3.2/3259	1282	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4541 1.4571	○		+		+		
Schwefelkohlenstoff	3-1a	3.1/3107	1131	1.0425 1.4571	+	E, H	+	H	+	H	
Siedegrenzen- benzine	3-1a		1115	1.0112	+	A	+		+		1) Hexan
Solvent-Naphtha	3-3			1.0112	+	E, C	+		+		1) Isopropyl- benzol
Styrol, stabilisiert	3-3	3.3/3343	2055	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	D	+		+		
Terpentin	3-3	3.3/3344	1299	"	+	A	+		+		
Testbenzine	3-3/4		1115	1.0112	+	A	+		+		1) Heptan
Tetrahydro- naphthalin	3-4			1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4541 1.4571	+	A	+		+		
Tetramethylsilan	3-1a	3.2/3240-1	2749	1.8915							keine Korrosions- daten
Tiefdruckfarben	3-2	3.2/3251	1263	1.0112							keine Korrosions- daten
Toluol	3-1a	3.2/3263	1294	1.0112 1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	A, C	+		+		
Triäthylamin	3-5	3.2/3263	1296	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4541 1.4571	+	B, G	+	B	+		

Stoffbezeichnung	RID/ADR GGVE/GGVS Klasse-Ziffer [3 – 6]	Anlage A zur GGVSee Klasse/Seite [7]	UN-Nr. [2]	bisher für Tankcontainer zugelassene Tankwerkstoffe (Werkstoff-Nr.)	unlegierte Stähle (z. B. nach DIN 17 100)	Auflagen	Werkstoffbeständigkeit/Auflagen			Bemerkungen
							austenitische CrNi- Stähle (z. B. 1.4541)	Auflagen	austenitische CrNiMo- Stähle (z. B. 1.4571)	
Trimethylamin (wäßrige Lösung mit nicht mehr als 30 % Trimethylamin)	3-5	3.2/3264	1297	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	B, G	+	B	+	
Vinylacetat, stabilisiert	3-1a	3.2/3265	1301	1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4541 1.4571	+	C	+		+	
Wetterlampen- benzine	3-1a		1115	1.0112	+	A	+		+	1) Heptan
Xylole	3-3	3.2/3267 3.3/3345	1307	1.0112 1.0425 1.4301 1.4311 1.4401 1.4406 1.4541 1.4571	+	A, C	+		+	

**Erklärung der Symbole:**  
+ = Werkstoff geeignet  
○ = Werkstoff bedingt geeignet  
— = Werkstoff nicht geeignet

#### Verzeichnis der Auflagen:

Grundsätzlich dürfen Stoffe, die mit Wasser nicht beliebig mischbar sind, *keine wäßrige Phase* ausscheiden!

- A : wasserfrei
- B : chloridfrei
- C : neutral
- D : säure- und chloridfrei
- E : die Stoffe müssen frei von Beimengungen sein
- F : fluoridfrei
- G : frei von Ammoniumsalzen
- H : die Tankcontainer sind so zu befördern bzw. zwischenzulagern, daß eine extreme Aufheizung durch klimatische Einflüsse vermieden wird
- N : die Stoffe sind mit Stickstoff oder einem anderen geeigneten Gas von 0,5 bar (Überdruck) zu beaufschlagen
- S : schwefelfrei

#### Bemerkungen:

Ist in der Spalte „Bemerkungen“ ein Stoff mit dem Zahlenindex 1) genannt, so stützen sich die Verträglichkeitsangaben dieser Zeile auf Daten dieses Stoffes

**Tabelle 2: Eignung von Tank- und Dichtungswerkstoffen für Behälter zur Beförderung von entzündbaren Flüssigkeiten**

#### I. Kraftstoffe

Stoffbezeichnung nach TRbF 401 [18]	RID/ADR GGVE/GGVS Klasse-Ziffer [3 – 6]	VbF Gef.-Kl. [17]	UN-Nr. [2]	Beständigkeit von Tankwerkstoffen			Beständigkeit von Dichtungswerkstoffen	
				Aluminium und Aluminiumlegierungen nach AD-Merkblatt W 6/1, Tafel 1 [19]	unlegierte Stähle nach TRbF 121 [20]	austenitische Stähle nach TRbF 121 [20]	NBR	FPM
Ottokraftstoffe nach DIN 51 600	3-1a	A I	1203	(+)	(+)	(+)	+ bis —	+
Ottokraftstoff nach VTL 9130 — 009/F 46	3-1a	A I	1203	(+)	(+)	(+)	+ bis —	+
Ottokraftstoff nach VTL 9130-008/F 50	3-1a	A I	1203	(+)	(+)	(+)	+ bis —	+
Ottokraftstoffe, Mischungen aus Ottokraftstoffen mit Methyl- und /oder Äthylalkohol	3-1a	A I	1203	○ (+) wenn wasserfrei	○ (+) wenn wasserfrei	(+)	+ bis —	—
Diesellokraftstoff nach DIN 51 601	3-4	A III	1202	(+)	(+)	(+)	+	+
Diesellokraftstoff nach VTL 9140-001 /F 54	3-4	A III	1202	(+)	(+)	(+)	+	+

Stoffbezeichnung nach TRbF 401 [18]	RID/ADR GGVE/GGVS Klasse-Ziffer [3 — 6]	VbF Gef.-Kl. [17]	UN-Nr. [2]	Beständigkeit von Tankwerkstoffen			Beständigkeit von Dichtungswerkstoffen	
				Aluminium und Aluminiumlegierungen nach AD-Merkblatt W 6/1, Tafel 1 [19]	unlegierte Stähle nach TRbF 121 [20]	austenitische Stähle nach TRbF 121 [20]	NBR	FPM
Dieselmotorkraftstoff nach VTL 9140-003/F 75	3-4	A III	1202	(+)	(+)	(+)	+	+
Heizöl EL nach DIN 51 603, Teil 1	3-4	A III	1202	(+)	(+)	(+)	+	+

## II. Flugkraftstoffe

Stoffbezeichnung nach TRbF 401 [18]	RID/ADR GGVE/GGVS Klasse-Ziffer [3 — 6]	VbF Gef.-Kl. [17]	UN-Nr. [2]	Beständigkeit von Tankwerkstoffen			Beständigkeit von Dichtungswerkstoffen	
				Aluminium und Aluminiumlegierungen nach AD-Merkblatt W 6/1, Tafel 1 [19]	unlegierte Stähle nach TRbF 121 [20]	austenitische Stähle nach TRbF 121 [20]	NBR	FPM
<b>Aviation Gasoline 80</b> nach Spezifikation (NATO/U.K./USA): — / — / MIL-G-5572 E Abkürzung (NATO/U.K./USA): F 12 / Avgas 80 / Avgas Grad 80	3-1a	A I	1203	(+)	(+)	(+)	+ bis —	+
<b>Aviation Gasoline 100 LL</b> nach Spezifikation (NATO/U.K./USA): — / DERD 2475 / — Abkürzung (NATO/U.K./USA): F 18 / Avgas 100 LL / Avgas Grad 100 LL	3-1a	A I	1203	(+)	(+)	(+)	+ bis —	+
<b>Aviation Gasoline 115/145</b> nach Spezifikation (NATO/U.K./USA): VTL-9130-004/2c // DERD 2485 // MIL-G-5572 E Abkürzung (NATO/U.K./USA): F 22 / Avgas 115 / Avgas Grad 115	3-1a	A I	1203	(+)	(+)	(+)	+ bis —	+
<b>Aviation turbine fuel Kerosine type Jet A</b> nach Spezifikation (NATO/U.K./USA): VTL-9130-006/4 // DERD 2494 // — Abkürzung (NATO/U.K./USA): F 35 / Avtur / JP 1	3-3	A II	1223	(+)	(+)	(+)	+ bis ○	+
<b>Aviation turbine fuel wide cut type Jet B</b> nach Spezifikation (NATO/U.K./USA): VTL-9130-006/4 // DERD 2456 // MIL-T-5624 J Abkürzung (NATO/U.K./USA): F 40 / Avtag / JP 4	3-1a	A I	1203	(+)	(+)	(+)	+ bis ○	+
Aviation turbine fuel nach Spezifikation (NATO/U.K./USA): — / DERD 2454 / MIL-T-83133 Abkürzung (NATO/U.K./USA): F 34 / — / JP 8	3-3	A II	1223	(+)	(+)	(+)	+ bis ○	+

## III. Spezial- und Testbenzine

Stoffbezeichnung nach TRbF 401 [18]	RID/ADR GGVE/GGVS Klasse-Ziffer [3 — 6]	VbF Gef.-Kl. [17]	UN-Nr. [2]	Beständigkeit von Tankwerkstoffen			Beständigkeit von Dichtungswerkstoffen	
				Aluminium und Aluminiumlegierungen nach AD-Merkblatt W 6/1, Tafel 1 [19]	unlegierte Stähle nach TRbF 121 [20]	austenitische Stähle nach TRbF 121 [20]	NBR	FPM
Petroläther	3-1a	A I	1271	+	+	+	+	+
Siedegrenzenbenzine 1 und 2 nach DIN 51 631	3-1a	A I	1115	+	+	+	+	+
Siedegrenzenbenzin 3 nach DIN 51 631	3-1a	A I	1115	+	+	+	+ bis ○	+
Wetterlampenbenzin nach DIN 51 634	3-1a	A I	1115	+	+	+	+ bis ○	+

Stoffbezeichnung nach TRbF 401 [18]	RID/ADR GGVE/GGVS Klasse-Ziffer [3 – 6]	VbF Gef.-KI. [17]	UN-Nr. [2]	Beständigkeit von Tankwerkstoffen			Beständigkeit von Dichtungswerkstoffen	
				Aluminium und Aluminiumlegierungen nach AD-Merkblatt W 6/1, Tafel 1 [19]	unlegierte Stähle nach TRbF 121 [20]	austenitische Stähle nach TRbF 121 [20]	NBR	FPM
FAM-Normalbenzin nach DIN 51 635	3-1a	A I	1115	+	+	+	+	+
Testbenzin 130/185 nach DIN 51 632	3-3	A II	1115	+	+	+	+ bis ○	+
Testbenzin 145/200 nach DIN 51 632	3-3	A II	1115	+	+	+	+ bis ○	+
Testbenzin 180/220 nach DIN 51 632	3-4	A III	1202	+	+	+	+	+

#### IV. Aliphatische Kohlenwasserstoffe

Stoffbezeichnung nach TRbF 401 [18]	RID/ADR GGVE/GGVS Klasse-Ziffer [3 – 6]	VbF Gef.-KI. [17]	UN-Nr. [2]	Beständigkeit von Tankwerkstoffen			Beständigkeit von Dichtungswerkstoffen	
				Aluminium und Aluminiumlegierungen nach AD-Merkblatt W 6/1, Tafel 1 [19]	unlegierte Stähle nach TRbF 121 [20]	austenitische Stähle nach TRbF 121 [20]	NBR	FPM
Hexan	3-1a	A I	1208	+	+	+	+	+
Heptan	3-1a	A I	1206	+	+	+	+	+
Octan	3-1a	A I	1262	+	+	+	+	+
Nonan	3-3	A II	1290	+	+	+	+	+
n-Decan	3-3	A II	2247	+	+	+	+	+
iso-Decan	3-3	A II		+	+	+	+	+
Petroleum	3-3	A II	1270	+	+	+	+	+
Petroleum	3-4	A III	1270	+	+	+	+	+

#### V. Aromatische Kohlenwasserstoffe

Stoffbezeichnung nach TRbF 401 [18]	RID/ADR GGVE/GGVS Klasse-Ziffer [3 – 6]	VbF Gef.-KI. [17]	UN-Nr. [2]	Beständigkeit von Tankwerkstoffen			Beständigkeit von Dichtungswerkstoffen	
				Aluminium und Aluminiumlegierungen nach AD-Merkblatt W 6/1, Tafel 1 [19]	unlegierte Stähle nach TRbF 121 [20]	austenitische Stähle nach TRbF 121 [20]	NBR	FPM
Benzol	3-1a	A I	1114	+	+	+	–	○
Toluol	3-1a	A I	1294	+	+	+	–	○
Xylol	3-3	A II	1307	+	+	+	–	+
Solvent-Naphtha (leicht) nach DIN 51 633	3-3	A II		+	+	+	–	+

#### Erklärung der Symbole und Abkürzungen:

- + = Werkstoff geeignet
- (+) = Werkstoff bei geeigneter Inhibierung zulässig; bei falscher Dosierung der Korrosionsinhibitoren Gefahr von *Lochkorrosion*
- = Werkstoff bedingt geeignet
- = Werkstoff nicht geeignet

NBR (Kurzbezeichnung nach ISO R 1629) = *Butadien-Acrylnitril-Kautschuk mit mindestens 28 % Acrylnitril im Kautschuk*

Andere Kurzbezeichnungen sind nach ASTM D 1418-72 a: NBR und nach DIN 3760: NB

Handelsnamen: Perbunan, Hycar, Chemigum, Breon, Butakon, Europrene N, Elaprim, Butacril, Krynac, JSR-N

FKM (Kurzbezeichnung nach ISO R 1629) = *Fluorkautschuk, Vinylidenfluorid-Perfluorpropylen-Copolymerisat*

Andere Kurzbezeichnungen sind nach ASTM D 1418-72a: FKM und nach DIN 3760: FP

Handelsnamen: Viton, Fluorel, Tecnoflon

ISO = International Organization for Standardization

ASTM = American Society for Testing and Materials

DIN = Deutsches Institut für Normung e.V.

VTL = Vorläufige Technische Lieferbedingungen der Bundeswehr

DERD = Directorate of Engine Research and Development

MIL = Military Specification

U.K. = United Kingdom

#### Auflagen:

Grundsätzlich dürfen Stoffe, die mit Wasser nicht beliebig mischbar sind, keine wäßrige Phase ausscheiden. Darüber hinaus gelten die Verträglichkeitsangaben nur in Verbindung mit den aufgeführten Auflagen. Bei Kraftstoffen und Flugkraftstoffen in Aluminium-Werkstoffen sollte der Bleitetraäthylgehalt kleiner als 5 mg/l sein.

## Bekanntmachung der Zulassung neuer Container nach Baumuster zum Übereinkommen über sichere Container (CSC)

### Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)

#### ZULASSUNGSSCHEIN

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 050/112/79

#### Firma

Eisenbahn-Verkehrsmittel AG, Schillerstr. 20, 4000 Düsseldorf 1

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

EV 20/1 TC

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

#### Firma

Graaff KG, Postfach 160, 3210 Elze 1

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 050/112/79 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 14. Februar 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/11632 —

### Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)

#### ZULASSUNGSSCHEIN

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 055/126/79

#### Firma

Westerwälder Eisenwerk Gerhard GmbH, 5241 Weitfeld/Sieg

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

4086 ZsFB 12/2100

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

#### Firma

Westerwälder Eisenwerk Gerhard GmbH, 5241 Weitfeld/Sieg

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 055/126/79 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 14. Februar 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/11895 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 056/127/80

Firma  
Graaff KG, Postfach 160 u. 180, 3210 Elze 1

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

TC 1 — 20/01

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma  
Graaff KG, Postfach 160 u. 180, 3210 Elze 1

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 056/127/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 25. April 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/11876 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 057/001/80

Bleiwerk Goslar KG, Im Schleeke 8, 3380 Goslar 1

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

5300 L

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Bleiwerk Goslar KG, Im Schleeke 8, 3380 Goslar 1

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 057/001/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 27. Februar 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12065 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 058/048/80

Bleiwerk Goslar KG, Im Schleeke 8, 3380 Goslar 1

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

6250 L

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Bleiwerk Goslar KG, Im Schleeke 8, 3380 Goslar 1

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 058/048/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 27. Februar 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12066 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**  
für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 059/092/80

Bleiwerk Goslar KG, Im Schleeke 8, 3380 Goslar 1

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

5300 L

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Bleiwerk Goslar KG, Im Schleeke 8, 3380 Goslar 1

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 059/092/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 27. Februar 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen  
  
Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
  
Dipl.-Ing. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12068 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**  
für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 060/052/80

Bleiwerk Goslar KG, Im Schleeke 8, 3380 Goslar 1

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

12 350 L

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Bleiwerk Goslar KG, Im Schleeke 8, 3380 Goslar 1

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 060/052/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 27. Februar 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen  
  
Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
  
Dipl.-Ing. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12069 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**  
für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 061/130/80

VTG Vereinigte Tanklager und Transportmittel GmbH, Neue Rabenstr. 21, 2000 Hamburg 36

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

Typ 206

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

VTG Vereinigte Tanklager und Transportmittel GmbH, Neue Rabenstr. 21, 2000 Hamburg 36

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 061/130/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 27. Februar 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen  
  
Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
  
Dipl.-Ing. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12104 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)**

**ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 062/133/80

IBEX-Industriewerke, Braunschweig GmbH, Am Alten Bahnhof 15, 3300 Braunschweig

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

Type II 20,5/1

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

IBEX-Industriewerke Braunschweig GmbH, Am Alten Bahnhof 15, 3300 Braunschweig

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 062/133/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 28. März 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen

Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

i. V.  
Dipl.-Ing. K. Wieser  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12142 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)**

**ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 063/134/80

Firma  
Graaff KG, Postfach 160 u. 180, 3210 Elze 1

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

TC 5 — 40/03

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma  
Graaff KG, Postfach 160 u. 180, 3210 Elze 1

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage 1 zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 063/134/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 28. März 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen

Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

i. V.  
Dipl.-Ing. K. Wieser  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/11996 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)**

**ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 064/135/80

Firma  
Westerwälder Eisenwerk Gerhard GmbH, D-5241 Weitefeld/Sieg

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

2086 Z Eih 4,5/1900/14

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma  
Westerwälder Eisenwerk Gerhard GmbH, D-5241 Weitefeld/Sieg

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage 1 zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 064/135/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 28. März 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen

Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

Dipl.-Ing. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12060 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 065/136/80

Firma

M.A.N. Maschinenfabrik Augsburg—Nürnberg AG, Werk Hamburg, Postfach 110909, D-2000 Hamburg 11

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

CC — 2 — BIS 215

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma

M.A.N. Maschinenfabrik Augsburg—Nürnberg AG, Werk Hamburg, Postfach 110909, D-2000 Hamburg 11

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage 1 zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 065/136/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 14. April 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12127 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
BAM  
ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 066/140/80

Firma

Messer Griesheim GmbH, Industriegase, 4000 Düsseldorf 1

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

11 000 USG-TC

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma

Messer Griesheim GmbH, Industriegase, 4000 Düsseldorf 1

Firma

Gardner Gryogenics, 2136 City Line Road, Bethlehem, PA 18017 /USA

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage 1 zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 066/140/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 16. Juli 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12181 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 067/141/80

Firma

Westerwälder Eisenwerk Gerhard GmbH, D-5241 Weitfeld/Sieg

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

2086 REI 2,65/27,2

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma

Westerwälder Eisenwerk Gerhard GmbH, D-5241 Weitfeld/Sieg

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage 1 zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 067/141/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 16. Juli 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/11946 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 068/142/80

Firma

Westerwälder Eisenwerk Gerhard GmbH, D-5241 Weitfeld/Sieg

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

2086 Z So 6,0/2000/16 (H1057)

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma

Westerwälder Eisenwerk Gerhard GmbH, D-5241 Weitfeld/Sieg

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage 1 zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 068/142/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 2. Juli 1980  
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen

Dipl.-Ing. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12180 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 069/145/80

Firma

Graaff KG, Postfach 160 u. 180, 3210 Elze 1

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

TC 2 — 20/02

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma

Graaff KG, Postfach 160 u. 180, 3210 Elze 1

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 069/145/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 9. Juni 1980  
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen

Dipl.-Ing. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/11989 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 070/146/80

Firma

Graaff KG, Postfach 160 u. 180, 3210 Elze 1

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

TC 1 — 20/05.1

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma

Graaff KG, Postfach 160 u. 180, 3210 Elze 1

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 070/146/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 12. Juni 1980  
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen

Dipl.-Ing. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12217 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 071/147/80

Firma

Graaff KG, Postfach 160 u. 180, 3210 Elze 1

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

TC 5 — 20/04

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma

Graaff KG, Postfach 160 u. 180, 3210 Elze 1

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 071/147/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 26. Juni 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12024 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 072/149/80

Firma

Westerwälder Eisenwerk Gerhard GmbH, D-5241 Weitefeld/Sieg

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

2086 Z So 6,0/2000/16 (H1690)

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma

Westerwälder Eisenwerk Gerhard GmbH, D-5241 Weitefeld/Sieg

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 072/149/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 2. Juli 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlagen: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12227 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 073/152/80

Firma

Westerwälder Eisenwerk Gerhard GmbH, D-5241 Weitefeld/Sieg

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

2086 Z Soih 6,0/2000/16

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma

Westerwälder Eisenwerk Gerhard GmbH, D-5241 Weitefeld/Sieg

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 073/152/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 2. Juli 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12225 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)**

**ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 074/154/80

Firma  
Westerwälder Eisenwerk Gerhard GmbH, D-5241 Weitfeld/Sieg

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

2086 ZS 6,0/2000/16

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma  
Westerwälder Eisenwerk Gerhard GmbH, D-5241 Weitfeld/Sieg

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 074/154/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 18. Juli 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen

Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

i. V.  
Dipl.-Ing. Wieser  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12179 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)**

**ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 075/157/80

Firma  
Westerwälder Eisenwerk Gerhard GmbH, D-5241 Weitfeld/Sieg

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

2086 ZEB 2,65/2300/23

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma  
Westerwälder Eisenwerk Gerhard GmbH, D-5241 Weitfeld/Sieg

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 075/157/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 30. Juli 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen

i. V.  
Dr.-Ing. Schrimmer  
Regierungsdirektor

i. V.  
Dipl.-Ing. Wieser  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12224 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)**

**ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 076/156/80

Firma  
Graaff KG, Postfach 160 u. 180, 3210 Elze 1

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

TC 1 — 20/05

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma  
Graaff KG, Postfach 160 u. 180, 3210 Elze 1

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 076/156/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 30. Juli 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen

i. V.  
Dr.-Ing. P. Schrimmer  
Regierungsdirektor

i. V.  
Dipl.-Ing. K. Wieser  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12113 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 077/166/80

Firma  
Westerwälder Eisenwerk Gerhard GmbH, D-5241 Weitefeld/Sieg

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

2086 ZEih 4,5/2150/20

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma  
Westerwälder Eisenwerk Gerhard GmbH, D-5241 Weitefeld/Sieg

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 077/166/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 3. Oktober 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12226 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 078/165/80

Firma  
M.A.N. Maschinenfabrik Augsburg—Nürnberg AG, Werk Hamburg, Postfach 110909, D-2000 Hamburg 11

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

CC — 5 — TN 200

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma  
M.A.N. Maschinenfabrik Augsburg—Nürnberg AG, Werk Hamburg, Postfach 110909, D-2000 Hamburg 11

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 078/165/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 3. Oktober 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12230 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 079/069/80

Firma  
Containertechnik Hamburg GmbH & Co., Heilwigstr. 75, D-2000 Hamburg 20

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

IMCO 1 — 10/1

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Ethyl SA, 523, av. Louis, Boite 19, B-1050 Brüssels

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 079/069/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 3. Oktober 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

Dr.-Ing. R. Helms  
Direktor und Professor

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12308 —

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen

Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 080/177/80

Firma  
Graaff KG, Postfach 160 u. 180, 3210 Elze 1

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

TC 5 — 20/06

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma  
Graaff KG, Postfach 160 u. 180, 3210 Elze 1

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 080/177/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 3. November 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

Dr.-Ing. Helms  
Direktor und Professor

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12285 —

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen

Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 081/173/80

Firma  
Tank- und Apparatebau Schwietert & Co. KG, 4720 Beckum, Vellern

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

HT 17 IIIc/IV

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma  
Tank- und Apparatebau Schwietert & Co. KG, 4720 Beckum, Vellern

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 081/173/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 1. Dezember 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

Dr.-Ing. R. Helms  
Direktor und Professor

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12049 —

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen

Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 082/181/80

Firma  
Westerwälder Eisenwerk Gerhard GmbH, D-5241 Weitfeld/Sieg

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

2080 ZSB 6,0/2000/17

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma  
Westerwälder Eisenwerk Gerhard GmbH, D-5241 Weitfeld/Sieg

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 082/181/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 18. Dezember 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12343 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 083/183/80

Firma

Containertechnik Hamburg GmbH & Co., Heilwigstr. 75, 2000 Hamburg 20

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

IMCO I — 17/1ia

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma

Bleiwerk Goslar KG, Im Schleeke 8, 3380 Goslar 1

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 083/183/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 22. Dezember 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12151 —

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN**

für neue Container nach Baumuster  
D — BAM — 084/182/80

Firma

Containertechnik Hamburg GmbH & Co., Heilwigstr. 75, 2000 Hamburg 20

wird hiermit bescheinigt, daß das nach den eingereichten Plänen und Konstruktionsunterlagen gefertigte Container-Baumuster mit dem Hersteller-Identifizierungskennzeichen

IMCO I — 17/1sa

den Regelungen des Übereinkommens vom 2. Dezember 1972 über sichere Container — CSC — (in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27. Januar 1977 — BGBl. II 1977, S. 41) entspricht.

Firma

Bleiwerk Goslar KG, Im Schleeke 8, 3380 Goslar 1

ist berechtigt, an Containern, die nach diesem Baumuster hergestellt werden, das CSC-Sicherheits-Zulassungsschild (Regel 1 und Anhang der Anlage I zum CSC) mit der Zulassungsbezeichnung D — BAM — 084/182/80 anzubringen.

1000 Berlin 45, den 22. Dezember 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Ing. Bauschke, Ing. (grad.) Ulrich

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung — 1.2/12152 —

## Baumusterzulassungen von kubischen Tankcontainern zur Beförderung gefährlicher Güter (KTC)

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)

ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 001/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmeverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).

Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verord-

nung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).

Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1., Heft 12/78, S. 266).

Zulässiger Inhalt:

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte Stoffe der GGVE/GGVS-Klasse 3, die bei 50°C einen Dampfdruck von höchstens 1,1 bar (absolut) haben.

**Tankdaten:**

KTC-Typ TP 445  
Grundmaße: 800 x 1000 mm, Gestellhöhe: 1165 mm,  
Tankvolumen: 445 l (Nenninhalt), max. zulässiges Gesamtgewicht:  
1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung,  
Tankwerkstoff: Stahl St 37-2  
Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

**Hersteller und Antragsteller:**

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.

**Herstellerzeichnungen:**

- 85.210.001-2 vom 16.11.1979 (Zusammenstellung)
- Auslaufarmaturen, wahlweise:
- 85.068.001-2 vom 25.03.1976 (Muffenschrägsitzventil 2" MS)
- 85.068.004-2 vom 04.02.1980 (Saunderskugelhahn 2" GGG)
- 85.069.001-2 vom 22.03.1974 (Muffenschrägsitzventil 3" MS)
- 86.068.008-2 vom 20.12.1979 (Muffenkugelhahn 2" Esta)
- 86.069.012-2 vom 05.07.1976 (Muffenkugelhahn 2", Nr. 502 S)
- 885.088.73-2a vom 28.09.1976 (Renus-Muffenkugelhahn 2" Nr. 502 S).

**Prüfung:**

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:

- Versuchsbericht L4/L430 Gbks 45 066 vom 03.09.1974, BZA Minden,
- der Nachtrag 1 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 03.08.1967, BZA Minden,
- der Nachtrag 2 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 08.01.1968, BZA Minden,
- der Nachtrag 6 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 15.06.1979, BZA Minden,
- der Nachtrag 7 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 16.08.1979, BZA Minden,
- der Brief 47.4706 Gbks vom 26.09.1979, BZA Minden,
- der Bericht über die Durchführung des Stapelversuches vom 21.09.1979, TÜV Baden.

**Kennzeichnung:**

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.003-4c vom 13. August 1979 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 001/KTC zu kennzeichnen.

**Zulassung:**

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines kubischen Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 21. April 1980

Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Labor 1.24  
Werkstoffmechanik und Ver- Behälteruntersuchungen  
halten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Direktor und Professor Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. H.W. Hübner

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
1 Stoffaufzählung

Cyclopentanol	3 - 3	2)
Cyclopentanon	3 - 3	
Decahydronaphthalin, cis	3 - 4	4)
Decahydronaphthalin, trans	3 - 3	4)
n-Decan	3 - 3	
Diäthylcarbonat	3 - 3	
Diäthylloxalat	3 - 4	
Di-n-butyläther	3 - 3	
Di-i-butylketon	3 - 3	
2,3-Dimethylpentan	3 - 1a	
Dioxan-1,4	3 - 5	1)
Di-n-propyläther	3 - 1a	1)
Fluorbenzol	3 - 1a	1)
n-Heptan	3 - 1a	
n-Hexylalkohol, prim	3 - 4	2)
Methanol	3 - 5	2)
Methylacetat	3 - 1a	1)
Methylbenzoat	3 - 4	
Methyl-n-butyrat	3 - 1a	
Methylcyclohexan	3 - 1a	
2-Methylcyclohexanon	3 - 3	
Methylcyclopentan	3 - 1a	
2-Methylhexan	3 - 1a	
3-Methylhexan	3 - 1a	
Methylpropionat	3 - 1a	1)

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Nitrobenzol	3 - 4	
n-Nonan	3 - 3	
n-Octan	3 - 1a	
i-Octan (2, 2,4-Trimethylpentan)	3 - 1a	
n-Octylalkohol	3 - 4	
Paraldehyd	3 - 1a	
Pentanol-3	3 - 3	
Pentanon-3	3 - 1a	
a-Picolin	3 - 3	1)
Piperidin	3 - 5	1)
n-Propylacetat	3 - 1a	1)
i-Propylalkohol	3 - 5	
n-Propylbenzol	3 - 3	1)
n-Propylformiat	3 - 1a	1)
Pyridin	3 - 5	1)
Styrol, stabilisiert	3 - 3	
n-Tetradecan	3 - 4	
Tetrahydronaphthalin	3 - 4	1)
Thiophen	3 - 1a	
o-Toluidin	3 - 4	
Toluol	3 - 1a	
Triäthylamin	3 - 5	1)
Vinylacetat, stabilisiert	3 - 1a	1)
o-Xylol	3 - 3	
m-Xylol	3 - 3	
p-Xylol	3 - 3	

- 1) Die Stoffe müssen frei von Beimengungen bzw. wasserfrei sein und dürfen keine wässrige Phase ausscheiden.
- 2) Die Stoffe müssen chloridfrei sein.
- 3) Die Stoffe müssen neutral sein..
- 4) Die Stoffe müssen säure- und chloridfrei sein.

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
Anlage zum  
ZULASSUNGSSSCHEIN  
D/BAM/01 001/KTC

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Äthylacetat	3 - 1a	1)
Äthylalkohol	3 - 5	2)
Äthylbenzoat	3 - 4	1)
Äthylbenzol	3 - 1a	1)
Äthyl-n-butyrat	3 - 3	1)
Äthylpropionat	3 - 1a	1)
n-Amylacetat	3 - 3	1)
n-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
n-Amylalkohol, sec	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, tert	3 - 1a	3)
Anisol	3 - 3	
Benzol	3 - 1a	
Butanon-2	3 - 1a	
n-Butylacetat	3 - 3	1)
n-Butylalkohol	3 - 3	4)
i-Butylalkohol	3 - 3	4)
Butylalkohol, sec	3 - 3	4)
Cumol	3 - 3	
Cyclohexanon	3 - 3	

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 002/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmeverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBI. I, S. 1609).

Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBI. I, S. 1502).

Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1., Heft 12/78, S. 266).

**Zulässiger Inhalt:**

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte Stoffe der GGVE/GGVS-Klasse 3, die bei 50°C einen Dampfdruck von höchstens 1,1 bar (absolut) haben.

**Tankdaten:**

KTC-Typ TP 445  
Grundmaße: 800 x 1000 mm, Gestellhöhe: 1165 mm,

Tankvolumen: 445 l (Nenninhalt), max. zulässiges Gesamtgewicht: 1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung, Tankwerkstoff: X5 CrNi 18 9 (1.4301), X10 CrNiTi 18 9 (1.4541), X10 CrNiMoTi 18 10 (1.4571), Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck), Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

**Hersteller und Antragsteller:**

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.  
**Herstellerzeichnungen:**

- 86.210.001-2 vom 16.11.1979 (Zusammenstellung)
- Auslaufarmaturen, wahlweise:
- 86.068.001-2 vom 25.03.1974 (Muffenschrägsitzventil 2" MS)
- 86.068.002-2 vom 30.08.1974 (Muffenschrägsitzventil 2" Esta)
- 86.068.004-2 vom 21.06.1978 (Saunderskugelhahn 2" Esta)
- 86.068.005-2 vom 08.09.1978 (Muffenkugelhahn R 2" Esta)
- 86.068.008-2 vom 20.12.1979 (Muffenkugelhahn R2", Typ SUS Esta)
- 86.068.012-2 vom 17.01.1979 (Mecafrance-Kugelhahn 2" Esta)
- 86.069.001-2 vom 22.03.1974 (Muffenschrägsitzventil 3" MS)
- 86.069.012-2 vom 05.07.1976 (Muffenkugelhahn 3" Esta)

**Prüfung:**

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:

- Versuchsbericht L4/L430 Gbks 45 066 vom 03.09.1974, BZA Minden,
- der Nachtrag 1 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 03.08.1967, BZA Minden,
- der Nachtrag 2 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 08.01.1968, BZA Minden,
- der Nachtrag 6 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 15.06.1979, BZA Minden,
- der Nachtrag 7 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 16.08.1979, BZA Minden,
- der Brief 47.4706 Gbks vom 26.09.1979, BZA Minden,
- der Bericht über die Durchführung des Stapelversuches vom 21.09.1979, TÜV Baden.

**Kennzeichnung:**

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.003-4c vom 13. August 1979 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 002/KTC zu kennzeichnen.

**Besondere Auflagen:**

Für alle zur Herstellung der Tankwandung verwendeten Bleche muß durch Werksprüfzeugnisse nach DIN 50 049-2.3 unter Berücksichtigung der DIN 17 440 nachgewiesen werden, daß das Produkt  $R_{m1} \times A_1$  ( $R_m$  = Zugfestigkeit in N/mm<sup>2</sup>; A: Bruchdehnung in %;

Index 1 für den Werkstoff 1.4301, 1.4541 bzw. 1.4571) mindestens dem Zahlenwert 23000 entspricht. Die Bruchdehnung darf dabei den Normwert nicht unterschreiten. Zugfestigkeit und Bruchdehnung sind an Flachproben 20 x 80 nach DIN 50114, die quer zur Walzrichtung der Bleche entnommen werden müssen, zu ermitteln.

**Zulassung:**

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines kubischen Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 21. April 1980  
 Unter den Eichen 87  
 BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Labor 1.24  
 Werkstoffmechanik und Ver- Behälteruntersuchungen  
 halten von Konstruktionen  
 Dr.-Ing. R. Helms Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
 Direktor und Professor Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. H.W. Hübner

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
 1 Stoffaufzählung

Anisol	3 - 3	
Benzol	3 - 1a	
Butanon-2	3 - 1a	
n-Butylacetat	3 - 3	1)
n-Butylalkohol	3 - 3	4)
i-Butylalkohol	3 - 3	4)
Butylalkohol, sec	3 - 3	4)
Cumol	3 - 3	
Cyclohexanon	3 - 3	
Cyclopentanol	3 - 3	2)
Cyclopentanon	3 - 3	
Decahydronaphthalin, cis	3 - 4	4)
Decahydronaphthalin, trans	3 - 3	4)
n-Decan	3 - 3	
Diäthylcarbonat	3 - 3	
Diäthylxalat	3 - 4	
Di-n-butyläther	3 - 3	
Di-i-butylketon	3 - 3	
2,3-Dimethylpentan	3 - 1a	
Dioxan-1,4	3 - 5	1)
Di-n-propyläther	3 - 1a	1)
Fluorbenzol	3 - 1a	1)
n-Heptan	3 - 1a	
n-Hexylalkohol, prim	3 - 4	2)
Methanol	3 - 5	2)
Methylacetat	3 - 1a	1)
Methylbenzoat	3 - 4	
Methyl-n-butyrat	3 - 1a	
Methylcyclohexan	3 - 1a	
2-Methylcyclohexanon	3 - 3	
Methylcyclopentan	3 - 1a	
2-Methylhexan	3 - 1a	
3-Methylhexan	3 - 1a	
Methylpropionat	3 - 1a	1)

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Nitrobenzol	3 - 4	
n-Nonan	3 - 3	
n-Octan	3 - 1a	
i-Octan (2, 2,4-Trimethylpentan)	3 - 1a	
n-Octylalkohol	3 - 4	
Paraldehyd	3 - 1a	
Pentanol-3	3 - 3	
Pentanon-3	3 - 1a	
a-Picolin	3 - 3	1)
Piperidin	3 - 5	1)
n-Propylacetat	3 - 1a	1)
i-Propylalkohol	3 - 5	
n-Propylbenzol	3 - 3	1)
n-Propylformiat	3 - 1a	1)
Pyridin	3 - 5	1)
Styrol, stabilisiert	3 - 3	
n-Tetradecan	3 - 4	
Tetrahydronaphthalin	3 - 4	1)
Thiophen	3 - 1a	
o-Toluidin	3 - 4	
Toluol	3 - 1a	
Triäthylamin	3 - 5	1)
Vinylacetat, stabilisiert	3 - 1a	1)
o-Xylol	3 - 3	
m-Xylol	3 - 3	
p-Xylol	3 - 3	

- 1) Die Stoffe müssen frei von Beimengungen bzw. wasserfrei sein und dürfen keine wässrige Phase ausscheiden.
- 2) Die Stoffe müssen chloridfrei sein.
- 3) Die Stoffe müssen neutral sein.
- 4) Die Stoffe müssen säure- und chloridfrei sein.

Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)

Anlage zum ZULASSUNGSSCHEIN D/BAM/01 002/KTC

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Äthylacetat	3 - 1a	1)
Äthylalkohol	3 - 5	2)
Äthylbenzoat	3 - 4	1)
Äthylbenzol	3 - 1a	1)
Äthyl-n-butyrat	3 - 3	1)
Äthylpropionat	3 - 1a	1)
n-Amylacetat	3 - 3	1)
n-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
n-Amylalkohol, sec	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, tert	3 - 1a	3)

Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)

ZULASSUNGSSCHEIN für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC) Nr. D/BAM/01 003/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:  
 Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).  
 Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).  
 Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1., Heft 12/78, S. 266).

### Zulässiger Inhalt:

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte Stoffe der GGVE/GGVS-Klasse 3, die bei 50°C einen Dampfdruck von höchstens 1,1 bar (absolut) haben.

### Tankdaten:

KTC-Typ 800  
Grundmaße: 1000 x 1200 mm, Gestellhöhe: 1405 mm,  
Tankvolumen: 800 l (Nenninhalt), max. zulässiges Gesamtgewicht:  
1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung,  
Tankwerkstoff: Stahl St 37-2  
Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

### Hersteller und Antragsteller:

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.

### Herstellerzeichnungen:

85.250.001-2 vom 28.12.1978 (Zusammenstellung)  
Auslaufarmaturen, wahlweise:  
85.068.001-2 vom 25.03.1976 (Muffenschrägsitzventil 2" MS)  
85.068.004-2 vom 04.02.1980 (Saunderskugelhahn 2" GGG)  
85.069.001-2 vom 22.03.1974 (Muffenschrägsitzventil 3" MS)  
86.068.008-2 vom 20.12.1979 (Muffenkugelhahn 2" Esta)  
86.069.012-2 vom 05.07.1976 (Muffenkugelhahn 2", Nr. 502 S)  
885.088.73-2a vom 28.09.1976 (Renus-Muffenkugelhahn 2" Nr. 502 S).

### Prüfung:

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:  
- Versuchsbericht L4/L430 Gbks 45 066 vom 03.09.1974, BZA Minden,  
- der Nachtrag 1 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 03.08.1967, BZA Minden,  
- der Nachtrag 2 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 08.01.1968, BZA Minden,  
- der Nachtrag 6 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 15.06.1979, BZA Minden,  
- der Nachtrag 7 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 16.08.1979, BZA Minden,  
- der Brief 47.4706 Gbks vom 26.09.1979, BZA Minden,  
- der Bericht über die Durchführung des Stapelversuches vom 21.09.1979, TÜV Baden.

### Kennzeichnung:

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.003-4c vom 13. August 1979 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 003/KTC zu kennzeichnen.

### Zulassung:

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines kubischen Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 21. April 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Labor 1.24  
Werkstoffmechanik und Ver- Behälteruntersuchungen  
halten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Direktor und Professor Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. H.W. Hübner

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
1 Stoffaufzählung

Cumol	3 - 3	
Cyclohexanon	3 - 3	
Cyclopentanol	3 - 3	2)
Cyclopentanon	3 - 3	
Decahydronaphthalin, cis	3 - 4	4)
Decahydronaphthalin, trans	3 - 3	4)
n-Decan	3 - 3	
Diäthylcarbonat	3 - 3	
Diäthylloxalat	3 - 4	
Di-n-butyläther	3 - 3	
Di-i-butylketon	3 - 3	
2,3-Dimethylpentan	3 - 1a	
Dioxan-1,4	3 - 5	1)
Di-n-propyläther	3 - 1a	1)
Fluorbenzol	3 - 1a	1)
n-Heptan	3 - 1a	
n-Hexylalkohol, prim	3 - 4	2)
Methanol	3 - 5	2)
Methylacetat	3 - 1a	1)
Methylbenzoat	3 - 4	
Methyl-n-butyrat	3 - 1a	
Methylcyclohexan	3 - 1a	
2-Methylcyclohexanon	3 - 3	
Methylcyclopentan	3 - 1a	
2-Methylhexan	3 - 1a	
3-Methylhexan	3 - 1a	
Methylpropionat	3 - 1a	1)

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Nitrobenzol	3 - 4	
n-Nonan	3 - 3	
n-Octan	3 - 1a	
i-Octan (2, 2,4-Trimethylpentan)	3 - 1a	
n-Octylalkohol	3 - 4	
Paraldehyd	3 - 1a	
Pentanol-3	3 - 3	
Pentanon-3	3 - 1a	
a-Picolin	3 - 3	1)
Piperidin	3 - 5	1)
n-Propylacetat	3 - 1a	1)
i-Propylalkohol	3 - 5	
n-Propylbenzol	3 - 3	1)
n-Propylformiat	3 - 1a	1)
Pyridin	3 - 5	1)
Styrol, stabilisiert	3 - 3	
n-Tetradecan	3 - 4	
Tetrahydronaphthalin	3 - 4	1)
Thiophen	3 - 1a	
o-Toluidin	3 - 4	
Toluol	3 - 1a	
Triäthylamin	3 - 5	1)
Vinylacetat, stabilisiert	3 - 1a	1)
o-Xylol	3 - 3	
m-Xylol	3 - 3	
p-Xylol	3 - 3	

- 1) Die Stoffe müssen frei von Beimengungen bzw. wasserfrei sein und dürfen keine wässrige Phase ausscheiden.
- 2) Die Stoffe müssen chloridfrei sein.
- 3) Die Stoffe müssen neutral sein..
- 4) Die Stoffe müssen säure- und chloridfrei sein.

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
Anlage zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
D/BAM/01 003/KTC

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Äthylacetat	3 - 1a	1)
Äthylalkohol	3 - 5	2)
Äthylbenzoat	3 - 4	1)
Äthylbenzol	3 - 1a	1)
Äthyl-n-butyrat	3 - 3	1)
Äthylpropionat	3 - 1a	1)
n-Amylacetat	3 - 3	1)
n-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
n-Amylalkohol, sec	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, tert	3 - 1a	3)
Anisol	3 - 3	
Benzol	3 - 1a	
Butanon-2	3 - 1a	
n-Butylacetat	3 - 3	1)
n-Butylalkohol	3 - 3	4)
i-Butylalkohol	3 - 3	4)
Butylalkohol, sec	3 - 3	4)

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 004/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).

Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).

Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1., Heft 12/78, S. 266).

### Zulässiger Inhalt:

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte Stoffe der GGVE/GGVS-Klasse 3, die bei 50°C einen Dampfdruck von höchstens 1,1 bar (absolut) haben.

### Tankdaten:

KTC-Typ TP 800  
Grundmaße: 1000 x 1200 mm, Gestellhöhe: 1405 mm,

Tankvolumen: 800 l (Nenninhalt), max. zulässiges Gesamtgewicht: 1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung, Tankwerkstoff: X5 CrNi 18 9 (1.4301), X10 CrNiTi 18 9 (1.4541), X10 CrNiMoTi 18 10 (1.4571), Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck), Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

**Hersteller und Antragsteller:**

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.

**Herstellerzeichnungen:**

86.250.002-2 vom 28.12.1978 (Zusammenstellung)

Auslaufarmaturen, wahlweise:

- 86.068.001-2 vom 25.03.1974 (Muffenschrägsitzventil 2" MS)
- 86.068.002-2 vom 30.08.1974 (Muffenschrägsitzventil 2" Esta)
- 86.068.004-2 vom 21.06.1978 (Saunderskugelhahn 2" Esta)
- 86.068.005-2 vom 08.09.1978 (Muffenkugelhahn R 2" Esta)
- 86.068.008-2 vom 20.12.1979 (Muffenkugelhahn R2", Typ SUS Esta)
- 86.068.012-2 vom 17.01.1979 (Mecafrance-Kugelhahn 2" Esta)
- 86.069.001-2 vom 22.03.1974 (Muffenschrägsitzventil 3" MS)
- 86.069.012-2 vom 05.07.1976 (Muffenkugelhahn 3" Esta)

**Prüfung:**

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:

- Versuchsbericht L4/L430 Gbks 45 066 vom 03.09.1974, BZA Minden,
- der Nachtrag 1 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 03.08.1967, BZA Minden,
- der Nachtrag 2 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 08.01.1968, BZA Minden,
- der Nachtrag 6 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 15.06.1979, BZA Minden,
- der Nachtrag 7 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 16.08.1979, BZA Minden,
- der Brief 47.4706 Gbks vom 26.09.1979, BZA Minden,
- der Bericht über die Durchführung des Stapelversuches vom 21.09.1979, TÜV Baden.

**Kennzeichnung:**

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.003-4c vom 13. August 1979 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 004/KTC zu kennzeichnen.

**Besondere Auflagen:**

Für alle zur Herstellung der Tankwandung verwendeten Bleche muß durch Werksprüfzeugnisse nach DIN 50 049-2.3 unter Berücksichtigung der DIN 17 440 nachgewiesen werden, daß das Produkt  $R_{m1} \times A_1$  ( $R_m$  = Zugfestigkeit in N/mm<sup>2</sup>; A: Bruchdehnung in %;

Index 1 für den Werkstoff 1.4301, 1.4541 bzw. 1.4571) mindestens dem Zahlenwert 23000 entspricht. Die Bruchdehnung darf dabei den Normwert nicht unterschreiten. Zugfestigkeit und Bruchdehnung sind an Flachproben 20 x 80 nach DIN 50114, die quer zur Walzrichtung der Bleche entnommen werden müssen, zu ermitteln.

**Zulassung:**

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines kubischen Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 21. April 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. H.W. Hübner

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
1 Stoffaufzählung

Anisol	3 - 3	
Benzol	3 - 1a	
Butanon-2	3 - 1a	
n-Butylacetat	3 - 3	1)
n-Butylalkohol	3 - 3	4)
i-Butylalkohol	3 - 3	4)
Butylalkohol, sec	3 - 3	4)
Cumol	3 - 3	
Cyclohexanon	3 - 3	
Cyclopentanol	3 - 3	2)
Cyclopentanon	3 - 3	
Decahydronaphthalin, cis	3 - 4	4)
Decahydronaphthalin, trans	3 - 3	4)
n-Decan	3 - 3	
Diäthylcarbonat	3 - 3	
Diäthylaloxalat	3 - 4	
Di-n-butyläther	3 - 3	
Di-i-butylketon	3 - 3	
2,3-Dimethylpentan	3 - 1a	
Dioxan-1,4	3 - 5	1)
Di-n-propyläther	3 - 1a	1)
Fluorbenzol	3 - 1a	1)
n-Heptan	3 - 1a	
n-Hexylalkohol, prim	3 - 4	2)
Methanol	3 - 5	2)
Methylacetat	3 - 1a	1)
Methylbenzoat	3 - 4	
Methyl-n-butyrat	3 - 1a	
Methylcyclohexan	3 - 1a	
2-Methylcyclohexanon	3 - 3	
Methylcyclopentan	3 - 1a	
2-Methylhexan	3 - 1a	
3-Methylhexan	3 - 1a	
Methylpropionat	3 - 1a	1)

Stoffbezeichnung GGVE/GGVS Klasse-Ziffer Bemerkung

Nitrobenzol	3 - 4	
n-Nonan	3 - 3	
n-Octan	3 - 1a	
i-Octan (2, 2,4-Trimethylpentan)	3 - 1a	
n-Octylalkohol	3 - 4	
Paraldehyd	3 - 1a	
Pentanol-3	3 - 3	
Pentanon-3	3 - 1a	
a-Picolin	3 - 3	1)
Piperidin	3 - 5	1)
n-Propylacetat	3 - 1a	1)
i-Propylalkohol	3 - 5	
n-Propylbenzol	3 - 3	1)
n-Propylformiat	3 - 1a	1)
Pyridin	3 - 5	1)
Styrol, stabilisiert	3 - 3	
n-Tetradecan	3 - 4	
Tetrahydronaphthalin	3 - 4	1)
Thiophen	3 - 1a	
o-Toluidin	3 - 4	
Toluol	3 - 1a	
Triäthylamin	3 - 5	1)
Vinylacetat, stabilisiert	3 - 1a	1)
o-Xylol	3 - 3	
m-Xylol	3 - 3	
p-Xylol	3 - 3	

- 1) Die Stoffe müssen frei von Beimengungen bzw. wasserfrei sein und dürfen keine wässrige Phase ausscheiden.
- 2) Die Stoffe müssen chloridfrei sein.
- 3) Die Stoffe müssen neutral sein..
- 4) Die Stoffe müssen säure- und chloridfrei sein.

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
Anlage zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
D/BAM/01 004/KTC

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 005/KTC

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Äthylacetat	3 - 1a	1)
Äthylalkohol	3 - 5	2)
Äthylbenzoat	3 - 4	1)
Äthylbenzol	3 - 1a	1)
Äthyl-n-butyrat	3 - 3	1)
Äthylpropionat	3 - 1a	1)
n-Amylacetat	3 - 3	1)
n-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
n-Amylalkohol, sec	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, tert	3 - 1a	3)

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGB1. I, S. 1609).

Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGB1. I, S. 1502).

Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1., Heft 12/78, S. 266).

**Zulässiger Inhalt:**

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte Stoffe der GGVE/GCVS-Klasse 3, die bei 50°C einen Dampfdruck von höchstens 1,1 bar (absolut) haben.

**Tankdaten:**

KTC-Typ 1050  
Grundmaße: 1000 x 1200 mm, Gestellhöhe: 1650 mm,  
Tankvolumen: 1000 l (Nenninhalt), max. zulässiges Gesamtgewicht:  
1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung,  
Tankwerkstoff: Stahl St 37-2  
Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

**Hersteller und Antragsteller:**

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.

**Herstellerzeichnungen:**

- 85.250.002-2a vom 19.03.1979 (Zusammenstellung)
- Auslaufarmaturen, wahlweise:
- 85.068.001-2 vom 25.03.1976 (Muffenschrägsitzventil 2" MS)
- 85.068.004-2 vom 04.02.1980 (Saunderskugelhahn 2" GGG)
- 85.069.001-2 vom 22.03.1974 (Muffenschrägsitzventil 3" MS)
- 86.068.008-2 vom 20.12.1979 (Muffenkugelhahn 2" Esta)
- 86.069.012-2 vom 05.07.1976 (Muffenkugelhahn 2", Nr. 502 S)
- 885.088.73-2a vom 28.09.1976 (Renus-Muffenkugelhahn 2" Nr. 502 S).

**Prüfung:**

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:  
- Versuchsbericht L4/L430 Gbks 45 066 vom 03.09.1974, BZA Minden,  
- der Nachtrag 1 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 03.08.1967, BZA Minden,  
- der Nachtrag 2 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 08.01.1968, BZA Minden,  
- der Nachtrag 6 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 15.06.1979, BZA Minden,  
- der Nachtrag 7 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 16.08.1979, BZA Minden,  
- der Brief 47.4706 Gbks vom 26.09.1979, BZA Minden,  
- der Bericht über die Durchführung des Stapelversuches vom 21.09.1979, TÜV Baden.

**Kennzeichnung:**

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.003-4c vom 13. August 1979 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 005/KTC zu kennzeichnen.

**Zulassung:**

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines kubischen Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 21. April 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Labor 1.24  
Werkstoffmechanik und Ver- Behälteruntersuchungen  
halten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Direktor und Professor Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. H.W. Hübner

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
1 Stoffaufzählung

Cumol	3 - 3	
Cyclohexanon	3 - 3	
Cyclopentanol	3 - 3	2)
Cyclopentanon	3 - 3	
Decahydronaphthalin, cis	3 - 4	4)
Decahydronaphthalin, trans	3 - 3	4)
n-Decan	3 - 3	
Diäthylcarbonat	3 - 3	
Diäthylloxalat	3 - 4	
Di-n-butyläther	3 - 3	
Di-i-butylketon	3 - 3	
2,3-Dimethylpentan	3 - 1a	
Dioxan-1,4	3 - 5	1)
Di-n-propyläther	3 - 1a	1)
Fluorbenzol	3 - 1a	1)
n-Heptan	3 - 1a	
n-Hexylalkohol, prim	3 - 4	2)
Methanol	3 - 5	2)
Methylacetat	3 - 1a	1)
Methylbenzoat	3 - 4	
Methyl-n-butyrat	3 - 1a	
Methylcyclohexan	3 - 1a	
2-Methylcyclohexanon	3 - 3	
Methylcyclopentan	3 - 1a	
2-Methylhexan	3 - 1a	
3-Methylhexan	3 - 1a	
Methylpropionat	3 - 1a	1)

Stoffbezeichnung	GGVE/GCVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Nitrobenzol	3 - 4	
n-Nonan	3 - 3	
n-Octan	3 - 1a	
i-Octan (2, 2,4-Trimethylpentan)	3 - 1a	
n-Octylalkohol	3 - 4	
Paraldehyd	3 - 1a	
Pentanol-3	3 - 3	
Pentanon-3	3 - 1a	
a-Picolin	3 - 3	1)
Piperidin	3 - 5	1)
n-Propylacetat	3 - 1a	1)
i-Propylalkohol	3 - 5	
n-Propylbenzol	3 - 3	1)
n-Propylformiat	3 - 1a	1)
Pyridin	3 - 5	1)
Styrol, stabilisiert	3 - 3	
n-Tetradecan	3 - 4	
Tetrahydronaphthalin	3 - 4	1)
Thiophen	3 - 1a	
o-Toluidin	3 - 4	
Toluol	3 - 1a	
Triäthylamin	3 - 5	1)
Vinylacetat, stabilisiert	3 - 1a	1)
o-Xylol	3 - 3	
m-Xylol	3 - 3	
p-Xylol	3 - 3	

- 1) Die Stoffe müssen frei von Beimengungen bzw. wasserfrei sein und dürfen keine wässrige Phase ausscheiden.
- 2) Die Stoffe müssen chloridfrei sein.
- 3) Die Stoffe müssen neutral sein..
- 4) Die Stoffe müssen säure- und chloridfrei sein.

Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)  
Anlage zum ZULASSUNGSSCHEIN D/BAM/01 005/KTC

Stoffbezeichnung	GGVE/GCVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Äthylacetat	3 - 1a	1)
Äthylalkohol	3 - 5	2)
Äthylbenzoat	3 - 4	1)
Äthylbenzol	3 - 1a	1)
Äthyl-n-butyrat	3 - 3	1)
Äthylpropionat	3 - 1a	1)
n-Amylacetat	3 - 3	1)
n-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
n-Amylalkohol, sec	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, tert	3 - 1a	3)
Anisol	3 - 3	
Benzol	3 - 1a	
Butanon-2	3 - 1a	
n-Butylacetat	3 - 3	1)
n-Butylalkohol	3 - 3	4)
i-Butylalkohol	3 - 3	4)
Butylalkohol, sec	3 - 3	4)

Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC) Nr. D/BAM/01 006/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:  
Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBI. I, S. 1609).  
Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBI. I, S. 1502).  
Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1., Heft 12/78, S. 266).

**Zulässiger Inhalt:**  
In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte Stoffe der GGVE/GCVS-Klasse 3, die bei 50°C einen Dampfdruck von höchstens 1,1 bar (absolut) haben.

**Tankdaten:**

KTC-Typ TP 1050  
Grundmaße: 1000 x 1200 mm, Gestellhöhe: 1650 mm,  
Tankvolumen: 1000 l (Nenninhalt), max. zulässiges Gesamtgewicht:  
1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung,  
Tankwerkstoff: X5 CrNi 18 9 (1.4301), X10 CrNiTi 18 9 (1.4541),  
X10 CrNiMoTi 18 10 (1.4571),  
Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

**Hersteller und Antragsteller:**

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.

**Herstellerzeichnungen:**

86.250.002-2 vom 28.12.1978 (Zusammenstellung)  
Auslaufarmaturen, wahlweise:  
86.068.001-2 vom 25.03.1974 (Muffenschrägsitzventil 2" MS)  
86.068.002-2 vom 30.08.1974 (Muffenschrägsitzventil 2" Esta)  
86.068.004-2 vom 21.06.1978 (Saunderskugelhahn 2" Esta)  
86.068.005-2 vom 08.09.1978 (Muffenkugelhahn R 2" Esta)  
86.068.008-2 vom 20.12.1979 (Muffenkugelhahn R2", Typ SUS Esta)  
86.068.012-2 vom 17.01.1979 (Mecafrance-Kugelhahn 2" Esta)  
86.069.001-2 vom 22.03.1974 (Muffenschrägsitzventil 3" MS)  
86.069.012-2 vom 05.07.1976 (Muffenkugelhahn 3" Esta)  
86.220.073-2 vom 02.02.1980 (Zusammenstellung)  
Auslaufarmatur:  
885.079.70-2c vom 04.02.1980 (Auslauf mit Absperrklappe NW 80,  
Typ 9-18T).

**Prüfung:**

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit  
ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:  
- Versuchsbericht L4/L430 Gbks 45 066 vom 03.09.1974, BZA Minden,  
- der Nachtrag 1 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 03.08.1967,  
BZA Minden,  
- der Nachtrag 2 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 08.01.1968,  
BZA Minden,  
- der Nachtrag 6 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 15.06.1979,  
BZA Minden,  
- der Nachtrag 7 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 16.08.1979,  
BZA Minden,  
- der Brief 47.4706 Gbks vom 26.09.1979, BZA Minden,  
- der Bericht über die Durchführung des Stapelversuches vom  
21.09.1979, TÜV Baden.

**Kennzeichnung:**

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit ein-  
nem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.003-4c vom 13. Au-  
gust 1979 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 006/KTC  
zu kennzeichnen.

**Besondere Auflagen:**

Für alle zur Herstellung der Tankwandung verwendeten Bleche muß durch  
Werksprüfzeugnisse nach DIN 50 049-2.3 unter Berücksichtigung der DIN  
17 440 nachgewiesen werden, daß das Produkt  $R_{m1} \times A_1$  ( $R_m$  = Zugfestig-  
keit in N/mm<sup>2</sup>; A: Bruchdehnung in %;

Index 1 für den Werkstoff 1.4301, 1.4541 bzw. 1.4571) mindestens dem  
Zahlenwert 23000 entspricht. Die Bruchdehnung darf dabei den Norm-  
wert nicht unterschreiten. Zugfestigkeit und Bruchdehnung sind an  
Flachproben 20 x 80 nach DIN 50114, die quer zur Walzrichtung der Ble-  
che entnommen werden müssen, zu ermitteln.

**Zulassung:**

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht ange-  
sehen, daß dieses Baumuster eines kubischen Tankcontainers den oben  
genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig  
vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung ein-  
zureichen.

1000 Berlin 45, den 21. April 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Labor 1.24  
Werkstoffmechanik und Ver- Behälteruntersuchungen  
halten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Direktor und Professor Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. H.W. Hübner

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
1 Stoffaufzählung

Äthylbenzoat	3 - 4	1)
Äthylbenzol	3 - 1a	1)
Äthyl-n-butyrat	3 - 3	1)
Äthylpropionat	3 - 1a	1)
n-Amylacetat	3 - 3	1)
n-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
n-Amylalkohol, sec	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, tert	3 - 1a	3)
Anisol	3 - 3	
Benzol	3 - 1a	
Butanon-2	3 - 1a	
n-Butylacetat	3 - 3	1)
n-Butylalkohol	3 - 3	4)
i-Butylalkohol	3 - 3	4)
Butylalkohol, sec	3 - 3	4)
Cumol	3 - 3	
Cyclohexanon	3 - 3	
Cyclopentanol	3 - 3	2)
Cyclopentanon	3 - 3	
Decahydronaphthalin, cis	3 - 4	4)
Decahydronaphthalin, trans	3 - 3	4)
n-Decan	3 - 3	
Diäthylcarbonat	3 - 3	
Diäthylloxalat	3 - 4	
Di-n-butyläther	3 - 3	
Di-i-butylketon	3 - 3	
2,3-Dimethylpentan	3 - 1a	
Dioxan-1,4	3 - 5	1)
Di-n-propyläther	3 - 1a	1)
Fluorbenzol	3 - 1a	1)
n-Heptan	3 - 1a	
n-Hexylalkohol, prim	3 - 4	2)
Methanol	3 - 5	2)
Methylacetat	3 - 1a	1)
Methylbenzoat	3 - 4	
Methyl-n-butyrat	3 - 1a	
Methylcyclohexan	3 - 1a	
2-Methylcyclohexanon	3 - 3	
Methylcyclopentan	3 - 1a	
2-Methylhexan	3 - 1a	
3-Methylhexan	3 - 1a	
Methylpropionat	3 - 1a	1)

Stoffbezeichnung GGVE/GGVS Bemerkung  
Klasse-Ziffer

Nitrobenzol	3 - 4	
n-Nonan	3 - 3	
n-Octan	3 - 1a	
i-Octan (2, 2,4-Trimethylpentan)	3 - 1a	
n-Octylalkohol	3 - 4	
Paraldehyd	3 - 1a	
Pentanol-3	3 - 3	
Pentanon-3	3 - 1a	
a-Picolin	3 - 3	1)
Piperidin	3 - 5	1)
n-Propylacetat	3 - 1a	1)
i-Propylalkohol	3 - 5	
n-Propylbenzol	3 - 3	1)
n-Propylformiat	3 - 1a	1)
Pyridin	3 - 5	1)
Styrol, stabilisiert	3 - 3	
n-Tetradecan	3 - 4	
Tetrahydronaphthalin	3 - 4	1)
Thiophen	3 - 1a	
o-Toluidin	3 - 4	
Toluol	3 - 1a	
Triäthylamin	3 - 5	1)
Vinylacetat, stabilisiert	3 - 1a	1)
o-Xylol	3 - 3	
m-Xylol	3 - 3	
p-Xylol	3 - 3	

- 1) Die Stoffe müssen frei von Beimungen bzw. wasserfrei sein und dürfen keine wässrige Phase ausscheiden.
- 2) Die Stoffe müssen chloridfrei sein.
- 3) Die Stoffe müssen neutral sein..
- 4) Die Stoffe müssen säure- und chloridfrei sein.

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
Anlage zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
D/BAM/01 006/KTC

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 007/KTC

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Äthylacetat	3 - 1a	1)
Äthylalkohol	3 - 5	2)

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:  
Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung vom  
02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).

Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).

Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1., Heft 12/78, S. 266).

**Zulässiger Inhalt:**

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte feste Stoffe der GGVE/GCVS-Klassen 4.1, 4.2, 4.3, 5.1 und 8.

**Tankdaten:**

Schüttgut-KTC 800 1/45°  
 Grundmaße: 1020 x 1220 mm, Gestellhöhe: 1590 mm,  
 Tankvolumen: 800 l (Nenninhalt), max. zulässiges Gesamtgewicht:  
 1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung,  
 Tankwerkstoff: Stahl St 37-2, St 12.03,  
 Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 0,75 bar (Überdruck),  
 Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

**Hersteller und Antragsteller:**

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.

**Herstellerzeichnungen:**

85.251.009-2 vom 18.12.1978 (Hauptzusammenstellung)  
 85.261.017-2 vom 18.12.1978 (Tank mit 45° Schütttrichter)  
 85.051.036-2a vom 04.10.1978 (Gestell)  
 85.070.004-4 vom 03.10.1977 (Absperrklappe NW 250).

**Prüfung:**

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:

- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 75 445 -L4/ L430 Gbks vom 17.01.1978,
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 88212 vom 13.05.1975,
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 90128 vom 29.12.1976,
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 91641 vom 05.01.1978,
- Brief des Bundesbahn-Zentralamtes Minden 47.4706 Gbks 5/3 vom 28.09.1979,
- Bericht über die Stapeldruckprüfung des TÜV Baden vom 21.09.1979.

**Kennzeichnung:**

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.003-4c vom 11.02.1980 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 007/KTC zu kennzeichnen.

**Zulassung:**

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines kubischen Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 7. Mai 1980  
 Unter den Eichen 87  
 BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Labor 1.24  
 Werkstoffmechanik und Ver- Behälteruntersuchungen  
 halten von Konstruktionen  
 Dr.-Ing. R. Helms Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
 Direktor und Professor Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. H.W. Hübner

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
 1 Stoffaufzählung

Bundesanstalt für Materialprüfung  
 (BAM)  
 Anlage zum  
 ZULASSUNGSSCHEIN  
 D/BAM/01 007/KTC

Stoffbezeichnung	GGVE/GCVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Holzmehl, Sägemehl, Holzkohle, Kork	4.1 - 1	
Schwefel	4.1 - 2a	
Roter Phosphor, Phosphorsesquisulfid, Phosphorpentasulfid	4.1 - 8	
Kautschuk, gemahlen, staubförmig	4.1 - 9	
Steinkohlen- und Braunkohlenstaub	4.1 - 10	
Rohnaphthalin mit Schmelzpunkt unter 75°C	4.1 - 11a	
Rein- und Rohnaphthalin mit einem Schmelzpunkt über 75°C	4.1 - 11b	
Alkalialkoholate	4.1 - 12a	
feste Aluminiumalkoholate	4.1 - 12b	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkonium- oder Titanstaub; Hochofenfilterstaub; alle Stoffe nicht selbstentzündlich	4.1 - 13a	

Staub, Pulver, feine Späne von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium; nicht selbstentzündlich	4.1 - 13b	
Natrium-, Calcium- und Strontiumphosphid	4.2 - 2	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkoniumstaub, Titanstaub, Hochofenfilterstaub	4.2 - 6a	
Staub und Pulver von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium	4.2 - 6b	
frisch geglühter Ruß	4.2 - 7	
frisch gelöschte Holzkohle	4.2 - 8	
Calciumcarbid, Aluminiumcarbid	4.3 - 2a	1)
Alkalisilicid	4.3 - 2c	
Calciumsilicid, pulverförmig und stückförmig, Calciummangansilicid	4.3 - 2d	1)
feste Chlorate, anorganische chlorathaltige Unkrautvertilgungsmittel	5.1 - 4a	
Perchlorate	5.1 - 4b	2)
Natriumchlorit, Kaliumchlorit	5.1 - 4c	2)
Mischungen von Stoffen der Klasse 5.1 - Ziffer 4 a, b und c	5.1 - 4d	2)
Calciumhypochlorit	5.1 - 4e	
Ammoniumperchlorat mit mindestens 10 % Wasser	5.1 - 5	
Bioxide der Erdalkalimetalle, z.B. Bariumdioxid	5.1 - 9b	
Natrium- Kalium, Calcium- und Bariumpermanganat	5.1 - 9	
Chromtrioxid (Chromsäure), fest	5.1 - 10	2)
Natrium- und Kaliumhydroxid in Stücken, Schuppen oder pulverförmig	8 - 31a	

- 1) Die KTC zur Beförderung von Calciumcarbid und Calciumsilicid sind an der Verschlussseite mit der gut lesbaren und unauslöschbaren Aufschrift "Nach Füllen und Entleeren dicht verschließen" zu versehen.
- 2) Die Stoffe müssen trocken und wasserfrei sein.

Bundesanstalt für Materialprüfung  
 (BAM)

1. Nachtrag zum  
 ZULASSUNGSSCHEIN  
 für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
 Nr. D/BAM/01 007/KTC

Die Stoffaufzählung - Anlage zum Zulassungsschein - wird um folgenden Stoff ergänzt:

Stoffbezeichnung	GGVE/GCVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Aluminiumchlorid	8 - 12	wasserfrei

Dieser Nachtrag gilt nur in Verbindung mit dem Zulassungsschein Nr. D/BAM/01 007/KTC.

1000 Berlin 45, den 23. Juli 1980  
 Unter den Eichen 87  
 BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Labor 1.24  
 Werkstoffmechanik und Ver- Behälteruntersuchungen  
 halten von Konstruktionen  
 In Vertretung In Vertretung  
 Dr.-Ing. P. Schrimmer Dipl.-Ing. K. Wieser  
 Regierungsdirektor Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. Budäus.

Bundesanstalt für Materialprüfung  
 (BAM)  
 2. Nachtrag zum  
 ZULASSUNGSSCHEIN  
 für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
 Nr. D/BAM/01 007/KTC

Die Stoffaufzählung - Anlage zum Zulassungsschein - wird um folgende Stoffe ergänzt:

Stoffbezeichnung	GGVE/GCVS Klasse-Ziffer
Natriumdithionit (Natriumhydrosulfid)	4.2 - 6 c
Natriumhydrosulfid (Natriumsulfhydrat) mit mehr als 75 % NaHS	4.2 - 6 c

Dieser Nachtrag gilt nur in Verbindung mit dem Zulassungsschein Nr. D/BAM/01 007/KTC.

1000 Berlin 45, den 28. Oktober 1980

Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Ver-  
halten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen

Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: H. Becker, Dipl.-Ing. Droste

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Ver-  
halten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen

Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. H.W. Hübner

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
1 Stoffaufzählung

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)

ZULASSUNGSSCHEIN

für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 008/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung vom  
02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).

Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verord-  
nung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn  
(GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).

Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeich-  
nung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus me-  
tallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1.,  
Heft 12/78, S. 266).

#### Zulässiger Inhalt:

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte feste Stoffe der  
GGVE/GGVS-Klassen 4.1, 4.2, 4.3, 5.1 und 8.

#### Tankdaten:

Schüttgut-KTC 800 l/45°  
Grundmaße: 1020 x 1220 mm, Gestellhöhe: 1590 mm,  
Tankvolumen: 800 l (Nenninhalt), max. zulässiges Gesamtgewicht:  
1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung,  
Tankwerkstoff: Stahl 1.4301, 1.4541, 1.4571  
Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 0,75 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

#### Hersteller und Antragsteller:

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.

#### Herstellerzeichnungen:

86.251.009-2 vom 15.06.1979 (Hauptzusammenstellung)  
86.261.017-2 vom 15.06.1979 (Tank mit 45° Schütttrichter)  
85.051.036-2a vom 04.10.1978 (Gestell)  
86.070.001-4 vom 07.09.1977 (Absperrklappe NW 250).

#### Prüfung:

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit  
ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:  
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 75 445 -L4/  
L430 Gbks vom 17.01.1978,  
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 88212 vom  
13.05.1975,  
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 90128 vom  
29.12.1976,  
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 91641 vom  
05.01.1978,  
- Brief des Bundesbahn-Zentralamtes Minden 47.4706 Gbks 5/3 vom  
28.09.1979,  
- Bericht über die Stapeldruckprüfung des TÜV Baden vom 21.09.1979.

#### Kennzeichnung:

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit ein-  
nem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.003-4c vom 11.02.1980  
zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 008/KTC zu kenn-  
zeichnen.

#### Besondere Auflagen:

Für alle zur Herstellung der Tankwandung verwendeten Bleche muß durch  
Werkstoffprüfzeugnisse nach DIN 50 049-2.3 unter Berücksichtigung  
der DIN 17 440 nachgewiesen werden, daß das Produkt  $R_{m1} \times A_1$  ( $R_m$ : Zug-  
festigkeit in N/mm<sup>2</sup>; A: Bruchdehnung in %;

Index 1 für den Werkstoff 1.4301, 1.4541 bzw. 1.4571) mindestens dem  
Zahlenwert 23000 entspricht. Die Bruchdehnung darf dabei den Norm-  
wert nicht unterschreiten. Zugfestigkeit und Bruchdehnung sind an  
Flachproben 20 x 80 nach DIN 50114, die quer zur Walzrichtung der  
Bleche entnommen werden müssen, zu ermitteln.

#### Zulassung:

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht ange-  
sehen, daß dieses Baumuster eines kubischen Tankcontainers den oben  
genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig  
vor Ablauf dieser Frist der BAM aufgefördert zur Überprüfung ein-  
zureichen.

1000 Berlin 45, den 7. Mai 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)

Anlage zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
D/BAM/01 008/KTC

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Holzmehl, Sägemehl, Holzkohle, Kork	4.1 - 1	
Schwefel	4.1 - 2a	
Roter Phosphor, Phosphorsulfid, Phosphorpentasulfid	4.1 - 8	
Kautschuk, gemahlen, staubförmig	4.1 - 9	
Steinkohlen- und Braunkohlenstaub	4.1 - 10	
Rohnaphthalin mit Schmelzpunkt unter 75°C	4.1 - 11a	
Rein- und Rohnaphthalin mit einem Schmelzpunkt über 75°C	4.1 - 11b	
Alkalialkoholate	4.1 - 12a	
feste Aluminiumalkoholate	4.1 - 12b	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkonium- oder Titanstaub; Hochofenfilterstaub; alle Stoffe nicht selbstentzündlich	4.1 - 13a	
Staub, Pulver, feine Späne von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium; nicht selbstentzündlich	4.1 - 13b	
Natrium-, Calcium- und Strontiumphosphid	4.2 - 2	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkoniumstaub, Titan- staub, Hochofenfilterstaub	4.2 - 6a	
Staub und Pulver von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium	4.2 - 6b	
frisch geglähter Ruß	4.2 - 7	
frisch gelöschte Holzkohle	4.2 - 8	
Calciumcarbid, Aluminiumcarbid	4.3 - 2a	1)
Alkalisilicid	4.3 - 2c	
Calciumsilicid, pulverförmig und stück- förmig, Calciummangansilicid	4.3 - 2d	1)
feste Chlorate, anorganische chlorat- haltige Unkrautvertilgungsmittel	5.1 - 4a	
Perchlorate	5.1 - 4b	2)
Natriumchlorit, Kaliumchlorit	5.1 - 4c	2)
Mischungen von Stoffen der Klasse 5.1 - Ziffer 4 a, b und c	5.1 - 4d	2)
Calciumhypochlorit	5.1 - 4e	
Ammoniumperchlorat mit mindestens 10 % Wasser	5.1 - 5	
Bioxide der Erdalkalimetalle, z.B. Bariumbioxid	5.1 - 9b	
Natrium- Kalium, Calcium- und Barium- permanganat	5.1 - 9	
Chromtrioxid (Chromsäure), fest	5.1 - 10	2)
Natrium- und Kaliumhydroxid in Stücken, Schuppen oder pulverförmig	8 - 31a	
feste Halogenide, wie Aluminiumchlorid, Phosphorpentachlorid, Zinkchlorid	8 - 12	
feste Bisulfate	8 - 13	
feste Bifluoride (Hydrogenfluoride)	8 - 15a	2)
Ammoniumhydrogenfluorid	8 - 15a	2) 3)
Chromfluorid	8 - 15b	2) 3)
Mono- und Trichloressigsäure, fest	8 - 21a	2)
feste Alkyl- und Arylamine	8 - 35	
Schwefelnatrium (Natriumsulfid)	8 - 36	

1) Die KTC zur Beförderung von Calciumcarbid und Calciumsilicid sind  
an der Verschlussseite mit der gut lesbaren und unauslöschbaren  
Aufschrift "Nach Füllen und Entleeren dicht verschließen" zu ver-  
sehen.

2) Die Stoffe müssen trocken und wasserfrei sein.

3) Die Stoffe müssen säurefrei sein.

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)

1. Nachtrag zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 008/KTC

Die Stoffaufzählung - Anlage zum Zulassungsschein - wird um folgende Stoffe ergänzt:

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer
Natriumdithionit (Natriumhydrosulfit)	4.2 - 6 c
Natriumhydrosulfid (Natriumsulfhydrat) mit mehr als 75 % NaHS	4.2 - 6 c

Dieser Nachtrag gilt nur in Verbindung mit dem Zulassungsschein  
Nr. D/BAM/01 008/KTC.

1000 Berlin 45, den 28. Oktober 1980  
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Ver-  
halten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: H. Becker, Dipl.-Ing. Droste

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 009/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung vom  
02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).

Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verord-  
nung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn  
(GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).

Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeich-  
nung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus me-  
tallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1.,  
Heft 12/78, S. 266).

Zulässiger Inhalt:

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte feste Stoffe der  
GGVE/GGVS-Klassen 4.1, 4.2, 4.3, 5.1 und 8.

Tankdaten:

Schüttgut-KTC 900 1/45°  
Grundmaße: 1020 x 1220 mm, Gestellhöhe: 1690 mm,  
Tankvolumen: 900 l (Nenninhalt), max. zulässiges Gesamtgewicht:  
1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung,  
Tankwerkstoff: Stahl St 37-2, St 12.03,  
Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 0,75 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

Hersteller und Antragsteller:

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.

Herstellerzeichnungen:

85.251.008-2 vom 18.12.1978 (Hauptzusammenstellung)  
85.261.016-2 vom 19.12.1978 (Tank mit 45° Schütttrichter)  
85.051.012-2a vom 03.10.1978 (Gestell)  
85.070.004-4 vom 03.10.1977 (Absperreklappe NW 250).

Prüfung:

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit  
ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:

- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 75 445 -L4/  
L430 Gbks vom 17.01.1978,
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 88212 vom  
13.05.1975,
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 90128 vom  
29.12.1976,
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 91641 vom  
05.01.1978,
- Brief des Bundesbahn-Zentralamtes Minden 47.4706 Gbks 5/3 vom  
28.09.1979,
- Bericht über die Stapeldruckprüfung des TÜV Baden vom 21.09.1979.

Kennzeichnung:

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit ein-  
nem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.003-4c vom 11.02.1980  
zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 009/KTC zu kenn-  
zeichnen.

Zulassung:

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht ange-  
sehen, daß dieses Baumuster eines kubischen Tankcontainers den oben  
genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig  
vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung ein-  
zureichen.

1000 Berlin 45, den 7. Mai 1980

Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Ver-  
halten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen

Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. H.W. Hübner

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
1 Stoffaufzählung

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
Anlage zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
D/BAM/01 009/KTC

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Holzmehl, Sägemehl, Holzkohle, Kork	4.1 - 1	
Schwefel	4.1 - 2a	
Roter Phosphor, Phosphoresquisulfid, Phosphorpentasulfid	4.1 - 8	
Kautschuk, gemahlen, staubförmig	4.1 - 9	
Steinkohlen- und Braunkohlenstaub	4.1 - 10	
Rohnaphthalin mit Schmelzpunkt unter 75°C	4.1 - 11a	
Rein- und Rohnaphthalin mit einem Schmelzpunkt über 75°C	4.1 - 11b	
Alkalialkoholate	4.1 - 12a	
feste Aluminiumalkoholate	4.1 - 12b	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkonium- oder Titanstaub; Hochofenfilterstaub; alle Stoffe nicht selbstentzündlich	4.1 - 13a	
Staub, Pulver, feine Späne von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium; nicht selbstentzündlich	4.1 - 13b	
Natrium-, Calcium- und Strontiumphosphid	4.2 - 2	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkoniumstaub, Titan- staub, Hochofenfilterstaub	4.2 - 6a	
Staub und Pulver von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium	4.2 - 6b	
frisch geglühter Ruß	4.2 - 7	
frisch gelöschte Holzkohle	4.2 - 8	
Calciumcarbid, Aluminiumcarbid	4.3 - 2a	1)
Alkalisilicid	4.3 - 2c	
Calciumsilicid, pulverförmig und stück- förmig, Calciummangansilicid	4.3 - 2d	1)
feste Chlorate, anorganische chlorat- haltige Unkrautvertilgungsmittel	5.1 - 4a	
Perchlorate	5.1 - 4b	2)
Natriumchlorit, Kaliumchlorit	5.1 - 4c	2)
Mischungen von Stoffen der Klasse 5.1 - Ziffer 4 a, b und c	5.1 - 4d	2)
Calciumhypochlorit	5.1 - 4e	
Ammoniumperchlorat mit mindestens 10 % Wasser	5.1 - 5	
Bioxide der Erdalkalimetalle, z.B. Bariumbioxid	5.1 - 9b	
Natrium- Kalium, Calcium- und Barium- permanganat	5.1 - 9	
Chromtrioxid (Chromsäure), fest	5.1 - 10	2)
Natrium- und Kaliumhydroxid in Stücken, Schuppen oder pulverförmig	8 - 31a	

1) Die KTC zur Beförderung von Calciumcarbid und Calciumsilicid sind  
an der Verschlusseite mit der gut lesbaren und unauflöschbaren  
Aufschrift "Nach Füllen und Entleeren dicht verschließen" zu ver-  
sehen.

2) Die Stoffe müssen trocken und wasserfrei sein.

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)

1. Nachtrag zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 009/KTC

Die Stoffaufzählung - Anlage zum Zulassungsschein - wird um folgenden  
Stoff ergänzt:

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Aluminiumchlorid	8 - 12	wasserfrei
Dieser Nachtrag gilt nur in Verbindung mit dem Zulassungsschein Nr. D/BAM/01 009/KTC.		
1000 Berlin 45, den 23. Juli 1980 Unter den Eichen 87 BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG		
Fachgruppe 1.2 Werkstoffmechanik und Ver- halten von Konstruktionen In Vertretung Dr.-Ing. P. Schrimmer Regierungsdirektor	Labor 1.24 Behälteruntersuchungen  In Vertretung Dipl.-Ing. K. Wieser Oberregierungsrat	
Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. Budäus.		

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
2. Nachtrag zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 009/KTC

Die Stoffaufzählung - Anlage zum Zulassungsschein - wird um folgende Stoffe ergänzt:

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer
Natriumdithionit (Natriumhydrosulfit)	4.2 - 6 c
Natriumhydrosulfid (Natriumsulfhydrat) mit mehr als 75 % NaHS	4.2 - 6 c

Dieser Nachtrag gilt nur in Verbindung mit dem Zulassungsschein Nr. D/BAM/01 009/KTC.

1000 Berlin 45, den 28. Oktober 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Werkstoffmechanik und Ver- halten von Konstruktionen Dr.-Ing. R. Helms Direktor und Professor	Labor 1.24 Behälteruntersuchungen  Dipl.-Ing. B. Schulz-Förberg Oberregierungsrat
Sachbearbeiter: H. Becker, Dipl.-Ing. Droste	

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
Anlage zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
D/BAM/01 010/KTC  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 010/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefährdungsaustragung von 02. Oktober 1979 - (BGBI. I, S. 1609).

Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBI. I, S. 1502).

Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1., Heft 12/78, S. 266).

#### Zulässiger Inhalt:

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte feste Stoffe der GGVE/GGVS-Klassen 4.1, 4.2, 4.3, 5.1 und 8.

#### Tankdaten:

Schüttgut-KTC 900 1/45°  
Grundmaße: 1020 x 1220 mm, Gestellhöhe: 1690 mm,  
Tankvolumen: 900 l (Nenninhalt), max. zulässiges Gesamtgewicht:  
1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung,  
Tankwerkstoff: Stahl 1.4301, 1.4541, 1.4571  
Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 0,75 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

#### Hersteller und Antragsteller:

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.

#### Herstellerzeichnungen:

86.251.008-2a vom 08.11.1979 (Hauptzusammenstellung)  
86.261.016-2a vom 08.11.1979 (Tank mit 45° Schütttrichter)  
85.051.012-2a vom 03.10.1978 (Gestell)  
86.070.001-4 vom 07.09.1977 (Absperrrklappe NW 250).

#### Prüfung:

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:  
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 75 445 -L4/  
L430 Gbks vom 17.01.1978,

- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 88212 vom 13.05.1975,
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 90128 vom 29.12.1976,
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 91641 vom 05.01.1978,
- Brief des Bundesbahn-Zentralamtes Minden 47.4706 Gbks 5/3 vom 28.09.1979,
- Bericht über die Stapeldruckprüfung des TÜV Baden vom 21.09.1979.

#### Kennzeichnung:

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.003-4c vom 11.02.1980 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 010/KTC zu kennzeichnen.

#### Besondere Auflagen:

Für alle zur Herstellung der Tankwandung verwendeten Bleche muß durch Werkstoffprüfzeugnisse nach DIN 50 049-2.3 unter Berücksichtigung der DIN 17 440 nachgewiesen werden, daß das Produkt  $R_{m1} \times A_1$  ( $R_m$ : Zugfestigkeit in N/mm<sup>2</sup>; A: Bruchdehnung in %;

Index 1 für den Werkstoff 1.4301, 1.4541 bzw. 1.4571) mindestens dem Zahlenwert 23000 entspricht. Die Bruchdehnung darf dabei den Normwert nicht unterschreiten. Zugfestigkeit und Bruchdehnung sind an Flachproben 20 x 80 nach DIN 50114, die quer zur Walzrichtung der Bleche entnommen werden müssen, zu ermitteln.

#### Zulassung:

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines kubischen Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 7. Mai 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Werkstoffmechanik und Ver- halten von Konstruktionen Dr.-Ing. R. Helms Direktor und Professor	Labor 1.24 Behälteruntersuchungen  Dipl.-Ing. B. Schulz-Förberg Oberregierungsrat
Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. H.W. Hübner	

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
1 Stoffaufzählung

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
Anlage zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
D/BAM/01 010/KTC

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Holzmehl, Sägemehl, Holzkohle, Kork	4.1 - 1	
Schwefel	4.1 - 2a	
Roter Phosphor, Phosphorsesquisulfid, Phosphorpentasulfid	4.1 - 8	
Kautschuk, gemahlen, staubförmig	4.1 - 9	
Steinkohlen- und Braunkohlenstaub	4.1 - 10	
Rohnaphthalin mit Schmelzpunkt unter 75°C	4.1 - 11a	
Rein- und Rohnaphthalin mit einem Schmelzpunkt über 75°C	4.1 - 11b	
Alkalialkoholate	4.1 - 12a	
feste Aluminiumalkoholate	4.1 - 12b	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkonium- oder Titanstaub; Hochofenfilterstaub; alle Stoffe nicht selbstentzündlich	4.1 - 13a	
Staub, Pulver, feine Späne von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium; nicht selbstentzündlich	4.1 - 13b	
Natrium-, Calcium- und Strontiumphosphid	4.2 - 2	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkoniumstaub, Titan- staub, Hochofenfilterstaub	4.2 - 6a	
Staub und Pulver von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium	4.2 - 6b	
frisch geglühter Ruß	4.2 - 7	
frisch gelöschte Holzkohle	4.2 - 8	
Calciumcarbid, Aluminiumcarbid	4.3 - 2a	1)
Alkalisilicid	4.3 - 2c	
Calciumsilicid, pulverförmig und stück- förmig, Calciummangansilicid	4.3 - 2d	1)
feste Chlorate, anorganische chlorat- haltige Unkrautvertilgungsmittel	5.1 - 4a	
Perchlorate	5.1 - 4b	2)
Natriumchlorit, Kaliumchlorit	5.1 - 4c	2)

Mischungen von Stoffen der Klasse 5.1 - Ziffer 4 a, b und c	5.1 - 4d	2)
Calciumhypochlorit	5.1 - 4e	
Ammoniumperchlorat mit mindestens 10 % Wasser	5.1 - 5	
Bioxide der Erdalkalimetalle, z.B. Bariumbioxid	5.1 - 9b	
Natrium- Kalium, Calcium- und Bariumpermanganat	5.1 - 9	
Chromtrioxid (Chromsäure), fest	5.1 - 10	2)
Natrium- und Kaliumhydroxid in Stücken, Schuppen oder pulverförmig	8 - 31a	
festen Halogenide, wie Aluminiumchlorid, Phosphorpentachlorid, Zinkchlorid	8 - 12	
festen Bisulfate	8 - 13	
festen Bifluoride (Hydrogenfluoride)	8 - 15a	2)
Ammoniumhydrogenfluorid	8 - 15a	2) 3)
Chromfluorid	8 - 15b	2) 3)
Mono- und Trichloressigsäure, fest	8 - 21a1	2)
festen Alkyl- und Arylamine	8 - 35	
Schwefelnatrium (Natriumsulfid)	8 - 36	

- 1) Die KTC zur Beförderung von Calciumcarbid und Calciumsilicid sind an der Verschlussseite mit der gut lesbaren und unauslöschbaren Aufschrift "Nach Füllen und Entleeren dicht verschließen" zu versehen.
- 2) Die Stoffe müssen trocken und wasserfrei sein.
- 3) Die Stoffe müssen säurefrei sein.

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
1. Nachtrag zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 010/KTC

Die Stoffaufzählung - Anlage zum Zulassungsschein - wird um folgende Stoffe ergänzt:

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer
Natriumdithionit (Natriumhydrosulfid)	4.2 - 6 c
Natriumhydrosulfid (Natriumsulfhydrat) mit mehr als 75 % NaHS	4.2 - 6 c

Dieser Nachtrag gilt nur in Verbindung mit dem Zulassungsschein Nr. D/BAM/01 010/KTC.

1000 Berlin 45, den 28. Oktober 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2	Labor 1.24
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen	Behälteruntersuchungen
Dr.-Ing. R. Helms	Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg
Direktor und Professor	Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: H. Becker, Dipl.-Ing. Droste

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 011/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

- Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).
- Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).
- Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkBBl., Heft 12/78, S. 266).

Zulässiger Inhalt:

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte feste Stoffe der GGVE/GGVS-Klassen 4.1, 4.2, 4.3, 5.1 und 8.

Tankdaten:

Schüttgut-KTC 1000 1/30°  
Grundmaße: 1020 x 1220 mm, Gestellhöhe: 1650 mm,  
Tankvolumen: 1000 l (Nenninhalt), max. zulässiges Gesamtgewicht: 1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung,  
Tankwerkstoff: Stahl St 37-2, St 12.03,  
Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 0,75 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

Hersteller und Antragsteller:

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.

Herstellerzeichnungen:

- 85.251.003-2 vom 18.12.1978 (Hauptzusammenstellung)
- 85.261.003-2 vom 18.12.1978 (Tank mit 30° Schütttrichter)
- 85.051.003-2 vom 23.04.1974 (Gestell)
- 85.070.004-4 vom 03.10.1977 (Absperrklappe NW 250).

Prüfung:

- Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 75 445 -L4/ L430 Gbks vom 17.01.1978,
  - Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 88212 vom 13.05.1975,
  - Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 90128 vom 29.12.1976,
  - Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 91641 vom 05.01.1978,
  - Brief des Bundesbahn-Zentralamtes Minden 47.4706 Gbks 5/3 vom 28.09.1979,
  - Bericht über die Stapeldruckprüfung des TÜV Baden vom 21.09.1979.

Kennzeichnung:

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.003-4c vom 11.02.1980 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 011/KTC zu kennzeichnen.

Zulassung:

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines kubischen Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 7. Mai 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2	Labor 1.24
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen	Behälteruntersuchungen
Dr.-Ing. R. Helms	Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg
Direktor und Professor	Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. H.W. Hübner

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
1 Stoffaufzählung

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Holzmehl, Sägemehl, Holzkohle, Kork	4.1 - 1	
Schwefel	4.1 - 2a	
Roter Phosphor, Phosphoresquisulfid, Phosphorpentasulfid	4.1 - 8	
Kautschuk, gemahlen, staubförmig	4.1 - 9	
Steinkohlen- und Braunkohlenstaub	4.1 - 10	
Rohnaphthalin mit Schmelzpunkt unter 75°C	4.1 - 11a	
Rein- und Rohnaphthalin mit einem Schmelzpunkt über 75°C	4.1 - 11b	
Alkalialkoholate	4.1 - 12a	
festen Aluminiumalkoholate	4.1 - 12b	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkonium- oder Titanstaub; Hochofenfilterstaub; alle Stoffe nicht selbstentzündlich	4.1 - 13a	
Staub, Pulver, feine Späne von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium; nicht selbstentzündlich	4.1 - 13b	
Natrium-, Calcium- und Strontiumphosphid	4.2 - 2	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkoniumstaub, Titanstaub, Hochofenfilterstaub	4.2 - 6a	
Staub und Pulver von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium	4.2 - 6b	
frisch geglühter Ruß	4.2 - 7	
frisch gelöschte Holzkohle	4.2 - 8	
Calciumcarbid, Aluminiumcarbid	4.3 - 2a	1)
Alkalisilicid	4.3 - 2c	
Calciumsilicid, pulverförmig und stückförmig, Calciummangansilicid	4.3 - 2d	1)
festen Chlorate, anorganische chlorathaltige Unkrautvertilgungsmittel	5.1 - 4a	
Perchlorate	5.1 - 4b	2)

Natriumchlorid, Kaliumchlorid	5.1 - 4c	2)
Mischungen von Stoffen der Klasse 5.1 - Ziffer 4 a, b und c	5.1 - 4d	2)
Calciumhypochlorit	5.1 - 4e	
Ammoniumperchlorat mit mindestens 0 % Wasser	5.1 - 5	
Oxide der Erdalkalimetalle, z.B. Bariumbioxid	5.1 - 9b	
Strontium- Kalium, Calcium- und Bariumpermanganat	5.1 - 9	
Chromtrioxid (Chromsäure), fest	5.1 - 10	2)
Strontium- und Kaliumhydroxid in Stücken, Klumpen oder pulverförmig	8 - 31a	

- ) Die KTC zur Beförderung von Calciumcarbid und Calciumsilicid sind an der Verschlussseite mit der gut lesbaren und unauslöschbaren Aufschrift "Nach Füllen und Entleeren dicht verschließen" zu versehen.  
 ) Die Stoffe müssen trocken und wasserfrei sein.

**Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)**

1. Nachtrag zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 011/KTC

Die Stoffaufzählung - Anlage zum Zulassungsschein - wird um folgenden Stoff ergänzt:

Stoffbezeichnung	GGVE/GCVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Aluminiumchlorid	8 - 12	wasserfrei

Dieser Nachtrag gilt nur in Verbindung mit dem Zulassungsschein Nr. D/BAM/01 011/KTC.

1000 Berlin 45, den 23. Juli 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen In Vertretung Dr.-Ing. P. Schrimmer Regierungsdirektor	Labor 1.24 Behälteruntersuchungen  In Vertretung Dipl.-Ing. K. Wieser Oberregierungsrat
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. Budäus.

**Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)**

2. Nachtrag zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 011/KTC

Die Stoffaufzählung - Anlage zum Zulassungsschein - wird um folgende Stoffe ergänzt:

Stoffbezeichnung	GGVE/GCVS Klasse-Ziffer
Natriumdithionit (Natriumhydrosulfid)	4.2 - 6 c
Natriumhydrosulfid (Natriumsulfhydrat) mit mehr als 75 % NaHS	4.2 - 6 c

Dieser Nachtrag gilt nur in Verbindung mit dem Zulassungsschein Nr. D/BAM/01 011/KTC.

1000 Berlin 45, den 28. Oktober 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen Dr.-Ing. R. Helms Direktor und Professor	Labor 1.24 Behälteruntersuchungen  Dipl.-Ing. B. Schulz-Förberg Oberregierungsrat
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Sachbearbeiter: H. Becker, Dipl.-Ing. Droste

**Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)**

ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 012/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).

Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).

Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1., Heft 12/78, S. 266).

**Zulässiger Inhalt:**

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte feste Stoffe der GGVE/GCVS-Klassen 4.1, 4.2, 4.3, 5.1 und 8.

**Tankdaten:**

Schüttgut-KTC 1000 1/30°  
 Grundmaße: 1020 x 1220 mm, Gestellhöhe: 1650 mm,  
 Tankvolumen: 1000 l (Nenninhalt), max. zulässiges Gesamtgewicht: 1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung,  
 Tankwerkstoff: Stahl 1.4301, 1.4541, 1.4571,  
 Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 0,75 bar (Überdruck),  
 Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

**Hersteller und Antragsteller:**

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.  
**Herstellerzeichnungen:**

86.251.003-2a vom 11.06.1978 (Hauptzusammenstellung)  
 86.261.003-2b vom 30.09.1980 (Tank mit 30° Schütttrichter)  
 85.051.003-2 vom 23.04.1974 (Gestell)  
 86.070.001-4 vom 07.09.1977 (Absperrklappe NW 250).

**Prüfung:**

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:

- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 75 445 -L4/L430 Gbks vom 17.01.1978,
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 88212 vom 13.05.1975,
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 90128 vom 29.12.1976,
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 91641 vom 05.01.1978,
- Brief des Bundesbahn-Zentralamtes Minden 47.4706 Gbks 5/3 vom 28.09.1979,
- Bericht über die Stapeldruckprüfung des TÜV Baden vom 21.09.1979.

**Kennzeichnung:**

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.003-4c vom 11.02.1980 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 012/KTC zu kennzeichnen.

**Besondere Auflagen:**

Für alle zur Herstellung der Tankwandung verwendeten Bleche muß durch Werksprüfzeugnisse nach DIN 50 049-2.3 unter Berücksichtigung der DIN 17 440 nachgewiesen werden, daß das Produkt  $R_{m1} \times A_1$  ( $R_m$ : Zugfestigkeit in N/mm<sup>2</sup>; A: Bruchdehnung in %;

Index 1 für den Werkstoff 1.4301, 1.4541 bzw. 1.4571) mindestens dem Zahlenwert 23000 entspricht. Die Bruchdehnung darf dabei den Normwert nicht unterschreiten. Zugfestigkeit und Bruchdehnung sind an Flachproben 20 x 80 nach DIN 50114, die quer zur Walzrichtung der Bleche entnommen werden müssen, zu ermitteln.

**Zulassung:**

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines kubischen Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 7. Mai 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen Dr.-Ing. R. Helms Direktor und Professor	Labor 1.24 Behälteruntersuchungen  Dipl.-Ing. B. Schulz-Förberg Oberregierungsrat
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. H.W. Hübner

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
1 Stoffaufzählung

**Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)**

Anlage zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
D/BAM/01 012/KTC

Stoffbezeichnung	GGVE/GCVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Holzmehl, Sägemehl, Holzkohle, Kork	4.1 - 1	
Schwefel	4.1 - 2a	
Roter Phosphor, Phosphorsäure, Phosphorsäure, Phosphorsäure		

Phosphorpentasulfid	4.1 - 8	
Kautschuk, gemahlen, staubförmig	4.1 - 9	
Steinkohlen- und Braunkohlenstaub	4.1 - 10	
Rohnaphthalin mit Schmelzpunkt unter 75°C	4.1 - 11a	
Rein- und Rohnaphthalin mit einem Schmelzpunkt über 75°C	4.1 - 11b	
Alkalialkoholate	4.1 - 12a	
feste Aluminiumalkoholate	4.1 - 12b	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkonium- oder Titanstaub; Hochofenfilterstaub; alle Stoffe nicht selbstentzündlich	4.1 - 13a	
Staub, Pulver, feine Späne von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium; nicht selbstentzündlich	4.1 - 13b	
Natrium-, Calcium- und Strontiumphosphid	4.2 - 2	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkoniumstaub, Titanstaub, Hochofenfilterstaub	4.2 - 6a	
Staub und Pulver von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium	4.2 - 6b	
frisch geglühter Ruß	4.2 - 7	
frisch gelöschte Holzkohle	4.2 - 8	
Calciumcarbid, Aluminiumcarbid	4.3 - 2a	1)
Alkalisilicid	4.3 - 2c	
Calciumsilicid, pulverförmig und stückförmig, Calciummangansilicid	4.3 - 2d	1)
feste Chlorate, anorganische chlorathaltige Unkrautvertilgungsmittel	5.1 - 4a	
Perchlorate	5.1 - 4b	2)
Natriumchlorit, Kaliumchlorit	5.1 - 4c	2)
Mischungen von Stoffen der Klasse 5.1 - Ziffer 4 a, b und c	5.1 - 4d	2)
Calciumhypochlorit	5.1 - 4e	
Ammoniumperchlorat mit mindestens 10 % Wasser	5.1 - 5	
Bioxide der Erdalkalimetalle, z.B. Bariumdioxid	5.1 - 9b	
Natrium- Kalium, Calcium- und Bariumpermanganat	5.1 - 9	
Chromtrioxid (Chromsäure), fest	5.1 - 10	2)
Natrium- und Kaliumhydroxid in Stücken, Schuppen oder pulverförmig	8 - 31a	
feste Halogenide, wie Aluminiumchlorid, Phosphorpentachlorid, Zinkchlorid	8 - 12	2)
feste Bilsulfate	8 - 13	
feste Bilfluoride (Hydrogenfluoride)	8 - 15a	2)
Ammoniumhydrogenfluorid	8 - 15a	2) 3)
Chromfluorid	8 - 15b	2) 3)
Mono- und Trichloressigsäure, fest	8 - 21a	2)
feste Alkyl- und Arylamine	8 - 35	
Schwefelnatrium (Natriumsulfid)	8 - 36	

- 1) Die KTC zur Beförderung von Calciumcarbid und Calciumsilicid sind an der Verschlussseite mit der gut lesbaren und unauslöschbaren Aufschrift "Nach Füllen und Entleeren dicht verschließen" zu versehen.
- 2) Die Stoffe müssen trocken und wasserfrei sein.
- 3) Die Stoffe müssen säurefrei sein.

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
1. Nachtrag zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 012/KTC

Die Stoffaufzählung - Anlage zum Zulassungsschein - wird um folgende Stoffe ergänzt:

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer
Natriumdithionit (Natriumhydrosulfid)	4.2 - 6 c
Natriumhydrosulfid (Natriumsulfhydrat) mit mehr als 75 % NaHS	4.2 - 6 c

Dieser Nachtrag gilt nur in Verbindung mit dem Zulassungsschein Nr. D/BAM/01 012/KTC.

1000 Berlin 45, den 28. Oktober 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Ver-  
halten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms  
Direktor und Professor  
Sachbearbeiter: H. Becker, Dipl.-Ing. Droste

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. B. Schulz-Förberg  
Oberregierungsrat

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 013/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefährdungs- und Ausnahmeverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).

Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).

Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1., Heft 12/78, S. 266).

Zulässiger Inhalt:

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte feste Stoffe der GGVE/GGVS-Klassen 4.1, 4.2, 4.3, 5.1 und 8.

Tankdaten:

Schüttgut-KTC 1050 1/45°  
Grundmaße: 1020 x 1220 mm, Gestellhöhe: 1800 mm,  
Tankvolumen: 1050 l (Nenninhalt), max. zulässiges Gesamtgewicht: 1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung,  
Tankwerkstoff: Stahl St 37-2, St 12.03,  
Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 0,75 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

Hersteller und Antragsteller:

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.

Herstellerzeichnungen:

85.251.007-2 vom 18.12.1978 (Hauptzusammenstellung)  
85.261.015-2 vom 18.12.1978 (Tank mit 45° Schütttrichter)  
85.051.035-2b vom 20.12.1977 (Gestell)  
85.070.004-4 vom 03.10.1977 (Absperrklappe NW 250).

Prüfung:

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:

- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 75 445 -L4/L430 Gbks vom 17.01.1978,
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 88212 vom 13.05.1975,
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 90128 vom 29.12.1976,
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 91641 vom 05.01.1978,
- Brief des Bundesbahn-Zentralamtes Minden 47.4706 Gbks 5/3 vom 28.09.1979,
- Bericht über die Stapeldruckprüfung des TÜV Baden vom 21.09.1979.

Kennzeichnung:

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.003-4c vom 11.02.1978 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 013/KTC zu kennzeichnen.

Zulassung:

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines kubischen Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM aufgefördert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 7. Mai 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Ver-  
halten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms  
Direktor und Professor  
Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. H.W. Hübner

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. B. Schulz-Förberg  
Oberregierungsrat

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
1 Stoffaufzählung

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
Anlage zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
D/BAM/01 013/KTC

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Holzmehl, Sägemehl, Holzkohle, Kork	4.1 - 1	
Schwefel	4.1 - 2a	
Roter Phosphor, Phosphorsulfid	4.1 - 8	
Phosphorpentasulfid	4.1 - 8	
Kautschuk, gemahlen, staubförmig	4.1 - 9	

Steinkohlen- und Braunkohlenstaub	4.1 - 10	
Rohnaphthalin mit Schmelzpunkt unter 75°C	4.1 - 11a	
Rein- und Rohnaphthalin mit einem Schmelzpunkt über 75°C	4.1 - 11b	
Alkalialkoholate	4.1 - 12a	
feste Aluminiumalkoholate	4.1 - 12b	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkonium- oder Titanstaub; Hochofenfilterstaub; alle Stoffe nicht selbstentzündlich		
	4.1 - 13a	
Staub, Pulver, feine Späne von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium; nicht selbstentzündlich		
	4.1 - 13b	
Natrium-, Calcium- und Strontiumphosphid	4.2 - 2	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkoniumstaub, Titanstaub, Hochofenfilterstaub		
	4.2 - 6a	
Staub und Pulver von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium		
	4.2 - 6b	
frisch geglähter Ruß	4.2 - 7	
frisch gelöschte Holzkohle	4.2 - 8	
Calciumcarbid, Aluminiumcarbid	4.3 - 2a	1)
Alkalisilicid	4.3 - 2c	
Calciumsilicid, pulverförmig und stückförmig, Calciummangansilicid		
	4.3 - 2d	1)
feste Chlorate, anorganische chlorathaltige Unkrautvertilgungsmittel		
	5.1 - 4a	
Perchlorate	5.1 - 4b	2)
Natriumchlorit, Kaliumchlorit	5.1 - 4c	2)
Mischungen von Stoffen der Klasse 5.1 - Ziffer 4 a, b und c		
	5.1 - 4d	2)
Calciumhypochlorit	5.1 - 4e	
Ammoniumperchlorat mit mindestens 10 % Wasser		
	5.1 - 5	
Bioxide der Erdalkalimetalle, z.B. Bariumdioxid		
	5.1 - 9b	
Natrium- Kalium, Calcium- und Bariumpermanganat		
	5.1 - 9	
Chromtrioxid (Chromsäure), fest	5.1 - 10	2)
Natrium- und Kaliumhydroxid in Stücken, Schuppen oder pulverförmig		
	8 - 31a	

- 1) Die KTC zur Beförderung von Calciumcarbid und Calciumsilicid sind an der Verschlussseite mit der gut lesbaren und unauslöschbaren Aufschrift "Nach Füllen und Entleeren dicht verschließen" zu versehen.
- 2) Die Stoffe müssen trocken und wasserfrei sein.

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
1. Nachtrag zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 013/KTC

Die Stoffaufzählung - Anlage zum Zulassungsschein - wird um folgenden Stoff ergänzt:

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Aluminiumchlorid	8 - 12	wasserfrei

Dieser Nachtrag gilt nur in Verbindung mit dem Zulassungsschein Nr. D/BAM/01 013/KTC.

1000 Berlin 45, den 23. Juli 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2	Labor 1.24
Werkstoffmechanik und Ver- halten von Konstruktionen	Behälteruntersuchungen
In Vertretung	In Vertretung
Dr.-Ing. P. Schrimmer	Dipl.-Ing. K. Wieser
Regierungsdirektor	Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. Budäus.

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
2. Nachtrag zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 013/KTC

Die Stoffaufzählung - Anlage zum Zulassungsschein - wird um folgende Stoffe ergänzt:

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer
Natriumdithionit (Natriumhydrosulfit)	4.2 - 6 c
Natriumhydrosulfid (Natriumsulfhydrat) mit mehr als 75 % NaHS	4.2 - 6 c

Dieser Nachtrag gilt nur in Verbindung mit dem Zulassungsschein Nr. D/BAM/01 013/KTC.

1000 Berlin 45, den 28. Oktober 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2	Labor 1.24
Werkstoffmechanik und Ver- halten von Konstruktionen	Behälteruntersuchungen
Dr.-Ing. R. Helms	Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg
Direktor und Professor	Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: H. Becker, Dipl.-Ing. Droste

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 014/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefährdungs- und Ausnahmeverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).

Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).

Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1., Heft 12/78, S. 266).

Zulässiger Inhalt:

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte feste Stoffe der GGVE/GGVS-Klassen 4.1, 4.2, 4.3, 5.1 und 8.

Tankdaten:

Schüttgut-KTC 1050 1/45°  
Grundmaße: 1020 x 1220 mm, Gestellhöhe: 1800 mm,  
Tankvolumen: 1050 l (Nenninhalt), max. zulässiges Gesamtgewicht:  
1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung,  
Tankwerkstoff: Stahl 1.4301, 1.4541, 1.4571,  
Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 0,75 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

Hersteller und Antragsteller:

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.

Herstellerzeichnungen:

86.251.007-2 vom 11.06.1979 (Hauptzusammenstellung)  
86.261.015-2 vom 13.06.1979 (Tank mit 45° Schütttrichter)  
85.051.035-2b vom 20.12.1977 (Gestell)  
86.070.001-4 vom 07.09.1977 (Absperrklappe NW 250).

Prüfung:

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:

- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 75 445 -L4/ L430 Gbks vom 17.01.1978,
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 88212 vom 13.05.1975,
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 90128 vom 29.12.1976,
- Prüfbericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 91641 vom 05.01.1978,
- Brief des Bundesbahn-Zentralamtes Minden 47.4706 Gbks 5/3 vom 28.09.1979,
- Bericht über die Stapeldruckprüfung des TÜV Baden vom 21.09.1979.

Kennzeichnung:

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.003-4c vom 11.02.1980 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 014/KTC zu kennzeichnen.

Besondere Auflagen:

Für alle zur Herstellung der Tankwandung verwendeten Bleche muß durch Werksprüfzeugnisse nach DIN 50 049-2.3 unter Berücksichtigung der DIN 17 440 nachgewiesen werden, daß das Produkt  $R_{m1} \times A_1$  ( $R_m$ : Zugfestigkeit in N/mm<sup>2</sup>; A: Bruchdehnung in %;

Index 1 für den Werkstoff 1.4301, 1.4541 bzw. 1.4571) mindestens dem Zahlenwert 23000 entspricht. Die Bruchdehnung darf dabei den Normwert nicht unterschreiten. Zugfestigkeit und Bruchdehnung sind an Flachproben 20 x 80 nach DIN 50114, die quer zur Walzrichtung der Bleche entnommen werden müssen, zu ermitteln.

Zulassung:

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines kubischen Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 7. Mai 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Labor 1.24  
Werkstoffmechanik und Ver- Behälteruntersuchungen  
halten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Direktor und Professor Oberregierungsrat  
Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. H.W. Hübner  
Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
1 Stoffaufzählung

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
Anlage zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
D/BAM/01 014/KTC

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Holzmehl, Sägemehl, Holzkohle, Kork	4.1 - 1	
Schwefel	4.1 - 2a	
Roter Phosphor, Phosphoresquisulfid, Phosphorpentasulfid	4.1 - 8	
Kautschuk, gemahlen, staubförmig	4.1 - 9	
Steinkohlen- und Braunkohlenstaub	4.1 - 10	
Rohnaphthalin mit Schmelzpunkt unter 75°C	4.1 - 11a	
Rein- und Rohnaphthalin mit einem Schmelzpunkt über 75°C	4.1 - 11b	
Alkalialkoholate	4.1 - 12a	
feste Aluminiumalkoholate	4.1 - 12b	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkonium- oder Titanstaub; Hochofenfilterstaub; alle Stoffe nicht selbstentzündlich	4.1 - 13a	
Staub, Pulver, feine Späne von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium; nicht selbstentzündlich	4.1 - 13b	
Natrium-, Calcium- und Strontiumphosphid	4.2 - 2	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkoniumstaub, Titan- staub, Hochofenfilterstaub	4.2 - 6a	
Staub und Pulver von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium	4.2 - 6b	
frisch geglähter Ruß	4.2 - 7	
frisch gelöschte Holzkohle	4.2 - 8	
Calciumcarbid, Aluminiumcarbid	4.3 - 2a	1)
Alkalisilicide	4.3 - 2c	
Calciumsilicid, pulverförmig und stück- förmig, Calciummangansilicid	4.3 - 2d	1)
feste Chlorate, anorganische chlorat- haltige Unkrautvertilgungsmittel	5.1 - 4a	
Perchlorate	5.1 - 4b	2)
Natriumchlorit, Kaliumchlorit	5.1 - 4c	2)
Mischungen von Stoffen der Klasse 5.1 - Ziffer 4 a, b und c	5.1 - 4d	2)
Calciumhypochlorit	5.1 - 4e	
Ammoniumperchlorat mit mindestens 10 % Wasser	5.1 - 5	
Bioxide der Erdalkalimetalle, z.B. Bariumbioxid	5.1 - 9b	
Natrium- Kalium, Calcium- und Barium- permanganat	5.1 - 9	
Chromtrioxid (Chromsäure), fest	5.1 - 10	2)
Natrium- und Kaliumhydroxid in Stücken, Schuppen oder pulverförmig	8 - 31a	
feste Halogenide, wie Aluminiumchlorid, Phosphorpentachlorid, Zinkchlorid	8 - 12	2)
feste Bilsulfate	8 - 13	
feste Bilfluoride (Hydrogenfluoride)	8 - 15a	2)
Ammoniumhydrogenfluorid	8 - 15a	2) 3)
Chromfluorid	8 - 15b	2) 3)
Mono- und Trichloressigsäure, fest	8 - 21a1	2)
feste Alkyl- und Arylamine	8 - 35	
Schwefelnatrium (Natriumsulfid)	8 - 36	

- Die KTC zur Beförderung von Calciumcarbid und Calciumsilicid sind an der Verschlussseite mit der gut lesbaren und unauslöschbaren Aufschrift "Nach Füllen und Entleeren dicht verschließen" zu versehen.
- Die Stoffe müssen trocken und wasserfrei sein.
- Die Stoffe müssen säurefrei sein.

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)

1. Nachtrag zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 014/KTC

Die Stoffaufzählung - Anlage zum Zulassungsschein - wird um folgende Stoffe ergänzt:

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer
Natriumdithionit (Natriumhydrosulfid)	4.2 - 6 c
Natriumhydrosulfid (Natriumsulfhydrat) mit mehr als 75 % NaHS	4.2 - 6 c

Dieser Nachtrag gilt nur in Verbindung mit dem Zulassungsschein Nr. D/BAM/01 014/KTC.

1000 Berlin 45, den 28. Oktober 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Labor 1.24  
Werkstoffmechanik und Ver- Behälteruntersuchungen  
halten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Direktor und Professor Oberregierungsrat  
Sachbearbeiter: H. Becker, Dipl.-Ing. Droste

Sachbearbeiter: H. Becker, Dipl.-Ing. Droste

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)

ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 015/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmeverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).

Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).

Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1., Heft 12/78, S. 266).

Zulässiger Inhalt:

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte feste Stoffe der GGVE/GGVS-Klassen 3 und 8, die bei 50°C einen Dampfdruck von höchstens 1,1 bar (absolut) haben.

Tankdaten:

KTC-Typ 445  
Grundmaße: 820 mm x 1020 mm; Gestellhöhe: 1165 mm;  
Tankvolumen: 445 l (Nenninhalt); max. zulässiges Gesamtgewicht: 1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung und Obenentleerung;  
Tankwerkstoff: Stahl St 37-2;  
Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

Hersteller und Antragsteller:

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.

Herstellzeichnungen:

85.210.002-2 vom 27.12.1979 (Zusammenstellung)  
86.069.013-2 vom 20.03.1978 (Blindflansch) nur bei Obenentleerung zulässig  
Auslaufarmaturen, wahlweise:  
85.068.001-2 vom 25.03.1974 (Muffenschrägsitzventil 2" Ms)  
85.068.004-2 vom 04.02.1980 (Saunderskugelhahn 2" GGG)  
85.069.001-2 vom 22.03.1974 (Muffenschrägsitzventil 3" Ms)  
86.067.008-2 vom 20.03.1980 (Muffenkugelhahn R1" Typ: SUS 1.4401)  
86.068.001-2 vom 25.03.1974 (Muffenschrägsitzventil 2" Ms)  
86.068.002-2 vom 30.08.1974 (Muffenschrägsitzventil 2" Esta)  
86.068.004-2 vom 21.06.1978 (Saunders-Kugelhahn 2" Esta)  
86.068.005-2 vom 08.09.1978 (Muffenkugelhahn R 2" 1.4301)  
86.068.008-2 vom 20.12.1979 (Muffenkugelhahn R2" Typ: SUS 1.4401)  
86.068.012-2 vom 17.01.1979 (Mecafrance-Muffenkugelhahn 2" 1.4410)  
86.068. 13-2 vom 26.03.1980 (Muffenschrägsitzventil 2" Esta)  
86.069.001-2 vom 22.03.1974 (Muffenschrägsitzventil 3" Ms)  
86.069.012-2 vom 05.07.1976 (Kugelhahn 3" Esta)  
885.088.11-1a vom 04.12.1968 (Muffenschrägsitzventil 1" Esta)  
885.088.12-2a vom 20.12.1968 (Saunders-Kugelhahn 1" Esta)  
885.088.73-2a vom 28.09.1976 (Renus-Muffenkugelhahn 2" Nr. 509 S)

Auslaufarmaturen mit Rundflansch, wahlweise:

86.068.003-2 vom 19.04.1974 (Saunders-Kugelhahn 2" 1.4571)  
86.068.016.2 vom 25.04.1980 (Flanschenschieber 2" Ms u. TW-K)

Kennzeichnung:

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.003-4c vom 13. August 1979 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 015/KTC zu kennzeichnen.



**Kennzeichnung:**

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.003-4c vom 13. August 1979 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 016/KTC zu kennzeichnen.

**Prüfung:**

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:

- Versuchsbericht L4/L430 Gbks 45 066 vom 03.09.1974, BZA Minden,
- der Nachtrag 1 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 03.08.1967, BZA Minden,
- der Nachtrag 2 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 08.01.1968, BZA Minden,
- der Nachtrag 6 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 15.06.1979, BZA Minden,
- der Nachtrag 7 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 16.08.1979, BZA Minden,
- der Brief 47.4706 Gbks vom 26.09.1979, BZA Minden,
- der Bericht über die Durchführung des Stapelversuches vom 21.09.1979, TÜV Baden.

**Zulassung:**

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

**Besondere Auflagen:**

Die Beförderung von Ameisensäure (GGVE/GGVS-Klasse 8, Ziffer 21b) ist nur in KTC zulässig, deren Tanks und Auslaufarmaturen aus austenitischen CrNiMo-Stählen (z.B. 1.4401, 1.4410, 1.4571) hergestellt sind.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 11. Juni 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Labor 1.24  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen Behälteruntersuchungen  
Dr.-Ing. R. Helms Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Direktor und Professor Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. Budäus

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
1 Stoffaufzählung

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
Anlage zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
D/BAM/01 016/KTC

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Äthylacetat	3 - 1a	1)
Äthylalkohol	3 - 5	2)
Äthylbenzoat	3 - 4	1)
Äthylbenzol	3 - 1a	1)
Äthyl-n-butyrat	3 - 3	1)
Äthylpropionat	3 - 1a	1)
n-Amylacetat	3 - 3	1)
n-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
n-Amylalkohol, sec	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, tert	3 - 1a	3)
Anisol	3 - 3	
Benzol	3 - 1a	
Butanon-2	3 - 1a	
n-Butylacetat	3 - 3	1)
n-Butylalkohol	3 - 3	4)
i-Butylalkohol	3 - 3	4)
Butylalkohol, sec	3 - 3	4)
Cumol	3 - 3	
Cyclohexanon	3 - 3	
Cyclopentanol	3 - 3	2)
Cyclopentanon	3 - 3	
Decahydronaphthalin, cis	3 - 4	4)
Decahydronaphthalin, trans	3 - 3	4)
n-Decan	3 - 3	
Diäthylcarbonat	3 - 3	
Diäthylacetalat	3 - 4	
Di-n-butyläther	3 - 3	
Di-i-butylketon	3 - 3	
2,3-Dimethylpentan	3 - 1a	
Dioxan-1,4	3 - 5	1)
Di-n-propyläther	3 - 1a	1)
Fluorbenzol	3 - 1a	1)
n-Heptan	3 - 1a	
n-Hexylalkohol, prim	3 - 4	2)
Methanol	3 - 5	2)
Methylacetat	3 - 1a	1)

Methylbenzoat	3 - 4	
Methyl-n-butyrat	3 - 1a	
Methylcyclohexan	3 - 1a	
2-Methylcyclohexanon	3 - 3	
Methylcyclopentan	3 - 1a	
2-Methylhexan	3 - 1a	
3-Methylhexan	3 - 1a	
Methylpropionat	3 - 1a	1)

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Nitrobenzol	3 - 4	
n-Nonan	3 - 3	
n-Octan	3 - 1a	
i-Octan (2, 2,4-Trimethylpentan)	3 - 1a	
n-Octylalkohol	3 - 4	
Paraldehyd	3 - 1a	
Pentanol-3	3 - 3	
Pentanon-3	3 - 1a	
a-Picolin	3 - 3	1)
Piperidin	3 - 5	1)
n-Propylacetat	3 - 1a	1)
i-Propylalkohol	3 - 5	
n-Propylbenzol	3 - 3	1)
n-Propylformiat	3 - 1a	1)
Pyridin	3 - 5	1)
Styrol, stabilisiert	3 - 3	
n-Tetradecan	3 - 4	
Tetrahydronaphthalin	3 - 4	1)
Thiophen	3 - 1a	
o-Toluidin	3 - 4	
Toluol	3 - 1a	
Triäthylamin	3 - 5	1)
Vinylacetat, stabilisiert	3 - 1a	1)
o-Xylol	3 - 3	
m-Xylol	3 - 3	
p-Xylol	3 - 3	
Äthylglykolacetat	3 - 3	
i-Butylacetat	3 - 1a	1)
Butylglykolacetat	3 - 4	1)
Methylglykolacetat	3 - 3	1)
Benzin (Ligroin)	3 - 1a, 3	
Testbenzine	3 - 1a, 3	
Spezialbenzine	3 - 1a, 3	
Lacke auf der Basis Alkydharz, Alkyd/Aminoharz, Epoxidharz, Acrylharz, Polyesterharz, Misch- pelimerisat gelöst in organischen Lösungsmitteln wie Xylol, Sol- ventnaphtha, Testbenzin, Glykol- ätheracetaten	3 - 1a, 2, 3	
Diacetonalkohol	3 - 5	
Tetrahydrofuran	3 - 5	
Kölnisch Wasser (79,5 % Alkohol)	3 - 5	
n-Propylalkohol	3 - 5	
Schalungsöl	3 - 3	
Metallbearbeitungsöl	3 - 3	
Mineralöl	3 - 3	
Schmieröl	3 - 3	
Dipenten	3 - 3	
Solventnaphtha	3 - 3	
Methyl-i-butylketon	3 - 3	

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Petroleum	3 - 1a	
Äthylglykol	3 - 3	
Dimethylformamid	3 - 4	
Methacrylsäuremethylester	3 - 1a	
n-Butylbromid	3 - 1a	1)
n-Butylchlorid	3 - 1a	1)
i-Butylchlorid	3 - 1a	1)
Butylchlorid, sec	3 - 1a	1)
Butylchlorid, tert	3 - 1a	1)
Chlorbenzol	3 - 3	1)
1,2-Dichloräthan	3 - 1a	1)
Salpetersäure mit mehr als 55 %, aber höchstens 70 % reiner Säure (HNO <sub>3</sub> )	8 - 2b	
Salpetersäure mit höchstens 55 % reiner Säure (HNO <sub>3</sub> )	8 - 2c	
Antimonpentafluorid	8 - 15b	1)
Bromtrifluorid	8 - 15d	1)
Ameisensäure mit mindestens 70 % reiner Säure	8 - 21b	5)

Essigsäure (Eisessig) und ihre wässrigen Lösungen mit mehr als 80 % reiner Säure	8 - 21c
Essigsäureanhydrid	8 - 21e
Thioglykocolsäure	8 - 21f
Formaldehyd, in wässrigen Lösungen	8 - 24
Natriumhydroxid und Kaliumhydroxid in Lösungen (Natronlauge, Kalilauge), auch in Mischungen (Ätzlauge)	8 - 32
Alkalische Lösungen von Phenol, Kresolen und Xylenolen	8 - 32
Flüssige Alkyl- und Arylamine und Polyamine, wie Äthylendiamin, Triäthylentetramin	8 - 35

- 1) Die Stoffe müssen frei von Beimengungen bzw. wasserfrei sein und dürfen keine wässrige Phase ausscheiden.
- 2) Die Stoffe müssen chloridfrei sein.
- 3) Die Stoffe müssen neutral sein.
- 4) Die Stoffe müssen säure- und chloridfrei sein.
- 5) Transport nur zulässig bei Verwendung von Tanks und Auslaufarmaturen, bestehend aus austenitischen CrNiMo-Stählen (z.B. 1.4401, 1.4410, 1.4571).

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)**

**ZULASSUNGSSCHEIN**

für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 017/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBI. I, S. 1609).

Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBI. I, S. 1502).

Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1., Heft 12/78, S. 266).

**Zulässiger Inhalt:**

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte Stoffe der GGVE/GGVs-Klasse 3, die bei 50°C einen Dampfdruck von höchstens 1,1 bar (absolut) haben.

**Tankdaten:**

KTC-Typ 800  
Grundmaße: 1020 mm x 1220 mm; Gestellhöhe: 1405 mm;  
Tankvolumen: 800 l (Nenninhalt); max. zulässiges Gesamtgewicht: 1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung und Obenentleerung;  
Tankwerkstoff: St 37-2;  
Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

**Hersteller und Antragsteller:**

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.

**Herstellzeichnungen:**

85.250.003-2 vom 28.12.1979 (Zusammenstellung)  
86.069.013-2 vom 20.03.1978 (Blindflansch) nur bei Obenentleerung zulässig

**Auslaufarmaturen, wahlweise:**

85.068.001-2 vom 25.03.1974 (Muffenschrägsitzventil 2" Ms)  
85.068.004-2 vom 04.02.1980 (Saunderskugelhahn 2" GGG)  
85.069.001-2 vom 22.03.1974 (Muffenschrägsitzventil 3" Ms)  
86.067.008-2 vom 20.03.1980 (Muffenkugelhahn R1" Typ: SUS 1.4401)  
86.068.001-2 vom 25.03.1974 (Muffenschrägsitzventil 2" Ms)  
86.068.002-2 vom 30.08.1974 (Muffenschrägsitzventil 2" Esta)  
86.068.004-2 vom 21.06.1978 (Saunders-Kugelhahn 2" Esta)  
86.068.005-2 vom 08.09.1978 (Muffenkugelhahn R 2" 1.4301)  
86.068.008-2 vom 20.12.1979 (Muffenkugelhahn R2" Typ: SUS 1.4401)  
86.068.012-2 vom 17.01.1979 (Mecafrance-Muffenkugelhahn 2" 1.4410)  
86.068. 13-2 vom 26.03.1980 (Muffenschrägsitzventil 2" Esta)  
86.069.001-2 vom 22.03.1974 (Muffenschrägsitzventil 3" Ms)  
86.069.012-2 vom 05.07.1976 (Kugelhahn 3" Esta)  
885.088.11-1a vom 04.12.1968 (Muffenschrägsitzventil 1" Esta)  
885.088.12-2a vom 20.12.1968 (Saunders-Kugelhahn 1" Esta)  
885.088.73-2a vom 28.09.1976 (Renus-Muffenkugelhahn 2" Nr. 509 S)

**Auslaufarmaturen mit Rundflansch, wahlweise:**

86.068.003-2 vom 19.04.1974 (Saunders-Kugelhahn 2" 1.4571)  
86.068.016-2 vom 25.04.1980 (Flanschenschieber 2" Ms u. TW-K)

**Kennzeichnung:**

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.003-4c vom 13. August 1979 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 017/KTC zu kennzeichnen.

**Prüfung:**

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:  
- Versuchsbericht L4/L430 Gbks 45 066 vom 03.09.1974, BZA Minden,  
- der Nachtrag 1 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 03.08.1967, BZA Minden,  
- der Nachtrag 2 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 08.01.1968, BZA Minden,  
- der Nachtrag 6 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 15.06.1979, BZA Minden,  
- der Nachtrag 7 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 16.08.1979, BZA Minden,  
- der Brief 47.4706 Gbks vom 26.09.1979, BZA Minden,  
- der Bericht über die Durchführung des Stapelversuches vom 21.09.1979, TÜV Baden.

**Zulassung:**

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM aufgefördert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 11. Juni 1980  
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2	Labor 1.24
Werkstoffmechanik und Ver-	Behälteruntersuchungen
halten von Konstruktionen	
Dr.-Ing. R. Helms	Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg
Direktor und Professor	Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. B. Droste, Dipl.-Ing. A. Budäus

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
1 Stoffaufzählung

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)**

Anlage zum  
**ZULASSUNGSSCHEIN**  
D/BAM/01 017/KTC

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVs Klasse-Ziffer	Bemerkung
Äthylacetat	3 - 1a	1)
Äthylalkohol	3 - 5	2)
Äthylbenzoat	3 - 4	1)
Äthylbenzol	3 - 1a	1)
Äthyl-n-butytrat	3 - 3	1)
Äthylpropionat	3 - 1a	1)
n-Amylacetat	3 - 3	1)
n-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
n-Amylalkohol, sec	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, tert	3 - 1a	3)
Anisol	3 - 3	
Benzol	3 - 1a	
Butanon-2	3 - 1a	
n-Butylacetat	3 - 3	1)
n-Butylalkohol	3 - 3	4)
i-Butylalkohol	3 - 3	4)
Butylalkohol, sec	3 - 3	4)
Cumol	3 - 3	
Cyclohexanon	3 - 3	
Cyclopentanol	3 - 3	2)
Cyclopentanon	3 - 3	
Decahydronaphthalin, cis	3 - 4	4)
Decahydronaphthalin, trans	3 - 3	4)
n-Decan	3 - 3	
Diäthylcarbonat	3 - 3	
Diäthylloxalat	3 - 4	
Di-n-butyläther	3 - 3	
Di-i-butylketon	3 - 3	
2,3-Dimethylpentan	3 - 1a	
Dioxan-1,4	3 - 5	1)
Di-n-propyläther	3 - 1a	1)
Fluorbenzol	3 - 1a	1)
n-Heptan	3 - 1a	
n-Hexylalkohol, prim	3 - 4	2)
Methanol	3 - 5	2)
Methylacetat	3 - 1a	1)
Methylbenzoat	3 - 4	
Methyl-n-butytrat	3 - 1a	
Methylcyclohexan	3 - 1a	
2-Methylcyclohexanon	3 - 3	
Methylcyclopentan	3 - 1a	
2-Methylhexan	3 - 1a	
3-Methylhexan	3 - 1a	
Methylpropionat	3 - 1a	1)

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Nitrobenzol	3 - 4	
n-Nonan	3 - 3	
n-Octan	3 - 1a	
i-Octan (2, 2,4-Trimethylpentan)	3 - 1a	
n-Octylalkohol	3 - 4	
Paraldehyd	3 - 1a	
Pentanol-3	3 - 3	
Pentanon-3	3 - 1a	
a-Picolin	3 - 3	1)
Piperidin	3 - 5	1)
n-Propylacetat	3 - 1a	1)
i-Propylalkohol	3 - 5	
n-Propylbenzol	3 - 3	1)
n-Propylformiat	3 - 1a	1)
Pyridin	3 - 5	1)
Styrol, stabilisiert	3 - 3	
n-Tetradecan	3 - 4	
Tetrahydronaphthalin	3 - 4	1)
Thiophen	3 - 1a	
o-Toluidin	3 - 4	
Toluol	3 - 1a	
Triäthylamin	3 - 5	1)
Vinylacetat, stabilisiert	3 - 1a	1)
o-Xylol	3 - 3	
m-Xylol	3 - 3	
p-Xylol	3 - 3	
Natriumhydroxid und Kaliumhydroxid in Lösungen (Natronlaugen, Kalilaugen), auch in Mischungen (Ätzlaugen)	8 - 32	

- 1) Die Stoffe müssen frei von Beimengungen bzw. wasserfrei sein und dürfen keine wässrige Phase ausscheiden.
- 2) Die Stoffe müssen chloridfrei sein.
- 3) Die Stoffe müssen neutral sein..
- 4) Die Stoffe müssen säure- und chloridfrei sein.

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 018/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmeverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).

Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).

Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1., Heft 12/78, S. 266).

**Zulässiger Inhalt:**

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte Stoffe der GGVE/GGVS-Klassen 3 und 8, die bei 50°C einen Dampfdruck von höchstens 1,1 bar (absolut) haben.

**Tankdaten:**

KTC-Typ 800  
Grundmaße: 1020 mm x 1220 mm; Gestellhöhe: 1405 mm;  
Tankvolumen: 800 l (Nenninhalt); max. zulässiges Gesamtgewicht: 1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung und Obenentleerung;  
Tankwerkstoff: X 5 CrNi 18 9 (1.4301), X 10 CrNiTi 18 9 (1.4541), X 10 CrNiMoTi 18 10 (1.4571);  
Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

**Hersteller und Antragsteller:**

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.

**Herstellzeichnungen:**

- 86.250.003-2 vom 28.12.1979 (Zusammenstellung)  
86.069.013-2 vom 20.03.1978 (Blindflansch) nur bei Obenentleerung zulässig
- Auslaufarmaturen in Edlestahlausführung, wahlweise:  
86.067.008-2 vom 20.03.1980 (Muffenkugelhahn R 1" Typ SUS 1.4401)  
86.068.002-2 vom 30.08.1974 (Muffenschrägsitzventil 2" Esta)  
86.068.004-2 vom 21.06.1978 (Saunderskugelhahn 2" Esta)  
86.068.005-2 vom 08.09.1978 (Muffenkugelhahn R2" 1.4301)  
86.068.008-2 vom 20.12.1979 (Muffenkugelhahn R2" Typ: SUS 1.4401)  
86.068.012-2 vom 17.01.1979 (Mecafrance-Muffenkugelhahn 2" 1.4410)  
86.068. 13-2 vom 26.03.1980 (Muffenschrägsitzventil 2" Esta)  
86.069.012-2 vom 05.07.1976 (Kugelhahn 3" Esta)  
885.088.11-1a vom 04.12.1968 (Muffenschrägsitzventil 1" Esta)  
885.088.12-2a vom 20.12.1968 (Saunders-Kugelhahn 1" Esta)
- Auslaufarmaturen in Edlestahlausführung:  
86.068.003-2 vom 19.04.1974 (Saunders-Kugelhahn 2" 1.4571)

**Kennzeichnung:**

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.003-4c vom 13. August 1979 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 018/KTC zu kennzeichnen.

**Prüfung:**

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:  
- Versuchsbericht L4/L430 Gbks 45 066 vom 03.09.1974, BZA Minden,  
- der Nachtrag 1 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 03.08.1967, BZA Minden,  
- der Nachtrag 2 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 08.01.1968, BZA Minden,  
- der Nachtrag 6 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 15.06.1979, BZA Minden,  
- der Nachtrag 7 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 16.08.1979, BZA Minden,  
- der Brief 47.4706 Gbks vom 26.09.1979, BZA Minden,  
- der Bericht über die Durchführung des Stapelversuches vom 21.09.1979, TÜV Baden.

**Zulassung:**

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

**Besondere Auflagen:**

Die Beförderung von Ameisensäure (GGVE/GGVS-Klasse 8, Ziffer 21b) ist nur in KTC zulässig, deren Tanks und Auslaufarmaturen aus austenitischen CrNiMo-Stählen (z.B. 1.4401, 1.4410, 1.4571) hergestellt sind.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM aufgefördert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 11. Juni 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2	Labor 1.24
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen	Behälteruntersuchungen
Dr.-Ing. R. Helms	Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg
Direktor und Professor	Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. Budäus

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
1 Stoffaufzählung

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
Anlage zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
D/BAM/01 018/KTC

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Äthylacetat	3 - 1a	1)
Äthylalkohol	3 - 5	2)
Äthylbenzoat	3 - 4	1)
Äthylbenzol	3 - 1a	1)
Äthyl-n-butyrat	3 - 3	1)
Äthylpropionat	3 - 1a	1)
n-Amylacetat	3 - 3	1)
n-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
n-Amylalkohol, sec	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, tert	3 - 1a	3)
Anisol	3 - 3	
Benzol	3 - 1a	
Butanon-2	3 - 1a	
n-Butylacetat	3 - 3	1)
n-Butylalkohol	3 - 3	4)
i-Butylalkohol	3 - 3	4)
Butylalkohol, sec	3 - 3	4)
Cumol	3 - 3	
Cyclohexanon	3 - 3	
Cyclopentanol	3 - 3	2)
Cyclopentanon	3 - 3	
Decahydronaphthalin, cis	3 - 4	4)
Decahydronaphthalin, trans	3 - 3	4)
n-Decan	3 - 3	
Diäthylcarbonat	3 - 3	
Diäthylloxalat	3 - 4	
Di-n-butyläther	3 - 3	
Di-i-butylketon	3 - 3	
2,3-Dimethylpentan	3 - 1a	
Dioxan-1,4	3 - 5	1)
Di-n-propyläther	3 - 1a	1)
Fluorbenzol	3 - 1a	1)
n-Heptan	3 - 1a	
n-Hexylalkohol, prim	3 - 4	2)
Methanol	3 - 5	2)
Methylacetat	3 - 1a	1)

Methylbenzoat	3 - 4	
Methyl-n-butyrat	3 - 1a	
Methylcyclohexan	3 - 1a	
2-Methylcyclohexanon	3 - 3	
Methylcyclopentan	3 - 1a	
2-Methylhexan	3 - 1a	
3-Methylhexan	3 - 1a	
Methylpropionat	3 - 1a	1)

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
------------------	----------------------------	-----------

Nitrobenzol	3 - 4	
n-Nonan	3 - 3	
n-Octan	3 - 1a	
i-Octan (2, 2,4-Trimethylpentan)	3 - 1a	
n-Octylalkohol	3 - 4	
Paraldehyd	3 - 1a	
Pentanol-3	3 - 3	
Pentanon-3	3 - 1a	
a-Picolin	3 - 3	1)
Piperidin	3 - 5	1)
n-Propylacetat	3 - 1a	1)
i-Propylalkohol	3 - 5	
n-Propylbenzol	3 - 3	1)
n-Propylformiat	3 - 1a	1)
Pyridin	3 - 5	1)
Styrol, stabilisiert	3 - 3	
n-Tetradecan	3 - 4	
Tetrahydronaphthalin	3 - 4	1)
Thiophen	3 - 1a	
o-Toluidin	3 - 4	
Toluol	3 - 1a	
Triäthylamin	3 - 5	1)
Vinylacetat, stabilisiert	3 - 1a	1)
o-Xylol	3 - 3	
m-Xylol	3 - 3	
p-Xylol	3 - 3	
Äthylglykylacetat	3 - 3	
i-Butylacetat	3 - 1a	1)
Butylglykylacetat	3 - 4	1)
Methylglykylacetat	3 - 3	1)
Benzin (Ligroin)	3 - 1a, 3	
Testbenzine	3 - 1a, 3	
Spezialbenzine	3 - 1a, 3	
Lacke auf der Basis Alkydharze, Alkyd/Aminoharz, Epoxidharz, Acrylharz, Polyesterharz, Misch- pelimerisat gelöst in organischen Lösungsmitteln wie Xylol, Sol- ventnaphtha, Testbenzin, Glykol- ätheracetaten	3 - 1a, 2, 3	
Diacetonalkohol	3 - 5	
Tetrahydrofuran	3 - 5	
Kölnisch Wasser (79,5 % Alkohol)	3 - 5	
n-Propylalkohol	3 - 5	
Schalungsöl	3 - 3	
Metallbearbeitungsöl	3 - 3	
Mineralöl	3 - 3	
Schmieröl	3 - 3	
Dipenten	3 - 3	
Solventnaphtha	3 - 3	
Methyl-i-butylketon	3 - 3	

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
------------------	----------------------------	-----------

Petroleum	3 - 1a	
Äthylglykol	3 - 3	
Dimethylformamid	3 - 4	
Methacrylsäuremethylester	3 - 1a	
n-Butylbromid	3 - 1a	1)
n-Butylchlorid	3 - 1a	1)
i-Butylchlorid	3 - 1a	1)
Butylchlorid, sec	3 - 1a	1)
Butylchlorid, tert	3 - 1a	1)
Chlorbenzol	3 - 3	1)
1,2-Dichloräthan	3 - 1a	1)
Salpetersäure mit mehr als 55 %, aber höchstens 70 % reiner Säure (HNO <sub>3</sub> )	8 - 2b	
Salpetersäure mit höchstens 55 % reiner Säure (HNO <sub>3</sub> )	8 - 2c	
Antimonpentafluorid	8 - 15b	1)
Bromtrifluorid	8 - 15d	1)
Ameisensäure mit mindestens 70 % reiner Säure	8 - 21b	5)
Essigsäure (Eisessig) und ihre wässrigen Lösungen mit mehr als 80 % reiner Säure	8 - 21c	

Essigsäureanhydrid	8 - 21e
Thioglykocolsäure	8 - 21f
Formaldehyd, in wässrigen Lösungen	8 - 24
Natriumhydroxid und Kaliumhydroxid in Lösungen (Natronlauge, Kalilauge), auch in Mischungen (Ätzlauge)	8 - 32
Alkalische Lösungen von Phenol, Kresolen und Xylenolen	8 - 32
Flüssige Alkyl- und Arylamine und Polyamine, wie Äthylendiamin, Triäthylentetramin	8 - 35

- 1) Die Stoffe müssen frei von Beimengungen bzw. wasserfrei sein und dürfen keine wässrige Phase ausscheiden.
- 2) Die Stoffe müssen chloridfrei sein.
- 3) Die Stoffe müssen neutral sein.
- 4) Die Stoffe müssen säure- und chloridfrei sein.
- 5) Transport nur zulässig bei Verwendung von Tanks und Auslaufarmaturen, bestehend aus austenitischen CrNiMo-Stählen (z.B. 1.4401, 1.4410, 1.4571).

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)

ZULASSUNGSSCHEIN

für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 019/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).

Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).

Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1., Heft 12/78, S. 266).

Zulässiger Inhalt:

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte Stoffe der GGVE/GGVS-Klassen 3 und 8, die bei 50°C einen Dampfdruck von höchstens 1,1 bar (absolut) haben.

Tankdaten:

KTC-Typ 1050  
Grundmaße: 1020 mm x 1220 mm; Gestellhöhe: 1650 mm;  
Tankvolumen: 1000 l (Nenninhalt); max. zulässiges Gesamtgewicht: 1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung und Obenentleerung;  
Tankwerkstoff: Stahl St 37-2  
Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

Hersteller und Antragsteller:

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.

Herstellzeichnungen:

85.250.004-2 vom 28.12.1979 (Zusammenstellung)  
86.069.013-2 vom 20.03.1978 (Blindflansch) nur bei Obenentleerung zulässig

Auslaufarmaturen, wahlweise:

85.068.001-2 vom 25.03.1974 (Muffenschrägsitzventil 2" Ms)  
85.068.004-2 vom 04.02.1980 (Saunderskugelhahn 2" GGG)  
85.069.001-2 vom 22.03.1974 (Muffenschrägsitzventil 3" MS)  
86.067.008-2 vom 20.03.1980 (Muffenkugelhahn R1" Typ: SUS 1.4401)  
86.068.001-2 vom 25.03.1974 (Muffenschrägsitzventil 2" Ms)  
86.068.002-2 vom 30.08.1974 (Muffenschrägsitzventil 2" Esta)  
86.068.004-2 vom 21.06.1978 (Saunders-Kugelhahn 2" Esta)  
86.068.005-2 vom 08.09.1978 (Muffenkugelhahn R 2" 1.4301)  
86.068.008-2 vom 20.12.1979 (Muffenkugelhahn R 2" Typ: SUS 1.4401)  
86.068.012-2 vom 17.01.1979 (Mecafrance-Muffenkugelhahn 2" 1.4410)  
86.068.13-2 vom 26.03.1980 (Muffenschrägsitzventil 2" Esta)  
86.069.001-2 vom 22.03.1974 (Muffenschrägsitzventil 3" Ms)-  
86.069.012-2 vom 05.07.1976 (Kugelhahn 3" Esta)  
885.088.11-1a vom 04.12.1968 (Muffenschrägsitzventil 1" Esta)  
885.088.12-2a vom 20.12.1968 (Saunders-Kugelhahn 1" Esta)  
885.088.73-2a vom 28.09.1976 (Renus-Muffenkugelhahn 2" Nr. 509 S)

Auslaufarmaturen mit Rundflansch, wahlweise:

86.068.003-2 vom 19.04.1974 (Saunders-Kugelhahn 2" 1.4571)  
86.068.016-2 vom 25.04.1980 (Flanschenschieber 2" Ms u. TW-K)

Kennzeichnung:

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.003-4c vom 13. August 1979 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 019/KTC zu kennzeichnen.

Prüfung:

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:

- Versuchsbericht L4/L430 Gbks 45 066 vom 03.09.1974, BZA Minden, - der Nachtrag 1 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 03.08.1967, BZA Minden,

- der Nachtrag 2 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 08.01.1968, BZA Minden,
- der Nachtrag 6 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 15.06.1979, BZA Minden,
- der Nachtrag 7 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 16.08.1979, BZA Minden,
- der Brief 47.4706 Gbks vom 26.09.1979, BZA Minden,
- der Bericht über die Durchführung des Stapelversuches vom 21.09.1979, TÜV Baden.

**Zulassung:**

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 11. Juni 1980  
 Unter den Eichen 87  
 BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Labor 1.24  
 Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen Behälteruntersuchungen  
 Dr.-Ing. R. Helms Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
 Direktor und Professor Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. Budäus

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
 1 Stoffaufzählung

Bundesanstalt für Materialprüfung  
 (BAM)  
 Anlage zum  
 ZULASSUNGSSCHEIN  
 D/BAM/01 019/KTC

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Äthylacetat	3 - 1a	1)
Äthylalkohol	3 - 5	2)
Äthylbenzoat	3 - 4	1)
Äthylbenzol	3 - 1a	1)
Äthyl-n-butyrat	3 - 3	1)
Äthylpropionat	3 - 1a	1)
n-Amylacetat	3 - 3	1)
n-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
n-Amylalkohol, sec	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, tert	3 - 1a	3)
Anisol	3 - 3	
Benzol	3 - 1a	
Butanon-2	3 - 1a	
n-Butylacetat	3 - 3	1)
n-Butylalkohol	3 - 3	4)
i-Butylalkohol	3 - 3	4)
Butylalkohol, sec	3 - 3	4)
Cumol	3 - 3	
Cyclohexanon	3 - 3	
Cyclopentanol	3 - 3	2)
Cyclopentanone	3 - 3	
Decahydronaphthalin, cis	3 - 4	4)
Decahydronaphthalin, trans	3 - 3	4)
n-Decan	3 - 3	
Diäthylcarbonat	3 - 3	
Diäthylloxalat	3 - 4	
Di-n-butyläther	3 - 3	
Di-i-butylketon	3 - 3	
2,3-Dimethylpentan	3 - 1a	
Dioxan-1,4	3 - 5	1)
Di-n-propyläther	3 - 1a	1)
Fluorbenzol	3 - 1a	1)
n-Heptan	3 - 1a	
n-Hexylalkohol, prim	3 - 4	2)
Methanol	3 - 5	2)
Methylacetat	3 - 1a	1)
Methylbenzoat	3 - 4	
Methyl-n-butyrat	3 - 1a	
Methylcyclohexan	3 - 1a	
2-Methylcyclohexanon	3 - 3	
Methylcyclopentan	3 - 1a	
2-Methylhexan	3 - 1a	
3-Methylhexan	3 - 1a	
Methylpropionat	3 - 1a	1)

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Nitrobenzol	3 - 4	
n-Nonan	3 - 3	
n-Octan	3 - 1a	

i-Octan (2, 2,4-Trimethylpentan)	3 - 1a	
n-Octylalkohol	3 - 4	
Paraldehyd	3 - 1a	
Pentanol-3	3 - 3	
Pentanone-3	3 - 1a	
a-Picolin	3 - 3	1)
Piperidin	3 - 5	1)
n-Propylacetat	3 - 1a	1)
i-Propylalkohol	3 - 5	
n-Propylbenzol	3 - 3	1)
n-Propylformiat	3 - 1a	1)
Pyridin	3 - 5	1)
Styrol, stabilisiert	3 - 3	
n-Tetradecan	3 - 4	
Tetrahydronaphthalin	3 - 4	1)
Thiophen	3 - 1a	
o-Toluidin	3 - 4	
Toluol	3 - 1a	
Triäthylamin	3 - 5	1)
Vinylacetat, stabilisiert	3 - 1a	1)
o-Xylol	3 - 3	
m-Xylol	3 - 3	
p-Xylol	3 - 3	
Natriumhydroxid und Kaliumhydroxid in Lösungen (Natronlaufen, Kalilaugen), auch in Mischungen (Ätzzlaugen)	8 - 32	

- 1) Die Stoffe müssen frei von Beimengungen bzw. wasserfrei sein und dürfen keine wässrige Phase ausscheiden.
- 2) Die Stoffe müssen chloridfrei sein.
- 3) Die Stoffe müssen neutral sein.
- 4) Die Stoffe müssen säure- und chloridfrei sein.

Bundesanstalt für Materialprüfung  
 (BAM)

ZULASSUNGSSCHEIN  
 für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
 Nr. D/BAM/01 020/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).

Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).

Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkbL., Heft 12/78, S. 266).

**Zulässiger Inhalt:**

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte Stoffe der GGVE/GGVS-Klassen 3 und 8, die bei 50°C einen Dampfdruck von höchstens 1,1 bar (absolut) haben.

**Tankdaten:**

KTC-Typ 1050  
 Grundmaße: 1020 mm x 1220 mm; Gestellhöhe: 1650 mm;  
 Tankvolumen: 1000 l (Nenninhalt); max. zulässiges Gesamtgewicht: 1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung und Obenentleerung;  
 Tankwerkstoff: X 5 CrNi 18 9 (1.4301), X 10 CrNiTi 18 9 (1.4541), X 10 CrNiMoTi 18 10 (1.4571);  
 Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck),  
 Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

**Hersteller und Antragsteller:**

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.

**Herstellzeichnungen:**

86.250.004-2 vom 28.12.1979 (Zusammenstellung)  
 86.069.013-2 vom 20.03.1978 (Blindflansch) nur bei Obenentleerung zulässig

Auslaufarmaturen in Edelstahlausführung, wahlweise:  
 86.067.008-2 vom 20.03.1980 (Muffenkugelhahn R1" Typ SUS 1.4401)  
 86.068.002-2 vom 30.08.1974 (Muffenschrägsitzventil 2" Esta)  
 86.068.004-2 vom 21.06.1978 (Saunderskugelhahn 2" Esta)  
 86.068.005-2 vom 08.09.1978 (Muffenkugelhahn R2" 1.4301)  
 86.068.008-2 vom 20.12.1979 (Muffenkugelhahn R2" Typ: SUS 1.4401)  
 86.068.012-2 vom 17.01.1979 (Mecafrance-Muffenkugelhahn 2" 1.4410)  
 86.068.13-2 vom 26.03.1980 (Muffenschrägsitzventil 2" Esta)  
 86.069.012-2 vom 05.07.1976 (Kugelhahn 3" Esta)  
 885.088.11-1a vom 04.12.1968 (Muffenschrägsitzventil 1" Esta)  
 885.088.12-2a vom 20.12.1968 (Saunders-Kugelhahn 1" Esta)

Auslaufarmatur in Edelstahlausführung:  
 86.068.003-2 vom 19.04.1974 (Saunders-Kugelhahn 2" 1.4571)

**Kennzeichnung:**

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.003-4c vom 13. August 1979 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 020/KTC zu kennzeichnen.

**Prüfung:**

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:  
 - Versuchsbericht L4/L430 Gbks 45 066 vom 03.09.1974, BZA Minden,  
 - der Nachtrag 1 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 03.08.1967, BZA Minden,  
 - der Nachtrag 2 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 08.01.1968, BZA Minden,  
 - der Nachtrag 6 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 15.06.1979, BZA Minden,  
 - der Nachtrag 7 zum Bericht 73 385 Vgab 5a vom 16.08.1979, BZA Minden,  
 - der Brief 47.4706 Gbks vom 26.09.1979, BZA Minden,  
 - der Bericht über die Durchführung des Stapelversuches vom 21.09.1979, TÜV Baden.

**Zulassung:**

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

**Besondere Auflagen:**

Die Beförderung von Ameisensäure (GGVE/GGVS-Klasse 8, Ziffer 21b) ist nur in KTC zulässig, deren Tanks und Auslaufarmaturen aus austenitischen CrNiMo-Stählen (z.B. 1.4401, 1.4410, 1.4571) hergestellt sind.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 11. Juni 1980  
 Unter den Eichen 87  
 BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Labor 1.24  
 Werkstoffmechanik und Ver- Behälteruntersuchungen  
 halten von Konstruktionen  
 Dr.-Ing. R. Helms Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
 Direktor und Professor Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Droste, Dipl.-Ing. Budäus

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
 1 Stoffaufzählung

Bundesanstalt für Materialprüfung  
 (BAM)  
 Anlage zum  
 ZULASSUNGSSCHEIN  
 D/BAM/01 020/KTC

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Äthylacetat	3 - 1a	1)
Äthylalkohol	3 - 5	2)
Äthylbenzoat	3 - 4	1)
Äthylbenzol	3 - 1a	1)
Äthyl-n-butyrat	3 - 3	1)
Äthylpropionat	3 - 1a	1)
n-Amylacetat	3 - 3	1)
n-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
n-Amylalkohol, sec	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, tert	3 - 1a	3)
Anisol	3 - 3	
Benzol	3 - 1a	
Butanon-2	3 - 1a	
n-Butylacetat	3 - 3	1)
n-Butylalkohol	3 - 3	4)
i-Butylalkohol	3 - 3	4)
Butylalkohol, sec	3 - 3	4)
Cumol	3 - 3	
Cyclohexanon	3 - 3	
Cyclopentanol	3 - 3	2)
Cyclopentanon	3 - 3	
Decahydronaphthalin, cis	3 - 4	4)
Decahydronaphthalin, trans	3 - 3	4)
n-Decan	3 - 3	
Diäthylcarbonat	3 - 3	
Diäthylloxalat	3 - 4	
Di-n-butyläther	3 - 3	
Di-i-butylketon	3 - 3	
2,3-Dimethylpentan	3 - 1a	
Dioxan-1,4	3 - 5	1)
Di-n-propyläther	3 - 1a	1)
Fluorbenzol	3 - 1a	1)
n-Heptan	3 - 1a	
n-Hexylalkohol, prim	3 - 4	2)
Methanol	3 - 5	2)
Methylacetat	3 - 1a	1)
Methylbenzoat	3 - 4	
Methyl-n-butyrat	3 - 1a	
Methylcyclohexan	3 - 1a	
2-Methylcyclohexanon	3 - 3	
Methylcyclopentan	3 - 1a	
2-Methylhexan	3 - 1a	
3-Methylhexan	3 - 1a	
Methylpropionat	3 - 1a	1)

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Nitrobenzol	3 - 4	
n-Nonan	3 - 3	
n-Octan	3 - 1a	
i-Octan (2, 2,4-Trimethylpentan)	3 - 1a	
n-Octylalkohol	3 - 4	
Paraldehyd	3 - 1a	
Pentanol-3	3 - 3	
Pentanon-3	3 - 1a	
a-Picolin	3 - 3	1)
Piperidin	3 - 5	1)
n-Propylacetat	3 - 1a	1)
i-Propylalkohol	3 - 5	
n-Propylbenzol	3 - 3	1)
n-Propylformiat	3 - 1a	1)
Pyridin	3 - 5	1)
Styrol, stabilisiert	3 - 3	
n-Tetradecan	3 - 4	
Tetrahydronaphthalin	3 - 4	1)
Thiophen	3 - 1a	
o-Toluidin	3 - 4	
Toluol	3 - 1a	
Triäthylamin	3 - 5	1)
Vinylacetat, stabilisiert	3 - 1a	1)
o-Xylol	3 - 3	
m-Xylol	3 - 3	
p-Xylol	3 - 3	
Äthylglykolacetat	3 - 3	
i-Butylacetat	3 - 1a	1)
Butylglykolacetat	3 - 4	1)
Methylglykolacetat	3 - 3	1)
Benzin (Ligroin)	3 - 1a, 3	
Testbenzine	3 - 1a, 3	
Spezialbenzine	3 - 1a, 3	
Lacke auf der Basis Alkydharz, Alkyd/Aminoharz, Epoxidharz, Acrylharz, Polyesterharz, Misch- pelimerisat gelöst in organischen Lösungsmitteln wie Xylol, Solvent- naphtha, Testbenzin, Glykoläther- acetaten	3 - 1a, 2,3	
Diacetonalkohol	3 - 5	
Tetrahydrofuran	3 - 5	
Kölnisch Wasser (79,5% Alkohol)	3 - 5	
n-Propylalkohol	3 - 5	
Schalungsöl	3 - 3	
Metallbearbeitungsöl	3 - 3	
Mineralöl	3 - 3	
Schmieröl	3 - 3	
Dipenten	3 - 3	
Solventnaphtha	3 - 3	
Methyl-i-butylketon	3 - 3	
Petroleum	3 - 1a	
Äthylglykol	3 - 3	
Dimethylformamid	3 - 4	
Methacrylsäuremethylester	3 - 1a	
n-Butylbromid	3 - 1a	1)
n-Butylchlorid	3 - 1a	1)
i-Butylchlorid	3 - 1a	1)
Butylchlorid, sec	3 - 1a	1)
Butylchlorid, tert	3 - 1a	1)

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Chlorbenzol	3 - 3	1)
1,2-Dichloräthan	3 - 1a	1)
Salpetersäure mit mehr als 55 %, aber höchstens 70 % reiner Säure (HNO <sub>3</sub> )	8 - 2b	
Salpetersäure mit höchstens 55 % reiner Säure (HNO <sub>3</sub> )	8 - 2c	
Antimonpentafluorid	8 - 15b	1)
Bromtrifluorid	8 - 15d	1)
Ameisensäure mit mindestens 70 % reiner Säure	8 - 21b	5)
Essigsäure (Eisessig) und ihre wässrigen Lösungen mit mehr als 80 % reiner Säure	8 - 21c	
Essigsäureanhydrid	8 - 21e	
Thioglykocolsäure	8 - 21f	
Formaldehyd, in wässrigen Lösungen Natriumhydroxid und Kaliumhydroxid in Lösungen (Natronlauge, Kalilauge), auch in Mischungen (Ätzlauge)	8 - 32	
Alkalische Lösungen von Phenol, Kresolen und Xylenolen	8 - 32	

- 1) Die Stoffe müssen frei von Beimengungen bzw. wasserfrei sein und dürfen keine wässrige Phase ausscheiden.
- 2) Die Stoffe müssen chloridfrei sein.
- 3) Die Stoffe müssen neutral sein.
- 4) Die Stoffe müssen säure- und chloridfrei sein.
- 5) Transport nur zulässig bei Verwendung von Tanks und Auslaufarmaturen, bestehend aus austenitischen CrNiMo-Stählen (z.B. 1.4401, 1.4410, 1.4571).

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 021/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

- Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmeverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).
- Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).
- Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1., Heft 12/78, S. 266).

Zulässiger Inhalt:

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte feste Stoffe der GGVE/GGVS-Klassen 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 6.1 und 8.

Tankdaten:

Schüttgut-KTC 1050 1/45°  
Grundmaße: 1020 mm x 1220 mm; Gestellhöhe: 1800 mm;  
Tankvolumen: 1050 l (Nenninhalt); max. zulässiges Gesamtgewicht: 1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung; Tankwerkstoff: St 37-2;  
Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

Hersteller und Antragsteller:

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.

Herstellzeichnungen:

85.251.007-2a vom 08.11.1979 (Schüttgut-KTC-Zusammenstellung)  
85.261.015-2a vom 08.11.1979 (Tank 1050 1/45°)  
85.051.035-2b vom 20.12.1977 (Gestell)  
85.265.003-3 vom 07.08.1979 (Schraubdeckel NW 400)  
85.030.101-4 vom 08.08.1979 (Schraubdeckel komplett)  
85.036.012-4 vom 13.03.1974 (Be- und Entlüftung R 1")  
85.070.001-4 vom 17.03.1977 (Absperklappe NW 250)  
85.020.122-4 vom 09.08.1979 (Kragenring NW 400 kompl.)  
85.056.001-3a vom 12.01.1977 (Rahmen)  
85.056.005-3 vom 12.03.1974 (Niederhalterahmen)  
85.001.036-4 vom 22.04.1974 (Haltewinkel).

Kennzeichnung:

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.016-4 vom 18.04.1980 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 021/KTC zu kennzeichnen.

Prüfung:

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:  
- Prüfbericht der Bundesbahn-Versuchsanstalt Minden Nr. 91 641 vom 05.01.1978,  
- Prüfbericht der Bundesbahn-Versuchsanstalt Minden Nr. 91 641, 1. Nachtrag vom 12.05.1980,  
- Prüfbericht der Bundesbahn-Versuchsanstalt Minden Nr. 75445-L 4/ L 430 Gbks vom 17.01.1978,  
- Bericht über die Stapeldruckprüfung des TÜV Baden vom 21.09.1979.

Zulassung:

Nach dem vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 8. Oktober 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Labor 1.24  
Werkstoffmechanik und Ver- Behälteruntersuchungen  
halten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Direktor und Professor Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: H. Becker, Dipl.-Ing. Droste.

Anlage: 1 Stoffaufzählung  
1 Rechtsmittelbelehrung

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Holzmehl, Sägemehl, Holzkohle, Kork	4.1 - 1	
Schwefel	4.1 - 2a	
Roter Phosphor, Phosphoresquisulfid, Phosphorpentasulfid	4.1 - 8	
Kautschuk, gemahlen, staubförmig	4.1 - 9	
Steinkohlen- und Braunkohlenstaub	4.1 - 10	
Rohnaphthalin mit Schmelzpunkt unter 75°C	4.1 - 11a	
Rein- und Rohnaphthalin mit einem Schmelzpunkt über 75°C	4.1 - 11b	
Alkalialkoholate	4.1 - 12a	
feste Aluminiumalkoholate	4.1 - 12b	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkon- ium- oder Titanstaub; Hochofen- filterstaub; alle Stoffe nicht selbstentzündlich	4.1 - 13a	
Staub, Pulver, feine Späne von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium; nicht selbstentzündlich	4.1 - 13b	
Natrium-, Calcium- und Strontium- phosphid	4.2 - 2	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkoniumstaub, Titanstaub, Hoch- ofenfilterstaub	4.2 - 6a	
Staub und Pulver von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium	4.2 - 6b	
frisch geglühter Ruß	4.2 - 7	
frisch gelöschte Holzkohle	4.2 - 8	
Calciumcarbid, Aluminiumcarbid	4.3 - 2a	1)
Alkalisilicid	4.3 - 2c	
Calciumsilicid, pulverförmig und stückförmig, Calciummangansilicid feste Chlorate, anorganische chlorathaltige Unkrautvertilgungs- mittel	4.3 - 2d	1)
Perchlorate	5.1 - 4a	
Natriumchlorit, Kaliumchlorit	5.1 - 4b	2)
Mischungen von Stoffen der Klasse 5.1 - Ziffer 4 a, b und c	5.1 - 4c	2)
Calciumhypochlorit	5.1 - 4d	2)
Ammoniumperchlorat mit mindestens 10 % Wasser	5.1 - 4e	
Bioxide der Erdalkalimetalle, z.B. Bariumdioxid	5.1 - 5	
Natrium-, Kalium-, Calcium- und Bariumpermanganat	5.1 - 9b	
Chromtrioxid (Chromsäure), fest	5.1 - 9	
	5.1 - 10	2)
Natrium- und Kaliumhydroxid in Stücken, Schuppen oder pulverförmig	8 - 31a	
Aluminiumchlorid	8 - 12	2)
Mononitroaniline	6.1 - 21f	
Naphthylamine	6.1 - 21g	
2,4-Toluyldiamin	6.1 - 21h	
Dinitrobenzole	6.1 - 21i	
Chlornitrobenzole	6.1 - 21k	2)
Dinitrotoluole	6.1 - 21m	
Feste anorganische Cyande	6.1 - 31a	2), 3)
Ferrosilicium und Mangansilicium mit mehr als 30 % und weniger als 70 % Silicium	6.1 - 41a	2), 4)
Ferrosiliciumlegierungen mit Alumi- nium, Mangan, Calcium oder mehreren dieser Metalle, von einem Gesamtge- halt an Silicium und an anderen Ele- menten als Eisen und Mangan von mehr als 30 %, aber weniger als 70 %	6.1 - 41b	2), 4)
Bariumoxid	6.1 - 71	
Bariumhydroxid	6.1 - 71	
Bariumsulfid	6.1 - 71	
Bleioxid	6.1 - 72	
Bleiacetat	6.1 - 72	
Bleiweiß und Bleichromat	6.1 - 72	
Vanadiumpentaoxid	6.1 - 74	
Vanadate	6.1 - 74	
Antimonoxide	6.1 - 75	
Pulverförmige, staubförmige und körnige Mittel zur Schädlings- bekämpfung	6.1 - 81,82,83,84	

- 1) Die KTC zur Beförderung von Calciumcarbid und Calciumsilicid sind an der Verschlussseite mit der gut lesbaren und unauslöschbaren Aufschrift "Nach Füllen und Entleeren dicht verschließen" zu versehen.
- 2) Die Stoffe müssen trocken und wasserfrei sein.
- 3) Die Stoffe müssen säurefrei sein.
- 4) Die Stoffe müssen vor der Beförderung mindestens 3 Tage lang an der Luft trocken gelagert werden.

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
Anlage zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
D/BAM/01 022/KTC

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
------------------	----------------------------	-----------

Holzmehl, Sägemehl, Holzkohle, Kork	4.1 - 1	
Schwefel	4.1 - 2a	
Roter Phosphor, Phosphoresquisulfid, Phosphorpentasulfid	4.1 - 8	
Kautschuk, gemahlen, staubförmig	4.1 - 9	
Steinkohlen- und Braunkohlenstaub	4.1 - 10	
Rohnaphthalin mit Schmelzpunkt unter 75°C	4.1 - 11a	
Rein- und Rohnaphthalin mit einem Schmelzpunkt über 75°C	4.1 - 11b	
Alkalialkoholate	4.1 - 12a	
feste Aluminiumalkoholate	4.1 - 12b	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkonium- oder Titanstaub; Hochofenfilterstaub; alle Stoffe nicht selbstentzündlich	4.1 - 13a	
Staub, Pulver, feine Späne von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium; nicht selbstentzündlich	4.1 - 13b	
Natrium-, Calcium- und Strontiumphosphid	4.2 - 2	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkoniumstaub, Titanstaub, Hochofenfilterstaub	4.2 - 6a	
Staub und Pulver von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium	4.2 - 6b	
frisch geglühter Ruß	4.2 - 7	
frisch gelöschte Holzkohle	4.2 - 8	
Calciumcarbid, Aluminiumcarbid	4.3 - 2a	1)
Alkalisilicide	4.3 - 2c	
Calciumsilicid, pulverförmig und stückförmig, Calciummangansilicid	4.3 - 2d	1)
feste Chlorate, anorganische chlorathaltige Unkrautvertilgungsmittel	5.1 - 4a	
Perchlorate	5.1 - 4b	2)
Natriumchlorit, Kaliumchlorit	5.1 - 4c	2)
Mischungen von Stoffen der Klasse 5.1 - Ziffer 4 a, b und c	5.1 - 4d	2)
Calciumhypochlorit	5.1 - 4e	
Ammoniumperchlorat mit mindestens 10 % Wasser	5.1 - 5	
Bioxide der Erdalkalimetalle, z.B. Bariumbioxid	5.1 - 9b	
Natrium-, Kalium-, Calcium- und Bariumpermanganat	5.1 - 9	
Chromtrioxid (Chromsäure), fest	5.1 - 10	2)

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 022/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).

Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).

Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1., Heft 12/78, S. 266).

Zulässiger Inhalt:

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte feste Stoffe der GGVE/GGVS-Klassen 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 6.1 und 8.

Tankdaten:

Schüttgut-KTC 1000 1/30°  
Grundmaße: 1020 mm x 1220 mm; Gestellhöhe: 1650 mm;  
Tankvolumen: 1000 l (Nenninhalt); max. zulässiges Gesamtgewicht: 1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung; Tankwerkstoff: St 37-2; Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck), Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

Hersteller und Antragsteller:

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.

Herstellzeichnungen:

85.251.003-2a vom 08.11.1979 (Schüttgut-KTC-Zusammenstellung)  
85.261.003-2a vom 08.11.1979 (Tank 1000 1/30°)  
85.051.003-2a vom 20.12.1977 (Gestell)  
85.265.003-3 vom 07.08.1979 (Schraubdeckel NW 400)  
85.030.101-4 vom 08.08.1979 (Schraubdeckel komplett)  
85.036.012-4 vom 13.03.1974 (Be- und Entlüftung R 1")  
85.070.001-4 vom 17.03.1977 (Absperrklappe NW 250)  
85.020.122-4 vom 09.08.1979 (Kragenring NW 400 kompl.)  
85.056.001-3a vom 12.01.1977 (Rahmen)  
85.056.005-3 vom 12.03.1974 (Niederhalterahmen)  
85.001.036-4 vom 22.04.1974 (Haltewinkel).

Kennzeichnung:

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.016-4 vom 18.04.1980 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 022/KTC zu kennzeichnen.

Prüfung:

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:

- Prüfbericht der Bundesbahn-Versuchsanstalt Minden Nr. 91 641 vom 05.01.1978,
- Prüfbericht der Bundesbahn-Versuchsanstalt Minden Nr. 91 641, 1. Nachtrag vom 12.05.1980,
- Prüfbericht der Bundesbahn-Versuchsanstalt Minden Nr. 75445-L 4/ L 430 Cbks vom 17.01.1978,
- Bericht über die Stapeldruckprüfung des TÜV Baden vom 21.09.1979.

Zulassung:

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 8. Oktober 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Labor 1.24  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen Behälteruntersuchungen  
Dr.-Ing. R. Helms Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Direktor und Professor Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: H. Becker, Dipl.-Ing. Droste.

Anlage: 1 Stoffaufzählung  
1 Rechtsmittelbelehrung

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
------------------	----------------------------	-----------

Natrium- und Kaliumhydroxid in		
Stücken, Schuppen oder pulverförmig	8 - 31a	
Aluminiumchlorid	8 - 12	2)
Mononitroaniline	6.1 - 21f	
Naphthylamine	6.1 - 21g	
2,4-Toluylendiamin	6.1 - 21h	
Dinitrobenzole	6.1 - 21i	
Chlornitrobenzole	6.1 - 21k	2)
Dinitrotoluole	6.1 - 21m	
Feste anorganische Cyande	6.1 - 31a	2), 3)
Ferrosilicium und Mangansilicium mit mehr als 30 % und weniger als 70 % Silicium	6.1 - 41a	2), 4)
Ferrosiliciumlegierungen mit Aluminium, Mangan, Calcium oder mehreren dieser Metalle, von einem Gesamtgehalt an Silicium und an anderen Elementen als Eisen und Mangan von mehr als 30 %, aber weniger als 70 %	6.1 - 41b	2), 4)
Bariumoxid	6.1 - 71	
Bariumhydroxid	6.1 - 71	
Bariumsulfid	6.1 - 71	
Bleioxid	6.1 - 72	
Bleiacetat	6.1 - 72	
Bleiweiß und Bleichromat	6.1 - 72	
Vanadumpentaoxid	6.1 - 74	
Vanadate	6.1 - 74	
Antimonoxide	6.1 - 75	

Pulverförmige, staubförmige und körnige Mittel zur Schädlingsbekämpfung

6.1 - 81,82,83,84

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
Anlage zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
D/BAM/01 023/KTC

- 1) Die KTC zur Beförderung von Calciumcarbid und Calciumsilicid sind an der Verschlussseite mit der gut lesbaren und unauslöschbaren Aufschrift "Nach Füllen und Entleeren dicht verschließen" zu versehen.
- 2) Die Stoffe müssen trocken und wasserfrei sein.
- 3) Die Stoffe müssen säurefrei sein.
- 4) Die Stoffe müssen vor der Beförderung mindestens 3 Tage lang an der Luft trocken gelagert werden.

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)

ZULASSUNGSSCHEIN

für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 023/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).

Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).

Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1., Heft 12/78, S. 266).

Zulässiger Inhalt:

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte feste Stoffe der GGVE/GGVS-Klassen 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 6.1 und 8.

Tankdaten:

Schüttgut-KTC 900 1/45°  
Grundmaße: 1020 mm x 1220 mm; Gestellhöhe: 1690 mm;  
Tankvolumen: 900 l (Nenninhalt); max. zulässiges Gesamtgewicht: 1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung; Tankwerkstoff: St 37-2;  
Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

Hersteller und Antragsteller:

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.

Herstellzeichnungen:

85.251.008-2a vom 08.11.1979 (Schüttgut-KTC-Zusammenstellung)  
85.261.016-2a vom 08.11.1979 (Tank 900 1/45°)  
85.051.012-2a vom 31.10.1978 (Gestell)  
85.265.003-3 vom 07.08.1979 (Schraubdeckel NW 400)  
85.030.101-4 vom 08.08.1979 (Schraubdeckel komplett)  
85.036.012-4 vom 13.03.1974 (Be- und Entlüftung R 1")  
85.070.001-4 vom 17.03.1977 (Absperklappe NW 250)  
85.020.122-4 vom 09.08.1979 (Kragenring NW 400 kompl.)  
85.056.001-3a vom 12.01.1977 (Rahmen)  
85.056.005-3 vom 12.03.1974 (Niederhalterahmen)  
85.001.036-4 vom 22.04.1974 (Haltewinkel).

Kennzeichnung:

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.016-4 vom 18.04.1980 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 023/KTC zu kennzeichnen.

Prüfung:

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:

- Prüfbericht der Bundesbahn-Versuchsanstalt Minden Nr. 91 641 vom 05.01.1978,
- Prüfbericht der Bundesbahn-Versuchsanstalt Minden Nr. 91 641, 1. Nachtrag vom 12.05.1980,
- Prüfbericht der Bundesbahn-Versuchsanstalt Minden Nr. 75445-L 4/ L 430 Gbks vom 17.01.1978,
- Bericht über die Stapeldruckprüfung des TÜV Baden vom 21.09.1979.

Zulassung:

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 8. Oktober 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Labor 1.24  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen Behälteruntersuchungen  
Dr.-Ing. R. Helms Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Direktor und Professor Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: H. Becker, Dipl.-Ing. Droste.

Anlage: 1 Stoffaufzählung  
1 Rechtsmittelbelehrung

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Holzmehl, Sägemehl, Holzkohle, Kork	4.1 - 1	
Schwefel	4.1 - 2a	
Roter Phosphor, Phosphoresquisulfid, Phosphorpentasulfid	4.1 - 8	
Kautschuk, gemahlen, staubförmig	4.1 - 9	
Steinkohlen- und Braunkohlenstaub	4.1 - 10	
Rohnaphthalin mit Schmelzpunkt unter 75°C	4.1 - 11a	
Rein- und Rohnaphthalin mit einem Schmelzpunkt über 75°C	4.1 - 11b	
Alkalialkoholate	4.1 - 12a	
feste Aluminiumalkoholate	4.1 - 12b	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkonium- oder Titanstaub; Hochofenfilterstaub; alle Stoffe nicht selbstentzündlich	4.1 - 13a	
Staub, Pulver, feine Späne von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium; nicht selbstentzündlich	4.1 - 13b	
Natrium-, Calcium- und Strontiumphosphid	4.2 - 2	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkoniumstaub, Titanstaub, Hochofenfilterstaub	4.2 - 6a	
Staub und Pulver von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium	4.2 - 6b	
frisch geglühter Ruß	4.2 - 7	
frisch gelöschte Holzkohle	4.2 - 8	
Calciumcarbid, Aluminiumcarbid	4.3 - 2a	1)
Alkalisilicid	4.3 - 2c	
Calciumsilicid, pulverförmig und stückförmig, Calciummangansilicid	4.3 - 2d	1)
feste Chlorate, anorganische chlorathaltige Unkrautvertilgungsmittel	5.1 - 4a	
Perchlorate	5.1 - 4b	2)
Natriumchlorit, Kaliumchlorit	5.1 - 4c	2)
Mischungen von Stoffen der Klasse 5.1 - Ziffer 4 a, b und c	5.1 - 4d	2)
Calciumhypochlorit	5.1 - 4e	
Ammoniumperchlorat mit mindestens 10 % Wasser	5.1 - 5	
Bioxide der Erdalkalimetalle, z.B. Bariumdioxid	5.1 - 9b	
Natrium-, Kalium-, Calcium- und Bariumpermanganat	5.1 - 9	
Chromtrioxid (Chromsäure), fest	5.1 - 10	2)
Natrium- und Kaliumhydroxid in Stücken, Schuppen oder pulverförmig	8 - 31a	
Aluminiumchlorid	8 - 12	2)
Mononitroaniline	6.1 - 21f	
Naphthylamine	6.1 - 21g	
2,4-Toluyldiamin	6.1 - 21h	
Dinitrobenzole	6.1 - 21i	
Chlornitrobenzole	6.1 - 21k	2)
Dinitrotoluole	6.1 - 21m	
Feste anorganische Cyande	6.1 - 31a	2), 3)
Ferrosilicium und Mangansilicium mit mehr als 30 % und weniger als 70 % Silicium	6.1 - 41a	2), 4)
Ferrosiliciumlegierungen mit Aluminium, Mangan, Calcium oder mehreren dieser Metalle, von einem Gesamtgehalt an Silicium und an anderen Elementen als Eisen und Mangan von mehr als 30 %, aber weniger als 70 %	6.1 - 41b	2), 4)
Bariumoxid	6.1 - 71	
Bariumhydroxid	6.1 - 71	
Bariumsulfid	6.1 - 71	
Bleioxid	6.1 - 72	
Bleiacetat	6.1 - 72	
Bleweiß und Bleichromat	6.1 - 72	
Vanadiumpentaoxid	6.1 - 74	
Vanadate	6.1 - 74	
Antimonoxide	6.1 - 75	

Pulverförmige, staubförmige und körnige Mittel zur Schädlingsbekämpfung

6.1 - 81,82,83,84

Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)  
Anlage zum ZULASSUNGSSCHEIN D/BAM/01 024/KTC

- 1) Die KTC zur Beförderung von Calciumcarbid und Calciumsilicid sind an der Verschlussseite mit der gut lesbaren und unauslöschbaren Aufschrift "Nach Füllen und Entleeren dicht verschließen" zu versehen.
- 2) Die Stoffe müssen trocken und wasserfrei sein.
- 3) Die Stoffe müssen säurefrei sein.
- 4) Die Stoffe müssen vor der Beförderung mindestens 3 Tage lang an der Luft trocken gelagert werden.

Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/01 024/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

Ausnahme Nr. S. 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmeverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).

Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).

Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen - TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1., Heft 12/78, S. 266).

Zulässiger Inhalt:

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte feste Stoffe der GGVE/GGVS-Klassen 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 6.1 und 8.

Tankdaten:

Schüttgut-KTC 800 1/45°  
Grundmaße: 1020 mm x 1220 mm; Gestellhöhe: 1590 mm;  
Tankvolumen: 800 l (Nenninhalt); max. zulässiges Gesamtgewicht: 1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung; Tankwerkstoff: St 37-2; Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck), Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

Hersteller und Antragsteller:

Thyssen Industrie AG, Umformtechnik Werk Hausach, 7613 Hausach.

Herstellzeichnungen:

85.251.009-2a vom 08.11.1979 (Schüttgut-KTC-Zusammenstellung)  
85.261.017-2a vom 08.11.1979 (Tank 800 1/45°)  
85.051.036-2a vom 04.10.1978 (Gestell)  
85.265.003-3 vom 07.08.1979 (Schraubdeckel NW 400)  
85.030.101-4 vom 08.08.1979 (Schraubdeckel komplett)  
85.036.012-4 vom 13.03.1974 (Be- und Entlüftung R 1")  
85.070.001-4 vom 17.03.1977 (Absperrklappe NW 250)  
85.020.122-4 vom 09.08.1979 (Kragenring NW 400 kompl.)  
85.056.001-3a vom 12.01.1977 (Rahmen)  
85.056.005-3 vom 12.03.1974 (Niederhalterahmen)  
85.001.036-4 vom 22.04.1974 (Haltewinkel).

Kennzeichnung:

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 86.042.016-4 vom 18.04.1980 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/01 024/KTC zu kennzeichnen.

Prüfung:

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:

- Prüfbericht der Bundesbahn-Versuchsanstalt Minden Nr. 91 641 vom 05.01.1978,
- Prüfbericht der Bundesbahn-Versuchsanstalt Minden Nr. 91 641, 1. Nachtrag vom 12.05.1980,
- Prüfbericht der Bundesbahn-Versuchsanstalt Minden Nr. 75445-L 4/ L 430 Gbks vom 17.01.1978,
- Bericht über die Stapeldruckprüfung des TÜV Baden vom 21.09.1979.

Zulassung:

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 8. Oktober 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Labor 1.24  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen Behälteruntersuchungen  
Dr.-Ing. R. Helms Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Direktor und Professor Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: H. Becker, Dipl.-Ing. Droste.

Anlage: 1 Stoffaufzählung  
1 Rechtsmittelbelehrung

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Holzmehl, Sägemehl, Holzkohle, Kork	4.1 - 1	
Schwefel	4.1 - 2a	
Roter Phosphor, Phosphoresquisulfid, Phosphorpentasulfid	4.1 - 8	
Kautschuk, gemahlen, staubförmig	4.1 - 9	
Steinkohlen- und Braunkohlenstaub	4.1 - 10	
Rohnaphthalin mit Schmelzpunkt unter 75°C	4.1 - 11a	
Rein- und Rohnaphthalin mit einem Schmelzpunkt über 75°C	4.1 - 11b	
Alkalialkoholate	4.1 - 12a	
feste Aluminiumalkoholate	4.1 - 12b	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkonium- oder Titanstaub; Hochofenfilterstaub; alle Stoffe nicht selbstentzündlich	4.1 - 13a	
Staub, Pulver, feine Späne von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium; nicht selbstentzündlich	4.1 - 13b	
Natrium-, Calcium- und Strontiumphosphid	4.2 - 2	
Staub und Pulver von Aluminium oder Zink, sowie deren Gemische; Zirkoniumstaub, Titanstaub, Hochofenfilterstaub	4.2 - 6a	
Staub und Pulver von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium	4.2 - 6b	
frisch geglühter Ruß	4.2 - 7	
frisch gelöschte Holzkohle	4.2 - 8	
Calciumcarbid, Aluminiumcarbid	4.3 - 2a	1)
Alkalisilicide	4.3 - 2c	
Calciumsilicid, pulverförmig und stückförmig, Calciummangansilicid	4.3 - 2d	1)
feste Chlorate, anorganische chlorathaltige Unkrautvertilgungsmittel	5.1 - 4a	
Perchlorate	5.1 - 4b	2)
Natriumchlorit, Kaliumchlorit	5.1 - 4c	2)
Mischungen von Stoffen der Klasse 5.1 - Ziffer 4 a, b und c	5.1 - 4d	2)
Calciumhypochlorit	5.1 - 4e	
Ammoniumperchlorat mit mindestens 10 % Wasser	5.1 - 5	
Bioxide der Erdalkalimetalle, z.B. Bariumbioxid	5.1 - 9b	
Natrium-, Kalium-, Calcium- und Bariumpermanganat	5.1 - 9	
Chromtrioxid (Chromsäure), fest	5.1 - 10	2)
Natrium- und Kaliumhydroxid in Stücken, Schuppen oder pulverförmig	8 - 31a	
Aluminiumchlorid	8 - 12	2)
Mononitroaniline	6.1 - 21f	
Naphthylamine	6.1 - 21g	
2,4-Toluylendiamin	6.1 - 21h	
Dinitrobenzole	6.1 - 21i	
Chlornitrobenzole	6.1 - 21k	2)
Dinitrotoluole	6.1 - 21m	
Feste anorganische Cyande	6.1 - 31a	2), 3)
Ferrosilicium und Mangansilicium mit mehr als 30 % und weniger als 70 % Silicium	6.1 - 41a	2), 4)
Ferrosiliciumlegierungen mit Aluminium, Mangan, Calcium oder mehreren dieser Metalle, von einem Gesamtgehalt an Silicium und an anderen Elementen als Eisen und Mangan von mehr als 30 %, aber weniger als 70 %	6.1 - 41b	2), 4)
Bariumoxid	6.1 - 71	
Bariumhydroxid	6.1 - 71	
Bariumsulfid	6.1 - 71	
Bleioxid	6.1 - 72	
Bleiacetat	6.1 - 72	
Bleißulfid und Bleichromat	6.1 - 72	
Vanadiumpentaoxid	6.1 - 74	
Vanadate	6.1 - 74	
Antimonoxide	6.1 - 75	

Pulverförmige, staubförmige und körnige Mittel zur Schädlingsbekämpfung

6.1 - 81,82,83,84

- 1) Die KTC zur Beförderung von Calciumcarbid und Calciumsilicid sind an der Verschlusseite mit der gut lesbaren und unauslöschbaren Aufschrift "Nach Füllen und Entleeren dicht verschließen" zu versehen.
- 2) Die Stoffe müssen trocken und wasserfrei sein.
- 3) Die Stoffe müssen säurefrei sein.
- 4) Die Stoffe müssen vor der Beförderung mindestens 3 Tage lang an der Luft trocken gelagert werden.

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Ver-  
halten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. B. Schulz-Förberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. B. Droste, H. Becker

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
1 Stoffaufzählung

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/02 001/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

- 1) Ausnahme Nr. S 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).
- 2) Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).
- 3) Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1, Heft 12/78, S. 266).

Zulässiger Inhalt:

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte Stoffe der GGVE/GGVs-Klassen 3, die bei 50°C einen Dampfdruck von höchstens 1.1 bar (absolut) haben.

Tankdaten:

KTC-Typ: BTA 1000  
Grundmaße: 1225 mm x 1025 mm, Gestellhöhe: 1593 mm,  
Tankvolumen: 1000 l (Nenninhalt), max. zulässiges Gesamtgewicht:  
1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung, Tankwerkstoff: St 37-2,  
Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

Hersteller und Antragsteller:

Hoesch Siegerlandwerke AG (BLEFA), 5910 Kreuztal.

Herstellerzeichnungen:

- B 811.03.00.00-2-0 vom 27.06.1979 (Kombinationsübersicht)
- B 811.03.00.00-1-0 vom 27.04.1979 (Hauptzusammenstellung, Ausführung 2)
- B 811.03.01.00-1-0 vom 27.08.1979 (Behälter)

Auslaufvarianten, wahlweise:

- B 811.001.07.00-1-1 vom 19.06.1978 (V80)
- B 811.001.08.00-1-1 vom 19.06.1978 (V50)
- B 811.001.09.00-1-1 vom 22.03.1977 (V25)
- B 811.001.10.00-1-1 vom 19.06.1978 (VF80)
- B 811.001.11.00-1-1 vom 19.06.1978 (VF50)
- B 811.001.12.00-1-1 vom 19.06.1978 (VF25)

Armaturen, wahlweise:

- B 811.01.07.10-3-0 vom 29.01.1980 (Scheibenventil)
- B 811.01.07.09-3-0 vom 04.02.1980 (Muffen-Schieber)
- B 811.01.07.06-3-2 vom 16.01.1980 (Muffen-Schrägsitzventil)
- B 811.01.07.07-3-2 vom 16.01.1980 (Kugelhahn)

Prüfung:

- Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:
- Bericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden L4/L430 Gbks 65452 vom 03.07.1977,
  - Bericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 90341 vom 20.07.1977,
  - Bericht des Abnahmeamtes Köln vom 11.05.1979,
  - 1. Nachtrag zum Bericht Nr. 90341 vom 27.08.1979 der Bundesbahnversuchsanstalt Minden,
  - Bericht des Abnahmeamtes Köln vom 12.09.1979,

Kennzeichnung:

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnung-Nr. 811.03.01.03-4-1 vom 28.02.1980 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/02 001/KTC zu kennzeichnen.

Zulassung:

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines kubischen Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 14. April 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
Anlage zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
D/BAM/02 001/KTC

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVs Klasse-Ziffer	Bemerkung
Äthylacetat	3 - 1a	1)
Äthylalkohol	3 - 5	2)
Äthylbenzoat	3 - 4	1)
Äthylbenzol	3 - 1a	1)
Äthyl-n-butyrat	3 - 3	1)
Äthylpropionat	3 - 1a	1)
n-Amylacetat	3 - 3	1)
n-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
n-Amylalkohol, sec	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, tert	3 - 1a	3)
Anisol	3 - 3	
Benzol	3 - 1a	
Butanon-2	3 - 1a	
n-Butylacetat	3 - 3	1)
n-Butylalkohol	3 - 3	4)
i-Butylalkohol	3 - 3	4)
Butylalkohol, sec	3 - 3	4)
Cumol	3 - 3	
Cyclohexanon	3 - 3	
Cyclopentanol	3 - 3	2)
Cyclopentanon	3 - 3	
Decahydronaphthalin, cis	3 - 4	4)
Decahydronaphthalin, trans	3 - 3	4)
n-Decan	3 - 3	
Diäthylcarbonat	3 - 3	
Diäthylloxalat	3 - 4	
Di-n-butyläther	3 - 3	
Di-i-butylketon	3 - 3	
2,3-Dimethylpentan	3 - 1a	
Dioxan-1,4	3 - 5	1)
Di-n-propyläther	3 - 1a	1)
Fluorbenzol	3 - 1a	1)
n-Heptan	3 - 1a	
n-Hexylalkohol, prim	3 - 4	2)
Methanol	3 - 5	2)
Methylacetat	3 - 1a	1)
Methylbenzoat	3 - 4	
Methyl-n-butyrat	3 - 1a	
Methylcyclohexan	3 - 1a	
2-Methylcyclohexanon	3 - 3	
Methylcyclopentan	3 - 1a	
2-Methylhexan	3 - 1a	
3-Methylhexan	3 - 1a	
Methylpropionat	3 - 1a	1)
Nitrobenzol	3 - 4	
n-Nonan	3 - 3	
n-Octan	3 - 1a	
i-Octan (2, 2,4-Trimethylpentan)	3 - 1a	
n-Octylalkohol	3 - 4	
Paraldehyd	3 - 1a	
Pentanol-3	3 - 3	
Pentanon-3	3 - 1a	
a-Picolin	3 - 3	1)
Piperidin	3 - 5	1)
n-Propylacetat	3 - 1a	1)
i-Propylalkohol	3 - 5	
n-Propylbenzol	3 - 3	1)
n-Propylformiat	3 - 1a	1)
Pyridin	3 - 5	1)
Styrol, stabilisiert	3 - 3	
n-Tetradecan	3 - 4	
Tetrahydronaphthalin	3 - 4	1)
Thiophen	3 - 1a	
o-Toluidin	3 - 4	
Toluol	3 - 1a	
Triäthylamin	3 - 5	1)
Vinylacetat, stabilisiert	3 - 1a	1)

o-Xylol	3 - 3
m-Xylol	3 - 3
p-Xylol	3 - 3
Äthylglykolacetat	3 - 3
Diacetonalkohol	3 - 5
Tetrahydrofuran	3 - 5
Methacrylsäuremethylester	3 - 1a
Kölnisch Wasser (79,5% Alkohol)	3 - 5
Schalungsöl	3 - 3
Metallbearbeitungsöl	3 - 3
Mineralöl	3 - 3
Schmieröl	3 - 3
Lacke auf der Basis Alkydharz, Alkyd/Aminoharz, Epoxidharz, Acrylharz, Polyesterharz, Misch- pelimerisat gelöst in organischen Lösungsmitteln wie Xylol, Solvent- naphtha, Testbenzin, Glykoläther- acetaten	3 - 1a, 2, 3

- 1) Die Stoffe müssen frei von Beimengungen bzw. wasserfrei sein und dürfen keine wässrige Phase ausscheiden.
- 2) Die Stoffe müssen chloridfrei sein.
- 3) Die Stoffe müssen neutral sein.
- 4) Die Stoffe müssen säure- und chloridfrei sein.

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/02 002/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

- 1) Ausnahme Nr. S 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).
- 2) Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).
- 3) Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1, Heft 12/78, S. 266).

Zulässiger Inhalt:  
Methylenchlorid, Trichlormethan; GGVE/GGVS-Klasse 6.1 Ziffer 61a.

Tankdaten:  
KTC-Typ: BTA 800 (ohne Bodenauslauf)  
Grundmaße: 1225 mm x 1025 mm, Gestellhöhe: 1393 mm,  
Tankvolumen: 1000 l (Nenninhalt), max. zulässiges Gesamtgewicht:  
1500 kg, Entleerung: drucklos, Tankwerkstoff: X 5 CrNi 18 9  
(1.4301), Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

Hersteller und Antragsteller:  
Hoesch Siegerlandwerke AG (BLEFA), 5910 Kreuztal.

Herstellerzeichnungen:  
B 821.03.00.00-2-0 vom 27.06.1979 (Kombinationsübersicht)  
B 821.03.00.00-1-0 vom 27.04.1979 (Hauptzusammenstellung, Ausführung 2)  
B 811.03.01.00-1-0 vom 27.08.1979 (Behälter, Ausführung G)  
B 811.03.17.01-1-0 vom 06.06.1979 (Gestell)

Prüfung:  
Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:  
- Bericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden L4/L430 Gbks 65452 vom 03.07.1977  
- Bericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 90341 vom 20.07.1977,  
- Bericht des Abnahmeamtes Köln vom 11.05.1979,  
- 2. Nachtrag zum Bericht Nr. 90341 vom 24.09.1979 der Bundesbahnversuchsanstalt Minden,  
- Bericht des Abnahmeamtes Köln vom 12.09.1979,

Kennzeichnung:  
Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 811.03.01.03-4-1 vom 28.02.1980 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/02 002/KTC zu kennzeichnen.

Zulassung:  
Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines kubischen Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.  
Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 16. April 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2	Labor 1.24
Werkstoffmechanik und Ver- halten von Konstruktionen	Behälteruntersuchungen
Dr.-Ing. R. Helms	Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg
Direktor und Professor	Oberregierungsrat
Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. B. Droste, H. Becker	
Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung	

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/02 003/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

- 1) Ausnahme Nr. S 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).
- 2) Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).
- 3) Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1, Heft 12/78, S. 266).

Zulässiger Inhalt:  
Methylenchlorid, Trichlormethan; GGVE/GGVS-Klasse 6.1 Ziffer 61a.

Tankdaten:  
KTC-Typ: BTA 1000 (ohne Bodenauslauf)  
Grundmaße: 1225 mm x 1025 mm, Gestellhöhe: 1593 mm,  
Tankvolumen: 1000 l (Nenninhalt), max. zulässiges Gesamtgewicht:  
1500 kg, Entleerung: drucklos, Tankwerkstoff: X 5 CrNi 18 9  
(1.4301), Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

Hersteller und Antragsteller:  
Hoesch Siegerlandwerke AG (BLEFA), 5910 Kreuztal.

Herstellerzeichnungen:  
B 821.03.00.00-2-0 vom 27.06.1979 (Kombinationsübersicht)  
B 821.03.00.00-1-0 vom 27.04.1979 (Hauptzusammenstellung, Ausführung 2)  
B 811.03.01.00-1-0 vom 27.08.1979 (Behälter, Ausführung G)  
B 811.03.17.01-1-0 vom 06.06.1979 (Gestell)

Prüfung:  
Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:  
- Bericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden L4/L430 Gbks 65452 vom 03.07.1977  
- Bericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 90341 vom 20.07.1977,  
- Bericht des Abnahmeamtes Köln vom 11.05.1979,  
- 2. Nachtrag zum Bericht Nr. 90341 vom 24.09.1979 der Bundesbahnversuchsanstalt Minden,  
- Bericht des Abnahmeamtes Köln vom 12.09.1979,

Kennzeichnung:  
Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 811.03.01.03-4-1 vom 28.02.1980 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/02 003/KTC zu kennzeichnen.

Zulassung:  
Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines kubischen Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.  
Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 16. April 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2	Labor 1.24
Werkstoffmechanik und Ver- halten von Konstruktionen	Behälteruntersuchungen
Dr.-Ing. R. Helms	Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg
Direktor und Professor	Oberregierungsrat
Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. B. Droste, H. Becker	
Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung	

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
1. Neufassung  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/02 004/KTC

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Ver-  
halten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms  
Direktor und Professor

Labor 1.24  
Behälteruntersuchungen  
Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. B. Droste, H. Becker

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
1 Stoffaufzählung

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

- 1) Ausnahme Nr. S 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).
- 2) Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).
- 3) Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1, Heft 12/78, S. 266).

Zulässiger Inhalt:

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte Stoffe der GGVE/GGVS-Klassen 3 und 8, die bei 50°C einen Dampfdruck von höchstens 1.1 bar (absolut) haben.

Tankdaten:

KTC-Typ: BTA 800  
Grundmaße: 1225 mm x 1025 mm, Gestellhöhe: 1393 mm,  
Tankvolumen: 800 l (Nenninhalt), max. zulässiges Gesamtgewicht:  
1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung, Tankwerkstoff: X 5 CrNi  
18 9 (1.4301), X 10 CrNiTi 18 9 (1.4541), X 5 CrNiMo 18 10 (1.4401),  
X 10 CrNiMoTi 18 10 (1.4571);  
Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

Hersteller und Antragsteller:

Hoesch Siegerlandwerke AG (BLEFA), 5910 Kreuztal.

Herstellerzeichnungen:

B 821.03.00.00-2-0 vom 27.06.1979 (Kombinationsübersicht)  
B 821.03.00.00-1-0 vom 27.04.1979 (Hauptzusammenstellung, Wand-  
dicken-Ausführung 2, mit Ventilschutz und Erdungsbrücke)  
B 811.03.01.00-1-0 vom 27.08.1979 (Behälter V,VF, Wanddicken-Aus-  
führung 1 in CrNi-Stahl)  
B 811.03.01.05-4-0 vom 30.01.1980 (Kragenring, Ausführung 2)  
B 811.03.17.00-1-0 vom 19.05.1980 (Gestell)

Auslaufvarianten in CrNi-Stahlausführung, wahlweise:

B 811.001.07.00-1-1 vom 19.06.1978 (V80)  
B 811.001.08.00-1-1 vom 19.06.1978 (V50)  
B 811.001.09.00-1-1 vom 22.03.1977 (V25)  
B 811.001.10.00-1-1 vom 19.06.1978 (VF80)  
B 811.001.11.00-1-1 vom 19.06.1978 (VF50)  
B 811.001.12.00-1-1 vom 19.06.1978 (VF25)  
B 811.03.28.00-3-1 vom 07.01.1980 (Blindflansch für Auslauf)  
B 811.03.30.00-4-0 vom 07.01.1980 (Auslaufflansch)

Armaturen in CrNi-Stahlausführung, wahlweise:

B 811.01.07.10-3-0 vom 29.01.1980 (Scheibventil)  
B 811.01.07.09-3-0 vom 04.02.1980 (Muffen-Schieber)  
B 811.01.07.06-3-2 vom 16.01.1980 (Muffen-Schrägsitzventil)  
B 811.01.07.07-3-2 vom 16.01.1980 (Kugelhahn)

Kennzeichnung:

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit ein-  
nem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 811.03.01.03-4-2 vom  
14.04.1980 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/02 004/  
KTC zu kennzeichnen.

Prüfung:

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit  
ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:  
- Bericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden L4/L430 Gbks 65452  
vom 03.07.1977  
- Bericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 90341 vom  
20.07.1977,  
- Bericht des Abnahmeamtes Köln vom 11.05.1979,  
- 2. Nachtrag zum Bericht Nr. 90341 vom 24.09.1979 der Bundesbahn-  
versuchsanstalt Minden,  
- Bericht des Abnahmeamtes Köln vom 12.09.1979,  
- Brief des Bundesbahn-Zentralamtes Minden 47.4706 Gbks 5/5 vom  
16.10.1979.

Zulassung:

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht ange-  
sehen, daß dieses Baumuster eines kubischen Tankcontainers den oben  
genannten Vorschriften genügt.

Besondere Auflagen:

Die Beförderung von Ameisensäure (GGVE/GGVS-Klasse 8, Ziffer 21b)  
ist nur in KTC, deren Tanks und Auslaufarmaturen aus den Werkstof-  
fen X 5 CrNiMo 18 10 (1.4401) oder X 10 CrNiMoTi 18 10 (1.4571)  
hergestellt sind, zulässig.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig  
vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung ein-  
zureichen.

1000 Berlin 45, den 9. Juni 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
Anlage zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
D/BAM/02 004/KTC  
1. Neufassung

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Äthylacetat	3 - 1a	1)
Äthylalkohol	3 - 5	2)
Äthylbenzoat	3 - 4	1)
Äthylbenzol	3 - 1a	1)
Äthyl-n-butyrat	3 - 3	1)
Äthylpropionat	3 - 1a	1)
n-Amylacetat	3 - 3	1)
n-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
n-Amylalkohol, sec	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, tert	3 - 1a	3)
Anisol	3 - 3	
Benzol	3 - 1a	
Butanon-2	3 - 1a	
n-Butylacetat	3 - 3	1)
n-Butylalkohol	3 - 3	4)
i-Butylalkohol	3 - 3	4)
Butylalkohol, sec	3 - 3	4)
Cumol	3 - 3	
Cyclohexanon	3 - 3	
Cyclopentanol	3 - 3	2)
Cyclopentanon	3 - 3	
Decahydronaphthalin, cis	3 - 4	4)
Decahydronaphthalin, trans	3 - 3	4)
n-Decan	3 - 3	
Diäthylcarbonat	3 - 3	
Diäthylloxalat	3 - 4	
Di-n-butyläther	3 - 3	
Di-i-butylketon	3 - 3	
2,3-Dimethylpentan	3 - 1a	
Dioxan-1,4	3 - 5	1)
Di-n-propyläther	3 - 1a	1)
Fluorbenzol	3 - 1a	1)
n-Heptan	3 - 1a	
n-Hexylalkohol, prim	3 - 4	2)
Methanol	3 - 5	2)
Methylacetat	3 - 1a	1)
Methylbenzoat	3 - 4	
Methyl-n-butyrat	3 - 1a	
Methylcyclohexan	3 - 1a	
2-Methylcyclohexanon	3 - 3	
Methylcyclopentan	3 - 1a	
2-Methylhexan	3 - 1a	
3-Methylhexan	3 - 1a	
Methylpropionat	3 - 1a	1)

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Nitrobenzol	3 - 4	
n-Nonan	3 - 3	
n-Octan	3 - 1a	
i-Octan (2, 2,4-Trimethylpentan)	3 - 1a	
n-Octylalkohol	3 - 4	
Paraldehyd	3 - 1a	
Pentanol-3	3 - 3	
Pentanon-3	3 - 1a	
a-Picolin	3 - 3	1)
Piperidin	3 - 5	1)
n-Propylacetat	3 - 1a	1)
i-Propylalkohol	3 - 5	
n-Propylbenzol	3 - 3	1)
n-Propylformiat	3 - 1a	1)
Pyridin	3 - 5	1)
Styrol, stabilisiert	3 - 3	
n-Tetradecan	3 - 4	
Tetrahydronaphthalin	3 - 4	1)
Thiophen	3 - 1a	

o-Toluidin	3 - 4
Toluol	3 - 1a
Triäthylamin	3 - 5
Vinylacetat, stabilisiert	3 - 1a
o-Xylol	3 - 3
m-Xylol	3 - 3
p-Xylol	3 - 3
Äthylglykolacetat	3 - 3
Diacetonalkohol	3 - 5
Tetrahydrofuran	3 - 5
Methacrylsäuremethylester	3 - 1a
Kölnisch Wasser (79,5% Alkohol)	3 - 5
Schalungsöl	3 - 3
Metallbearbeitungsöl	3 - 3
Mineralöl	3 - 3
Schmieröl	3 - 3
Lacke auf der Basis Alkydharz, Alkyd/Aminoharz, Epoxidharz, Acrylharz, Polyesterharz, Mischpolymerisat gelöst in organischen Lösungsmitteln wie Xylol, Solventnaphtha, Testbenzin, Glykolätheracetaten	3 - 1a, 2, 3

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Epoxidharz-Härter auf der Basis von aliphatischen und aromatischen Aminen wie Diäthylentriamin, 4,4-Diaminodiphenylmethan u. a. Polyaminen	8 - 35	
Flüssige Alkyl- und Arylamine und Polyamine, wie Äthylendiamin und Triäthylentetramin	8 - 35	
Phosphorsäure	---	
Natriumaluminat in wässrigen Lösungen	---	

- 1) Die Stoffe müssen frei von Beimengungen bzw. wasserfrei sein und dürfen keine wässrige Phase ausscheiden.
- 2) Die Stoffe müssen chloridfrei sein.
- 3) Die Stoffe müssen neutral sein.
- 4) Die Stoffe müssen säure- und chloridfrei sein.
- 5) Transport nur bei Verwendung der Tank- und Auslaufarmaturenwerkstoffe 1.4401 oder 1.4571 zulässig.

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Solventnaphtha	3 - 3	
Testbenzine	3 - 1a, 3	
Petroleum	3 - 1a	
Spezialbenzine	3 - 1a, 3	
Methyl-i-butylketon	3 - 3	
i-Butylacetat	3 - 1a	1)
Dipenten	3 - 3	
Butylglykolacetat	3 - 4	1)
Methylglykolacetat	3 - 3	1)
Epoxidharze (Glycidäther auf der Basis von Bisphenol a und Bisphenol f, sowie aliphatischen und aromatischen Alkoholen)	---	
Epoxidharze, gelöst in organischen Lösungsmitteln wie Toluol, Xylol, Glykolen, aliphatischen Ketonen	3 - 1a, 2, 3, 4, 5	
Phenolharze, gelöst in organischen Lösungsmitteln wie Äthanol, i-Propanol, Butanol, Furfurylalkohol, Xylol, Toluol, Glykolen und aliphatischen Ketonen	3 - 1a, 2, 3, 4, 5	
n-Butylbromid	3 - 1a	1)
n-Butylchlorid	3 - 1a	1)
i-Butylchlorid	3 - 1a	1)
Butylchlorid, sec	3 - 1a	1)
Butylchlorid, tert	3 - 1a	1)
Chlorbenzol	3 - 3	1)
1,2-Dichloräthan	3 - 1a	1)
Äthylenglykol	---	
Äthylglykol	3 - 3	
Benzin (Ligroin)	3 - 1a, 3	
n-Propylalkohol	3 - 5	
Dimethylformamid	3 - 4	
Salpetersäure mit mehr als 55 %, aber höchstens 70 % reiner Säure (HNO <sub>3</sub> )	8 - 2b	
Salpetersäure mit höchstens 55 % reiner Säure (HNO <sub>3</sub> )	8 - 2c	
Natriumbisulfat in wässrigen Lösungen	8 - 13	
Antimonpentafluorid	8 - 15b	1)
Bromtrifluorid	8 - 15d	1)
Methacrylsäure	8 - 21	
Dodecylbenzolsulfosäure	8 - 21	
Ameisensäure mit mindestens 70 % reiner Säure	8 - 21b	5)
Essigsäure (Eisessig) und ihre wässrigen Lösungen mit mehr als 80 % reiner Säure	8 - 21c	
Essigsäureanhydrid	8 - 21e	
Thioglykolsäure	8 - 21f	
Formaldehyd in wässrigen Lösungen	8 - 24	
Natriumhydroxid und Kaliumhydroxid in Lösungen (Natronlauge, Kalilauge), auch in Mischungen (Ätzlauge)	8 - 32	
Alkalische Lösungen von Phenol, Kresolen und Xylenolen	8 - 32	
Phenolharze in wässriger Lösung	8 - 32	

**Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)**

**ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/02 004/KTC**

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

- 1) Ausnahme Nr. S 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).
- 2) Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).
- 3) Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1, Heft 12/78, S. 266).

Zulässiger Inhalt:

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte Stoffe der GGVE/GGVS-Klassen 3 und 8.

Tankdaten:

KTC-Typ: BTA 800  
 Grundmaße: 1225 mm x 1025 mm, Gestellhöhe: 1393 mm,  
 Tankvolumen: 800 l (Nenninhalt), max. zulässiges Gesamtgewicht: 1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung, Tankwerkstoff: X10CrNiMoTi 18 10(1.4571), Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck), Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

Hersteller und Antragsteller:

Hoesch Siegerlandwerke AG (BLEFA), 5910 Kreuztal.

Herstellerzeichnungen:

B 821.03.00.00-2-0 vom 27.06.1979 (Kombinationsübersicht)  
 B 821.03.00.00-1-0 vom 27.04.1979 (Hauptzusammenstellung, Ausführung 2)  
 B 811.03.01.00-1-0 vom 27.08.1979 (Behälter)  
 B 811.03.17.00-1-0 vom 06.06.1979 (Gestell)

Auslaufvarianten in Edelstahlausführung, wahlweise:

B 811.001.07.00-1-1 vom 19.06.1978 (V80)  
 B 811.001.08.00-1-1 vom 19.06.1978 (V50)  
 B 811.001.09.00-1-1 vom 22.03.1977 (V25)  
 B 811.001.10.00-1-1 vom 19.06.1978 (VF80)  
 B 811.001.11.00-1-1 vom 19.06.1978 (VF50)  
 B 811.001.12.00-1-1 vom 19.06.1978 (VF25)

Armaturen in Edelstahlausführung, wahlweise:

B 811.01.07.10-3-0 vom 29.01.1980 (Scheibenventil)  
 B 811.01.07.09-3-0 vom 04.02.1980 (Muffen-Schieber)  
 B 811.01.07.06-3-2 vom 16.01.1980 (Muffen-Schrägsitzventil)  
 B 811.01.07.07-3-2 vom 16.01.1980 (Kugelhahn)

Prüfung:

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:  
 - Bericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden L4/L430 Gbks 65452 vom 03.07.1977  
 - Bericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 90341 vom 20.07.1977,  
 - Bericht des Abnahmeamtes Köln vom 11.05.1979,  
 - 2. Nachtrag zum Bericht Nr. 90341 vom 24.09.1979 der Bundesbahnversuchsanstalt Minden,  
 - Bericht des Abnahmeamtes Köln vom 12.09.1979,

Kennzeichnung:

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 811.03.01.03-4-1 vom 28.02.1980 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/02 004/KTC zu kennzeichnen.

Zulassung:

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines kubischen Tankcontainers den oben

genannten Vorschriften genügt.  
Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 16. April 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Labor 1.24  
Werkstoffmechanik und Ver- Behälteruntersuchungen  
halten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Direktor und Professor Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. B. Droste, H. Becker

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
1 Stoffaufzählung

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
Anlage zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
D/BAM/02 004/KTC

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer
Methacrylsäuremethylester	3 - 1a
Methacrylsäure	8 - 21
Ätznatronlauge	8 - 32
Natronlauge (30%ig)	8 - 32
Natronlauge (45%ig)	8 - 32

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/02 005/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

- 1) Ausnahme Nr. S 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).
- 2) Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).
- 3) Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1, Heft 12/78, S. 266).

#### Zulässiger Inhalt:

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte Stoffe der GGVE/GGVS-Klassen 3 und 8.

#### Tankdaten:

KTC-Typ: BTA 1000  
Grundmaße: 1225 mm x 1025 mm, Gestellhöhe: 1593 mm,  
Tankvolumen: 1000 l (Nenninhalt), max. zulässiges Gesamtgewicht:  
1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung, Tankwerkstoff: X10CrNiMoT  
18 10(1.4571), Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

#### Hersteller und Antragsteller:

Hoesch Siegerlandwerke AG (BLEFA), 5910 Kreuztal.

#### Herstellerzeichnungen:

- B 821.03.00.00-2-0 vom 27.06.1979 (Kombinationsübersicht)
- B 821.03.00.00-1-0 vom 27.04.1979 (Hauptzusammenstellung, Ausführung 2)
- B 811.03.01.00-1-0 vom 27.08.1979 (Behälter)
- B 811.03.17.00-1-0 vom 06.06.1979 (Gestell)

#### Auslaufvarianten in Edelstahlausführung, wahlweise:

- B 811.001.07.00-1-1 vom 19.06.1978 (V80)
- B 811.001.08.00-1-1 vom 19.06.1978 (V50)
- B 811.001.09.00-1-1 vom 22.03.1977 (V25)
- B 811.001.10.00-1-1 vom 19.06.1978 (VF80)
- B 811.001.11.00-1-1 vom 19.06.1978 (VF50)
- B 811.001.12.00-1-1 vom 19.06.1978 (VF25)

#### Armaturen in Edelstahlausführung, wahlweise:

- B 811.01.07.10-3-0 vom 29.01.1980 (Scheibenventil)
- B 811.01.07.09-3-0 vom 04.02.1980 (Muffen-Schieber)
- B 811.01.07.06-3-2 vom 16.01.1980 (Muffen-Schrägsitzventil)
- B 811.01.07.07-3-2 vom 16.01.1980 (Kugelhahn)

#### Prüfung:

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:

- Bericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden L4/L430 Gbks 65452 vom 03.07.1977
- Bericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 90341 vom 20.07.1977,

- Bericht des Abnahmeamtes Köln vom 11.05.1979,
- 2. Nachtrag zum Bericht Nr. 90341 vom 24.09.1979 der Bundesbahnversuchsanstalt Minden,
- Bericht des Abnahmeamtes Köln vom 12.09.1979,

#### Kennzeichnung:

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 811.03.01.03-4-1 vom 28.02.1980 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/02 005/KTC zu kennzeichnen.

#### Zulassung:

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines kubischen Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 16. April 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2 Labor 1.24  
Werkstoffmechanik und Ver- Behälteruntersuchungen  
halten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Direktor und Professor Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. B. Droste, H. Becker

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
1 Stoffaufzählung

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
1. Neufassung  
ZULASSUNGSSCHEIN  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers (KTC)  
Nr. D/BAM/02 005/KTC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

- 1) Ausnahme Nr. S 50 - der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung vom 02. Oktober 1979 - (BGBl. I, S. 1609).
- 2) Ausnahmegenehmigung Nr. E 40/79 des BMV vom 27.12.1979 zur Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (GGVE) vom 23. August 1979 (BGBl. I, S. 1502).
- 3) Richtlinien für den Bau, die Prüfung, die Zulassung, die Kennzeichnung und die Verwendung von kubischen Tankcontainern (KTC) aus metallischen Werkstoffen TR KTC 001 - vom 16. Juni 1978 (VkB1, Heft 12/78, S. 266).

#### Zulässiger Inhalt:

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte Stoffe der GGVE/GGVS-Klassen 3 und 8, die bei 50°C einen Dampfdruck von höchstens 1.1 bar (absolut) haben.

#### Tankdaten:

KTC-Typ: BTA 1000  
Grundmaße: 1225 mm x 1025 mm, Gestellhöhe: 1593 mm,  
Tankvolumen: 1000 l (Nenninhalt), max. zulässiges Gesamtgewicht:  
1500 kg, Entleerung: Schwerkraftentleerung, Tankwerkstoff: X 5 CrNi  
18 9 (1.4301), X 10 CrNiTi 18 9 (1.4541), X 5 CrNiMo 18 10(1.4401),  
X 10 CrNiMoTi 18 10 (1.4571);  
Prüfdruck für das KTC-Baumuster: 2,0 bar (Überdruck),  
Prüfdruck für die Serien-KTC: 0,2 bar (Überdruck).

#### Hersteller und Antragsteller:

Hoesch Siegerlandwerke AG (BLEFA), 5910 Kreuztal.

#### Herstellerzeichnungen:

- B 821.03.00.00-2-0 vom 27.06.1979 (Kombinationsübersicht)
- B 821.03.00.00-1-0 vom 27.04.1979 (Hauptzusammenstellung, Ausführung 2, mit Ventilschutz und Erdungsbrücke)
- B 811.03.01.00-1-0 vom 27.08.1979 (Behälter V, VF, Wanddicken-Ausführung 1 in CrNi-Stahl)
- B 811.03.01.05-4-0 vom 30.01.1980 (Kragenring, Ausführung 2)
- B 811.03.17.00-1-1 vom 06.06.1979 (Gestell)

#### Auslaufvarianten in CrNi-Stahlausführung, wahlweise:

- B 811.001.07.00-1-1 vom 19.06.1978 (V80)
- B 811.001.08.00-1-1 vom 19.06.1978 (V50)
- B 811.001.09.00-1-1 vom 22.03.1977 (V25)
- B 811.001.10.00-1-1 vom 19.06.1978 (VF80)
- B 811.001.11.00-1-1 vom 19.06.1978 (VF50)
- B 811.001.12.00-1-1 vom 19.06.1978 (VF25)
- B 811.03.28.00-3-1 vom 07.01.1980 (Blindflansch für Auslauf)
- B 811.03.30.00-4-0 vom 07.01.1980 (Auslaufflansch)

#### Armaturen in CrNi-Stahlausführung, wahlweise:

- B 811.01.07.10-3-0 vom 29.01.1980 (Scheibenventil)
- B 811.01.07.09-3-0 vom 04.02.1980 (Muffen-Schieber)
- B 811.01.07.06-3-2 vom 16.01.1980 (Muffen-Schrägsitzventil)
- B 811.01.07.07-3-2 vom 16.01.1980 (Kugelhahn)

**Kennzeichnung:**

Die nach dem zugelassenen Baumuster hergestellten KTC sind mit einem KTC-Datenschild gemäß Zeichnungs-Nr. 811.03.01.03-4-2 vom 14.04.1980 zu versehen und mit der Zulassungsnummer D/BAM/02 005/KTC zu kennzeichnen.

**Prüfung:**

Dieser Zulassung liegen die nachstehend aufgeführten Unterlagen mit ihren ggf. vorhandenen Anlagen zugrunde:

- Bericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden L4/L430 Gbks 65452 vom 03.07.1977
- Bericht der Bundesbahnversuchsanstalt Minden Nr. 90341 vom 20.07.1977,
- Bericht des Abnahmeamtes Köln vom 11.05.1979,
- 2. Nachtrag zum Bericht Nr. 90341 vom 24.09.1979 der Bundesbahnversuchsanstalt Minden,
- Bericht des Abnahmeamtes Köln vom 12.09.1979,
- Brief des Bundesbahn-Zentralamtes Minden 47.4706 Gbks 5/5 vom 16.10.1979.

**Zulassung:**

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines kubischen Tankcontainers den oben genannten Vorschriften genügt.

**Besondere Auflagen:**

Die Beförderung von Ameisensäure (GGVE/GGVS-Klasse 8, Ziffer 21b) ist nur in KTC, deren Tanks und Auslaufarmaturen aus den Werkstoffen X 5 CrNiMo 18 10 (1.4401) oder X 10 CrNiMoTi 18 10 (1.4571) hergestellt sind, zulässig.

Diese Zulassung gilt zunächst 5 (fünf) Jahre; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Frist der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

1000 Berlin 45, den 9. Juni 1980  
Unter den Eichen 87  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

**Fachgruppe 1.2**

Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen  
Dr.-Ing. R. Helms  
Direktor und Professor

**Labor 1.24**

Behälteruntersuchungen

Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg  
Oberregierungsrat

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. B. Droste, H. Becker

Anlage: 1 Rechtsmittelbelehrung  
1 Stoffaufzählung

Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)  
Anlage zum  
ZULASSUNGSSCHEIN  
D/BAM/02 005/KTC  
1. Neufassung

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Äthylacetat	3 - 1a	1)
Äthylalkohol	3 - 5	2)
Äthylbenzoat	3 - 4	1)
Äthylbenzol	3 - 1a	1)
Äthyl-n-butyrat	3 - 3	1)
Äthylpropionat	3 - 1a	1)
n-Amylacetat	3 - 3	1)
n-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
n-Amylalkohol, sec	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, prim	3 - 3	3)
i-Amylalkohol, tert	3 - 1a	3)
Anisol	3 - 3	
Benzol	3 - 1a	
Butanon-2	3 - 1a	
n-Butylacetat	3 - 3	1)
n-Butylalkohol	3 - 3	4)
i-Butylalkohol	3 - 3	4)
Butylalkohol, sec	3 - 3	4)
Cumol	3 - 3	
Cyclohexanon	3 - 3	
Cyclopentanol	3 - 3	2)
Cyclopentanon	3 - 3	
Decahydronaphthalin, cis	3 - 4	4)
Decahydronaphthalin, trans	3 - 3	4)
n-Decan	3 - 3	
Diäthylcarbonat	3 - 3	
Diäthyloxalat	3 - 4	
Di-n-butyläther	3 - 3	
Di-i-butylketon	3 - 3	
2,3-Dimethylpentan	3 - 1a	
Dioxan-1,4	3 - 5	1)
Di-n-propyläther	3 - 1a	1)
Fluorbenzol	3 - 1a	1)
n-Heptan	3 - 1a	
n-Hexylalkohol, prim	3 - 4	2)
Methanol	3 - 5	2)
Methylacetat	3 - 1a	1)
Methylbenzoat	3 - 4	

Methyl-n-butyrat	3 - 1a
Methylcyclohexan	3 - 1a
2-Methylcyclohexanon	3 - 3
Methylcyclopentan	3 - 1a
2-Methylhexan	3 - 1a
3-Methylhexan	3 - 1a
Methylpropionat	3 - 1a

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Nitrobenzol	3 - 4	
n-Nonan	3 - 3	
n-Octan	3 - 1a	
i-Octan (2, 2,4-Trimethylpentan)	3 - 1a	
n-Octylalkohol	3 - 4	
Paraldehyd	3 - 1a	
Pentanol-3	3 - 3	
Pentanon-3	3 - 1a	
a-Picolin	3 - 3	1)
Piperidin	3 - 5	1)
n-Propylacetat	3 - 1a	1)
i-Propylalkohol	3 - 5	
n-Propylbenzol	3 - 3	1)
n-Propylformiat	3 - 1a	1)
Pyridin	3 - 5	1)
Styrol, stabilisiert	3 - 3	
n-Tetradecan	3 - 4	
Tetrahydronaphthalin	3 - 4	1)
Thiophen	3 - 1a	
o-Toluidin	3 - 4	
Toluol	3 - 1a	
Triäthylamin	3 - 5	1)
Vinylacetat, stabilisiert	3 - 1a	1)
o-Xylol	3 - 3	
m-Xylol	3 - 3	
p-Xylol	3 - 3	
Äthylglykolacetat	3 - 3	
Diacetonalkohol	3 - 5	
Tetrahydrofuran	3 - 5	
Methacrylsäuremethylester	3 - 1a	
Kölnisch Wasser (79,5% Alkohol)	3 - 5	
Schalungsöl	3 - 3	
Metallbearbeitungsöl	3 - 3	
Mineralöl	3 - 3	
Schmieröl	3 - 3	
Lacke auf der Basis Alkydharz, Alkyd/Aminoharz, Epoxidharz, Acrylharz, Polyesterharz, Mischpolymerisat gelöst in organischen Lösungsmitteln wie Xylol, Solventnaphtha, Testbenzin, Glykolyätheracetaten	3 - 1a, 2, 3	

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
Solventnaphtha	3 - 3	
Testbenzine	3 - 1a, 3	
Petroleum	3 - 1a	
Spezialbenzine	3 - 1a, 3	
Methyl-i-butylketon	3 - 3	
i-Butylacetat	3 - 1a	1)
Dipenten	3 - 3	
Butylglykolacetat	3 - 4	1)
Methylglykolacetat	3 - 3	1)
Epoxidharze (Glycidäther auf der Basis von Bisphenol a und Bisphenol f, sowie aliphatischen und aromatischen Alkoholen)	---	
Epoxidharze, gelöst in organischen Lösungsmitteln wie Toluol, Xylol, Glykolen, aliphatischen Ketonen	3 - 1a, 2, 3, 4, 5	
Phenolharze, gelöst in organischen Lösungsmitteln wie Äthanol, i-Propanol, Butanol, Furfurylalkohol, Xylol, Toluol, Glykolen und aliphatischen Ketonen	3 - 1a, 2, 3, 4, 5	
n-Butylbromid	3 - 1a	1)
n-Butylchlorid	3 - 1a	1)
i-Butylchlorid	3 - 1a	1)
Butylchlorid, sec	3 - 1a	1)
Butylchlorid, tert	3 - 1a	1)
Chlorbenzol	3 - 3	1)
1,2-Dichloräthan	3 - 1a	1)
Äthylenglykol	---	

Äthylcyclohexan	3 - 3	
Benzin (Ligroin)	3 - 1a, 3	
n-Propylalkohol	3 - 5	
Dimethylformamid	3 - 4	
Salpetersäure mit mehr als 55 %, aber höchstens 70 % reiner Säure (HNO <sub>3</sub> )	8 - 2b	
Salpetersäure mit höchstens 55 % reiner Säure (HNO <sub>3</sub> )	8 - 2c	
Natriumbisulfat in wässrigen Lösungen	8 - 13	
Antimonpentaffluorid	8 - 15b	1)
Bromtrifluorid	8 - 15d	1)
Methacrylsäure	8 - 21	
Dodecylbenzolsulfosäure	8 - 21	
Ameisensäure mit mindestens 70 % reiner Säure	8 - 21b	5)
Essigsäure (Eisessig) und ihre wässrigen Lösungen mit mehr als 80 % reiner Säure	8 - 21c	
Essigsäureanhydrid	8 - 21e	
Thioglykolsäure	8 - 21f	
Formaldehyd in wässrigen Lösungen	8 - 24	
Natriumhydroxid und Kaliumhydroxid in Lösungen (Natronlauge, Kalilauge), auch in Mischungen (Ätzlauge)	8 - 32	
Alkalische Lösungen von Phenol, Kresolen und Xylenolen	8 - 32	
Phenolharze in wässriger Lösung	8 - 32	

Stoffbezeichnung	GGVE/GGVS Klasse-Ziffer	Bemerkung
------------------	-------------------------	-----------

Epoxidharz-Härter auf der Basis von aliphatischen und aromatischen Aminen wie Diäthylentriamin, 4,4-Diaminodiphenylmethan u. a. Polyaminen	8 - 35	
Flüssige Alkyl- und Arylamine und Polyamine, wie Äthylendiamin und Triäthylentetramin	8 - 35	
Phosphorsäure	---	
Natriumaluminat in wässrigen Lösungen	---	

- 1) Die Stoffe müssen frei von Beimengungen bzw. wasserfrei sein und dürfen keine wässrige Phase ausscheiden.
- 2) Die Stoffe müssen chloridfrei sein.
- 3) Die Stoffe müssen neutral sein.
- 4) Die Stoffe müssen säure- und chloridfrei sein.
- 5) Transport nur bei Verwendung der Tank- und Auslaufarmaturenwerkstoffe 1.4401 oder 1.4571 zulässig.

**Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)**

1. Nachtrag zum  
**ZULASSUNGSSCHEIN**  
für das Baumuster eines kubischen Tankcontainers  
Nr. D/BAM/02 005/KTC - 1. Neufassung -

Die Stoffaufzählung - Anlage zum Zulassungsschein - wird um folgenden Stoff ergänzt:

Wässrige Lösungen von Wasserstoffperoxid mit mehr als 6 % bis höchstens 60 % Wasserstoffperoxid (GGVE/GGVS-Klasse 8, Ziffer 41 a, b).

**Besondere Auflagen:**

Die kubischen Tankcontainer (KTC) und ihre Ausrüstungsteile dürfen nur mit mennigefreien Korrosionsschutzanstrichen versehen sein. Die inneren Oberflächen der Tanks sind jeweils vor der ersten Verwendung zum Transport von Wasserstoffperoxidlösungen sorgfältig zu passivieren. Die KTC sind so zu befördern bzw. zwischenzulagern, daß eine extreme Aufheizung durch klimatische Einflüsse vermieden wird. Die KTC müssen mit einem Sicherheitsventil (SV 6.2 E, DN 20, R1" der Fa. Spranger & Braukmann, Ansprechdruck = 0,1 bar Überdruck) gemäß folgender Zeichnungen der Fa. Hoesch Siegerlandwerke AG (BLEFA) ausgerüstet sein:

- B 811.03.32.00-4-0 vom 06.06.1980 (Sicherheitsventilanordnung)
- B 811.03.32.01-4-0 vom 09.06.1980 (Sicherheitsventil).

1000 Berlin 45, den 8. Oktober 1980

Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Fachgruppe 1.2	Labor 1.24
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen	Behälteruntersuchungen
Dr.-Ing. R. Helms	Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg
Direktor und Professor	Oberregierungsrat
Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. B. Droste, H. Becker	

## Bekanntmachung von Zulassungen für die Verpackung gefährlicher Seefrachtgüter

**BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG (BAM)**

**ZULASSUNGSSCHEIN**  
Nr. D/03 747/5H2

für eine Verpackungsbauart zum Transport gefährlicher Seefrachtgüter.

**1. Rechtsgrundlagen**

§ 2 Abs. 1 Nr. 5 in Verbindung mit der Anlage A der GefahrgutVSee vom 05.07.1978 (Bundesgesetzblatt I, 1978, S. 1017 ff.).

**2. Antragsteller**

Bischof und Klein Verpackungswerke  
454 Lengerich (Westf.)

**3. Beschreibung der Verpackungsbauart**

Freitragender Kunststoff-Ventilsack, bestehend aus einer Polyethylen-Schlauchfolie, deren Boden mit einem Foliendeckblatt zugeklebt ist. Das maximale Füllgewicht des Packstücks beträgt 25 kg.

**4. Anforderungen an die Verpackungsbauart**

Die zu verwendenden Kunststoff-Säcke-Ventilsäcke müssen in ihren Eigenschaften den Baumustern entsprechen, die gemäß Bericht 94 055 Vgab 90 der Bundesbahn-Versuchsanstalt Minden (Westf.) vom 18.12.1979

eine Bauartprüfung nach/entsprechend den "Richtlinien für das Verfahren der Bauartprüfung, die Erteilung der Kennzeichnung und die Zulassung von Verpackungen für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen - RM 001" des Bundesministers für Verkehr vom 22.03.1979 (VkB1. Bd.33, H.8, S.136 ff.(1979)) bestanden haben.

**5. Kennzeichnung**

Die nach diesen Baumustern hergestellten Verpackungen sind dauerhaft und gut lesbar wie folgt zu kennzeichnen:

Das Gefäß:

⊕ 5H2/Y/...../D/747/.....  
(Herstellungsjahr) (Name oder Kennzeichen des Herstellers)

**6. Zulassung**

Die unter Nr. 3 beschriebene Verpackungsbauart wird unter der Voraussetzung, daß die Auflagen der Nummern 4 und 5 erfüllt sind, zugelassen.

Die nach dieser Bauart hergestellten Verpackungen dürfen für solche Stoffe verwendet werden, für die nach den Vorschriften der GefahrgutVSee die Verwendung solcher Verpackungen zulässig ist.

Entsprechend der Leistungsfähigkeit der geprüften Verpackungsbauart müssen die vorgesehenen gefährlichen Güter den Verpackungsgruppen II und III zugeordnet sein.

**7. Sonstiges**

7.1 Die Bauart entspricht den von den Vereinten Nationen (UN)/ der zwischenstaatlichen beratenden Seeschiffsorganisation (IMCO) gestellten Prüfanforderungen für Verpackungen zum Transport gefährlicher Güter.

7.2 Ein Widerruf dieser Zulassung wird vorbehalten.

7.3 Diesem Zulassungsschein liegt eine Rechtsmittelbelehrung bei.

7.4 Dieser Zulassungsschein wird im "Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin" (ISSN 0340-7551) veröffentlicht.

Berlin, den 23.10.80  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG (BAM)

Abteilung 3  
Organische Stoffe  
Ltd. Dir.u.Prof.  
Dr. H. Feuerberg  
BAM-Az.: 3.3/3523

Fachgruppe 3.3  
Papier, Druck, Verpackung  
Dir. Prof.  
Dr.-Ing. W. Franke

**BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG  
(BAM)**

**ZULASSUNGSSCHEIN  
Nr. D/03 748/5H2**

für eine Verpackungsbauart zum Transport gefährlicher  
Seefrachtgüter.

1. Rechtsgrundlagen  
§ 2 Abs. 1 Nr. 5 in Verbindung mit der Anlage A der Gefahrgut  
VSee vom 05.07.1978 (Bundesgesetzblatt I, 1978, S. 1017 ff.).
2. Antragsteller  
Bischof und Klein Verpackungswerke  
454 Lengerich (Westf.)
3. Beschreibung der Verpackungsbauart  
Freitragender Kunststoff-Ventilsack,  
bestehend aus einer Polyethylen-Schlauchfolie,  
deren Boden mit einem Foliendeckblatt zugeklebt ist.  
Das maximale Füllgewicht des Packstücks beträgt 50 kg.
4. Anforderungen an die Verpackungsbauart  
Die zu verwendenden Kunststoffsäcke-Ventilsäcke müssen in ihren  
Eigenschaften den Baumustern entsprechen, die gemäß  
Bericht 94 056 Vgab 90  
der Bundesbahn-Versuchsanstalt Minden (Westf.)  
vom 18.12.1979  
eine Bauartprüfung nach/entsprechend den "Richtlinien für das  
Verfahren der Bauartprüfung, die Erteilung der Kennzeichnung  
und die Zulassung von Verpackungen für die Beförderung gefähr-  
licher Güter mit Seeschiffen - RM 001" des Bundesministers für  
Verkehr vom 22.03.1979 (VkB1. Bd.33, H.8, S.136 ff.(1979))  
bestanden haben.
5. Kennzeichnung  
Die nach diesen Baumustern hergestellten Verpackungen sind  
dauerhaft und gut lesbar wie folgt zu kennzeichnen:  
Das Gefäß:  

(u n)	5H2/Y/...../D/748/.....
	(Herstellungs- (Name oder Kennzeichen jahr) des Herstellers)
6. Zulassung  
Die unter Nr. 3 beschriebene Verpackungsbauart wird unter der  
Voraussetzung, daß die Auflagen der Nummern 4 und 5 erfüllt  
sind, zugelassen.  
Die nach dieser Bauart hergestellten Verpackungen dürfen für  
solche Stoffe verwendet werden, für die nach den Vorschriften  
der GefahrgutVSee die Verwendung solcher Verpackungen zulässig  
ist.  
Entsprechend der Leistungsfähigkeit der geprüften Verpackungs-  
bauart müssen die vorgesehenen gefährlichen Güter den Verpack-  
kungsgruppen II und III zugeordnet sein.
7. Sonstiges  
7.1 Die Bauart entspricht den von den Vereinten Nationen (UN)/ der  
zwischenstaatlichen beratenden Seeschiffahrtsorganisation  
(IMCO) gestellten Prüfanforderungen für Verpackungen zum Trans-  
port gefährlicher Güter.  
7.2 Ein Widerruf dieser Zulassung wird vorbehalten.  
7.3 Diesem Zulassungsschein liegt eine Rechtsmittelbelehrung bei.  
7.4 Dieser Zulassungsschein wird im "Amts- und Mitteilungsblatt der  
Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin" (ISSN 0340-7551)  
veröffentlicht.

Berlin, den 23.10.80  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG  
(BAM)

Abteilung 3 Organische Stoffe Ltd. Dir.u.Prof. Dr. H. Feuerberg BAM-Az.: 3.3/3524	Fachgruppe 3.3 Papier, Druck, Verpackung Dir. Prof. Dr.-Ing. W. Franke
-----------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

**BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG  
(BAM)**

**ZULASSUNGSSCHEIN  
Nr. D/03 749/5N1**

für eine Verpackungsbauart zum Transport gefährlicher  
Seefrachtgüter.

1. Rechtsgrundlagen  
§ 2 Abs. 1 Nr. 5 in Verbindung mit der Anlage A der Gefahrgut  
VSee vom 05.07.1978 (Bundesgesetzblatt I, 1978, S. 1017 ff.).
2. Antragsteller  
Wilhelmstal-Werke GmbH  
4019 Monheim
3. Beschreibung der Verpackungsbauart  
Freitragender Papierventilsack, bestehend aus  
a) vier Lagen Kraftsackpapier und  
b) einem eingearbeiteten Polyethylenfoliensack.  
Das maximale Füllgewicht des Packstücks beträgt 25 kg.
4. Anforderungen an die Verpackungsbauart  
4.1 Die zu verwendenden Papierkreuzbodensäcke  
müssen in ihren Eigenschaften den Baumustern entsprechen, die  
gemäß  
Bericht 94 372 Vgab 90  
der Bundesbahn-Versuchsanstalt Minden (Westf.)  
vom 06.08.1980

eine Bauartprüfung nach den "Richtlinien für das Verfahren der  
Bauartprüfung, die Erteilung der Kennzeichnung und die Zulas-  
sung von Verpackungen für die Beförderung gefährlicher Güter  
mit Seeschiffen - RM 001" des Bundesministers für Verkehr vom  
22.03.1979 (VkB1. Bd.33, H.8, S.136 ff.(1979)) bestanden haben.  
Die Säcke sind wie im Bericht 94 372 beschrieben zu  
verschließen.

- 4.2
5. Kennzeichnung  
Die nach diesen Baumustern hergestellten Verpackungen sind  
dauerhaft und gut lesbar wie folgt zu kennzeichnen:  
Das Gefäß:

(u n)	5N1/Y/...../D/749/.....
	(Herstellungs- (Name oder Kennzeichen jahr) des Herstellers)

6. Zulassung  
Die unter Nr. 3 beschriebene Verpackungsbauart wird unter der  
Voraussetzung, daß die Auflagen der Nummern 4 und 5 erfüllt  
sind, zugelassen.  
Die nach dieser Bauart hergestellten Verpackungen dürfen für  
solche Stoffe verwendet werden, für die nach den Vorschriften  
der GefahrgutVSee die Verwendung solcher Verpackungen zulässig  
ist.  
Entsprechend der Leistungsfähigkeit der geprüften Verpackungs-  
bauart müssen die vorgesehenen gefährlichen Güter den Verpack-  
kungsgruppen II und III zugeordnet sein.
7. Sonstiges  
7.1 Die Bauart entspricht den von den Vereinten Nationen (UN)/ der  
zwischenstaatlichen beratenden Seeschiffahrtsorganisation  
(IMCO) gestellten Prüfanforderungen für Verpackungen zum Trans-  
port gefährlicher Güter.  
7.2 Ein Widerruf dieser Zulassung wird vorbehalten.  
7.3 Diesem Zulassungsschein liegt eine Rechtsmittelbelehrung bei.  
7.4 Dieser Zulassungsschein wird im "Amts- und Mitteilungsblatt der  
Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin" (ISSN 0340-7551)  
veröffentlicht.

Berlin, den 23.10.80  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG  
(BAM)

Abteilung 3 Organische Stoffe Ltd. Dir.u.Prof. Dr. H. Feuerberg BAM-Az.: 3.3/3547	Fachgruppe 3.3 Papier, Druck, Verpackung Dir. Prof. Dr.-Ing. W. Franke
-----------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

**BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG  
(BAM)**

**ZULASSUNGSSCHEIN  
Nr. D/03 754/3H1**

für eine Verpackungsbauart zum Transport gefährlicher  
Seefrachtgüter.

1. Rechtsgrundlagen  
1.1 § 2 Abs. 1 Nr. 5 in Verbindung mit der Anlage A der Gefahrgut  
VSee vom 05.07.1978 (Bundesgesetzblatt I, 1978, S. 1017 ff.).  
1.2 § 5 der Gefahrgut VSee vom 05.07.1978 (BGB1.I, 1978, S.1017 ff.).  
1.3 Ziffer 1 der 3. Änderung der Ausnahmegenehmigung Nr. See 4/76  
des Bundesministers für Verkehr vom 14.02.80.
2. Antragsteller  
Mausier-Werke GmbH  
Schildgesstraße 71 - 163  
5040 Brühl
3. Beschreibung der Verpackungsbauart  
Freitragender Kunststoffbehälter aus Polyethylen,  
Nennvolumen 60 l.
4. Anforderungen an die Verpackungsbauart  
Die zu verwendenden freitragenden Kunststoffbehälter müssen in  
ihren Eigenschaften den Baumustern entsprechen, die gemäß  
Bericht 91 126 Vgab 40  
und 1. und 2. Nachtrag zum  
Bericht 91 126  
der Bundesbahn-Versuchsanstalt-Minden (Westf.)  
vom 20.03.1978, 03.08.1978 und 31.07.1979  
eine Prüfung nach den "Richtlinien für die Baumusterprüfung  
und Zulassung von freitragenden Kunststoffgefäßen zur Beför-  
derung gefährlicher Stoffe" des Bundesministers für Verkehr  
vom 08.03.1976 (VkB1. Bd. 30, H.6, S. 258 ff.(1976)) bestanden  
haben.
5. Kennzeichnung  
Die nach diesen Baumustern hergestellten Verpackungen sind  
dauerhaft und gut lesbar wie folgt zu kennzeichnen:  
5.1 Das Gefäß:  

(u n)	3H1/X-Y1,8/...../D/754/.....
	(Herstellungs- (Name oder Kennzeichen monat u. jahr) des Herstellers)

  
5.2 Die Verschlüsse: Name oder Kennzeichen d. Herstellers  
D/BAM/2.10  
D/BAM/2.11 (mit Druckbegrenzungsvorrichtung)

6. Zulassung  
Die unter Nr. 3 beschriebene Verpackungsbauart wird unter der Voraussetzung, daß die Auflagen der Nummern 4 und 5 erfüllt sind, für den Seeschifftransport der nachfolgend genannten Stoffe zugelassen:

		Stoffseite der Anlage A	UN-Nr.
Schwefelsäure	bis 95 %ig	8227/8228	1830
Salpetersäure	" 55 %ig	8187	2031
Salzsäure	" 38 %ig	8182	1789
Ameisensäure		8173	1779
Essigsäureanhydrid		8100	1715
Essigsäure		3309	1842
Formaldehyd		9030-1	1198
Natronlauge	" 50 %ig	8223	1824
Kalilauge	" 50 %ig	8206	1814
Hydrazinlösung	" 64%ig	8179-1	2030
Hypochloritlösung	" 160 g Cl/l	8184	1791
Natriumsulfidlösung	"	9042	1849
Phosphorsäure	" 85 %ig	9039	1805
Fluorborssäure	" 50 %ig	8169	1775
Kieselfluorwasserstoff- säure	" 37 %ig	8172	1778
Flußsäure	" 74 %ig	8183	1790
Propionsäure mehr als 80 %ig		8207-1	1848
Natriumchloritlösg. bis 40 %ig		8217	1908
Wasserstoffperoxid	" 60 %ig	5150/5151	2014
Acrylsäure, eingestuft unter "Ätzende Flüssigkeiten, n. a. g."		8153	1760
Pestizid "Afrotin", eingestuft unter "Flüssige Pestizide, geringe Gefährlichkeit Lösungen anorganischer Cyanide		9036-2 6175	1615 1935

Für das Füllgut Flußsäure dürfen die Kunststoffgefäße nach Ziffer 3 nur einmalig im Seeverkehr verwendet werden.

7. Sonstiges  
7.1 Die Bauart entspricht den von den Vereinten Nationen (UN)/ der zwischenstaatlichen beratenden Seeschiffahrtsorganisation (IMCO) gestellten Prüfanforderungen für Verpackungen zum Transport gefährlicher Güter.  
7.2 Ein Widerruf dieser Zulassung wird vorbehalten.  
7.3 Diesem Zulassungsschein liegt eine Rechtsmittelbelehrung bei.  
7.4 Dieser Zulassungsschein wird im "Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin" (ISSN 0340-7551) veröffentlicht.

Berlin, den 24.10.1980  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG  
(BAM)

Abteilung 3  
Organische Stoffe  
Ltd. Dir.u.Prof.  
Dr. H. Feuerberg  
BAM-Az.: 3.3/3545

Fachgruppe 3.3  
Papier, Druck, Verpackung  
Dir. Prof.  
Dr.-Ing. W. Franke

**BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG  
(BAM)  
ZULASSUNGSSCHEIN  
Nr. D/03 755/5H1C**  
für eine Verpackungsbauart zum Transport  
gefährlicher  
Güter.

1. Rechtsgrundlagen  
§ 2 Abs. 1 Nr. 5 in Verbindung mit der Anlage A der Gefahrgut VSee vom 05.07.1978 (Bundesgesetzblatt I, 1978, S. 1017 ff.).  
2. Antragsteller  
Bischof + Klein Verpackungswerke GmbH & Co.  
4540 Lengerich (Westf.)  
3. Beschreibung der Verpackungsbauart  
Kunststoff-Ventilsack, bestehend aus  
a) einem Außensack aus mit Polyethylen beschichtetem Bändchengewebe und  
b) einem eingearbeiteten Innensack aus Polyethylenfolie.  
Das maximale Füllgewicht des Packstücks beträgt 50 kg.  
4. Anforderungen an die Verpackungsbauart  
Die zu verwendenden Kunststoff-Ventilsäcke müssen in ihren Eigenschaften den Baumustern entsprechen, die gemäß

Bericht 95 156 Vgab 90  
der Bundesbahn-Versuchsanstalt Minden (Westf.)  
vom 11.09.1980

einer Bauartprüfung entsprechend den "Richtlinien für das Verfahren der Bauartprüfung, die Erteilung der Kennzeichnung und die Zulassung von Verpackungen für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen - RM 001" des Bundesministers für Verkehr vom 22.03.1979 (VkB1. Bd.33, H.8, S.136 ff.(1979)) unterzogen worden sind.

5. Kennzeichnung  
Die nach diesen Baumustern hergestellten Verpackungen sind unauslöschbar und gut sichtbar wie folgt zu kennzeichnen:

Das Gefäß:

(u n) 5H1C/Y/...../D/755/.....  
(Herstellungs- (Name oder Kennzeichen  
jahr) des Herstellers)

6. Zulassung  
Die unter Nr. 3 beschriebene Verpackungsbauart wird unter der Voraussetzung, daß die Auflagen der Nummern 4 und 5 erfüllt sind, zugelassen.  
Die nach dieser Bauart hergestellten Verpackungen dürfen für solche Stoffe verwendet werden, für die nach den Vorschriften der GefahrgutVSee die Verwendung solcher Verpackungen zulässig ist.  
Entsprechend der Leistungsfähigkeit der geprüften Verpackungsbauart müssen die vorgesehenen gefährlichen Güter den Verpackungsgruppen II und III zugeordnet sein.  
7. Sonstiges  
7.1 Die Bauart entspricht den von den Vereinten Nationen (UN)/ der zwischenstaatlichen beratenden Seeschiffahrtsorganisation (IMCO) gestellten Prüfanforderungen für Verpackungen zum Transport gefährlicher Güter.  
7.2 Ein Widerruf dieser Zulassung wird vorbehalten.  
7.3 Diesem Zulassungsschein liegt eine Rechtsmittelbelehrung bei.  
7.4 Dieser Zulassungsschein wird im "Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin" (ISSN 0340-7551) veröffentlicht.

Berlin, den 07.11.1980  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG  
(BAM)

Abteilung 3  
Organische Stoffe  
Ltd. Dir.u.Prof.  
Dr. H. Feuerberg  
BAM-Az.: 3.3/3557

Fachgruppe 3.3  
Papier, Druck, Verpackung  
Dir. Prof.  
Dr.-Ing. W. Franke

**BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG  
(BAM)**

**ZULASSUNGSSCHEIN  
Nr. D/03 756/4G1**

für eine Verpackungsbauart zum Transport  
gefährlicher  
Güter.

1. Rechtsgrundlagen  
§ 2 Abs. 1 Nr. 5 in Verbindung mit der Anlage A der Gefahrgut VSee vom 05.07.1978 (Bundesgesetzblatt I, 1978, S. 1017 ff.).  
2. Antragsteller  
Schmalbach Lubeca GmbH  
Glashüttenweg 15  
D-2400 Lübeck  
3. Beschreibung der Verpackungsbauart  
Wellpappenkiste mit eingesetztem Polyethylen-Foliensack.  
Das Nennvolumen beträgt 30 l,  
das maximale Füllgewicht 50 kg.  
4. Anforderungen an die Verpackungsbauart  
4.1 Die zu verwendenden Wellpappenkisten müssen in ihren Eigenschaften den Baumustern entsprechen, die gemäß  
Prüfzeugnis 1527a/22/1980 des  
Instituts für Exportverpackung  
an der Fachhochschule Hamburg  
vom 09.09.1980  
einer Bauartprüfung nach den "Richtlinien für das Verfahren der Bauartprüfung, die Erteilung der Kennzeichnung und die Zulassung von Verpackungen für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen - RM 001" des Bundesministers für Verkehr vom 22.03.1979 (VkB1. Bd. 33, H.8, S. 136 ff.(1979)) unterzogen worden sind.  
4.2 Die Wellpappenkisten müssen wie im Prüfzeugnis 1527a/22/1980 beschrieben verschlossen werden.  
5. Kennzeichnung  
Die nach diesen Baumustern hergestellten Verpackungen sind unauslöschbar und gut sichtbar wie folgt zu kennzeichnen:

(u n) 4G1/Y/...../D/756/.....  
(Herstellungs- (Name oder Kennzeichen  
jahr) des Herstellers)

6. Zulassung  
Die unter Nr. 3 beschriebene Verpackungsbauart wird unter der Voraussetzung, daß die Auflagen der Nummern 4 und 5 erfüllt sind, zugelassen.  
Die nach dieser Bauart hergestellten Verpackungen dürfen für solche Stoffe verwendet werden, für die nach den Vorschriften der GefahrgutVSee die Verwendung solcher Verpackungen zulässig ist.  
Entsprechend der Leistungsfähigkeit der geprüften Verpackungsbauart müssen die vorgesehenen gefährlichen Güter den Verpackungsgruppen II und III zugeordnet sein.  
7. Sonstiges  
7.1 Die Bauart entspricht den von den Vereinten Nationen (UN)/ der zwischenstaatlichen beratenden Seeschiffahrtsorganisation

(IMCO) gestellten Prüfanforderungen für Verpackungen zum Transport gefährlicher Güter.

- 7.2 Ein Widerruf dieser Zulassung wird vorbehalten.
- 7.3 Diesem Zulassungsschein liegt eine Rechtsmittelbelehrung bei.
- 7.4 Dieser Zulassungsschein wird im "Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin" (ISSN 0340-7551) veröffentlicht.

Berlin, den 05.11.1980  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG  
(BAM)

Abteilung 3  
Organische Stoffe  
Ltd. Dir.u.Prof.  
Dr. H. Feuerberg  
BAM-Az.: 3.3/3558

Fachgruppe 3.3  
Papier, Druck, Verpackung  
Dir. Prof.  
Dr.-Ing. W. Franke

**BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG**  
(BAM)  
**ZULASSUNGSSCHEIN**  
**Nr. D/03 757/461**  
für eine Verpackungsbauart zum Transport gefährlicher Güter.

1. Rechtsgrundlagen  
§ 2 Abs. 1 Nr. 5 in Verbindung mit der Anlage A der GefahrgutVSee vom 05.07.1978 (Bundesgesetzblatt I, 1978, S. 1017 ff.).
2. Antragsteller  
Schmalbach Lubeca GmbH  
Glashüttenweg 15  
D-2400 Lübeck
3. Beschreibung der Verpackungsbauart  
Wellpappenkiste mit eingesetztem Polyethylen-Foliensack.  
Die äußeren Abmessungen der Grundfläche dieser Baureihe betragen 400 mm x 400 mm.  
Bei gleichbleibenden Grundflächenabmessungen betragen die Nennvolumina der Kisten entsprechend den unterschiedlichen Höhenabmessungen 43 l bis höchstens 80 l.  
Das maximale Füllgewicht beträgt 50 kg.
4. Anforderungen an die Verpackungsbauart
- 4.1 Die zu verwendenden Wellpappenkisten müssen in ihren Eigenschaften den Baumustern entsprechen, die gemäß Prüfzeugnis 1527b/22/1980 des Instituts für Exportverpackung an der Fachhochschule Hamburg vom 09.09.1980 einer Bauartprüfung nach den "Richtlinien für das Verfahren der Bauartprüfung, die Erteilung der Kennzeichnung und die Zulassung von Verpackungen für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen - RM 001" des Bundesministers für Verkehr vom 22.03.1979 (VkB1. Bd. 33, H.8, S. 136 ff.(1979)) unterzogen worden sind.
- 4.2 Die Wellpappenkisten müssen wie im Prüfzeugnis 1527b/22/1980 beschrieben verschlossen werden.
5. Kennzeichnung  
Die nach diesen Baumustern hergestellten Verpackungen sind unauslöschbar und gut sichtbar wie folgt zu kennzeichnen:

u  
n 4G1/Y/...../D/757/.....  
 (Herstellungsjahr) (Name oder Kennzeichen des Herstellers)

6. Zulassung  
Die unter Nr. 3 beschriebene Verpackungsbauart wird unter der Voraussetzung, daß die Auflagen der Nummern 4 und 5 erfüllt sind, zugelassen.  
Die nach dieser Bauart hergestellten Verpackungen dürfen für solche Stoffe verwendet werden, für die nach den Vorschriften der GefahrgutVSee die Verwendung solcher Verpackungen zulässig ist.  
Entsprechend der Leistungsfähigkeit der geprüften Verpackungsbauart müssen die vorgesehenen gefährlichen Güter den Verpackungsgruppen II und III zugeordnet sein.
7. Sonstiges
- 7.1 Die Bauart entspricht den von den Vereinten Nationen (UN)/ der zwischenstaatlichen beratenden Seeschiffahrtsorganisation (IMCO) gestellten Prüfanforderungen für Verpackungen zum Transport gefährlicher Güter.
- 7.2 Ein Widerruf dieser Zulassung wird vorbehalten.
- 7.3 Diesem Zulassungsschein liegt eine Rechtsmittelbelehrung bei.
- 7.4 Dieser Zulassungsschein wird im "Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin" (ISSN 0340-7551) veröffentlicht.

Berlin, den 05.11.1980  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG  
(BAM)

Abteilung 3  
Organische Stoffe  
Ltd. Dir.u.Prof.  
Dr. H. Feuerberg  
BAM-Az.: 3.3/3606

Fachgruppe 3.3  
Papier, Druck, Verpackung  
Dir. Prof.  
Dr.-Ing. W. Franke

**BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG**  
(BAM)

**ZULASSUNGSSCHEIN**  
**Nr. D/03 759/3H1**

für eine Verpackungsbauart zum Transport gefährlicher Güter.

1. Rechtsgrundlagen
  - 1.1 § 2 Abs. 1 Nr. 5 in Verbindung mit der Anlage A der GefahrgutVSee vom 05.07.1978 (Bundesgesetzblatt I, 1978, S. 1017 ff.).
  - 1.2 § 5 der GefahrgutVSee vom 05.07.1978 (BGBl.I, 1978, S. 1017 ff.).
  2. Antragsteller  
Mausier-Werke GmbH  
Schildgesstraße 71 - 163  
5040 Brühl
  3. Beschreibung der Verpackungsbauart  
Freitragendes Kunststoffgefäß aus Polyethylen, Nennvolumen 30 l.
  4. Anforderungen an die Verpackungsbauart  
Die zu verwendenden freitragenden Kunststoffgefäße müssen in ihren Eigenschaften den Baumustern entsprechen, die gemäß Bericht 93 101 Vgab 40 der Bundesbahn-Versuchsanstalt Minden (Westf.) vom 26.02.1979 einer Bauartprüfung nach den "Richtlinien für die Baumusterprüfung und Zulassung von freitragenden Kunststoffgefäßen zur Beförderung gefährlicher Stoffe" des Bundesministers für Verkehr vom 08.03.1976 (VkB1. Bd. 30, H.6, S.258 ff.(1976)) unterzogen worden sind.
  5. Kennzeichnung  
Die nach diesen Baumustern hergestellten Verpackungen sind unauslöschbar und gut sichtbar wie folgt zu kennzeichnen:
  - 5.1 Das Gefäß:  

u n	3H1/Y 1,6/...../D/759/.....	(Herstellungs-	(Name oder Kennzeichen
		monat und jahr)	des Herstellers)
  - 5.2 Der Verschluß: D/BAM/2.13
  6. Zulassung  
Die unter Nr. 3 beschriebene Verpackungsbauart wird unter der Voraussetzung, daß die Auflagen der Nummern 4 und 5 erfüllt sind, für den nachfolgend genannten gefährlichen Stoff zugelassen:
- |                                        | Stoffseite<br>der Anlage A | UN-Nr. |
|----------------------------------------|----------------------------|--------|
| Ätzende Reinigungsmittel<br>"Euron 16" | 8152                       | 1759   |
7. Sonstiges
  - 7.1 Die Bauart entspricht den von den Vereinten Nationen (UN)/ der zwischenstaatlichen beratenden Seeschiffahrtsorganisation (IMCO) gestellten Prüfanforderungen für Verpackungen zum Transport gefährlicher Güter.
  - 7.2 Ein Widerruf dieser Zulassung wird vorbehalten.
  - 7.3 Diesem Zulassungsschein liegt eine Rechtsmittelbelehrung bei.
  - 7.4 Dieser Zulassungsschein wird im "Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin" (ISSN 0340-7551) veröffentlicht.

Berlin, den 05.11.1980  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG  
(BAM)

Abteilung 3  
Organische Stoffe  
Ltd. Dir.u.Prof.  
Dr. H. Feuerberg  
BAM-Az.: 3.3/3490

Fachgruppe 3.3  
Papier, Druck, Verpackung  
Dir. Prof.  
Dr.-Ing. W. Franke

**BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG**  
(BAM)

**ZULASSUNGSSCHEIN**  
**Nr. D/03 764/3H1**

für eine Verpackungsbauart zum Transport gefährlicher Güter.

1. Rechtsgrundlagen
- 1.1 § 2 Abs. 1 Nr. 5 in Verbindung mit der Anlage A der GefahrgutVSee vom 05.07.1978 (Bundesgesetzblatt I, 1978, S. 1017 ff.).
- 1.2 § 5 der GefahrgutVSee vom 05.07.1978 (BGBl.I, 1978, S. 1017 ff.).
2. Antragsteller  
Sulo Eisenwerk  
Streuber & Lohmann GmbH & Co. KG  
Waltgerstraße 29 - 37  
4900 Herford

3. Beschreibung der Verpackungsbauart  
Freitragendes Kunststoffgefäß aus Polyethylen, Nennvolumen 60 l.
4. Anforderungen an die Verpackungsbauart  
Die zu verwendenden freitragenden Kunststoffgefäße müssen in ihren Eigenschaften den Baumustern entsprechen, die gemäß Bericht 89 007 Vgab 40 der Bundesbahn-Versuchsanstalt Minden (Westf.) vom 28.02.1977

einer Bauartprüfung nach den "Richtlinien für die Baumusterprüfung und Zulassung von freitragenden Kunststoffgefäßen zur Beförderung gefährlicher Stoffe" des Bundesministers für Verkehr vom 08.03.1976 (VkB1. Bd. 30, H.6, S.258 ff.(1976)) unterzogen worden sind.

5. Kennzeichnung  
Die nach diesen Baumustern hergestellten Verpackungen sind unauslöschbar und gut sichtbar wie folgt zu kennzeichnen:
- 5.1 Das Gefäß:

(u n)	3H1/Y 1,7/...../D/764/.....
	(Herstellungs- (Name oder Kennzeichen monat und jahr) des Herstellers)

- 5.2 Die Verschlüsse: Name oder Kennzeichen d. Herstellers  
D/BAM/3.02

6. Zulassung  
Die unter Nr. 3 beschriebene Verpackungsbauart wird unter der Voraussetzung, daß die Auflagen der Nummern 4 und 5 erfüllt sind, für den Seeschifftransport der nachfolgend genannten Stoffe zugelassen:

	Stoffseite der Anlage A	UN-Nr.
Essigsäureanhydrid	8100	1715
Phosphorsäure bis 85 %ig	9039	1805

7. Sonstiges

- 7.1 Die Bauart entspricht den von den Vereinten Nationen (UN)/ der zwischenstaatlichen beratenden Seeschiffahrtsorganisation (IMCO) gestellten Prüfanforderungen für Verpackungen zum Transport gefährlicher Güter.
- 7.2 Ein Widerruf dieser Zulassung wird vorbehalten.
- 7.3 Diesem Zulassungsschein liegt eine Rechtsmittelbelehrung bei.
- 7.4 Dieser Zulassungsschein wird im "Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin" (ISSN 0340-7551) veröffentlicht.

Berlin, den 06.11.1980

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG  
(BAM)

Abteilung 3  
Organische Stoffe  
Ltd. Dir.u.Prof.  
Dr. H. Feuerberg

Fachgruppe 3.3  
Papier, Druck, Verpackung  
Dir. Prof.  
Dr.-Ing. W. Franke

BAM-Az.: 3.3/3610

**BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG  
(BAM)**

**ZULASSUNGSSCHEIN  
Nr. D/03 768/161**

für eine Verpackungsbauart zum Transport gefährlicher Güter.

- Rechtsgrundlagen  
§ 2 Abs. 1 Nr. 5 in Verbindung mit der Anlage A der Gefahrgut VSee vom 05.07.1978 (Bundesgesetzblatt I, 1978, S. 1017 ff.).
- Antragsteller  
Van Leer Verpackungen GmbH  
Werk Porz  
Industriestraße  
5000 Köln 90
- Beschreibung der Verpackungsbauart  
Fibertrommeln, mit Boden und Deckel aus Stahlblech. Der innere Durchmesser der Trommeln dieser Baureihe beträgt 400 mm.  
Bei gleichbleibendem Durchmesser betragen die Nennvolumina der Trommeln entsprechend den unterschiedlichen Höhenabmessungen 40 l bis höchstens 100 l.
- Anforderungen an die Verpackungsbauart  
Die zu verwendenden Fibertrommeln müssen in ihren Eigenschaften den Baumustern entsprechen, die gemäß Bericht 002/80 und 003/80 des Ressorts Beschaffung Materialwirtschaft - Packmittel Eingangskontrolle D 207 der Hoechst AG, Frankfurt/M. vom 22.09.1980

einer Bauartprüfung nach den "Richtlinien für das Verfahren der Bauartprüfung, die Erteilung der Kennzeichnung und die Zulassung von Verpackungen für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen - RM 001" des Bundesministers für Verkehr vom 22.03.1979 (VkB1. Bd. 33, H.8, S. 136 ff.(1979)) unterzogen worden sind.

5. Kennzeichnung  
Die nach diesen Baumustern hergestellten Verpackungen sind unauslöschbar und gut sichtbar wie folgt zu kennzeichnen:

(u n)	1G1/Y/...../D/768/.....	(Name oder Kennzeichen des Herstellers)
	(Herstellungs- jahr)	

6. Zulassung  
Die unter Nr. 3 beschriebene Verpackungsbauart wird unter der Voraussetzung, daß die Auflagen der Nummern 4 und 5 erfüllt sind, zugelassen.

Die nach dieser Bauart hergestellten Verpackungen dürfen für solche Stoffe verwendet werden, für die nach den Vorschriften der GefahrgutVSee die Verwendung solcher Verpackungen zulässig ist.

Entsprechend der Leistungsfähigkeit der geprüften Verpackungsbauart müssen die vorgesehenen gefährlichen Güter den Verpackungsgruppen II und III zugeordnet sein. Die Schüttdichte der Füllgüter darf 1,0 kg/l nicht überschreiten.

7. Sonstiges
- 7.1 Die Bauart entspricht den von den Vereinten Nationen (UN)/ der zwischenstaatlichen beratenden Seeschiffahrtsorganisation (IMCO) gestellten Prüfanforderungen für Verpackungen zum Transport gefährlicher Güter.
- 7.2 Ein Widerruf dieser Zulassung wird vorbehalten.
- 7.3 Diesem Zulassungsschein liegt eine Rechtsmittelbelehrung bei.
- 7.4 Dieser Zulassungsschein wird im "Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin" (ISSN 0340-7551) veröffentlicht.

Berlin, den 17.11.1980  
BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG  
(BAM)

Abteilung 3  
Organische Stoffe  
Ltd. Dir.u.Prof.  
Dr. H. Feuerberg  
BAM-Az.: 3.3/3591

Fachgruppe 3.3  
Papier, Druck, Verpackung  
Dir. Prof.  
Dr.-Ing. W. Franke

**BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG  
(BAM)**

**ZULASSUNGSSCHEIN  
Nr. D/03 769/161**

für eine Verpackungsbauart zum Transport gefährlicher Güter.

- Rechtsgrundlagen  
§ 2 Abs. 1 Nr. 5 in Verbindung mit der Anlage A der Gefahrgut VSee vom 05.07.1978 (Bundesgesetzblatt I, 1978, S. 1017 ff.).
- Antragsteller  
Van Leer Verpackungen GmbH  
Werk Porz  
Industriestraße  
5000 Köln 90
- Beschreibung der Verpackungsbauart  
Fibertrommeln, mit Boden und Deckel aus Stahlblech. Der innere Durchmesser der Trommeln dieser Baureihe beträgt 450 mm.  
Bei gleichbleibendem Durchmesser betragen die Nennvolumina der Trommeln entsprechend den unterschiedlichen Höhenabmessungen 100 l bis höchstens 125 l.
- Anforderungen an die Verpackungsbauart  
Die zu verwendenden Fibertrommeln müssen in ihren Eigenschaften den Baumustern entsprechen, die gemäß Bericht 004/80 und 005/80 des Ressorts Beschaffung Materialwirtschaft - Packmittel Eingangskontrolle D 207 der Hoechst AG, Frankfurt/M. vom 22.09.1980  
einer Bauartprüfung nach den "Richtlinien für das Verfahren der Bauartprüfung, die Erteilung der Kennzeichnung und die Zulassung von Verpackungen für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen - RM 001" des Bundesministers für Verkehr vom 22.03.1979 (VkB1. Bd. 33, H.8, S. 136 ff.(1979)) unterzogen worden sind.
- Kennzeichnung  
Die nach diesen Baumustern hergestellten Verpackungen sind unauslöschbar und gut sichtbar wie folgt zu kennzeichnen:



1G1/Y/...../D/769/.....  
 (Herstellungs- (Name oder Kennzeichen  
 jahr) des Herstellers)

6. Zulassung  
 Die unter Nr. 3 beschriebene Verpackungsbauart wird unter der Voraussetzung, daß die Auflagen der Nummern 4 und 5 erfüllt sind, zugelassen.  
 Die nach dieser Bauart hergestellten Verpackungen dürfen für solche Stoffe verwendet werden, für die nach den Vorschriften der GefahrgutVSee die Verwendung solcher Verpackungen zulässig ist.  
 Entsprechend der Leistungsfähigkeit der geprüften Verpackungsbauart müssen die vorgesehenen gefährlichen Güter den Verpackungsgruppen II und III zugeordnet sein.  
 Die Schüttdichte der Füllgüter darf 1,0 kg/l nicht überschreiten.
7. Sonstiges
- 7.1 Die Bauart entspricht den von den Vereinten Nationen (UN)/ der zwischenstaatlichen beratenden Seeschiffahrtsorganisation (IMCO) gestellten Prüfanforderungen für Verpackungen zum Transport gefährlicher Güter.
- 7.2 Ein Widerruf dieser Zulassung wird vorbehalten.
- 7.3 Diesem Zulassungsschein liegt eine Rechtsmittelbelehrung bei.
- 7.4 Dieser Zulassungsschein wird im "Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin" (ISSN 0340-7551) veröffentlicht.

Berlin, den 17.11.1980  
 BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG  
 (BAM)

Abteilung 3  
 Organische Stoffe  
 Ltd. Dir.u.Prof.  
 Dr. H. Feuerberg  
 BAM-Az.: 3.3/3592

Fachgruppe 3.3  
 Papier, Druck, Verpackung  
 Dir. Prof.  
 Dr.-Ing. W. Franke

**BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG**  
 (BAM)  
**ZULASSUNGSSCHEIN**  
 Nr. D/03 772/1G1  
 für eine Verpackungsbauart zum Transport  
 gefährlicher  
 Güter.

1. Rechtsgrundlagen  
 § 2 Abs. 1 Nr. 5 in Verbindung mit der Anlage A der GefahrgutVSee vom 05.07.1978 (Bundesgesetzblatt I, 1978, S. 1017 ff.).
2. Antragsteller  
 Van Leer Verpackungen GmbH  
 Werk Porz  
 Industriestraße  
 5000 Köln 90

3. Beschreibung der Verpackungsbauart  
 Fibrertrommeln, mit Boden und Deckel aus Stahlblech.  
 Der innere Durchmesser der Trommeln dieser Baureihe beträgt 500 mm.  
 Bei gleichbleibendem Durchmesser betragen die Nennvolumina der Trommeln entsprechend den unterschiedlichen Höhenabmessungen 130 l bis höchstens 160 l.

4. Anforderungen an die Verpackungsbauart  
 Die zu verwendenden Fibrertrommeln müssen in ihren Eigenschaften den Baumustern entsprechen, die gemäß  
 Bericht 007/80 und 009/80 des  
 Ressorts Beschaffung Materialwirtschaft -  
 Pockmittel Eingangskontrolle D 207  
 der Hoechst AG, Frankfurt/M.  
 vom 22.09.1980

einer Bauartprüfung nach den "Richtlinien für das Verfahren der Bauartprüfung, die Erteilung der Kennzeichnung und die Zulassung von Verpackungen für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen - RM 001" des Bundesministers für Verkehr vom 22.03.1979 (VkB1. Bd. 33, H.8, S. 136 ff.(1979)) unterzogen worden sind.

5. Kennzeichnung

Die nach diesen Baumustern hergestellten Verpackungen sind unauslöschbar und gut sichtbar wie folgt zu kennzeichnen:



1G1/Y/...../D/772/.....  
 (Herstellungs- (Name oder Kennzeichen  
 jahr) des Herstellers)

6. Zulassung  
 Die unter Nr. 3 beschriebene Verpackungsbauart wird unter der Voraussetzung, daß die Auflagen der Nummern 4 und 5 erfüllt sind, zugelassen.

Die nach dieser Bauart hergestellten Verpackungen dürfen für solche Stoffe verwendet werden, für die nach den Vorschriften der GefahrgutVSee die Verwendung solcher Verpackungen zulässig ist.

Entsprechend der Leistungsfähigkeit der geprüften Verpackungsbauart müssen die vorgesehenen gefährlichen Güter den Verpackungsgruppen II und III zugeordnet sein.  
 Die Schüttdichte der Füllgüter darf 1,0 kg/l nicht überschreiten.

7. Sonstiges

- 7.1 Die Bauart entspricht den von den Vereinten Nationen (UN)/ der zwischenstaatlichen beratenden Seeschiffahrtsorganisation (IMCO) gestellten Prüfanforderungen für Verpackungen zum Transport gefährlicher Güter.
- 7.2 Ein Widerruf dieser Zulassung wird vorbehalten.
- 7.3 Diesem Zulassungsschein liegt eine Rechtsmittelbelehrung bei.
- 7.4 Dieser Zulassungsschein wird im "Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin" (ISSN 0340-7551) veröffentlicht.

Berlin, den 17.11.1980  
 BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG  
 (BAM)

Abteilung 3  
 Organische Stoffe  
 Ltd. Dir.u.Prof.  
 Dr. H. Feuerberg  
 BAM-Az.: 3.3/3595

Fachgruppe 3.3  
 Papier, Druck, Verpackung  
 Dir. Prof.  
 Dr.-Ing. W. Franke

# Rechtliche Grundlagen der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)

## Erlaß des Bundesministers für Wirtschaft über die Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) vom 1. September 1964

(Auszug aus: Bundesanzeiger Nr. 162 vom 2. 9. 1964, S. 1)

**§ 1 Zweck**  
Die Bundesanstalt für Materialprüfung soll die Entwicklung der deutschen Wirtschaft fördern, indem sie Bundesaufgaben nach den §§ 2 bis 6 und Aufgaben im Lande Berlin nach § 7 erfüllt.

**§ 2 Aufgabe**  
(1) Die Bundesanstalt hat die Aufgabe, Werkstoff- und Materialforschung entsprechend ihrer Zweckbestimmung zu betreiben und die Materialprüfung sowie die chemische Sicherheitstechnik stetig weiterzuentwickeln.

(2) Ihre Forschung ist nicht an die Person gebunden. Jedes Ergebnis ihrer Arbeit soll auf der Erkenntnis aller von ihr gepflegten, fachlich beteiligten Wissensgebiete beruhen.

(3) Die Ergebnisse ihrer und fremder wissenschaftlicher Arbeiten hat die Bundesanstalt zu sammeln, zu ordnen und der Allgemeinheit zugänglich und nutzbar zu machen.

...

**§ 4 Aufgaben innerhalb der Verwaltung**  
(1) Die Bundesanstalt berät die Bundesministerien.

(2) Sie führt die Aufgaben durch, die ihr vom Bundesminister für Wirtschaft oder im Einvernehmen mit ihm von anderen Bundesministern übertragen werden.

(3) Ersuchen von Verwaltungsbehörden und von Gerichten soll sie in den Grenzen ihrer Aufgaben entsprechen.

**§ 5 Aufträge**  
Die Bundesanstalt übernimmt Aufträge aus der Wirtschaft oder von Einrichtungen der Verbraucher und der Verbraucherberatung, soweit sie die Voraussetzungen der §§ 2 und 3 erfüllen. Sie kann Aufträge ablehnen, deren Ausführung nach ihrer Auffassung keine wissenschaftlich wertvollen Erkenntnisse erwarten läßt oder deren Ergebnisse weder volkswirtschaftlich noch für die Schaden- und Unfallverhütung von Belang sind.

**§ 6 Zusammenarbeit**  
(1) Zur Erfüllung ihrer Aufgaben hält die Bundesanstalt Verbindung zum Bundesminister für Wirtschaft und wirkt mit in den technischen Ausschüssen der Bundesministerien, dem Deutschen Normenausschuß (DNA), der Internationalen Normenorganisation (ISO) und anderen nationalen, internationalen oder supranationalen Stellen, die für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung von Bedeutung sind.

(2) Sie hält ferner Verbindung zu den wissenschaftlichen Hochschulen und Instituten, den staatlichen Materialprüfämtern und den Verbänden für Materialprüfung.

**§ 7 Aufgaben im Land Berlin**  
Für das Gebiet des Landes Berlin hat die Bundesanstalt die Aufgaben eines staatlichen Materialprüfungsamtes.

**§ 8 Gebühren**  
Die Bundesanstalt erhebt für die Bearbeitung von Aufträgen Gebühren nach einer Gebührenordnung, welche der Zustimmung des Bundesministers für Wirtschaft bedarf.

...

**§ 12 Inkrafttreten**  
Dieser Erlaß tritt am 1. September 1964 in Kraft; gleichzeitig treten der Erlaß vom 20. August 1954 (Bundesanzeiger Nr. 165 vom 28. August 1954, BWM BI 1954 S. 367) und die zu seiner Änderung ergangenen Erlasse vom 10. Februar 1956 (Bundesanzeiger Nr. 36 vom 21. Februar 1956, BWM BI 1956 S. 114) und vom 6. November 1962 (Bundesanzeiger Nr. 220 vom 20. November 1962, BWM BI 1962 S. 241) außer Kraft.

Bonn, den 1. September 1964  
Z 4 - 44 02 19 -

Der Bundesminister für Wirtschaft Schmücker

## Gesetz zu dem Europäischen Übereinkommen vom 30. September 1957 über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) vom 18. August 1969

(Auszug aus: Bundesgesetzblatt 1969, Teil II, S. 1489)

**Artikel 1**  
Dem in Genf am 13. Dezember 1957 von der Bundesrepublik Deutschland unterzeichneten Europäischen Übereinkommen vom 30. September 1957 über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) einschließlich der Anlagen in ihrer am 29. Juli 1968 geänderten Fassung wird zugestimmt. Das Übereinkommen wird nachstehend, die Anlagen A und B werden in einem Anlagenband veröffentlicht.

...

**Artikel 4**  
(1) Zuständig für die Ausführung des Übereinkommens sind  
...  
3. die Bundesanstalt für Materialprüfung für die Zulassung der Bauart von Verpackungen und für die Genehmigung der Beförderung ohne Schutzbehälter;

...  
Das vorstehende Gesetz wird hiermit verkündet.

Bonn, den 18. August 1969

Der Bundespräsident Heinemann

Der Bundeskanzler Kiesinger

Für den Bundesminister für Verkehr  
Der Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen Dollinger

Der Bundesminister des Auswärtigen Brandt

## Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe vom 13. September 1976

(Auszug aus: Bundesgesetzblatt 1976, Teil I, S. 2737)

**§ 44 Rechtsstellung der Bundesanstalt für Materialprüfung**  
(1) Die Bundesanstalt für Materialprüfung ist eine bundesunmittelbare, nicht rechtsfähige Anstalt des öffentlichen Rechts im Geschäftsbereich des Bundesministers für Wirtschaft; sie ist eine Bundesoberbehörde.

**§ 45 Aufgaben der Bundesanstalt für Materialprüfung**  
Die Bundesanstalt für Materialprüfung ist zuständig für die Durchführung und Auswertung physikalischer und chemischer Prüfungen von Stoffen und Konstruktionen sowie für die ihr durch dieses Gesetz zugewiesenen Aufgaben.

**§ 53 Inkrafttreten**  
(1) Dieses Gesetz tritt am 1. Juli 1977 in Kraft. Die Vorschriften, die zum Erlaß von Rechtsverordnungen und allgemeinen Verwaltungsvorschriften ermächtigen, treten am Tage nach der Verkündung in Kraft.

(2) Mit dem Inkrafttreten dieses Gesetzes tritt das Sprengstoffgesetz vom 25. August 1969 außer Kraft.

Das vorstehende Gesetz wird hiermit verkündet.

Bonn, den 13. September 1976

Der Bundespräsident Scheel

Der Bundeskanzler Schmidt

Der Bundesminister des Innern Maihofer

## Waffengesetz vom 19. September 1972, zuletzt geändert durch das Zweite Gesetz zur Änderung des Waffengesetzes vom 14. Juli 1980

(Auszug aus: Bundesgesetzblatt 1980, Teil I, S. 956)

**§ 23 Zulassung von pyrotechnischer Munition**  
(1) Pyrotechnische Munition einschließlich der mit ihr fest verbundenen Antriebsvorrichtung darf nur eingeführt, sonst in den Geltungsbereich dieses Gesetzes verbracht oder gewerbsmäßig hergestellt werden, wenn sie ihrer Beschaffenheit, Zusammensetzung und Bezeichnung nach von der Bundesanstalt für Materialprüfung zugelassen ist.

(2) Die Zulassung ist zu versagen,  
1. soweit der Schutz von Leben, Gesundheit oder Sachgütern des Benutzers oder Dritter bei bestimmungsgemäßer Verwendung nicht gewährleistet ist,  
2. wenn die Munition den Anforderungen an die Zusammensetzung, Beschaffenheit, Maße, den höchstzulässigen normalen oder überhöhten Gebrauchsgasdruck und die Bezeichnung (§ 26 Abs. 1) nicht entspricht,  
3. soweit die Munition in ihrer Wirkungsweise, Brauchbarkeit und Beständigkeit dem jeweiligen Stand der Technik nicht entspricht.

(3) Absatz 1 ist nicht anzuwenden auf pyrotechnische Munition, die für die Bundeswehr, den Bundesgrenzschutz, die Bundeszollverwaltung oder die Polizeien der Länder hergestellt und ihnen überlassen wird.

(4) Die Bundesanstalt für Materialprüfung kann im Einzelfall Ausnahmen von dem Erfordernis der Zulassung nach Absatz 1 bewilligen, wenn öffentliche Interessen nicht entgegenstehen, insbesondere wenn die in Absatz 1 bezeichneten Gegenstände zur Ausfuhr oder zum sonstigen Verbringen aus dem Geltungsbereich dieses Gesetzes bestimmt sind.

(5) § 21 Abs. 5 ist entsprechend anzuwenden.

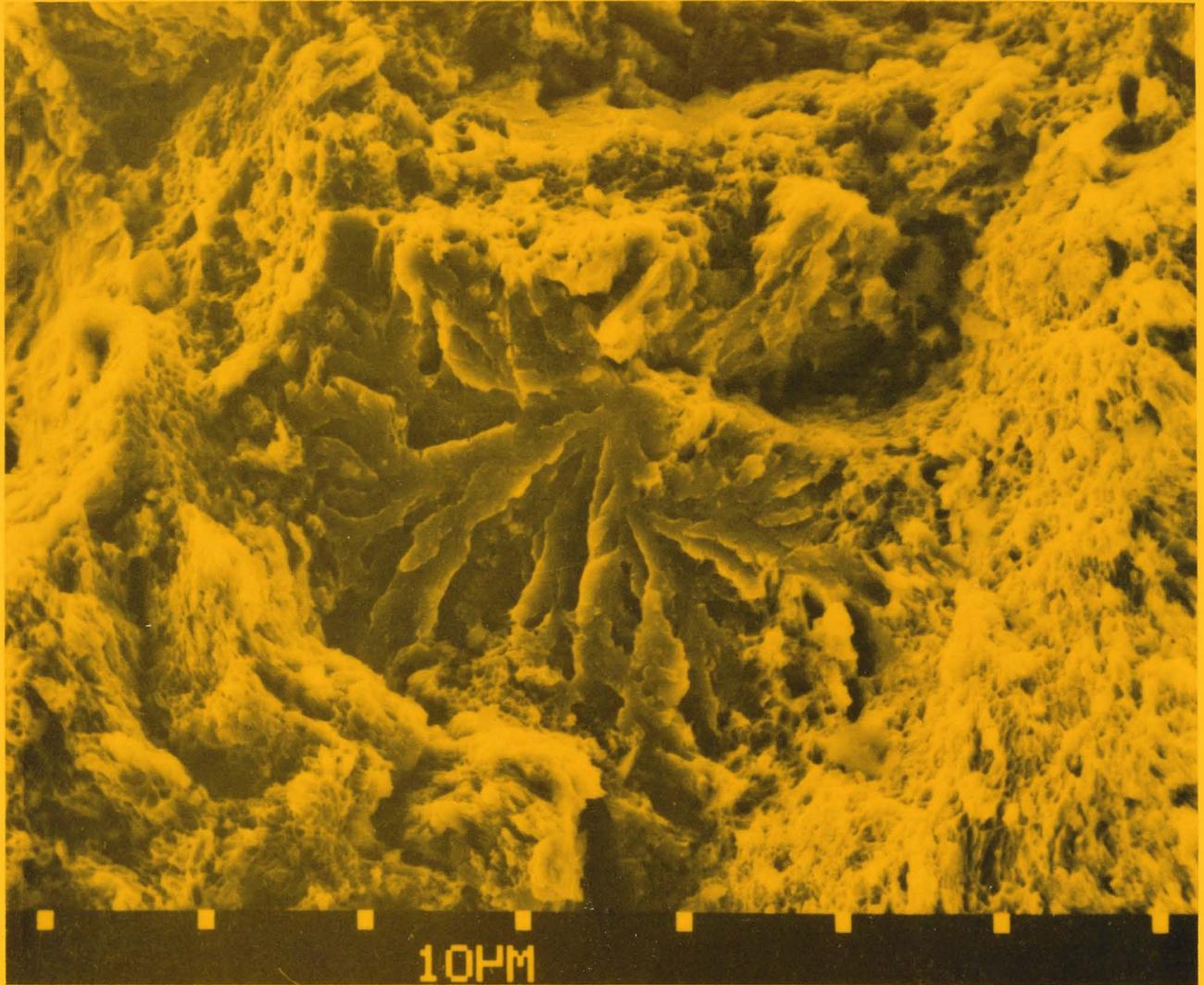
...

Bonn, den 14. Juli 1980

Der Bundespräsident Carstens

Der Bundeskanzler Schmidt

Der Bundesminister des Innern Baum



Bruchstruktur (Spaltbruch in der Mitte, umgeben von Wabenbruch)  
eines durch Wasserstoffaufnahme versprödeten kaltgezogenen Spannstahls  
(Vergrößerung 2500 : 1)