

# AMTS-UND MITTEILUNGSBLATT DER BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Untersuchung über die Schwelgasbildung beim Aushärten von Beschichtungspulvern <i>I. Schönwald und J. Winkowski</i>	200
Transport gefährlicher Güter in GFK-Tanks <i>K. Wieser und M. Jais</i>	204
Referate wissenschaftlicher Veröffentlichungen aus der BAM, die in anderen Zeitschriften erschienen sind	207
Buchbesprechung	211
<b>Amtliche Bekanntmachungen</b>	
Verzeichnis von Durchschnittskostensätzen für häufig wiederkehrende Nutzleistungen der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)	212
Bauartzulassungen von Tanks aus glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK) zur Beförderung gefährlicher Güter	236
Bekanntmachungen von Zulassungen für die Verpackung gefährlicher Seefrachtgüter	237
Baumusterzulassungen von Tankcontainern zur Beförderung gefährlicher Güter	239
Mitteilung des Sekretariats für UEAtc-Fragen – BAM, Abteilung 2 „Bauwesen“ –	245
Auf dem Umschlag	
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 über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffgesetz) vom 25. August 1969, 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
Waffengesetz (WaffG) vom 19. September 1972, Auszug	III
Die Glückwünsche der BAM zum Weihnachtsfest und für das Jahr 1978	IV

# Organisationsplan der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)

Unter den Eichen 87, 1000 Berlin 45

Präsident Vizepräsident	Dienststelle 0.1 Information und Öffentlichkeitsarbeit	Dienststelle 0.2 Angewandte Mathematik und Mechanik	Dienststelle 0.3 Technischer Dienst	Dienststelle 0.4 Verwaltung und Rechtsangelegenheiten	
<b>Abteilung 1 Metalle und Metallkonstruktionen</b>	<b>Abteilung 2 Bauwesen</b>	<b>Abteilung 3 Organische Stoffe</b>	<b>Abteilung 4 Chemische Sicherheitstechnik</b>	<b>Abteilung 5 Sondergebiete der Materialprüfung</b>	<b>Abteilung 6 Stoffartunabhängige Verfahren</b>
1.01 Sonderfragen der Abteilung	Arbeitsgruppen Konstruktionstechnische Reaktorsicherheit Sekretariat für UEAtc-Fragen 2.01 Allgemeine bautechnische Probleme	3.01 Klimbeanspruchungen	4.01 Transport gefährlicher Güter Lagerung gefährlicher Güter	5.01 Sonderfragen der Abteilung	6.01 Sonderfragen der Abteilung
<b>Fachgruppe 1.1 Metallkunde und Metalltechnologie</b>	<b>Fachgruppe 2.1 Mineralische Baustoffe</b>	<b>Fachgruppe 3.1 Kautschuk, Kunst- und Anstrichstoffe</b>	<b>Fachgruppe 4.1 Heterogene Verbrennungs- reaktionen; Sondergebiete</b>	<b>Fachgruppe 5.1 Biologische Materialprüfung</b>	<b>Fachgruppe 6.1 Meßwesen und Grundlagen der Versuchstechnik</b>
1.11 Metallographie und Metalltechnologie	2.11 Chemische und physi- kalische Untersuchungen	3.11 Kautschuk und Kautschukerzeugnisse	4.11 Verbrennungs- und Selbst- entzündungsvorgänge; Reaktionen mit Sauerstoff	5.11 Mikrobiologie und Zoologie	6.11 Mechanische und flui- dische Verfahren
1.12 Physikalische Meßverfah- ren in der Metallkunde	2.12 Festigkeitsuntersuchungen	3.12 Kunststoffkunde	4.12 Staubbrände und Staubexplosionen	5.12 Materialschutz gegen Organismen	6.12 Elektrische Verfahren
1.13 Elektronenmikroskopie und Feinstrukturunter- suchungen	2.13 Technologie der Baustoffe	3.13 Kunststoffherzeugnisse	4.13 Staubexplosionen	5.13 Holzschutz- und Holzchemie	6.13 Experimentelle Span- nungsanalyse; optische Verfahren
1.14 Metallurgie; Metallkeramik	2.14 Sonderprobleme und Güteschutz	3.14 Anstrich-, Beleg- und Klebstoffe	4.13 Thermochemie; Kalorimetrie	5.14 Holz- und Holzwerkstoff- Technologie	6.14 Materialprüfmaschinen und elektrische Meßgeräte
<b>Fachgruppe 1.2 Werkstoffmechanik und Ver- halten von Konstruktionen</b>	<b>Fachgruppe 2.2 Tragfähigkeit der Baukonstruktionen</b>	<b>Fachgruppe 3.2 Textilien und Leder</b>	<b>Fachgruppe 4.2 Technische Gase</b>	<b>Fachgruppe 5.2 Rheologie und Tribologie</b>	<b>Fachgruppe 6.2 Zerstörungsfreie Prüfung</b>
1.21 Festigkeit bei statischer Be- anspruchung; Umformung	2.21 Baukonstruktionen des Massivbaues	3.21 Physik und Technologie von Textilien	4.21 Chemische Eigenschaften; Gasanalyse	5.21 Rheometrie	6.21 Mechanische und thermische Prüfverfahren
1.22 Festigkeit bei periodischer Beanspruchung	2.22 Baukonstruktionen aus Metall	3.22 Textilchemie	4.22 Sicherheitstechnische Kennzahlen; Zündvorgänge	5.22 Rheologisches Verhalten von Werkstoffen	6.22 Elektrische und magne- tische Prüfverfahren
1.23 Antriebs Elemente und Getriebe	2.23 Baukonstruktionen aus Holz, Kunststoffen und Sonderbaustoffen	3.23 Waschmittel, Wäscherei- technik, Chemische Reinigung	4.23 Gasschutz; Überwachung von Arbeitsvorgängen	5.23 Schmierstoffe; Tribochenie	6.23 Strahlverfahren und Strahlenschutz
1.24 Behälteruntersuchungen	2.24 Grundlagen und Sonderprobleme	3.24 Leder, Kunstleder, Rauchwaren	4.24 Sicherheitstechnische Beur- teilung von Anlagen und Verfahren	5.24 Tribometrie und Tribophysik	6.24 Verfahren zur zerstörungs- freien Untersuchung von Werkstoffeigenschaften
<b>Fachgruppe 1.3 Korrosion und Metallschutz</b>	<b>Fachgruppe 2.3 Tiefbau</b>	<b>Fachgruppe 3.3 Papier, Druck, Verpackung</b>	<b>Fachgruppe 4.3 Explosionsfähige feste und flüssige Stoffe</b>	<b>Fachgruppe 5.3 Oberflächenphänomene</b>	<b>Fachgruppe 6.3 Kerntechnik in der Materialprü- fung und Strahlenschutz</b>
1.31 Thermodynamik und Kinetik der Korrosion	2.31 Grundbau und Bodenme- chanik	3.31 Zellstoff- und Papierchemie	4.31 Systematik und Prüfmethodik	5.31 Oberflächen-Morphologie	6.31 Physikalische und meß- technische Grundlagen
1.32 Technologie und Morpho- logie der Überzugssysteme	2.32 Baugrunderdynamik	3.32 Physik und Technologie von Papier und Pappe	4.32 Explosive Stoffe	5.32 Zusammensetzung von Oberflächenschichten	6.32 Strahlenschutz
1.33 Korrosion technischer Anlagen und Geräte	2.33 Bituminöse Straßen und Bauwerksabdichtungen	3.33 Druck- und Kopiertechnik, Schreibmittel	4.33 Stoffe mit geringer chemi- scher Beständigkeit	5.33 Grenzflächen-Kinetik	6.33 Anwendung von Radionukliden
1.34 Klimatische Beanspruchung metallischer Werkstoffe und Schutzsysteme	2.34 Grundlagen und Sonder- probleme des Tiefbaus	3.34 Verpackung	4.34 Pyrotechnische Sätze und Gegenstände	5.34 Elektrochemische Meß- verfahren und Schadstoff- Analytik	6.34 Prüfung radioaktiver Stoffe
<b>Fachgruppe 1.4 Anorganisch-chemische Untersuchungen</b>	<b>Fachgruppe 2.4 Bautenschutz</b>	<b>Fachgruppe 3.4 Sonderprüfungen für organische Stoffe</b>	<b>Fachgruppe 4.4 Gasgeräte und Acetylenanlagen</b>	<b>Fachgruppe 5.4 Farbmetrik</b>	<b>Fachgruppe 6.4 Fügetechnik</b>
1.41 Analyse von Eisen und Stahl	2.41 Brandschutz, Feuerschutz	3.41 Analyse organischer Stoffe	4.41 Explosive Reaktionen der Acetylene	5.41 Farbmessung	6.41 Schmelzschweißen
1.42 Analyse von Nichteisen- metallen	2.42 Wärmeschutz, klimabe- dingter Feuchtigkeitsschutz	3.42 Feinstrukturuntersuchungen; Massenspektrometrie	4.42 Speicherung der Acetylene; Beurteilung von Verfahren	5.42 Glanzmessung	6.42 Preßschweißen und Sonderverfahren
1.43 Analyse nichtmetallischer anorganischer Stoffe	2.43 Schallschutz, Erschütterungsschutz	3.43 Physikalische und tech- nische Untersuchungen	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 Kohleerzeug- nisse	4.44 Apparaturen für technische Gase	5.44 Farbwiedergabe	6.44 Fügegerechte Gestal- tung

Inhaltsverzeichnis	Seite
Untersuchung über die Schwelgasbildung beim Aushärten von Beschichtungspulvern <i>I. Schönwald und J. Winkowski</i>	200
Transport gefährlicher Güter in GFK-Tanks <i>K. Wieser und M. Jais</i>	204
Referate wissenschaftlicher Veröffentlichungen aus der BAM, die in anderen Zeitschriften erschienen sind	207
Buchbesprechung	211
<b>Amtliche Bekanntmachungen</b>	
Verzeichnis von Durchschnittskostensätzen für häufig wiederkehrende Nutzleistungen der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)	212
Bauartzulassungen von Tanks aus glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK) zur Beförderung gefährlicher Güter	236
Bekanntmachungen von Zulassungen für die Verpackung gefährlicher Seefrachtgüter	237
Baumusterzulassungen von Tankcontainern zur Beförderung gefährlicher Güter	239
Mitteilung des Sekretariats für UEAtc-Fragen – BAM, Abteilung 2 „Bauwesen“ –	245
Auf dem Umschlag	
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 über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffgesetz) vom 25. August 1969, 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
Waffengesetz (WaffG) vom 19. September 1972, Auszug	III
Die Glückwünsche der BAM zum Weihnachtsfest und für das Jahr 1978	IV

Herausgabe und Druck	Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)
Redaktion	M. Mennigen (Geschäftsführendes Redaktionsmitglied), RegDir. Dr. G. Strese und Dir. u. Prof. Dr. H. Terstiege
Anschrift	Unter den Eichen 87, 1000 Berlin 45
Fernsprecher	(030) 8104-1
Fernschreiber	018 - 3261 bamb d
Erscheinungsweise	Viermal jährlich
Bezugspreis	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.

# Untersuchung über die Schwelgasbildung beim Aushärten von Beschichtungspulvern

Von WA Dr. rer. nat. I. Schönewald, TROI Ing. grad. J. Winkowski, Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin

DK 614.838.15 : 621.795.4 : 667.633.26.041.453

Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) 7 (1977) Nr. 4 S 200/204

Manuskript-Eingang 14. Oktober 1977

## Inhaltsangabe

Untersuchungen über die Entstehung von Schwelgasen beim Aushärten von Beschichtungspulvern werden beschrieben. Um in den Aushärteöfen, in denen die Pulver aufgeschmolzen werden, die Ausbildung zündbarer Schwelgas/Luft-Gemische zu verhindern, muß die Schwelgaskonzentration durch Luftzufuhr unterhalb der unteren Explosionsgrenze gehalten werden. Auf der Grundlage der quantitativen gas-chromatographischen Schwelgasbestimmung wird ein Verfahren zur Ermittlung des erforderlichen Luftdurchsatzes angegeben.

*Beschichtungspulver, Aushärten von – Schwelgase, untere Explosionsgrenze von –*

## 1. Einleitung

Bei der elektrostatischen Pulverbeschichtung werden elektrisch geladene Kunststoffpulver in Sprühkabinen auf geerdete leitfähige Oberflächen aufgesprüht und die aufgesprühten Kunststoffe anschließend in Trocknern aufgeschmolzen und ausgehärtet, so daß ein fester Kunststoffüberzug entsteht. Für den Anwender ist diese Technik des Lackierens aus verschiedenen Gründen von Interesse:

1. Durch Pulverrückgewinnungsanlagen in den Sprühkabinen ist eine beinahe vollständige Ausnutzung des eingesetzten Materials möglich.
2. Statt eines 2- oder 3-fachen Lackauftrages bei der Naßlackierung genügt ein einziger Arbeitsgang zur Erzeugung eines Deckanstriches.
3. Die Lackschicht wird ohne Zuhilfenahme von Lösemitteln und den damit verbundenen Brand- und Explosionsgefahren erzeugt.

Das Einbrennen wird bei Temperaturen, die in der Nähe des Schwelpunktes der Pulver liegen, vorgenommen, so daß je nach Temperatur und Verweildauer der beschichteten Güter im Trockner brennbare Gase frei werden können, wenn auch in weit geringerem Umfang als beim Naßlackieren. Die Gefahr der Ausbildung explosibler Schwelgas/Luft-Gemische kann daher nicht vollständig ausgeschlossen werden. Besonders groß ist die Gefahr der Schwelgasbildung, wenn von den beschichteten Gegenständen Pulver abfallen, sich an den heißen Ofenwandungen absetzen und dort vollständig verschwelen.

Die "Richtlinien für elektrostatisches Beschichten mit Kunststoffpulvern" VDMA 24371 schreiben für das Betreiben der Trockner eine Zuluft- und Ablufteinrichtung vor, bei der die Frischluftzufuhr so zu bemessen ist, daß die Schwelgaskonzentration mit Sicherheit unterhalb der unteren Explosionsgrenze bleibt. Mangels genauerer Kenntnisse über das Ausmaß der Schwelgasbildung ist für die Luftzufuhr ein allgemein gültiger Richtwert festgelegt worden. Um diesen Richtwert den gegebenen Verhältnissen besser anpassen zu können, wurden auf Veranlassung der Nordwestlichen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft in der BAM Untersuchungen über die Schwelgasbildung von Beschichtungspulvern bei den Aushärtebedingungen ausgeführt. Auf der Grundlage dieser Untersuchungen wurde ein Prüfverfahren entwickelt, das es gestattet, für jedes Beschichtungspulver denjenigen Luftdurchsatz beim Aushärten zu berechnen,

der erforderlich ist, um die Schwelgaskonzentration unterhalb der unteren Explosionsgrenze zu halten.

## 2. Versuchsmaterial

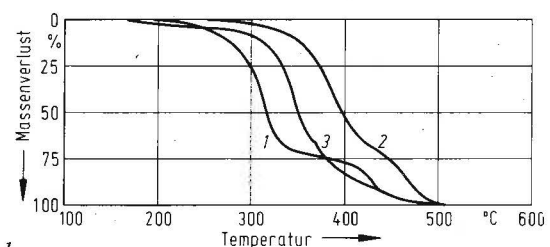
Die Untersuchungen wurden mit einem "Acrylatpulver" einem "Epoxidpulver" und einem "Polyesterpulver" und drei weiteren "Acrylatpulvern" mit Inertstoffanteilen von 30% bis 40% durchgeführt. Die drei ersten Pulver enthielten keine Füllstoffe. Die Pulver wurden wie folgt nummeriert:

Pulver Nr.	Harzbasis
1	Acrylat
2	Epoxid
3	Polyester
4	Acrylat
5	Acrylat
6	Acrylat

## 3. Versuchsdurchführung und Versuchsergebnisse

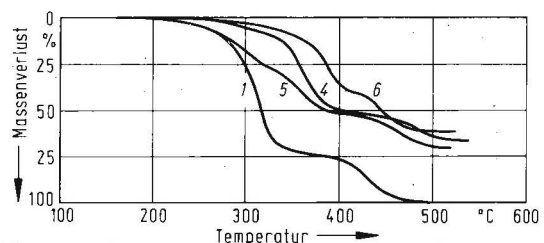
### 3.1 Thermogravimetrische Untersuchungen

Ein Überblick über die thermische Beständigkeit der Beschichtungspulver wird aus thermogravimetrischen Messungen erhalten. *Bild 1* und *2* zeigen die Zersetzungskurven der



*Bild 1*

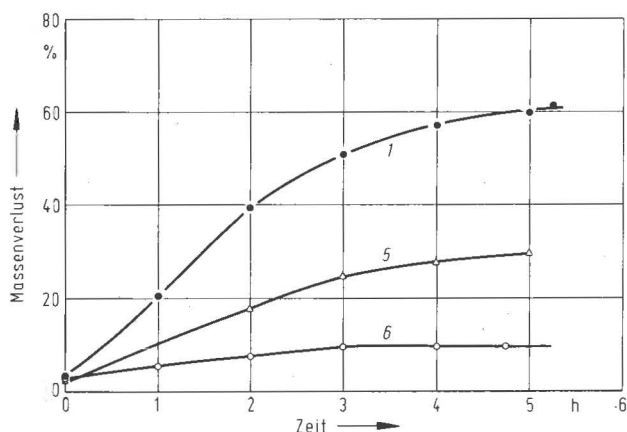
Thermogravimetrische Kurven für Acrylatharz (Nr. 1), Epoxidharz (Nr. 2) und Polyesterharz (Nr. 3). Aufheizgeschwindigkeit: 2 K/min



*Bild 2*

Thermogravimetrische Kurven für vier verschiedene Acrylatharze. Aufheizgeschwindigkeit: 2 K/min

sechs Beschichtungspulver bei Spülung des Probenraums mit Luft und einer Aufheizgeschwindigkeit von 2 K/min. Auf der Ordinate ist die Gewichtsabnahme in Anteilen von der Einwaage aufgetragen und auf der Abszisse die Temperatur. Die thermische Zersetzung verläuft über mehrere Stufen. Aus Bild 1 ist zu ersehen, daß die erste Zersetzungstufe beim Acrylatpulver Nr. 1 bei einer niedrigeren Temperatur liegt als bei dem Polyesterpulver und dem Epoxidpulver. Der Vergleich der Zersetzungskurven verschiedener Acrylatpulver in Bild 2 ergibt ebenfalls, daß sich das Pulver Nr. 1 leichter zersetzt als die anderen Acrylatpulver, da es bei einer niedrigeren Temperatur eine größere Menge an Zersetzungsprodukten abspaltet. In Bild 3 ist der Gewichtsverlust



**Bild 3**  
Thermogravimetrische Kurven mit isothermer Temperaturführung ab 242 °C für drei verschiedene Acrylatharze. Aufheizgeschwindigkeit bis 242 °C: 10 K/min

für die Acrylatpulver Nr. 1, Nr. 5 und Nr. 6 bei konstanter Temperatur (242 °C) gegen die Zeit aufgetragen. Auch bei diesen isothermen gravimetrischen Messungen ist die Zersetzungsgeschwindigkeit und der gesamte Gewichtsverlust bei Pulver Nr. 1 am größten.

### 3.2 Zündversuche

Zur Prüfung auf Zündbarkeit der Schwelgase und zur Ermittlung derjenigen Pulvermenge, die ausreicht, um in einem gegebenen Volumen bei einer bestimmten Temperatur ein zündbares Schwelgas/Luft-Gemisch zu bilden, wurden Zündversuche in einem zylindrischen Glaskolben von 200 cm<sup>3</sup> Inhalt ausgeführt. Verschieden große Probenmengen wurden in dem unteren Teil des Glasgefäßes im Gemisch mit Kieselgur oder Chromosorb zur Vergrößerung der Oberfläche eingewogen und 20 bis 30 Minuten lang in einem Ofen auf eine bestimmte Temperatur erhitzt. Die sich dabei entwickelnden Schwelgase wurden im oberen Teil des Glaskolbens, der mit Heizbändern ebenfalls temperiert wurde, dem Funken einer Induktionsfunkenstrecke ausgesetzt. Bei 200 °C entwickelte hierbei nur das Pulver Nr. 1 innerhalb von 30 Minuten eine zur Zündung ausreichende Schwelgasmenge.

Bei einer Temperaturerhöhung auf 260 °C wurden auch von den Acrylatpulvern Nr. 4 und Nr. 5 Schwelgasmengen abgespalten, die zur Ausbildung eines zündbaren Schwelgas/Luft-Gemisches ausreichten. Die Ergebnisse der Zündversuche mit denjenigen Pulvern, von denen bis 260 °C in 20 bis 30 Minuten überhaupt zündbare Schwelgas/Luft-Gemische erhalten wurden, zeigt die Tabelle 1.

Tabelle 1

Pulver Nr.	Ofen-Temperatur °C	Pulver-Einwaage mg	Zündung nach 30 min
1	200	200	nein
		300	nein
		330	nein
		350	ja
		400	ja
1	260	16	nein
		24	ja
		28	ja
		50	ja
		100	ja
		124	nein
		150	nein
4	260	100	nein
		150	ja
		200	ja
		250	ja
		300	ja
		350	nein
		400	nein
5	260	50	nein
		76	ja
		100	ja
		150	nein
		200	nein

### 3.3 Gas-chromatographische Untersuchungen

Zur qualitativen und quantitativen Erfassung der Schwelgase wurde die gas-chromatographische Dampf-raumanalyse herangezogen. Wegen des sehr weiten Siedebereichs der Schwelgase (-78°C bis 179°C) erwies sich ein Verfahren, bei dem die Schwelgase in einem geschlossenen System erzeugt wurden und ihre Zusammensetzung durch eine direkte Analyse einer Probe des Dampf-raumes ermittelt wurde, günstiger als das Ausfrieren der Schwelgase aus einem durch die Probe geleiteten Luftstrom.

Die Schwelgase wurden durch Erhitzen der Beschichtungspulver in Glasflaschen von 20 cm<sup>3</sup> Inhalt, die mit PTFE-kaschierten Silikongummikappen mittels Aluminiumbörderung fest verschlossen wurden, erzeugt. Die in die Glasflaschen eingewogenen Beschichtungspulver, die zur Vergrößerung der Oberflächen wieder mit Kieselgur oder Chromosorb vermischt wurden, wurden für eine Zeitdauer von 20 bis 30 Minuten bei verschiedenen Temperaturen gelagert. Danach wurden Proben aus dem Dampf-raum auf die Säule des Gas-chromatographen gegeben. Die einzelnen organischen Bestandteile der Schwelgase wurden nach ihrer Trennung durch einen Flammenionisations-Detektor (FID) registriert. Die so erhaltenen Übersichts-Gas-chromatogramme zeigen, daß das Acrylatpulver Nr. 1 unter gleichen Versuchsbedingungen eine größere Schwelgasmenge abspaltet als alle anderen Beschichtungspulver. Die Acrylatpulver Nr. 4 und Nr. 5 spalten qualitativ die gleichen Schwelgasprodukte ab, jedoch in geringerer Menge. Ein Vergleich der Peakflächen der Gas-chromatogramme zeigt, daß das Pulver Nr. 1 bei 200 °C etwa soviel Schwelgas entwickelt wie die Pulver Nr. 4 und Nr. 5 bei 250 °C. Die anderen untersuchten Pulver geben selbst bei 300 °C weniger Schwelgas ab, das sich zudem aus einer sehr viel geringeren Zahl von Komponenten zusammensetzt.

### 3.4 Quantitative gas-chromatographische Schwelgasbestimmung

Zur Festlegung des in den Aushärteöfen erforderlichen Luftdurchsatzes müssen die während des Aushärtens entstehenden Schwelgase hinsichtlich Zusammensetzung und Menge bekannt sein. Dann kann die Frischluftzufuhr so eingestellt werden, daß die Schwelgaskonzentration mit Sicherheit unterhalb der unteren Explosionsgrenze bleibt.

Für die Ausarbeitung des Verfahrens wurde das Acrylatpulver Nr. 1 ausgewählt, da die Schwelgase dieses Pulvers weit- aus größere gas-chromatographische Peaks ergaben als die der anderen Pulver. Von seinen 15 mittleren bis großen Peaks konnten 12 mit Hilfe von IR-spektrographischen Untersuchungen und durch Zumischen vermuteter Komponenten auf Säulen unterschiedlicher Polarität identifiziert werden. \*)

Vielfach wird die Aushärtung der Pulverschichten in einem indirekt beheizten Umluft-Durchlaufofen bei 200 °C Trockenraumtemperatur vorgenommen. Die maximale Wandtemperatur beträgt bei derartigen Öfen 250 °C. Diese Bedingungen wurden den nachstehend geschilderten Untersuchungen zugrunde gelegt.

Zur Erzeugung der Schwelgase wurden die Beschichtungspulver wie bei der Aufnahme der Übersichts-Gas-chromatogramme in die 20 cm<sup>3</sup>-Glasflaschen im Gemisch mit Chromosorb eingewogen. Die verschlossenen Glasflaschen wurden dann bei Temperaturen von 200 °C und 250 °C verschiedene lange Zeit (15 Minuten bis 30 Stunden) belassen. \*\*)

Zur gas-chromatographischen Analyse wurden die Proben nach Ablauf der festgelegten Schwelzeit aus dem Schwelofen herausgenommen und in einem anderen, mit dem Probeaufgabesystem des Gas-chromatographen verbundenen Ofen einheitlich auf eine Aufgabetemperatur von 200 °C temperiert. Dann wurde ein aliquoter Teil des Schwelgasgemisches mittels einer beheizten Injektionsnadel in eine ebenfalls auf 200 °C erwärmte, vorher evakuierte Probenschleife überführt. Der Inhalt der Probenschleife wurde dann in den Gas-chromatographen gespült und mit Hilfe eines Temperaturprogramms auf einer mit 4 % Di-n-decylphthalat belegten 2m-Säule getrennt. Die einzelnen organischen Bestandteile des Schwelgasgemisches wurden von einem FID angezeigt und die entsprechenden Peakflächen mit einem Integrator gemessen. Die den Peakflächen entsprechenden Mengen der einzelnen Stoffe wurden Vergleichskurven entnommen, die aus Testgemischen mit be-

\*) Eine eingehende Darstellung der qualitativen Schwelgasanalyse wird in einer gesonderten Veröffentlichung gebracht.

\*\*) Da die Schwelgase mit Aldehyden und Alkoholen sehr reaktive, relativ kurzlebige Komponenten enthalten, wurde bei den längeren Schwelzeiten (> 30 min) nicht die gesamte Schweldauer abgewartet und dann erst das Schwelgas einer Analyse zugeführt, sondern es wurde das Fortschreiten der Verschmelzung schrittweise verfolgt. Dazu wurden die Glasflaschen zunächst zunehmend längere Zeiten bei Schweltemperatur offengelassen; anschließend wurde das dabei entstandene Schwelgas abgepumpt. Dann wurden die Flaschen mit den PTFE-kaschierten Kapfen verschlossen und die Verschmelzung über eine weitere festgelegte Zeit fortgesetzt. Das dabei entstandene Schwelgas wurde dann analysiert. Die Addition der bei den einzelnen Zeitintervallen erhaltenen Analysenwerte ergibt die quantitative Zusammensetzung der Schwelgase über die Gesamtdauer der Verschmelzung.

kannter Zusammensetzung bei gleichem Probeaufgabeverfahren erhalten wurden. Die Testgemische enthielten die zuvor und in einem gesonderten Arbeitsgang identifizierten Bestandteile der Schwelgase in ähnlichem Konzentrationsverhältnis wie sie im Schwelgas auftreten. Zu der durch Addition der identifizierten Peaks erhaltenen Schwelgasmenge (80 % - 90 %) wurde die Summe der nicht identifizierten Peakflächen mit der aus den identifizierten Peaks erhaltenen durchschnittlichen Empfindlichkeit hinzugezählt.

Das Acrylatpulver Nr. 1 spaltet neben den organischen Schwelgasen noch Kohlendioxid und Wasser ab. Die Trennung und quantitative Bestimmung von Kohlendioxid und Wasser wurde bei sonst gleicher Probenvorbereitung und Aufgabe mit einer 2m Porapak Q Säule bei 100 °C und einem Wärmeleitfähigkeitsdetektor vorgenommen.

Die Untersuchungen über die Kohlendioxid- und Wasserabspaltung wurden ausgeführt, um Diskrepanzen zwischen den auf der Thermowaage gefundenen Gewichtsverlusten und den analytisch gefundenen organischen Schwelgasmengen zu klären. Da mit thermogravimetrischen Methoden nur die Summe der organischen und anorganischen Schwelgase ermittelt werden kann, läßt sich dieses einfache Verfahren zur Schwelgasbestimmung nicht anwenden, wenn es darum

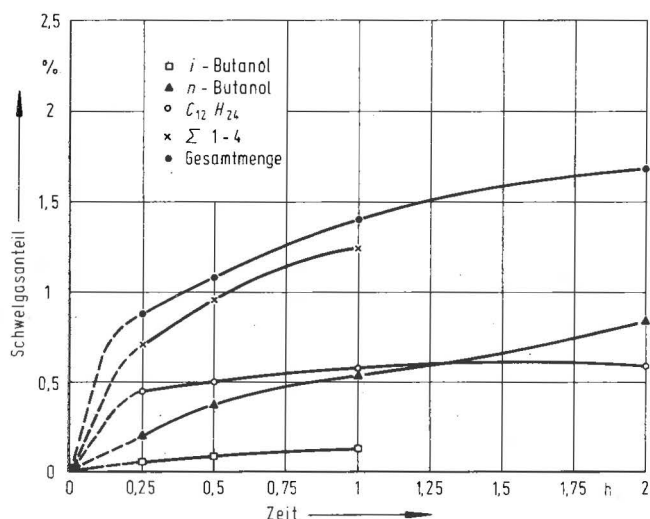


Bild 4  
Zeitliche Änderung der Schwelgaskonzentration bei 200 °C

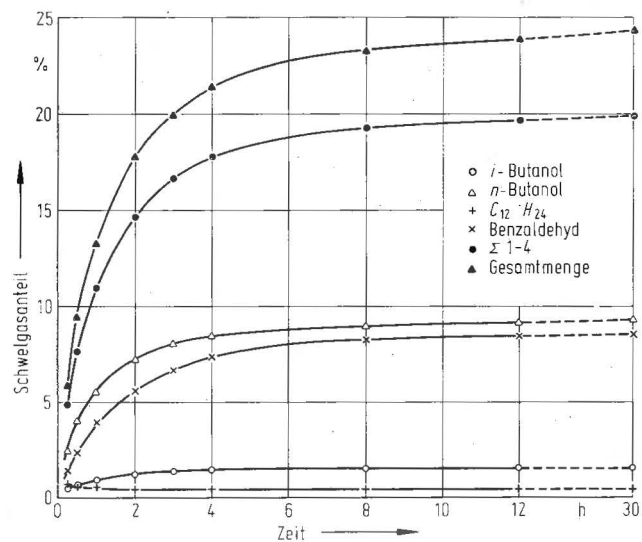


Bild 5  
Zeitliche Änderung der Schwelgaskonzentration bei 250 °C

geht, die auf den organischen Schwelgasanteilen beruhenden Explosionsgefahren zu erfassen.

Die vom Acrylatpulver Nr. 1 abgespalteten organischen Schwelgasmengen sind in Abhängigkeit von der Verschmelzeit für 200 °C in *Bild 4* und für 250 °C in *Bild 5* dargestellt. Der Anteil an Kohlendioxid und Wasser beträgt das zwei- bis fünffache der organischen Schwelgasanteile. Das Verhältnis verschiebt sich mit zunehmender Schweldauer und abnehmender Temperatur zugunsten der anorganischen Gase.

#### 4. Sicherheitsmaßnahmen zur Verhinderung von Schwelgasexplosionen

Je nach Stoffklasse beträgt die untere Explosionsgrenze (UEG) der Hauptkomponenten des Schwelgasgemisches in Luft ca. 35 g/m<sup>3</sup> bis 60 g/m<sup>3</sup> bei 20 °C und 760 Torr. Aus Gründen der Vereinfachung und der Sicherheit wird als UEG für das gesamte Schwelgasgemisch die UEG derjenigen Komponente angesetzt, die unter allen Komponenten den niedrigsten Wert hat; dieser Wert wird zusätzlich um einen Sicherheitsfaktor von 20 % erniedrigt.

##### 4.1 Berechnung für den Betrieb von indirekt beheizten Durchlauföfen zur Aushärtung von Beschichtungspulvern

Die Luftmenge, die erforderlich ist, um die Schwelgaskonzentration unterhalb der UEG zu halten, setzt sich aus zwei Teilbeträgen zusammen. Ein Teilbereich berücksichtigt diejenigen Schwelgase, die während des Aushärtens beim Durchlauf der beschichteten Gegenstände durch den Ofen abgespalten werden, ein zweiter Teilbereich diejenigen Schwelgase, die durch Zersetzung von herabgefallenen Pulvern, an den heißeren Ofenwandungen entstehen.

Für den Anteil der Schwelgase, die während des Aushärtens beim Durchlaufen abgespalten werden, kann sinngemäß die im Anhang der VBG 24 "Lacktrockenöfen" gegebene Berechnungsgrundlage für Durchlauföfen angewandt werden.

Für einen Aushärtevorgang bei 200 °C ergibt sich aus dem Pulverdurchsatz  $P$  [g/min] und der Schwelgasmenge  $S_t$  [g/100 g Pulver], die lt. *Bild 4* in der Aushärtezeit  $t$  abgespalten wird, die maximal in den Ofen einlaufende Schwelgasmenge  $D_1$  in Gramm je Minute:  $D_1 = P \cdot S_t$ . Diese Schwelgasmenge muß durch die zugeführte Frischluft auf eine Schwelgaskonzentration  $c_{zul}$  [g/m<sup>3</sup>] verdünnt werden, die 20 % unter der unteren Explosionsgrenze des Schwelgases liegt. Die Frischluftzufuhr  $L_1$  [m<sup>3</sup>/min] muß also so bemessen sein, daß die Bedingung

$$D_1 = L_1 \cdot c_{zul} \quad (1)$$

erfüllt ist. D.h. der Luftdurchsatz  $L_1$  ist aus der ermittelten Schwelgasmenge  $D_1$  und  $c_{zul}$  nach

$$L_1 = \frac{D_1}{c_{zul}} \quad (2)$$

zu berechnen.

Um die Schwelgasmenge, die durch Zersetzung von herabgefallenen Pulvern an der heißen Ofenwand entsteht, ermitteln zu können, muß der Pulververlust bekannt sein. Diese Schwelgasmenge läßt sich berechnen, wenn der bekannte oder geschätzte Pulververlust  $\Delta P$  [g/100 g eingesetzten Pulvers] zugrunde gelegt wird, von dem angenommen wird, daß

er während der gesamten Betriebszeit gleichbleibend ist. Wenn die in dem Ofen verbleibenden Pulveranteile vollständig verschwelen, wird sich nach einer bestimmten Betriebszeit ein Gleichgewicht einstellen. Dieses ist dann erreicht, wenn die in der Zeiteinheit ausgeschwelenen Pulveranteile gleich den in der Zeiteinheit neu hinzugekommenen sind. Die in der Zeiteinheit abgegebene gleichbleibende Schwelgasmenge  $D_2$  in Gramm je Minute ergibt sich dann aus der Schwelgasmenge  $S_\infty$  [g/100 g Pulver], die nach *Bild 5* theoretisch nach unendlich langer Zeit, praktisch aber schon nach 20 bis 30 Stunden Betriebszeit erreicht wird, multipliziert mit dem Pulverdurchsatz in Gramm je Minute und dem prozentualen Pulververlust  $\Delta P$  (\*):  $D_2 = P \cdot \Delta P \cdot S_\infty$ . Der für diese Schwelgasmenge erforderliche Luftdurchsatz  $L_2$  in m<sup>3</sup> je Minute ist dann entsprechend  $L_1$  (s. Gleichung (2)) nach

$$L_2 = \frac{D_2}{c_{zul}}$$

zu berechnen.

Aus  $L_1 + L_2$  ergibt sich der für den Betrieb von Durchlauföfen erforderliche Luftdurchsatz.

##### 4.2 Beispiel für die Durchführung der Berechnung des Luftdurchsatzes bei Durchlauföfen

###### a) Berechnung des Luftdurchsatzes $L_1$

Bei einer angenommenen Aushärtezeit von 15 Minuten bei 200 °C Ofentemperatur fallen nach *Bild 4* 0,88 % des eingesetzten Pulvers als Schwelgas an. Wird weiterhin angenommen, daß der Pulverdurchsatz  $6 \cdot 10^3$  g/min (= 360 kg/h) beträgt, so treten in der Zeiteinheit

$$D_1 = 6 \cdot 10^3 \cdot 0,0088 = 52,8 \text{ g/min}$$

Schwelgase in den Ofen ein. Mit einer zulässigen Grenzkonzentration  $c_{zul}$  von 28,0g/m<sup>3</sup> der Schwelgase im Abluft-Volumenstrom ergibt sich für die erforderliche Frischluftzufuhr nach Gleichung (2)

$$L_1 = \frac{52,8}{28} = 1,89 \text{ m}^3/\text{min}$$

###### b) Berechnung des Luftdurchsatzes $L_2$

Wird angenommen, daß 5 % des eingesetzten Pulvers sich an den 250 °C heißen Ofenwänden absetzen, so resultiert daraus unter Zugrundelegung der nach *Bild 5* maximal abspaltbaren Schwelgase  $S_\infty$  von ca. 25 % eine Schwelgasmenge von

$$D_2 = 6 \cdot 10^3 \cdot 0,05 \cdot 0,25 = 75 \text{ g/min}$$

Die erforderliche Luftströmung  $L_2$  ergibt sich mit Hilfe von  $c_{zul}$  und Gleichung (2) zu

$$L_2 = \frac{75}{28} = 2,68 \text{ m}^3/\text{min}$$

Insgesamt ist also unter den angenommenen Voraussetzungen ein Luftdurchsatz von

\*) Die Temperaturabhängigkeit der Endkonzentration  $S_\infty$  selbst ist noch nicht untersucht. Aus den vorliegenden Messungen ist nur zu ersehen, daß bei einer Temperaturänderung von 200 °C auf 250 °C die Schwelgasmengen um das 6- bis 10-fache zunehmen (je nach Schweldauer).

$$L_1 + L_2 = 4,57 \text{ m}^3/\text{min}$$

erforderlich.

Selbstverständlich muß entsprechend dem Abschnitt 5.5.5 der "Richtlinien für elektrostatisches Beschichten mit Kunststoffpulvern (VDMA 24371)" die Sicherheit der Temperaturregelung und der Luftumwälzung gewährleistet sein.

## 5. Diskussion

Zur Kontrolle der mit der gas-chromatographischen Methode erhaltenen Ergebnisse können die Zündversuche, deren Ergebnisse in Tabelle 1 zusammengefaßt sind, herangezogen werden.

Legt man diejenige Einwaage, bei der sich gerade noch keine Zündung ergibt, als Grenzwert zugrunde, dann spalten 330 mg Acrylatpulver Nr. 1 in einem Luftvolumen von 200 ml bei 200 °C und 1 bar in 30 Minuten gerade soviel Schwelgase ab, daß die UEG erreicht wird. Bezogen auf 1 kg Acrylatpulver liegt also die kritische Luftmenge, unterhalb derer explosible Schwelgas/Luft-Gemische auftreten, bei 606 l Luft, oder bezogen auf 20 °C bei 375 l Luft. Um dieses Ergebnis mit den gas-chromatographisch gefundenen Werten vergleichen zu können, muß aus dem Bild 4 die Schwelgasmenge, die nach 30 Minuten Versuchsdauer abgegeben wird, zugrundegelegt werden. Danach entsteht aus 1 kg Acrylatpulver 1,1 %, d.h. 11 g Schwelgas. Da für diese Schwelgase die zulässige Konzentration  $c_{zul} = 28,0 \text{ g/m}^3$  beträgt, erfordern 11 g Schwelgas ein Luftvolumen von mindestens  $11 : 28 = 0,39 \text{ m}^3$ , d.h. mindestens 390 l Luft von 20 °C, damit die Konzentration des Schwelgas/Luft-Gemisches unterhalb der unteren Explosionsgrenze bleibt. Dieser Wert stimmt gut mit dem durch Zündversuche ermittelten Luftvolumen von 375 l überein. So könnte sich anbieten, die erforderliche Luftmenge anhand der leicht und relativ unkompliziert auszuführenden Zündversuche zu berechnen. Indessen ist die für den praktischen Betrieb von Durchlauföfen erforderliche Frischluftzufuhr im wesentlichen bedingt durch die Schwelgase, die bei der pyrolytischen Zersetzung der abgefallenen Pulver bei wesentlich höheren Temperaturen als bei den Aushärtetemperaturen ent-

stehen. Deren Bestimmung durch Zündversuche ist jedoch wegen der bei höheren Temperaturen auftretenden Schwierigkeiten bei der Abdichtung der Versuchsgefäße und deren gleichmäßiger Temperierung problematisch. Insbesondere sind Langzeitversuche zur Ermittlung der maximalen Schwelgaskonzentration wegen der Reaktivität der gebildeten Schwelgase nicht möglich. Die gas-chromatographische Bestimmung ist dagegen nach der geschilderten Methode sehr verläßlich durchzuführen. Nach diesem Verfahren läßt sich bei verschiedenen Temperaturen die Zeitabhängigkeit der Schwelgasabgabe relativ einfach und genau ermitteln. Mit diesen Ergebnissen können dann sehr unterschiedliche Aushärtebedingungen sicherheitstechnisch beurteilt werden.

Durch Untersuchung weiterer Beschichtungspulver, vor allem auch solcher mit anderen Harzen wie Epoxid- und Polyester-Pulvern, soll in Fortsetzung dieser Arbeit festgestellt werden, wie groß die Unterschiede der Schwelgasbildung bei handelsüblichen Beschichtungspulvern sind. Insbesondere soll dadurch geklärt werden, ob es möglich und zweckmäßig ist, einen allgemein gültigen Richtwert für die Frischluftzufuhr beim Aushärten von Beschichtungspulvern festzulegen oder ob, entsprechend dem Vorgehen beim Trocknen von Lösemittellacken, für jeden Aushärtevorgang das beschriebene Prüfverfahren durchzuführen ist.

## Zusammenfassung

Zur Bestimmung des Frischluftdurchsatzes beim Aushärten von Beschichtungspulvern in Durchlauföfen wird folgendes Verfahren vorgestellt:

1. Qualitative gas-chromatographische Analyse der Schwelgaszusammensetzung, gegebenenfalls unter Hinzuziehung IR-spektroskopischer und chemischer Methoden.
2. Quantitative Ermittlung der Schwelgasabgabe bei den für die Aushärtung angewandten Temperaturen und Zeiten.
3. Ermittlung der maximalen Schwelgasabspaltung bei der je nach Ofenkonstruktion höchsten Wandtemperatur.
4. Aus den ermittelten Werten Berechnung des erforderlichen Luftdurchsatzes nach dem angegebenen Verfahren.

## Transport gefährlicher Güter in GFK-Tanks

Von ORR Dipl.-Ing. K. Wieser und Ing. (grad.) M. Jais, Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin

DK 620.26 : 621.868.88 : 678.067.5

Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) 7 (1977) Nr. 4 S.204/206

Manuskript-Eingang 1. September 1977

### Inhaltsangabe

Neben Eisenbahnkesselwagen, Straßentankfahrzeugen und Tankcontainern stellen Tanks aus glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK) für den Chemikalienhandel und die chemische Großindustrie aufgrund einiger wesentlicher Vorteile eine wichtige Alternative beim Massentransport von Chemikalien dar. Diese GFK-Tanks werden seit über 10 Jahren mit Erfolg als Transportmittel insbesondere für Säuren und Laugen eingesetzt. Sie sind nach Verkehrsrecht zulassungspflichtig; Bauart-Zulassungsstelle ist die BAM.

*Rechtliche Grundlagen – Technische Anforderungen – Erste Zulassung –*

### 1. Rechtliche Grundlagen

Auf europäischer Ebene, d.h. unter den Vertragsstaaten des "Europäischen Übereinkommens über die internationale Be-

förderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR)" konnte unter maßgeblicher Mitwirkung der Deutschen Delegation ein Vorschriftenwerk, genannt "Vorschriften für fest verbundene Tanks und Aufsetztanks aus verstärkten Kunststoff-



fen", vereinbart werden, das als Anhang B. 1c zum ADR mit Wirkung vom 8. Juli 1974 Rechtsgültigkeit in der Bundesrepublik Deutschland erlangt hat [1]. Es gilt für GFK-Tanks, die im grenzüberschreitenden Verkehr eingesetzt werden sollen.

Für den innerdeutschen Verkehr wurde die "Ausnahme-Nr. Str26" [2], eine allgemeingültige Ausnahmegenehmigung im Rahmen der AusnahmeV zur GefahrgutVStr., geschaffen. Im Unterschied zu den sonst im Verkehrsrecht üblichen Ausnahmegenehmigungen und Sondervereinbarungen ist diese AusnahmeNr.Str26 nicht an einen bestimmten Kreis von Antragstellern gebunden und auch nicht befristet. Die in der AusnahmeNr.Str26 geforderte Bauartzulassung durch die BAM ist Voraussetzung für Ausnahmegenehmigungen der jeweils zuständigen Verkehrsbehörden gemäß § 11 GefahrgutVStr für den Straßenverkehr, § 2 (2a) EVO für den Schienenverkehr sowie § 11a SFO für den Seeverkehr. Sie enthält zudem eine Übergangsregelung für GFK-Tanks, die vor ihrem Inkrafttreten gebaut worden sind. Danach ist für jeden dieser Tanks von der BAM eine Übergangsgenehmigung einzuholen.

Als technische Ausführungsbestimmung wurden vom Bundesminister für Verkehr die "Richtlinien für Tanks aus glasfaserverstärkten ungesättigten Polyesterharz- oder glasfaserverstärkten Epoxidharz-Formstoffen (GFK)" [3] (im folgenden kurz "Richtlinie" genannt) erlassen. Die genannte Richtlinie ist weitgehend identisch mit der für brennbare Flüssigkeiten geschaffenen Technischen Regel TRbF 411, die wiederum in Anlehnung an die Technischen Regeln für ober- und unterirdische GFK-Lagertanks entstanden ist.

In diese Technischen Regeln sind viele Erfahrungen der BAM eingeflossen, die sie in ihrer Funktion als bundeseinheitlicher Gutachter für GFK-Lagertanks nach Gewerbe-recht gewonnen hat.

Die nach dieser Richtlinie und nach den lt. Anhang B. 1c zum ADR erforderlichen Prüfungen werden zum Teil von der BAM selbst durchgeführt (chemische Beständigkeit und Brandbeständigkeit); zum Teil sind sie an den TÜV-Bayern e.V. delegiert worden (Werkstoff- und Bauteilprüfungen) (Bild 1).

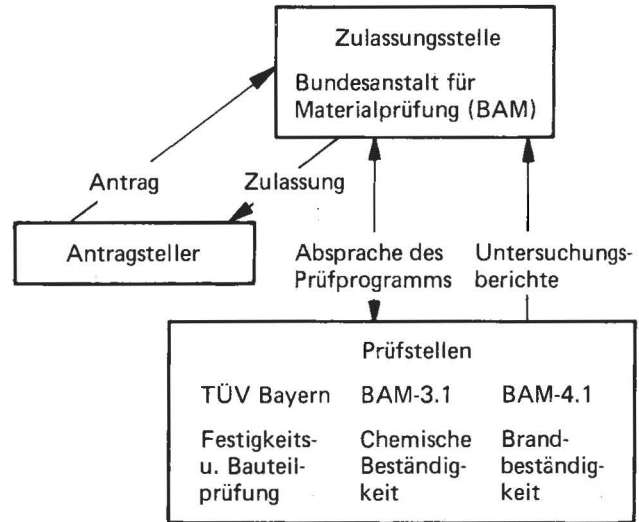


Bild 1 Zulassungsverfahren für GFK-Tanks zur Beförderung gefährlicher Güter

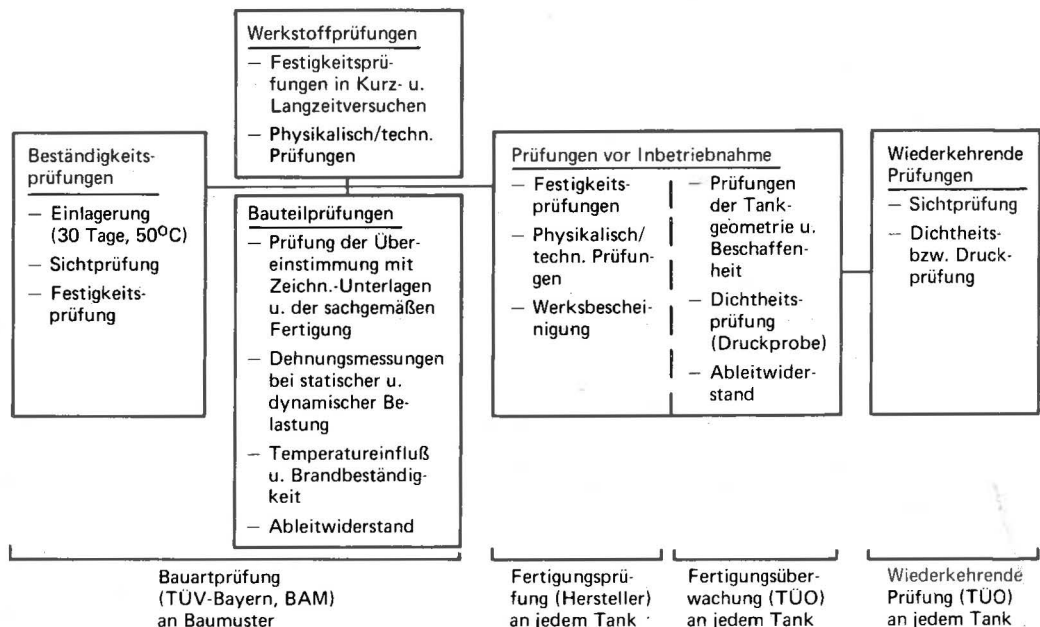
## 2. Technische Anforderungen

Der Umfang der Anforderungen dieser Richtlinie erscheint im Vergleich mit Richtlinienwerken oder Normen für andere Anlagen oder Behälter für gefährliche Güter ungewöhnlich hoch. Dies ist begründet in der Tatsache, daß der Werkstoff GFK bei jedem Bauteil neu hergestellt wird und außerordentlich variabel in seinem Aufbau ist. Dies ermöglicht einen vergleichsweise starken Einfluß des oft wenig mechanisierten Fertigungsverfahrens auf die Festigkeitseigenschaften von GFK-Bauteilen.

Der in der Richtlinie geforderte Sicherheitsnachweis für den GFK-Tank läßt sich in kurzer Form durch Bild 2 kennzeichnen.

Dieser Sicherheitsnachweis ist, wie im Ingenieurwesen üb-

Bild 2 Sicherheitsnachweis für GFK-Tanks zur Beförderung gefährlicher Güter



lich, gekennzeichnet durch die gegenüberstellende Prüfung des Werkstoffs und der Ermittlung der Werkstoffanstrengung eines Baumusters in Verbindung mit dem Nachweis der chemischen Beständigkeit. Das Ergebnis dieses Vergleichs – die Bauteilsicherheit – wird nach Festlegung von Fertigungstoleranzen durch die Prüfungen vor Inbetriebnahme, die unter anderem Werkstoffprüfungen an Bauteilausschnitten beinhalten, in der Serie reproduziert. Die wiederkehrenden Prüfungen gewährleisten die Betriebssicherheit während der Lebensdauer der Tanks.

### 3. Erste zugelassene Bauart (Zulassung Nr. D/17001/GFK)\*

Bild 3 zeigt den ersten von der BAM nach der neuen Richtlinie zugelassenen GFK-Tank, der je nach Betriebsweise als GFK-Tankcontainer (Auf- und Absetzen im gefüllten Zustand), Aufsetztank (Auf- und Absetzen im leeren Zustand) oder als festverbundener Tank bezeichnet wird.

Seine wichtigsten Kenngrößen lauten:

Volumen 6000 bzw. 8000 l  
Durchmesser 1600 mm  
Betriebsdruck 2 bar (nur kurzzeitig während der Entleerung auftretend)

Als Fördergüter sind bislang zugelassen:

Salzsäure bis 37 %  
Schwefelsäure bis 75 %  
Gemisch aus konzentrierter Salzsäure und 75 %iger Schwefelsäure im Mischungsverhältnis 1 : 1  
Natronlauge bis 50 %  
Kalilauge bis 50 %  
Essigsäure bis 80 %  
Eisessig.

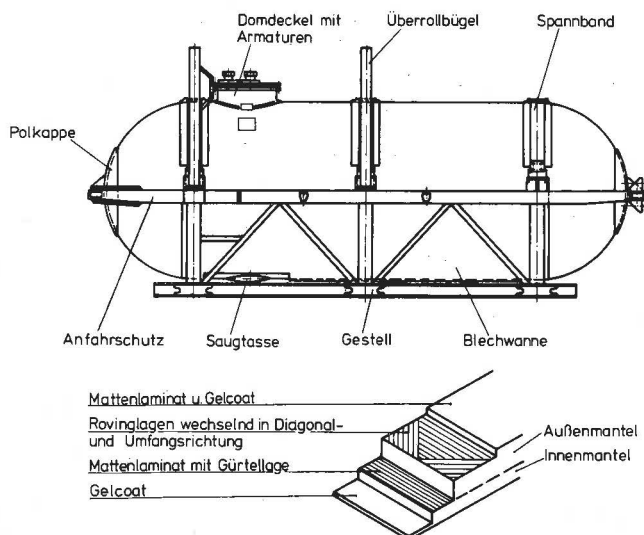


Bild 3  
Zugelassener GFK-Tank zur Beförderung gefährlicher Güter

\*) abgedruckt auf S. 236 dieser Ausgabe

Der GFK-Behälter ist aufgebaut aus einem zylindrischen Mantelschuß der beidseitig durch Halbkugelböden abgeschlossen wird. Neben einem Dom mit 500 mm Nennweite und einer Saugtasse an der Behältersohle unter der Domöffnung besitzt der Tank keine weiteren Öffnungen oder Störstellen; Schwallwände sind ebenfalls nicht vorgesehen.

Der Zylinderschuß ist als Wickelaminat, bestehend aus Mattenlagen und einer Gürtellage mit ca. 4 mm Wanddicke aufgebaut. Die Böden und der aus zwei Teilen bestehende Dom setzen sich aus Matten und Rovinggewebelagen zusammen. Das Überwickeln von Mantel und Böden erfolgt in der Weise, daß abwechselnd Kreuz- und Gürtellagen bis zu einer Gesamtwanddicke von 10 mm im zylindrischen Bereich erreicht werden. Dabei werden die Böden bis in den Polbereich hinein mitüberwickelt.

Die Außenkontur der Behälterböden ist eine optimierte Kombination aus einer Isotensoidenpolkontur in dem von den Rovings umschlungenen Bodenbereich, die zum Zentrum des Bodens hin stetig in eine Kugelkappe übergeht.

Auf ihr werden die Rovings auf geodätischen Spuren abgelegt. Es ergibt sich aus dieser Fertigung für den zylindrischen Teil des Behälters der in Abb. 3 gezeichnete Wandungsaufbau.

Im Verlauf dieses Jahres haben zwei weitere Antragsteller das Bauart-Prüfverfahren mit Erfolg absolviert; die zugehörigen Zulassungen werden im Amts- und Mitteilungsblatt der BAM veröffentlicht werden.

### Literatur

- [ 1 ] Fünfte Verordnung zur Änderung der Anlagen A u. B zum Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße vom 8. Juli 1974 – Anhang B. 1c, Vorschriften für festverbundene Tanks und Aufsetztanks aus verstärkten Kunststoffen – Bundesgesetzblatt II S. 949
- [ 2 ] Ausnahmeverordnung zur Gefahrgutverordnung Straße vom 20.12.76 – AusnahmeNr.Str.26 (GFK-Tanks) – Bundesgesetzblatt I S. 3626
- [ 3 ] Richtlinien für Tanks aus glasfaserverstärkten ungesättigten Polyesterharz- oder glasfaserverstärkten Epoxidharz-Formstoffen (GFK), VkB1 (1975) H. 19, S. 430-439
- [ 4 ] Wieser, K.  
GFK-Tanks zur Beförderung gefährlicher Güter, Vorabdruck der 13. Öffentl. Jahrestagung der AVK vom 5. bis 7. Okt. 1976
- [ 5 ] Schulz-Forberg, B.  
Probleme der sicherheitstechnischen Begutachtung von Kunststoffbauteilen, Techn. Überwachung 15 (1974) H. 9, S. 306-308
- [ 6 ] Schulz-Forberg, B. u. K. Wieser  
GFK-Tanks zur Lagerung brennbarer Flüssigkeiten, Techn. Überwachung 17 (1976) H. 1, S. 3-8

**Zur röntgenfluoreszenz-analytischen Bestimmung von Verunreinigungen im Feiblei**

*P. Münchow und H. G. Schrader*

Metall 31 (1977) H. 9, S. 987 – 990

Es wird eine Methode zur röntgenfluoreszenz-analytischen Bestimmung von Verunreinigungen des Feibleis beschrieben. Die Verunreinigungen werden, um die Nachweisempfindlichkeit der Röntgenfluoreszenz-Analyse zu erhöhen, von der Matrix getrennt, die als Bleichlorid ausgefällt wird.

Mit Radionukliden wurde geprüft, daß – bis auf Silber – mehr als 99,5 % der Verunreinigungen im Filtrat enthalten sind. Das Filtrat wird mit Zellulose eingedampft, die dann homogenisiert und zu Tabletten verpreßt wird.

Die röntgenfluoreszenz-analytischen Bedingungen zur Messung der Tabletten und die Nachweisgrenzen wurden mitgeteilt.

In einer Reihe von Proben wurden die Verunreinigungen röntgenfluoreszenz-analytisch und nach anderen Verfahren bestimmt und die Werte gegenübergestellt. Die Übereinstimmung der Werte kann als gut bezeichnet werden.

**Versuchsergebnisse zur Festigkeit und Verformung von Beton bei mehraxialer Druckbeanspruchung**

*G. Schickert und H. Winkler*

Schriftenreihe des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton, H. 277, 123 S.

Die Bundesanstalt für Materialprüfung hat sich mit dem Laboratorium für „Festigkeitsuntersuchungen an mineralischen Baustoffen“ in den Jahren 1974/75 an internationalen Vergleichsversuchen zur Erforschung der mehraxialen Betonfestigkeit beteiligt. Die Koordination dieses Vorhabens lag in den Händen von Herrn Prof. K. Gerstle, University of Colorado. Aufgefordert zur Teilnahme an den Vergleichsversuchen waren solche Institute, die einerseits über eine mehrachsige Prüfmaschine verfügten und andererseits bereits Erfahrung auf dem Gebiet der mehraxialen Betonprüfung hatten. Außerdem sollten sich die Untersuchungen auf möglichst alle Krafterleitungssysteme erstrecken, die derzeit für mehraxiale Prüfungen verwendet werden. Ziel der Vergleichsversuche war es zu klären, ob und ggf. welchen Einfluß diese z. T. stark unterschiedlichen Prüfmethoden auf die Versuchsergebnisse hatten.

Zwischen Forschungsinstituten in den USA, England, Italien und Deutschland wurde ein Versuchsprogramm vereinbart, das ein-, zwei- und dreiaxiale Druckprüfungen beinhaltete. Sämtliche Probekörper wurden in Boulder/USA in Formen der sieben beteiligten Institute hergestellt, um so den Materialeinfluß auszuschließen. In der BAM wurden 10-cm-Würfel aus Mörtel und Beton untersucht. Ein Institut prüfte Würfel mit einer Kantenlänge von nur 5 cm, ein anderes Betonzyylinder von 100 mm Durchmesser und 250 mm Höhe sowie Betonscheiben 25 cm x 25 cm x 10 cm.

Mit der hier referierten Arbeit veröffentlicht die BAM ihre im Zusammenhang mit diesen internationalen Vergleichsver-

suchen gewonnenen Untersuchungsergebnisse. Dem Versuchsplan entsprechend wurden bei den zweiaxialen Druckversuchen 96 und bei den dreiaxialen Versuchen 108 Würfel unter verschiedenen Spannungs-kombinationen sowohl mit starren als auch mit schlaflen Druckplatten geprüft. Die Festigkeitsergebnisse sind tabellarisch zusammengestellt. Der Bericht enthält außerdem eine Vielzahl von Spannungs-Dehnungs-Linien. Bei den zweiaxialen Versuchen wurde in allen Fällen das zuvor festgelegte Verhältnis der Druckspannungen in den beiden Achsen während des gesamten Versuches konstant gehalten. Auch einige dreiaxiale Druckversuche wurden mit konstantem Spannungsverhältnis in den drei Achsen durchgeführt. In der Mehrzahl der Fälle folgten die Druckbeanspruchungen jedoch sogenannten Spannungsraum zunächst entlang der hydrostatischen Achse bis zu einer vorgewählten Spannungsebene und verliefen dann in dieser Ebene mit insgesamt konstant gehaltener Spannungssumme in verschiedener Weise bis zum Bruch des Probekörpers.

Im Bericht wird auf Einzelheiten der Versuchsdurchführung eingegangen. Ferner werden die Spannungspfade erläutert, sowie Angaben über die Zusammensetzung und Lagerung der Probekörper gemacht. Die Versuchsergebnisse der BAM sind zusammengestellt und einander entsprechende Daten außerdem in Form von Mittelwerten aufgeführt. Abschließend wird angegeben, in welcher Form der Aufbereitung diese Daten und weitere Zwischenwerte aus verschiedenen Beanspruchungsstufen usw. auf Magnetband abrufbereit gespeichert sind.

Einige der sieben an den internationalen Vergleichsversuchen beteiligten Institute haben ihre Auswertungen noch nicht abgeschlossen. Ein erster Vergleich der bereits vorliegenden Festigkeitsergebnisse zeigt, daß die Abweichung der Versuchsdaten voneinander sich in der Regel in vertretbaren Grenzen hält. Die Versuchsergebnisse der BAM liegen meist in der Mitte des Streubereiches. Sie bilden somit eine geeignete Grundlage für theoretische Überlegungen zur mehraxialen Betonfestigkeit sowie für weiterführende Auswertungen.

**Zur numerischen Abschätzung der stationären Wärmebeanspruchung von Dämmschichten in dreischaligen Hausschornstein-Konstruktionen**

*E. Klement, R. Rudolphi und R. G. Rohrmann*

Technik am Bau (TAB) 5 (1977) S. 485 – 490

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der Berechnung der Temperaturverteilung in Schornsteinkonstruktionen, um diese hinsichtlich des Wärmeschutzes richtig auslegen zu können. Diese für den Betriebszustand (stationäre Randbedingungen) durchgeführten Berechnungen können durch Einsatz moderner Rechentechniken und leistungsfähiger Rechner unter Zugrundelegung von zwei- oder dreidimensionalen Verhältnissen ausgeführt werden. Voraussetzung hierfür ist jedoch, daß die Rauchgasgeschwindigkeit bzw. der Abgasmassenstrom als Funktion der Temperatur bekannt sind und eine Abschätzung der inneren und äußeren Wärmeübergangskoeffizienten vorgenommen wird.

## **Percarbonat – Perborat als Bleichkomponente in Waschmitteln – ein Vergleich**

*H. Milster und U. Sommer*

Seifen · Öle · Fette · Wachse 103 (1977) H. 15, S. 415 – 418

Vollwaschmittel des deutschen Marktes enthalten bisher ausschließlich Perborat als Bleichmittel, und zwar zur Zeit in Mengenanteilen von 16 bis 28 %. Im Zusammenhang mit derzeit an einigen Stellen durchgeführten Untersuchungen über mögliche unerwünschte ökologische Auswirkungen von Boraten im Abwasser könnte Percarbonat als Bleichmittel für die Zukunft von Interesse sein. Aus diesem Grunde wurden unter praxismäßigen, vergleichbaren Bedingungen waschtechnische Untersuchungen mit Perborat und Percarbonat durchgeführt, bei denen die Bleichmittel einem für die Verarbeitung mit Perborat vorgesehenen und entsprechend stabilisierten Grundpulver zugemischt wurden. Unter diesen Bedingungen führen diese Waschmittel-Formulierungen mit Perborat und Percarbonat zu etwa vergleichbaren waschtechnischen Ergebnissen. Das Waschmittel mit Zusatz von Percarbonat hat eine etwas höhere Bleichwirkung, entsprechend ist auch die Gewebeschädigung stärker; auf diese Ergebnisse kann die Art der Stabilisierung Einfluß haben. Die Reinigungswirkung an künstlichen Anschmutzungen und die Weißgraderhaltung sind bei beiden Waschmittel-Formulierungen ähnlich. Unter den angewandten Versuchsbedingungen entstehen in beiden Fällen praktisch keine Gewebeinkrustierungen. Die Belagbildung auf Heizstäben ist bei dem Waschmittel mit Percarbonat etwas stärker.

## **HPLC-Trennung von Weichmachern**

*D. Groß und K. Strauß*

Kunststoffe 67 (1977) H. 8, S. 426 – 428

Die als Weichmacher verwendeten Phthalate, Phosphate und Adipate sowie Alkylsulfonate, Acetyltributylcitrat, einige Sebazate, Trimellithate und Strecköle wurden mit Hilfe der Hochdruck-Flüssigkeitschromatographie untersucht. Die stärker polaren Ester, aromatischen Phosphate und niederen Homologen, ließen sich an einer Kieselgel-Säule mit Heptandisopropyläther trennen, wobei recht geringe Bodenzahlen  $N \leq 1500$  ausreichten. Es gelang dabei nachzuweisen, daß Mischester, z. B. Kresyl-diphenyl-phosphat aus Gemischen bestanden: Trikresyl-, Kresyl-diphenyl-, Dikresyl-phenyl- und Triphenylphosphat.

Die Trennung der Ester mit höhermolekularer Alkohol-Komponente war auf Kieselgel weniger befriedigend. Diese Verbindungen ließen sich vorteilhaft durch die Anwendung von Reversed-Phasen und Methanol-Wasser-Gemischen als Fließmittel unterscheiden. Beispielsweise wurden in technischen  $C_6$ - bis  $C_{10}$ -Trimellithat-Weichmachern sämtliche Komponenten unterschiedlichen Molekulargewichts nachgewiesen, die bei der Veresterung der Säure mit einem Gemisch aus Hexanol, Octanol und Decanol entstehen. Andere Weichmacher-Gemische wurden durch Gradientenelution voneinander getrennt.

Insgesamt zeigte sich in der Weichmacheranalyse die Hochdruck-Flüssigkeitschromatographie vor allem bei Anwendung einer Reversed-Phase-Säule der Gaschromatographie und der Dünnschichtchromatographie überlegen.

## **Klassifizierungsversuche mit elektrischen Sprengzündern mit und ohne Verzögerung**

*M. Steidinger*

Bericht der internationalen Jahrestagung 1976, 23. – 25. Juni „Sprengstoffe, Grundlagen, Technologie und Anwendung.“ Institut für Chemie der Treib- und Explosivstoffe, Fraunhofer-Gesellschaft, Karlsruhe 1976, S. 431 – 446

Es wird über Versuche mit elektrischen Sprengzündern mit und ohne Verzögerung zur Bestimmung von Übertragungsweiten in Abhängigkeit von der räumlichen Anordnung berichtet.

Die Versuchsergebnisse dienen in Kombination mit den Ergebnissen modifizierter Spreng- und Brandversuche der Gefährlichkeitsklassifizierung von elektrischen Sprengzündern.

## **Die Zulassung explosionsgefährlicher Stoffe**

*H. Treumann*

Mitteilungsblatt des Ministeriums für Arbeit, Gesundheit und Soziales, S. 158 – 164

Durch das Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 wurde eine grundsätzliche Zulassungspflicht für alle explosionsgefährlichen Stoffe und die ihnen gleichgestellten Gegenstände eingeführt. Der Anwendungsbereich war aber auf den gewerblichen Bereich beschränkt; für den privaten (nichtgewerblichen) Bereich galten die Gesetze der Länder der Bundesrepublik gegen den verbrecherischen und gemeingefährlichen Mißbrauch von Sprengstoffen weiter. Durch das am 13. 9. 1976 erlassene neue Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffgesetz) wurde diese Rechtszersplitterung beseitigt und der Anwendungsbe- reich auch auf den privaten Bereich ausgedehnt.

Begründet ist die Zulassungspflicht dadurch, daß explosionsgefährliche Stoffe als besonders gefährliche Stoffe angesehen werden und erst dann in die Hände des Verbrauchers kommen sollen, wenn sichergestellt ist, daß sie bei bestimmungsgemäßer Verwendung vergleichsweise gefahrlos gehandhabt werden können.

Die Zulassung der explosionsgefährlichen Stoffe und der ihnen gleichgestellten Geräte wurde der Bundesanstalt für Materialprüfung übertragen, die damit Bundesoberbehörde wurde.

Damit die BAM den gesetzgeberischen Auftrag erfüllen kann, ist vor den Verwaltungsakt der Zulassung eine Prüfung auf Zulassungsfähigkeit gestellt. Mit der Prüfung soll festgestellt werden, ob einer oder mehrere der gesetzlich fixierten Gründe für die Versagung der Zulassung vorliegen. Versagungsgründe sind: mangelnde Gewährleistung des Schutzes von Leben, Gesundheit oder Sachgütern Beschäftigter oder Dritter bei bestimmungsgemäßer Verwendung – Nichterfüllung bestimmter Anforderungen an die Zusammensetzung, Beschaffenheit und Bezeichnung – nicht dem Stand der Technik entsprechende Wirkungsweise, Brauchbarkeit und Beständigkeit – sowie die mangelnde Fähigkeit des Antragstellers auf Grund seiner betrieblichen Ausstattung oder aus anderen Gründen die nachgefertigten Stoffe oder Gegenstände in entsprechender Weise nach dem zugelassenen Muster zu fertigen.

Die einzelnen Stufen des Zulassungsverfahrens – der Antrag, die Anforderung der Prüfmuster, die Bestimmung des Umfangs der Prüfung, die zu überprüfenden Anforderungen an die Stoffe oder Gegenstände, die Prüfung, der Zulassungsbescheid, die Bekanntmachung der Zulassung und die Abrechnung der entstehenden Kosten – werden ausführlich behandelt. Dabei werden anhand praktischer Beispiele Stärke und Schwäche des Zulassungsverfahrens aufgezeigt.

## Grundzüge der Verordnung über die Aufbewahrung explosionsgefährlicher Stoffe

H. Treumann

VDFB-Zeitschrift 3 (1977) S. 86 – 90

Die Verordnung über die Aufbewahrung explosionsgefährlicher Stoffe (Sprengstofflagerverordnung) basiert auf dem Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe. Die Verordnung ist eine bundeseinheitliche Regelung, die an die Stelle der Länderverordnungen über die Errichtung, die Einrichtung und den Betrieb von Sprengstofflagern tritt. Sie regelt die Aufbewahrung aller dem Gesetz unterliegenden Stoffe und der diesen Stoffen gleichgestellten Gegenstände. Der stoffliche Anwendungsbereich ist dadurch gegenüber den bisherigen Lagerverordnungen der Länder wesentlich erweitert. Eine weitere Ausdehnung des Anwendungsbereiches ist durch die Einbeziehung der Lager in den Herstellungsbetrieben vorgenommen worden. Das gleiche gilt für die Einbeziehung der nichtgewerblichen Lager in den Anwendungsbereich der Verordnung.

Die Verordnung regelt den Geltungsbereich, die Allgemeine Anforderung an die Aufbewahrung, die Lagergruppenzuordnung, die Ausnahmen von den Allgemeinen Anforderungen, die Bauartzulassung für Bauteile oder Bausysteme von Lagern, die Aufbewahrung kleiner Mengen (Freistellung von der Genehmigungspflicht, die Ahndung von Ordnungswidrigkeiten, die Gültigkeit im Land Berlin und das Inkrafttreten).

Der Anhang zur Verordnung gibt die technischen Anforderungen wieder, die bei der Aufbewahrung explosionsgefährlicher Stoffe erfüllt werden müssen. Er gibt im ersten Abschnitt die erforderlichen Begriffsbestimmungen. Im Anhang sind die explosionsgefährlichen Stoffe nach ihrem Verwendungszweck eingeteilt, und zwar in die Explosivstoffe und in die sonstigen explosionsgefährlichen Stoffe. Die Explosivstoffe sind die Stoffe, die wegen ihrer explosiven Eigenschaften hergestellt werden (Sprengstoffe, Treibladungspulver, pyrotechnische Sätze), die sonstigen explosionsgefährlichen Stoffe, jene Stoffe, die zwar in der chemischen Industrie verwendet werden, deren explosive Eigenschaften aber unerwünscht sind. Entsprechend den Bedingungen und den Industriezweigen sind Bedingungen der Aufbewahrung modifiziert. Der zweite Abschnitt behandelt die Aufbewahrung der Explosivstoffe, der dritte Abschnitt die der sonstigen explosionsgefährlichen Stoffe. Im vierten Abschnitt sind die Bedingungen für die Aufbewahrung kleiner Mengen aufgeführt.

In den Anlagen 1 bis 4 zum Anhang sind die Schutz- und Sicherheitsabstände zwischen dem Lager einerseits und den durch das Lagergut gefährdeten Objekten andererseits vorgeschrieben. Schutzabstände sind die Abstände, die zur Allgemeinheit oder Nachbarschaft einzuhalten sind, Sicherheitsabstände sind die innerhalb eines Betriebes einzuhaltenen Abstände. In der Anlage 5 sind die Verträglichkeitsgruppen aufgeführt, die verhindern sollen, daß durch ungeeignete Zusammenlagerung explosionsgefährlicher Stoffe eine Gefahrenakkumulation eintritt. Mengengrenzungen für Stoffe, die außerhalb eines Lagers aufbewahrt werden dürfen, gibt Anlage 6 wieder.

Die Verordnung teilt die explosionsgefährlichen Stoffe in Lagergruppen ein, welche die spezifischen Wirkungen der Stoffe berücksichtigen. Das ist notwendig, um den Betreiber eines Lagers vor vermeidbaren Kosten zu schützen, ohne dabei den Schutz Beschäftigter oder Dritter zu verringern.

Daraus ist der Bundesanstalt eine weitere Zuständigkeit erwachsen: Die Zuordnung der Stoffe zu den Lagergruppen. Hierbei ist nicht nur die Kenntnis der Eigenschaften der Stoffe oder Gegenstände notwendig, sondern auch Kenntnisse über das Verhalten der verpackten Stoffe bzw. Gegenstände bei einem Brand oder bei einer Zündung im Innern des Packstückes. Ferner ist der Einfluß des Lagergebäudes (Verdämmung) zu berücksichtigen.

Richtlinien werden die Rechtsvorschriften ergänzen.

## Marine Biodeteriogenic Organisms

### I. Lignicolous Fungi and Bacteria and Wood-boring Mollusca and Crustacea

E. B. G. Jones, R. D. Turner, S. E. J. Furtado and H. Kühne  
International Biodeterioration Bulletin 12 (1976) 4, S. 120 – 134

Von der internationalen Arbeitsgruppe „Holzschutz im Meerwasser“, in der das Laboratorium 5.11 der BAM mitarbeitet, sind die Arten der im Meerwasser vorkommenden holzbesiedelnden Bakterien und Pilze und der holzerstörenden Bohrmuscheln und Krebse in Listen zusammengestellt worden. In der BAM wurde der Bereich der holzerstörenden Krebse bearbeitet. Die Arten sind mit Angaben zu ihrer geographischen Verbreitung nach systematischer Zugehörigkeit geordnet. Im Begleittext wird auf die Literatur zur Bestimmung und Züchtung dieser Arten sowie zur Versuchsdurchführung mit ihnen hingewiesen.

## Technische Fortschritte bei der Isocyanatverleimung von Holzspanplatten

H.-J. Deppe

Holz als Roh- und Werkstoff 1977, H. 10

Diphenylmethandiisocyanate (MDI)-Verleimungen bei Spanplatten weisen gegenüber anderen Spanplattenverleimungen einige Vorteile auf. Hinzuweisen ist auf die Holzsparsparnis durch Rohdichteabminderung, die Verkürzung der Preßzeiten, die bessere Hydrophobierung und Möglichkeit der vermehrten Verarbeitung von Feingut. Ein schwerwiegendes Problem besteht in dem Kleben des MDI an Metallteilen. Zur Behebung dieses Nachteiles sind neue Trennmittel entwickelt worden, die erfolgversprechende Ergebnisse liefern. Kombinationsverleimungen mit Aminoplastharzen ermöglichen bei MDI-Verwendung Steigerungen der Naßfestigkeit. Der Einsatz des MDI als Klebstoff erleichtert die Verarbeitung von Spänen aus Einjahrespflanzen.

## Zur Verwendung von Catolé-Palme für die Herstellung von Spanplatten

H.-J. Deppe und A. Hoffmann

Holz als Roh- und Werkstoff 35 (1977) S. 91 – 94

Monokotyle sind bislang erst wenig für die Spanplattenerzeugung eingesetzt worden. Im brasilianischen Staat Sergipe ist die „Catolé-Palme“ (Palmeira Catolé) reichlich vorhanden. Ihre Eignung zur Erzeugung von Spanplatten war Gegenstand der Untersuchung. Anlaß dieser Arbeiten war eine diesbezügliche Anfrage des brasilianischen Konsulats in Berlin.

Zu diesem Zweck stellte die Firma Celulose e Papeis do Maranhão SA, São Luis, entsprechendes Versuchsmaterial zur Verfügung, das auf einem Versuchsstand der Firma

Pallmann KG in Zweibrücken über Messerringzerspannung zu Spangut aufgearbeitet wurde. Das gewonnene Spangut wies entsprechend den Wuchseigenschaften der Monokotylen eine nadelförmige Struktur auf und war durch einen hohen Staubgehalt gekennzeichnet. Mit vier verschiedenen Klebstoffen wurden auf einer Laboranlage der BAM Platten erzeugt und geprüft.

Durch eine Rohdichteerhöhung um rund 20 % konnten Festigkeitseigenschaften erzielt werden, die in einer vergleichbaren Größenordnung lagen, wie sie von Holzspanplatten der Verleimungstypen V 20 und V 100 nach der Gütenorm DIN 68 763 bekannt sind. Untersuchungen zum Kurzbewitterungsverhalten (Xenotestverfahren) und im Schwammkellerversuch zeigten, daß Spanplatten aus „Catolé-Palme“ auch im geschützten Zustand eine deutlich geringere Widerstandsfähigkeit als Holzspanplatten besitzen. Sollten die Bestände der „Catolé-Palme“ für die Spanplattenerzeugung genutzt werden, so wäre für einen Einsatz in Bereichen mit höherer Feuchte die Entwicklung geeigneter Holzschutzmittel die entscheidende Voraussetzung. Für Zwecke des Möbel- und Innenausbau ist das Material bei Einhaltung bestimmter Verfahrensbedingungen nutzbar.

#### Tribologische Prüfungen an Oberflächenschichten, die durch Eindiffusion von Stickstoff, Schwefel, Zinn, Bor oder Vanadin in Stahl gebildet wurden

K.-H. Habig

Z. f. Werkstofftechnik 8 (1977) S. 267 – 271

Die genannten Oberflächenschichten wurden mit dem Stiftscheibe-System tribologisch geprüft und anhand des Verschleißbetrages, der Morphologie der Verschleißflächen sowie des Reibungskoeffizienten beurteilt. Unter den gegebenen Bedingungen verhielten sich borierte und vanadierte Gleitpaarungen am günstigsten. Bei einem deutlich höheren Verschleißbetrag waren auch die nitrierten Paarungen mit und ohne Schwefel in den Oberflächenschichten den vorliegenden Beanspruchungen gewachsen. Die Paarungen mit zinnhaltigen Oberflächenschichten zeigten im unteren Belastungsbereich ein befriedigendes Verhalten, sie versagten aber bei der höchsten hier angewendeten Normalkraft infolge zu starker plastischer Deformationen der beanspruchten Oberflächenbereiche. Die Paarungen mit schwefelhaltigen Oberflächenschichten durchliefen bei mittleren Belastungen ein Verschleißmaximum mit einem hohen Verschleißbetrag und ausgeprägten Reibkraftspitzen. Die nur gehärteten Paarungen lagen bezüglich des Verschleißbetrages erstaunlich gut. Aus der starken Aufrauhung ihrer Verschleißflächen und ständig wiederkehrenden Reibkraftspitzen deutete sich aber die Gefahr des Fressens an.

#### Eine einfache, Fourier-gestützte Methode zur Beseitigung von Untergrund in einzelnen Spektral-Peaks

W. Schwarz

Fresenius' Z. Anal. Chem. 286 (1977) S. 20 – 30

Zur Korrektur elektrischer, zeitlich begrenzter Signale bedient man sich häufig der Fourier-Transformation. Da die Signale nur selten als bekannte Funktion der Zeit, sondern meist als eine Anzahl von Meßwerten vorliegen, benutzt man die Discrete-Fourier-Transform (DFT) bzw. die Fast-Fourier-Transform (FFT). Grundsätzlich kann man mittels dieser Verfahren auch Spektren bearbeiten. Spektren weisen oft einen störenden Untergrund auf. Bei der Elektronen-

strahl-Röntgenanalyse mit energiedispersiven Detektor-Systemen ist der störende Untergrund, verursacht durch Röntgenbremsstrahlung, besonders hoch.

Da energiedispersive Röntgenspektren aus drei prinzipiell verschiedenen Anteilen bestehen,

- langsame Änderungen im Spektrum infolge des nichtlinearen Verlaufes der Bremsstrahlung (langsame Frequenzen)
- den eigentlichen charakteristischen Spektral-Peaks (schnellere Frequenzen) und
- den schnellen statistischen Schwankungen von Kanal zu Kanal (hohe Frequenzen), zu denen aber auch z. B. die Absorptionskanten u. a. schnelle Signaländerungen gehören

ist theoretisch auch eine Beseitigung der einen und anderen Komponente durch Transformation des Spektrums in die Frequenzdomäne, digitale Filterung und Rücktransformation des Filterresultats denkbar. Praktisch treten dabei eine Fülle von Schwierigkeiten auf, von denen nur die „side-lobes“ (unerwünschte Nebenmaxima) genannt seien. Es gibt für derartige Verfahren ausgezeichnete Theorien, auf die in einer Literatursammlung verwiesen wird.

Mit Rücksicht auf diese Schwierigkeiten wurde hier ein anderer Weg gewählt, der allerdings jeweils nur die Korrektur eines einzelnen Spektral-Peaks ermöglicht.

Es wird ein Spektral-Peak betrachtet, der aus  $N = 48$  diskreten Meßwerten besteht. Das Peak-Maximum soll bei  $N/2 = 24$  liegen. Diese 48 diskreten Werte wurden einer DFT unterworfen. (Der Verfasser hat anstelle einer FFT die übersichtliche Angenäherte Harmonische Analyse – AHA – gewählt.)

Es wird an die bekannte Tatsache angeknüpft, daß die AHA einer gaußförmigen Kurve, deren Maximum symmetrisch zu  $N/2$  liegt, praktisch keine B-Koeffizienten liefert und daß die Absolut-Beträge ihrer Koeffizienten  $A_n$  wiederum durch eine Gauß-Funktion darstellbar sind. Ein Vergleich der A-Koeffizienten von Spektral-Peaks mit und ohne Untergrund zeigte, daß die Koeffizienten  $A_1$  und  $A_2$  praktisch vom Vorhandensein eines Untergrundes unberührt bleiben, d. h.  $A_1$  und  $A_2$  stellen in guter Näherung die Koeffizienten der untergrundfreien Spektral-Peaks dar. Aus diesen beiden läßt sich mittels der Bezeichnungen

$$\lambda = \frac{4 - 1}{4 \cdot \ln \left| \frac{A_1}{A_2} \right|} \quad A_0 = |A_1| \cdot e^{\frac{1}{4\lambda}}$$

$$h = A_0 \cdot \frac{N}{2} \cdot \sqrt{\frac{\lambda}{\pi}} \quad y_i^* = h \cdot e^{-\lambda (i - \bar{i})^2}$$

( $i = 0, 1, 2, \dots, N - 1$ )  
( $\bar{i} = N/2$ )

der Gauß-Peak regenerieren. Das Verfahren trägt den Namen PARG (Peak-Analyse und Regeneration einer Gauß-Funktion). An Hand von Beispielen wird demonstriert, daß die korrigierten Peaks Fehler aufweisen, die im allgemeinen kleiner als die durch statistische Schwankungen unvermeidlichen Fehler sind. Zur Eliminierung von Absorptionskanten wird ein Rechenverfahren angegeben und schließlich aufge-

zeigt, in welchen Fällen eine Korrektur der Peaks unmöglich ist.

In einem ausführlichen Anhang werden die Zusammenhänge zwischen Fourier-Integral, Fourier-Transform, Discrete-Fourier-Transform, Harmonischer und Angenäherter Harmonischer Analyse und Synthese abgeleitet und einander gegenübergestellt.

#### **Leuchtdichteindikatrices und binokularer Glanzeindruck**

*W. Czepluch*

Farbe und Lack 83 (1977) H. 6, S. 495 – 499

Bei den meisten Untersuchungen bezüglich des visuellen Glanzeindrucks wird von der stillschweigenden Voraussetzung der binokularen Beobachtungsweise ausgegangen. Die jeweils dazu gehörenden physikalischen Messungen erfolgen aber mit einem „einäugigen“ Instrument.

Die Wichtigkeit des zweiäugigen Sehens zeigen zum einen Versuche mit Schattenmoirémustern, zum anderen jedem zugängliche Beobachtungen der Spiegelbilder von Lichtquellen auf mäßig strukturierten „glänzenden“ Oberflächen. Eine Möglichkeit, die Zusammenhänge zwischen Messung und Beobachtung zu erkennen, führt über die Leuchtdichteindikator. Ein Versuchsaufbau wird vorgestellt, der es gestattet, die Grenzen der Leuchtdichteunterschiede bei der Wahrnehmung von binokularem Glanz zu ermitteln. Dazu beurteilen Beobachter zwei figürlich gleiche Halbbilder unterschiedlicher Leuchtdichte bezüglich ihres Glanzeindrucks.

#### **Das menschliche Auge, ein Instrument der zerstörungsfreien Prüfung**

*F. Michalski und M. Stadthaus*

Qualität und Zuverlässigkeit 22 (1977) H. 6, S. 129 – 131

Es wird die Richtlinie „Visuelle Eignung des Prüfpersonals für Magnetpulver- und Eindringverfahren“ erläutert, die ein Arbeitskreis der Deutschen Gesellschaft für zerstörungsfreie Prüfung e. V. erarbeitet hat.

Bei den genannten Verfahren wird die Oberfläche von Werkstücken visuell auf Anzeigen abgesehen, die auf Fehlstellen im Werkstück hindeuten. Die Zuverlässigkeit dieser Verfahren hängt also entscheidend von dem menschlichen Sehvermögen ab. Nicht erkannte Fehlsichtigkeit führt zu Unsicherheiten beim Erkennen von Anzeigen und infolge einer zusätzlichen Anspannung beim Sehvorgang zu einer vorzeitigen Ermüdung des Prüfers. Dadurch wird die Zuverlässigkeit der Verfahren weiter beeinträchtigt.

Der Ausschuß hat bei der Erarbeitung des Papiers bereits vorhandene ausländische Richtlinien berücksichtigt und in die Diskussion auch Augen- und Werksärzte eingeschaltet. Durch regelmäßige Augenuntersuchungen des Prüfpersonals nach dieser Richtlinie wird die Aussagesicherheit der Verfahren gesteigert und die Qualität der geprüften Produkte besser gewährleistet als bisher.

#### **Einfluß der dynamischen Eigenschaften von Brennschneidmaschinen auf die Schnittgüte nach DIN 2010**

*H.-J. Krause, H. Preß und B. Steigleder*

DVS-Bericht 1977, S. 166 – 174

Beim theoretischen Verfahrensablauf des Brennschneidens sind Narben von etwa  $3 \mu\text{m}$  zu erwarten, die durch Herausreißen von Schmelze unmittelbar vor der Erstarrung entstehen. Die bisher besten Annäherungen an die idealen Voraussetzungen ergaben kleinste Riefentiefen von  $8 \mu\text{m}$  auf

$10 \text{ mm}$  Meßlänge. Durch vorangegangene Untersuchungen ist bereits bekannt, daß Schnittriefen durch eine ungleichförmige Geschwindigkeit des Schneidbrenners in Schnittrichtung entstehen, die als Longitudinalschwingung behandelt werden kann. Die bisher erarbeiteten Zusammenhänge zwischen Longitudinalschwingungen und Schnittgüte an  $20 \text{ mm}$  dicken Blechen waren in dem neuen Untersuchungsabschnitt auf den Dickenbereich von  $10$  bis  $100 \text{ mm}$  zu erweitern. Hierzu wurden die Proben in eine Vorrichtung gespannt, die in definierte Soll-Schwingungen versetzt werden kann. Den Schneidbrenner führte eine schwingungsarme pneumatisch-hydraulische Vorschubeinheit mit Kugelführung. Die Schwingungsgeschwindigkeit von Probenaufnahme und Schneidbrennerführung wurde mit Beschleunigungsaufnehmern kontrolliert und mit Hilfe einer EDV-Anlage nach Frequenz und Geschwindigkeitsamplitude ausgewertet. Die Ermittlung der Schnittgüte-Kennwerte der Probe erfolgte nach den in DIN 2310 angegebenen Verfahren.

Bei der Auswertung der durch die erregten Sollschwingungen entstandenen Riefen wurde festgestellt, daß sie um so größer sind, je kleiner die Frequenz der Longitudinalschwingung und je größer deren Geschwindigkeitsamplitude ist. Die Blechdicke beeinflusste die Riefentiefe abhängig von Geschwindigkeitsamplitude und Frequenz in unterschiedlicher Weise. Für die Kenngrößen „Unebenheit und Riefennachlauf“ ließen sich keine einsinnigen Zusammenhänge zwischen Geschwindigkeitsamplitude und Frequenz der Longitudinalschwingung nachweisen. Die Spannweite der Unebenheit und des Riefennachlaufs nahm abhängig von der Frequenz und Geschwindigkeitsamplitude zu. Wie zu erwarten, war der Einfluß der Blechdicke für beide Gütebeurteilungsmerkmale eindeutig zu erkennen. Aus den Ergebnissen läßt sich folgern, daß das dynamische Verhalten der Brennschneidmaschine die Riefentiefe im ungünstigsten Fall um den Faktor 20 negativ beeinflussen kann (Vergrößerung der Riefentiefe von  $15$  auf  $300 \mu\text{m}$ ).

Die Untersuchungsergebnisse können für Entwicklung, Konstruktion, Herstellung, Abnahme und Überwachung bzw. Reparatur von Brennschneidmaschinen mit dem Ziel genutzt werden, das dynamische Verhalten von Brennschneidmaschinen zu verbessern. Bedeutungsvoll ist, daß das Beurteilen der Maschineneigenschaften nach der Güte von Brennschnitten durch das Messen der Geschwindigkeitsamplituden und der Frequenz der Longitudinalschwingung in Schneidrichtung ersetzt werden kann.

---

#### **Buchbesprechung**

##### **Taschenbuch Motor-Press 1977**

Das von der Industrial Vehicles Corp. B.V., Amsterdam (IVECO), herausgegebene, im Kroll-Verlag, Seefeld/Obb. bearbeitete und erschienene Handbuch enthält in klarer Gliederung neben einem Verzeichnis sowohl der in den verschiedenen Landesverbänden zusammengeschlossenen als auch der nichtorganisierten Motorjournalisten des In- und Auslandes eine Vielzahl von Informationen zu internationalen Pressestellen, Organisationen und auch Publikationen. Diese Angaben sind für denjenigen von großem Wert, der journalistisch mit Kraftfahrzeugen zu tun hat bzw. wissen möchte, wer sich mit solchen Themen beschäftigt.

Der Preis des 456 Seiten starken Taschenbuches beträgt DM 25,—.

*Margarete Mennigen*

**Verzeichnis von Durchschnittskostensätzen für häufig wiederkehrende Nutzleistungen  
der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)**

Am 24. 12. 1970 ist die aufgrund des § 28 Abs. 2 und 3 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffgesetz) vom 25. 8. 1969 (BGBl. I, S. 1358) verordnete Kostenordnung für Nutzleistungen der BAM vom 17. 12. 1970 (BGBl. I, S. 1748) in Kraft getreten. Sie trat an die Stelle der bis zu diesem Zeitpunkt gültigen Anstaltssatzung der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) in Berlin über die Gebühren für die amtliche Materialprüfung (GaM) vom 8. 2. 1961 (Bundesanzeiger Nr. 35 vom 18. 2. 1961), zuletzt geändert durch die zweite Änderung der Anstaltssatzung der Bundesanstalt für Materialprüfung über die Gebühren für die amtliche Materialprüfung (GaM) vom 1. 6. 1968, genehmigt am 19. 7. 1968 (Bundesanzeiger Nr. 140 vom 3. 7. 1968).

Obwohl in der Kostenordnung für Nutzleistungen der BAM keine festen Gebührensätze vorgesehen sind, sondern die Gebühr nach dem jeweiligen Arbeitsaufwand zu berechnen ist, werden die nachstehenden Durchschnittskostensätze für häufig wiederkehrende Nutzleistungen der BAM veröffentlicht, um Antragstellern zu ermöglichen, bereits vor Antragstellung festzustellen, welche Kosten bei den aufgeführten Nutzleistungen in der Regel zu erwarten sind. Diesen Durchschnittskostensätzen liegen die in der Kostenordnung der BAM festgelegten Gebühren zugrunde. Sie gelten nur für Arbeiten mit durchschnittlichem Aufwand. In allen anderen Fällen werden die Kosten nach dem in jedem Einzelfall entstehenden Arbeits- und Materialaufwand berechnet.

Die nachstehenden Durchschnittskostensätze sind solange anwendbar wie die für sie maßgeblichen Berechnungsgrundlagen.

Bei einschlägigen Änderungen der Kostenordnung für Nutzleistungen der BAM, insbesondere mit der Änderung neuer Gebührensätze, treten sie außer Kraft.

Dieses Verzeichnis tritt mit Wirkung vom 6. 7. 1977 an die Stelle des zuletzt im Amts- und Mitteilungsblatt der BAM Bd. 5 Nr. 2/1975 veröffentlichten Verzeichnisses, das zufolge Erhöhung der Stundensätze der Kostenordnung für Nutzleistungen der BAM (BGBl. I, 1977, Nr. 40, S. 1104) mit dem 5. 7. 1977 außer Kraft getreten ist.

*G. W. Becker*



# ABTEILUNG 1 METALLE UND METALLKONSTRUKTIONEN

## Metallographische Untersuchungen

(ohne jede Nebenleistung)

Pos.-Nr.		DM
1.1	Mikroschliff einschl. Probenahme, Einbettung und Ätzung	118,-
1.2	Mikro- oder Makroaufnahme einschl. Vorbereitung (6,5 cm x 9 cm bis 13 cm x 18 cm)	37,50
1.3	Quantitative Bildanalyse (Linearanalyse mit dem Lichtmikroskop) einschl. Berechnung der Gefügeparameter	135,-
1.4	Abzug 6 cm x 9 cm bis 9 cm x 12 cm	2,10
1.5	13 cm x 18 cm	4,-
1.6	Vergrößerung 7,5 cm x 10 cm und 9 cm x 12 cm	3,-
1.7	13 cm x 18 cm	6,-
1.8	18 cm x 24 cm	12,-

## Elektronenstrahl-Mikrosonde

(ohne jede Nebenleistung)

Pos.-Nr.		DM
1.9	Halbquantitative Bestimmung der Elemente mit Ordnungszahl $Z \geq 5$ innerhalb eines Mikrobereiches (quantitative Röntgenmikroanalyse nach Aufwand)	165,-
1.10	Rasterbild oder Linienprofil mit einem der zur Verfügung stehenden Signale (Röntgenstrahlen, Elektronen)	42,-

## Festigkeits- und Verformungsuntersuchungen

(ohne jede Nebenleistung)

Pos.-Nr.		Vorbereitung	Einzel-
		je Prüfreihe	versuch
		DM	DM
Zug- (DIN 50 145) und Druckversuch (DIN 50 106) bei Raumtemperatur mit genormten Proben			
1.11	ohne Dehnungsmessung während des Versuches	27,-	27,-
1.12	mit Dehnungsmessung ( $\sigma_{0,2}$ ; $\sigma_{0,01}$ )	38,-	38,-
1.13	mit elektrischen Gebern und Diagrammaufnahme (voll instrumentiert)	53,-	38,-
1.14	mit elektrischen Gebern und geregelter Dehn- oder Belastungsgeschwindigkeit	105,-	66,-
1.15	Zugversuche mit üblichen Proben bei höheren Temperaturen mit Instrumentierung	120,-	133,-
1.16	Härteprüfung nach Brinell, Vickers oder Rockwell	38,-	3,80

Pos.-Nr.		Vorbereitungsgebühr	Laufkosten einschl.
		je Prüfstück	Überwachung je $10^6$ Lastspiele
		DM	DM
Übliche Dauerschwingprüfung an Probestäben normaler Abmessungen bei Raumtemperatur			
1.17	Umlaufbiede- oder Torsionsbeanspruchung Zug-, Druck- oder Zug-Druck-Beanspruchung	24,-	25,-

Pos.-Nr.		Vorbereitungsgebühr je Prüfstück	Laufkosten einschl. Überwachung je 10 <sup>6</sup> Lastspiele
		DM	DM
1.18	mechanische Resonanzmaschine $F_{\max} = 200 \text{ kN}$	54,—	44,—
1.19	hydraulische Prüfmaschine $F_{\max} = 600 \text{ kN}$	94,—	143,—
	Dauerschwingversuche nach dem Prinzip der Resonanzanregung		
1.20	für Proben bis ca. $1.500 \text{ mm}^2$ Prüfquerschnitt	47,—	24,—
1.21	für Proben über $1.500 \text{ mm}^2$ Prüfquerschnitt	140,—	33,—
1.22	für Großbauteile	nach Aufwand	83,—
	Servohydraulische Prüfmaschine $F_{\max} = 600 \text{ kN}$		je Betriebsstunde
1.23	Kurzzeitversuch *)	108,—	75,—
1.24	Langzeitversuch	108,—	40,—

\*) Einzelversuche bis zu 2,5 h oder Serienversuche mit gleichartigen Proben bis zu 20 h

#### Korrosionsprüfungen

(ohne jede Nebenleistung)

Die einmalige Vorbereitungszeit gilt für ein Prüfgerät und umfaßt:

- Bereitstellung oder Herstellung von Lösungen,
- Bereitstellung der Geräte und Gefäße,
- Beobachtung der Funktionen der Geräte,
- Auffüllung der Flüssigkeiten oder deren Erneuerung,
- Reinigung und Vorbereitung der Geräte für die nächsten Prüfungen

Der tägliche Arbeitsaufwand für die ersten drei gleichartigen Proben wird in gleicher Höhe erhoben, auch wenn nur eine oder zwei Proben gleicher Art vorliegen.

Pos.-Nr.	Prüfungsart	einmalige Vorbereitungszeit pro Prüfgerät	täglicher Arbeitsaufwand für die ersten drei Proben	täglicher Arbeitsaufwand für jede weitere Probe
		a	b	c
		DM	DM	DM
1.25	Beanspruchung in Schwitzwasserklimaten DIN 50 017	47,—	5,50	0,70
1.26	Beanspruchung in Schwitzwasserklima mit SO <sub>2</sub> -haltiger Atmosphäre DIN 50 018	94,—	8,—	0,70
1.27	Salzsprühnebelprüfung nach SS DIN 50 021	94,—	9,—	0,70

a Die einmalige Probenvorbereitung entspricht dem Arbeitsaufwand, wie in der Gebührenordnung vorgesehen.

b, c Der tägliche Arbeitsaufwand für die ersten drei Proben wurde aufgrund langjähriger Erfahrung durch Vergleich des Arbeitsaufwandes mit den jeweiligen Stundensätzen ermittelt. Eine detailliertere Kalkulation ist hierbei nicht möglich.

## Prüfkörper zur Durchführung von Korrosionsversuchen

Bestell-Nr.	Werkstoff (Werkstoff-Nr.) nach DIN	Maße in mm (Oberfläche)	Bemerkungen, Prüfungen nach Norm	Preis DM
<b>Eisenmetalle</b>				
01-	Vergütungs- und Einsatzstähle		auch ungeschliffen lieferbar (Walzhaut)	x 3,-
01-10	C 15 (1.0401) DIN 17 210	3 mm dick, Länge und Breite nach Angabe (beidseitig geschliffen)		x 6,-
01-11		100 x 50 x ~ 3 (beidseitig geschliffen)	abgerundete Ecken, 2 Bohrungen für DIN 51 357, DIN 51 358	10,-
01-20		1 mm dick, Länge und Breite nach Angabe (beidseitig geschliffen)		x 6,-
01-22		50 x 25 x ~ 1 (beidseitig geschliffen)	mittig Bohrung für ASTM D-1384	5,-
01-23		25 x 25 x ~ 1 (beidseitig geschliffen)	mit 2 Bohrungen	3,50
01-27		75 x 15 x ~ 1 (beidseitig geschliffen)		5,-
01-29		50 x 25 x ~ 1 (beidseitig geschliffen)	als Rührflügel gebogen für DIN 51 355	6,50
01-49		zylindrischer Prüfkörper 12,7 $\phi$ , Gewinde M 6	für DIN 51 585 (dazu Halter 61-49)	12,-
01-60	Ck 45 (1.1191) DIN 17 200	1 mm dick, Länge und Breite nach Angabe (beidseitig geschliffen)		x 6,-
01-64		100 x 20 x ~ 1 (beidseitig geschliffen)	Bohrung 4 $\phi$ , für Lux.-Bericht	5,50
02-	Feinblech	vorzugsweise 1 mm dick (beidseitig geschliffen)	auch ungeschliffen lieferbar	auf Anfrage
02-20	USt 12 (1.0330.5) DIN 1623 Bl. 1	1 mm dick, Länge und Breite nach Angabe (beidseitig geschliffen)		x 6,-
02-30	USt 13 (1.0333.5) DIN 1623 Bl. 1	1 mm dick, Länge und Breite nach Angabe (beidseitig geschliffen)		x 6,-
02-40	USt 14 (1.0336.5) DIN 1623 Bl. 1	1 mm dick, Länge und Breite nach Angabe (beidseitig geschliffen)		x 6,-
02-47		50 x 30 x ~ 1 (beidseitig geschliffen)	für DIN 52 168	5,-
02-70	RRSt 1405 (1.0338.6) DIN 1623 Bl. 1	~ 0,8 mm dick, Länge und Breite nach Angabe (beidseitig geschliffen)		x 3,-
02-78		210 x 150 x ~ 0,8	1 Bohrung, für DIN 51 386	6,50
03-	Grauguß	weitere Abmessungen auf Anfrage	auch ungeschliffen lieferbar	auf Anfrage
03-12	Grauguß GG 15 (0.6015) DIN 1691	50 x 25 x ~ 3 (beidseitig geschliffen)	mittig Bohrung, für ASTM D-1384	6,50
03-27	Grauguß GG 20 (0.6020) DIN 1691	75 x 15 x ~ 3 (beidseitig geschliffen)		7,-
03-39	Graugußspäne GG 25 (0.6025) DIN 1691	Späne etwa 5 x 5 x 1	Dose mit 500 g für DIN 51 360 Bl. 2 (Mindestbestellmenge)	50,-
04-	Baustahl	vorzugsweise 3 mm dick (beidseitig geschliffen)	auch ungeschliffen lieferbar	auf Anfrage
04-20	St 37-2 (1.0112) DIN 17 000	Länge und Breite nach Angabe (beidseitig geschliffen)		x 5,-
04-50	St 52-3 (1.0841) DIN 17 000	Länge und Breite nach Angabe (beidseitig geschliffen)		x 5,-

Bestell-Nr.	Werkstoff (Werkstoff-Nr.) nach DIN	Maße in mm (Oberfläche)	Bemerkungen, Prüfungen nach Norm	Preis DM
05-	Hochlegierter Stahl	vorzugsweise 1 mm dick		x 4,-
05-20	X 5 CrNi 189 (1.4301) DIN 17 440	1 mm dick, Länge und Breite nach Angabe	(V 2 A-Stahl)	x 4,-
05-40	X 5 CrNiMo 1810 (1.4401) DIN 17 440	1 mm dick, Länge und Breite nach Angabe	(V 4 A-Stahl)	x 4,-
05-51		100 x 50 x 3	abgerundete Ecken, 2 Bohrungen	11,-
05-70	X 10 CrNiMoTi 1810 (1.4571) DIN 17 440	1 mm dick, Länge und Breite nach Angabe		x 4,-

#### Nichteisenmetalle

11-	Cadmium			
11-10	Cadmium 99,97	1 mm dick, Länge und Breite nach Angabe		x 7,-
11-12		50 x 25 x 1		5,-
11-14		100 x 20 x 1	Bohrung 4 $\phi$ , für Lux.-Bericht	6,70
11-33	Stahlblech vercadmet (9 $\mu$ m Cd)	25 x 25 x 1		5,-
12-	Silber			
12-10	Feinsilber 99,99	1,5 mm dick, Länge und Breite nach Angabe		auf Anfrage
12-20		0,8 mm dick, Länge und Breite nach Angabe		auf Anfrage
12-30		0,5 mm dick, Länge und Breite nach Angabe		auf Anfrage
12-37		40 x 20 x 0,5		13,-
12-38		400 x 20 x 0,5		50,-
13-	Magnesiumlegierung			
13-10	MgAl 6 Zn (3.5612) DIN 1729 Bl. 1	2 mm dick, Länge und Breite nach Angabe		x 4,-
13-13		25 x 25 x 2		3,-
13-20	MgAl 3 Zn (3.5312) DIN 1729 Bl. 1	2 mm dick, Länge und Breite nach Angabe		x 4,-
14-	Weißblech			
14-10	Weißblech F 24 Euronorm 77-63	0,3 mm dick, Länge und Breite nach Angabe		x 3,-
14-20		1 mm dick, Länge und Breite nach Angabe		x 3,-
15-	Kupfer	weitere Abmessungen gleicher Dicke nach Angaben möglich		x 6,-
15-12	D-Kupfer (2.0100) DIN 1708	50 x 25 x 2	mittig Bohrung, für ASTM D-1384	5,-
15-13		25 x 25 x 2	mit 2 Bohrungen	3,50
15-47	E-Kupfer (2.0060) DIN 1708	75 x 12,5 x 2	für DIN 51 759, 51 811, ASTM D 130	5,-
15-54		100 x 20 x 1	Bohrung 4 $\phi$ , für Lux.-Bericht	5,50
15-57		50 x 5 x 1		2,50
15-70		0,1 mm dick, Länge und Breite nach Angabe		x 2,-
16-	Messing	sonstige Legierungen auf Anfrage	Ms 67 und Ms 70 nicht mehr lieferbar	auf Anfrage
16-10	Messing CuZn 37 (2.0321) DIN 17 660	3 mm dick, Länge und Breite nach Angabe		x 6,-
16-22	alte Bezeichnung Ms 63	50 x 25 x 1	mittig Bohrung, für ASTM D-1384	5,-
16-24		100 x 20 x 1	Bohrung 4 $\phi$ , für Lux.-Bericht	5,50
17-	Blei	ca. 1 mm dick	auf Anfrage	x 6,-

Bestell-Nr.	Werkstoff (Werkstoff-Nr.) nach DIN	Maße in mm (Oberfläche)	Bemerkungen, Prüfungen nach Norm	Preis DM
18-	Zink			
18-12	Zink 99,5 (2.2095)	50 x 25 x 1		5,-
18-14	DIN 1706	100 x 20 x 1	Bohrung 4 $\phi$ , für Lux.-Bericht	5,50
18-37	Zinkdruckguß GB-ZnAl 4 Cu 1 (2.2141) DIN 1743	75 x 15 x 3		8,40
19-	Aluminium			
19-14	Aluminium 99,5 (3.0255)	100 x 20 x 1	Bohrung 4 $\phi$ , für Lux.-Bericht	4,-
19-20	DIN 1712 Bl. 3	2 mm dick, Länge und Breite nach Angabe		x 4,50
19-30		3 mm dick, Länge und Breite nach Angabe		x 5,-
19-52	Gußaluminium GD-ALSi 6 Cu 3 (3.2152.05) DIN 1725 Bl. 2	50 x 25 x ~ 3	mittig Bohrung, für ASTM D-1384	8,-
19-70	AlCuMg 2 pl (3.1355) DIN 1725 Bl. 1	1,6 mm dick, Länge und Breite nach Angabe		x 2,50
20-	Zinn	andere Abmessungen auf Anfrage		
20-12	Zinnlot L-PbSn 30 Sb (2.3432) DIN 1707 alte Bezeichnung LSn 30	50 x 25 x 1,5	mittig Bohrung, für ASTM D-1384	6,-

#### Spezialausführungen, Zubehör und Sätze

40-	Spezialausführungen			
41-19	Innenring-Viertel (Ringrillenlager 62 10)			12,-
50-	Draht			
51-19	Kupferdraht 1,6 DIN 1766 E-Kupfer	1,6 $\phi$	Preis pro m, für DIN 51 587	-, 60
51-29	Stahldraht 1,6 DIN 177 blank	1,6 $\phi$	Preis pro m, für DIN 51 587	-, 60
60-	Zubehör zum Zusammenfügen von Prüfkörpern			
61-29	Rührflügelwelle	200 lang, 4 $\phi$ mit Gewinde und Muttern M 4	passend zu 01-29, für DIN 51 355	10,-
61-49	Halter aus Plexiglas	Innengewinde M 6	passend zu 01-49, für DIN 51 585	14,-
62-22	Zubehör zur Prüfung nach ASTM D-1384	bestehend aus: 2 Messingfüßen 1 Schraube M 5 x 60 Ms 1 Mutter M 5 Ms 1 Isolierschlauch 2 Messingscheiben 2 Stahlscheiben 3 Isolierscheiben		12,-
70-	Zubehör zur Oberflächen- bearbeitung			
71-11	Schleifpapier	1 Bogen = 230 x 280	Körnung P 240	-, 30

#### Vollständige Sätze

91-12	für ASTM D-1384 Prüfung von Kühlerfrost- schutzmitteln	bestehend aus: 01-22; 03-12; 15-12; 16-22; 19-52; 20-12; 62-22	je 1 Teil $\hat{=}$ 1 Satz	45,-
91-22			je 10 Teile $\hat{=}$ 10 Sätze	420,-
92-14	für Prüfung nach IV. Luxemburger Bericht (Lux.-Bericht)	bestehend aus: 01-64; 11-14; 15-54; 16-24; 18-14; 19-14	je 1 Teil $\hat{=}$ 1 Satz	30,-
92-24			je 10 Teile $\hat{=}$ 10 Sätze	280,-

#### Zeichenerklärung:

x Preis gültig für Prüfkörper beliebiger Abmessungen bis zu einer Fläche von 30 cm<sup>2</sup> (einseitig) und einer Bohrung bei einer Mindestabnahmemenge von 50 Stück, darunter Lieferung gegen Aufpreis.

#### Bemerkungen:

In den Preisen ist das Einschweißen in Polyäthylenfolie enthalten.

## Farbfotografien

Pos.-Nr.		DM
1.28	Format 7,5 x 10,5 cm	4,60

## Analytische Untersuchungen (ohne jede Nebenleistung)

Pos.-Nr.		DM
1.29	Bestimmung von Kohlenstoff, Silicium, Mangan, Phosphor und Schwefel	247,50
1.30	Bestimmung von Gesamtkohlenstoff, Graphit, Silicium, Mangan, Phosphor und Schwefel	302,50
1.31	Spektral-Leitproben je Paar/Platte/Probe	105,-
1.32	Spektralproben, reine Metalle (außer Silber) je Elektrode	22,-
1.33	Spektralproben, Silber je Elektrode	34,-
1.34	BAM-eigene Analysenkontrollproben, Leichtmetall-Legierungen je 100 g	49,-
1.35	BAM-eigene Analysenkontrollproben, Kupfer und Kupferlegierungen je 100 g	95,-

## ABTEILUNG 2 BAUWESEN

### Baustoffe und Baukonstruktionen

(Die Kosten für die Entnahme von Versuchsmaterial sowie andere Nebenleistungen, wie z. B. Durchführung von Prüfungen auf Baustellen, sind in den angegebenen Beträgen nicht enthalten)

Pos.-Nr.		DM
2.1	Prüfung eines Betonzusatzmittels auf Gehalt an Halogenen (außer Fluor)	282,-
2.2	Bestimmung des Mischungsverhältnisses einer Festmörtelprobe	589,-
2.3	Prüfung von Wasser auf Gehalt an betonangreifenden Bestandteilen; DIN 4030	271,-
2.4	Prüfung einer Betonprobe auf Gehalt an Chlorid	149,-
2.5	Prüfung von Betonwürfeln auf Druckfestigkeit; DIN 1048 (3 Würfel)	56,-
2.6	Prüfung eines Betonwürfels auf Druckfestigkeit; DIN 1048	29,-
2.7	Prüfung zweier Betonwürfel auf Druckfestigkeit; DIN 1048	45,-
2.8	Probenvorbereitung eines Würfels für die Prüfung auf Druckfestigkeit	12,-
2.9	Prüfung von Betonbalken auf Biegezugfestigkeit; DIN 1048 (3 Balken)	85,-
2.10	Prüfung von Bodenvermörtelung (Aushackstück) auf Druckfestigkeit (3 Würfel)	241,-
2.11	Entnahme von Bohrkernen – je 1 cm Bohrvortrieb	2,-
2.12	Prüfung von Betonbohrkernen auf Druckfestigkeit (3 Bohrkern im Hoch- und Straßenbau)	312,-
2.13	Prüfung von Einpreßmörtel auf Druckfestigkeit (3 Probekörper)	215,-
2.14	Kugelschlagprüfung eines Bauteils (10 Meßstellen); DIN 1048 Teil 2	185,-
2.15	Bestimmung des Statischen Elastizitätsmoduls an Probekörpern aus Beton; DIN 1048 Teil 3	611,-
2.16	Laufkosten für Dauerschwingversuche – je 1 Betriebsstunde	11,-
2.17	Prüfung von Baugips; DIN 1168	337,-
218		

Pos.-Nr.		DM
2.18	Prüfung von Baukalk; DIN 1060	580,—
2.19	Prüfung von Hartbetonstoff in einer Mörtelmischung auf Biegezug- und Druckfestigkeit sowie auf Verschleißfestigkeit	635,—
2.20	Prüfung von Zement auf Mahlfeinheit einschl. Bestimmung der spezifischen Oberfläche, Erstarren, Raumbeständigkeit und Festigkeit; DIN 1164 (2 Altersstufen einschl. Herstellen der Probekörper für jede Altersstufe)	556,50
2.21	Prüfung von 3 Stück Mörtelprismen auf Biegezug- und Druckfestigkeit	98,—
2.22	Prüfung von Zement auf Festigkeit nach DIN 1164	243,—
<hr/>		
	Prüfung von Asbestzement-Abflußrohren und -Formstücken	
2.23	Rohre; DIN 19 830	1.460,—
2.24	Formstücke; DIN 19 830	753,50
<hr/>		
	Prüfung von Asbestzement-Platten	
2.25	Wellplatten; DIN 274 Teil 1	1.606,—
2.26	Dachplatten; DIN 274 Teil 3	1.215,50
2.27	Ebene Tafeln; DIN 274 Teil 4	1.936,50
<hr/>		
2.28	Prüfung von Abgasschornsteinen aus Asbestzement auf Maße, Rohdichte und Druckfestigkeit	583,—
<hr/>		
	Prüfung von Beton auf Wasserdurchlässigkeit; DIN 1048 Teil 1	
2.29	erste Druckstufe	161,—
2.30	jede weitere Druckstufe	23,50
<hr/>		
2.31	Prüfung von Bordsteinen; DIN 483	588,—
2.32	Prüfung von Fußbodenplatten; DIN 18 500	670,—
2.33	Prüfung von Gasbeton-Bauplatten; DIN 4166	470,50
2.34	Prüfung von Gasbeton-Blocksteinen; DIN 4165	445,—
2.35	Prüfung von Gartenwegplatten auf Maße, Biegezugfestigkeit, Schleifverschleiß und Wasseraufnahme	623,—
2.36	Prüfung von Gehwegplatten; DIN 485	504,—
2.37	Prüfung von Hohlblocksteinen; DIN 18 151	269,—
2.38	Prüfung von Kantensteinen auf Maße und Biegefestigkeit	196,—
<hr/>		
	Prüfung von Mauerziegeln bzw. Kalksandsteinen auf Maße, Masse und Druckfestigkeit (10 Probekörper)	
2.39	Formate: Vollziegel bzw. -steine NF/DF	363,—
2.40	Formate: Lochziegel bzw. -steine — sonstige Vollziegel bzw. -steine	316,—
<hr/>		
2.41	Prüfung auf Frostwiderstand; DIN 52 104	474,—
2.42	Prüfung von Pflastersteinen aus Beton; DIN 18 501	658,50
2.43	Prüfung von Schachtringen aus Beton; DIN 4034	845,—
2.44	Prüfung von Schornsteinformstücken aus Leichtbeton auf Maße, Druckfestigkeit, Betonrohichte und Art der Zuschläge; DIN 18 150	398,—
2.45	Prüfung von Treppenstufen aus Beton; DIN 18 500	611,50
2.46	Prüfung von Leichtbauplatten; DIN 1101 bzw. 1104 (einschl. Zusammendrückbarkeit bzw. Biegefestigkeit — ausschl. wasserlösliche Chloride)	647,—

## Bituminöse Bindemittel

Pos.-Nr.		DM
2.47	Äußere Beschaffenheit, DIN 52 002	15,—
2.48	Dichte, DIN 52 004	54,—
2.49	Gehalt an Asche, DIN 52 005	43,—
2.50	Nadelpenetration, DIN 52 010	45,—
2.51	Erweichungspunkt Ring und Kugel (bis 80°C), DIN 52 011	33,—
2.52	Erweichungspunkt Ring und Kugel (über 80°C), DIN 52 011	38,—
2.53	Brechpunkt nach FRAASS, DIN 52 012	54,—
2.54	Nachweis von Teer in Bitumen (qualitativ), DIN 52 034	24,—

## Mineralstoffe

(als Zuschlagstoffe für bituminöse Massen)

Pos.-Nr.		DM
2.55	Art (visuelle Beurteilung)	15,—
2.56	Rohdichte, DIN 1996, Bl. 7	59,—
2.57	Rütteldichte, DIN 1996, Bl. 7	47,—
2.58	Kornzusammensetzung eines korngestuftes Mineralstoffgemischs, DIN 1996, Bl. 14	62,—

## Asphalte

Einzelprüfungen

Pos.-Nr.		DM
2.59	Äußere Beschaffenheit	15,—
2.60	Schichtdicken pro Bohrkern	19,—
2.61	Vorbereitung einer Laboratoriumsprobe, DIN 1996, Bl. 3	24,—
2.62	Rohdichte, DIN 1996, Bl. 7	59,—
2.63	Wassergehalt (Xylolmethode), DIN 1996, Bl. 5	64,—
2.64	Bindemittelgehalt (Extraktion), DIN 1996, Bl. 6	120,—
2.65	Bindemittelrückgewinnung, DIN 1996, Bl. 6, Pos. 4.2.1.3	56,—
2.66	Herstellung von Gußasphalt-Probekörpern, je Probekörper (als Zusatz zur Vorbereitung der Laboratoriumsprobe)	5,—
2.67	Herstellung von MARSHALL-Probekörpern, DIN 1996, Bl. 4, je Probekörper (als Zusatz zur Vorbereitung der Laboratoriumsprobe)	9,—
2.68	Raumdichte, DIN 1996, Bl. 7	26,—
2.69	Wasseraufnahme im Vakuum, DIN 1996, Bl. 8	40,—
2.70	Quellung, DIN 1996, Bl. 9	64,—
2.71	Stempeleindringtiefe, DIN 1996, Bl. 13	40,—
2.72	Druckfestigkeit und Zusammendrückung, DIN 1996, Bl. 12	40,—



Pos.-Nr.		DM
2.73	Biegezugfestigkeit (Vorläufiges Merkblatt für die Bestimmung der Biegezugfestigkeit bituminöser Massen vom August 1959)	40,-
2.74	MARSHALL-Stabilität und MARSHALL-Fließwert, DIN 1996, Bl. 11	40,-

#### Gesamtprüfungen

Pos.-Nr.		DM
2.75	Gußasphalte	572,-
2.76	Walzasphalte	469,-
2.77	Verdichtungsgrad von Walzasphaltschichten (ohne Entnahme und Schneiden des Ausbaustückes), DIN 1996, Bl. 7	103,-

#### Fugenvergußmassen

##### Einzelprüfungen

Pos.-Nr.		DM
2.78	Erweichungspunkt nach WILHELMI, DIN 1996, Bl. 15	50,-
2.79	Vergießbarkeit	31,-
2.80	Entmischungsneigung, DIN 1996, Bl. 16	59,-
2.81	Formbeständigkeit (einschl. Probekörperherstellung), DIN 1996, Bl. 17	59,-
2.82	Konus-Penetration	45,-
2.83	Kugelfallversuch nach HERRMANN (einschl. Probekörperherstellung), DIN 1996, Bl. 18	69,-
2.84	Dehnbarkeit und Haftvermögen, DIN 1996, Bl. 19	172,-
2.85	Dehnbarkeit und Haftvermögen nach „Treibstofflagerung“, DIN 1996, Bl. 19 (einschl. Lagerung)	214,-

#### Gesamtprüfungen

Pos.-Nr.		DM
2.86	Pflasterfugenvergußmassen	367,-
2.87	Zementbetonfugenvergußmassen einschl. Dehnbarkeit und Haftvermögen, DIN 1996, Bl. 19	551,-
2.88	Kraftstoffbeständige Fugenvergußmassen einschl. Dehnbarkeit und Haftvermögen, DIN 1996, Bl. 19	847,-

#### Dach- und Dichtungsbahnen

##### Einzelprüfungen

Pos.-Nr.		DM
2.89	Äußere Beschaffenheit und Durchtränkung, DIN 52 123	15,-
2.90	Gehalt an Löslichem und Flächengewicht der Einlage, DIN 52 123 (bei Glasgewebeeinlagen s. Pos. 2.99)	64,-
2.91	Wasserundurchlässigkeit (nach SCHLOSSER bzw. TRÖGER), DIN 52 123	73,-
2.92	Wasserundurchlässigkeit (Schlitzdruckprüfung), DIN 16 935 bzw. 16 937	94,-
2.93	Bruchwiderstand und Dehnung beim Bruch, DIN 52 123	97,-
2.94	Biegsamkeit bei Raumtemperatur, DIN 52 123	31,-

Pos.-Nr.		DM
2.95	Biegsamkeit bei 0°C (Kältebeständigkeit), DIN 52 123	36,—
2.96	Wärmebeständigkeit, DIN 52 123	36,—
2.97	Art und Korngröße der Bestreuung, DIN 52 123	45,—
2.98	Füllstoffe für Deckmasse, DIN 18 190	219,—
2.99	Flächengewicht der Einlage, DIN 18 190	87,—

#### Gesamtprüfungen

Pos.-Nr.		DM
2.100	Bitumendachbahnen mit Rohfilzeinlage, DIN 52 128	355,—
2.101	Bitumengetränkte Rohfilzbahnen ohne Deckschichten, DIN 52 128	231,—
2.102	Bitumen-Dachdichtungsbahnen, Dichtungsbahnen ohne Rohfilzeinlage, DIN 52 130	355,—
2.103	Glasvlies-Bitumen-Dachbahnen, DIN 52 143	355,—
2.104	Dichtungsbahnen für Bauwerksabdichtungen, DIN 18 190, Bl. 1, 2, 4 und 5	612,—
2.105	Dichtungsbahnen für Bauwerksabdichtungen, DIN 18 190, Bl. 3	699,—

#### Brandschutz, Feuerschutz

(Bei allen Prüfungen werden wegen des unterschiedlichen Aufwandes gesondert in Rechnung gestellt: Probeneingang sowie Herstellung der Proben bzw. deren Überwachung)

Pos.-Nr.		DM
	Prüfung eines Baustoffes auf Brandverhalten nach den ergänzenden Bestimmungen zu DIN 4102	
2.106	Versuche an 6 Proben in einem elektrisch beheizten Ofen	921,—
2.107	Versuch an einem Probekörper (4 Proben) im Brandschacht	614,—
2.108	Versuche an 10 Proben mit einem Kleinbrenner in einem Brennkasten nach DIN 53 906	921,—
	Prüfung eines Bauteiles oder Sonderbauteiles auf Brandverhalten nach DIN 4102, Bl. 2 oder 3	
2.109	Brand- und Festigkeitsversuch an einem unbelasteten, vertikal raumabschließenden Bauteil (Wand) oder Sonderbauteil (nichttragendes und nichtaussteifendes Außenwandelement, Brüstung, Feuerschutzabschluß, Fahrstachtabschluß) im Wandprüfstand	2.149,—
2.110	Brandversuch an einem belasteten, horizontal raumabschließenden Bauteil (Decke) im Deckenprüfstand	3.684,—
2.111	Brand- und Löschwasserversuch an einer belasteten Stütze im Stützenprüfstand	1.842,—
2.112	4 Versuche an einer Dacheindeckung	1.535,—
	Prüfung eines Schornsteinformstückes auf Gasdichtheit nach DIN 18 150	
2.113	Innendruckversuche an 3 Formstücken	307,—
	Prüfung eines Hausschornsteins (Rauch- oder Abgasschornstein) auf Widerstandsfähigkeit gegen Feuer, Wärme, Rauch, Abgase und Kehrbeanspruchung nach DIN 18 160, Bl. 6	
2.114	Versuche an einem einschaligen Schornstein	4.912,—
2.115	Versuche an einem mehrschaligen Schornstein	5.526,—
2.116	Kleinbrandversuch mit Gegenheizung im Prüfstand nach DIN 18 081	614,—

## Wärmeschutz, klimabedingter Feuchtigkeitsschutz

Pos.-Nr.		DM
2.117	Wärmeleitfähigkeit; Prüfung nach DIN 52 612	1.228,—
2.118	Wärmedurchlaßwiderstand großformatiger Bauteile; Prüfung nach DIN 52 611 bei 3 Feuchtigkeitsgehalten	4.298,—
2.119	Wärmedurchgangskoeffizient von Fenstern	2.149,—
2.120	Sonnenstrahlungsdurchlaßzahl	3.070,—
2.121	Sonnenstrahlungstransmission bei Glas als Funktion der Wellenlänge	1.535,—
2.122	Wärmeableitung von Fußböden; Prüfung nach DIN 52 614	460,—
2.123	Fugendurchlässigkeit von Fenstern Schlagregensicherheit	921,—
2.124	Prüfung am Fensterprüfstand	921,—
2.125	Prüfung in der Klimakammer	1.842,—
2.126	Wasserdampfdurchlässigkeit; Prüfung nach DIN 52 615	1.535,—

## Bauakustische Prüfungen

(Bei allen Bauteilprüfungen werden gesondert in Rechnung gestellt: Auf- und Abbau der Prüfgegenstände in den Prüfständen einschl. Instandsetzung, Überwachung der wahlweise vom Antragsteller selbst ausgeführten Arbeiten. Fahrten des Meßwagens, Fehl- und Wartezeiten bei Außenmessung sowie Lokaltermine zur Versuchsvorbereitung)

Pos.-Nr.		DM
2.127	Allgemeine Grundmeßreihe für eine akustische Meßgröße in Abhängigkeit von der Frequenz (z. B. Oktavsieb- oder Terzsieb-analyse) als Teil einer übergeordneten bauakustischen Meßaufgabe mit dem Charakter von Reihenuntersuchungen Trittschallschutz einer Decke; Prüfung nach DIN 52 210 und Bewertung nach DIN 4109	285,—
2.128	Einzelprüfung	570,—
2.129	Bei Baustellenversuchen für jede weitere Prüfung von Decken gleicher Art an derselben Prüfstelle Luftschallschutz von Bauteilen (Decken, Wände, Türen, Fenster) Prüfung nach DIN 52 210 und Bewertung nach DIN 4109	285,—
2.130	Einzelprüfung	855,—
2.131	Bei Baustellenversuchen für jede weitere Prüfung von Bauteilen gleicher Art an derselben Prüfstelle bzw. bei Laboratoriumsprüfungen bei denselben Bauteilen für weitere Zustandsparameter (z. B. Fenster, Türen, Montagewände mit zusätzlicher Fugendichtung) Gesamtschallschutz (Luftschall und Trittschall) von Bauteilen bei gleichem Empfangsraum; Prüfung nach DIN 52 210 und Bewertung nach DIN 4109	570,—
2.132	Einzelprüfung	1.140,—
2.133	Bei Baustellenversuchen für jede weitere Prüfung an Bauteilen gleicher Art an derselben Prüfstelle Trittschallminderung von Deckenauflagen; Prüfung nach DIN 52 210 und Bewertung nach DIN 4109	855,—
2.134	Prüfung im Laboratorium	570,—
2.135	Untersuchung auf Baustellen bei gleichzeitiger Prüfung von Leerdecke und Gesamtdecke in gleichen Empfangsräumen	855,—

Pos.-Nr.		DM
2.136	Untersuchung auf Baustellen bei nicht gleichzeitiger Prüfung im Rohbau (Leerdecke) und nach Bauabschluß (Gesamtdecke)	1.140,-
2.137	Nachhallzeit von Räumen; Prüfung nach DIN 52 216 je Meßreihe Geräuschpegelmessungen	285,-
2.138	Oktavpegel- oder Terzpegeldiagramm bei Luftschall oder Körperschall	285,-
2.139	Luftschall-, Oktavpegel- oder Terzpegeldiagramm mit Korrektur auf eine Bezugsabsorptionsfläche	570,-
2.140	Frequenzbewerter Schallpegel, Einzelprüfung	90,-
2.141	wie vor für jede weitere Messung an derselben Prüfstelle	23,-
2.142	Frequenzbewerteter Schallpegel mit Korrektur auf eine Bezugsabsorptionsfläche, Einzelprüfung	135,-
2.143	wie vor für jede weitere Messung an derselben Prüfstelle Schallabsorptionsgrad	45,-
2.144	Prüfung im Hallraum nach DIN 52 212 oder im Impedanzrohr nach DIN 52 215 Armaturengeräuschpegel von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation; Prüfung nach DIN 52 218	570,-
2.145	Einzelprüfung	570,-
2.146	Typenprüfung an 3 gleichen Prüfstücken	1.140,-
2.147	Dynamische Steifigkeit von Dämmstoffen; Prüfung nach DIN 52 214 und Bewertung nach DIN 18 164 bzw. DIN 18 165	428,-
2.148	Miete für die Inanspruchnahme der jeweiligen bauakustischen Prüfstände für Prüfzeiten über 10 Arbeitstage, sofern die Zeitüberschreitung nicht von der BAM zu vertreten ist	63,-/Tag

## ABTEILUNG 3 ORGANISCHE STOFFE

### Mineralöle und deren Erzeugnisse

Pos.-Nr.		DM
3.1	Farbe, DIN 51 578 (ASTM-Farbzahl) Dichte (15°C bis 25°C), DIN 51 757	37,25
3.2	Spindel	39,25
3.3	Pyknometer	94,25
3.4	Kinemat. Viskosität, DIN 51 561, 51 562 zwischen + 15° und 100°C	100,-
3.5	Oxidasche, DIN-EN 7	88,25
3.6	Sulfatasche, direkt, DIN 51 575	113,75
3.7	Wassergehalt, DIN 51 582 (Dest.-Verfahren)	66,75
3.8	Wassergehalt, DIN 51 777, Teil 1 (K. Fischer-Verf.), direktes Verfahren	153,-
3.9	Wassergehalt, nicht absetzbar, DIN 51 786 (Heizöle)	78,50
3.10	Siedeverlauf, DIN 51 751	90,25
3.11	Schwefelgehalt, DIN 51 768 (mittel- und höhersiedende Substanzen)	108,-

Pos.-Nr.		DM
3.12	Neutralisationszahl, DIN 51 558, Teil 1	78,50
3.13	Verseifungszahl, DIN 51 559	86,25
3.14	Koksrückstand nach Conradson, DIN 51 551	94,25
	Abdampfrückstand, DIN 51 776 (Luftaufblaseverfahren)	
3.15	ungewaschen	86,25
3.16	heptangewaschen	125,50
3.17	Schmierölgehalt in Zweitaktermischungen, DIN 51 784	78,50
3.18	Sediment-Gehalt, DIN 51 789	102,—
3.19	Feste Fremdstoffe, DIN 51 592	121,75
3.20	Asphaltene, DIN 51 595	161,—
3.21	Penetration, DIN 51 579, 51 580	117,75
3.22	Tropfpunkt, DIN 51 801	80,50
3.23	Erstarrungspunkt, DIN 51 556	66,75

#### **Feste Brennstoffe**

Die Kosten beziehen sich auf Material im analysenfeinen Zustand.

Pos.-Nr.		DM
	Wassergehalt, DIN 51 718	
3.24	Trocknung an der Luft, quantitativ	58,75
3.25	Trockenschränkverfahren	66,75
3.26	Destillationsverfahren (Xylol-Verfahren)	78,50
3.27	Asche, DIN 51 719	66,50
3.28	Flüchtige Bestandteile, DIN 51 720	80,50
	Schwefel (Gesamtschwefel), DIN 51 724	
3.29	Verbrennungsverfahren	113,75
3.30	Aufschlußverfahren	113,75

#### **Zertifizierte Referenzmaterialien (ZRM)**

Versandkosten werden jeweils getrennt berechnet.

Pos.-Nr.		DM
3.31	Vergleichselastomerplatte nach DIN 53 516	47,—
3.32	Prüfsmirgelbogen nach DIN 53 516	34,50
3.33	Fußring für Ausflußmesser nach Moore	118,—
3.34	Gleitkörper für SRT-Gerät	49,—
3.35	ZRE-Platte nach DIN 53 538 (E), Teil 1	27,50
3.36	ZRE-Platte nach DIN 53 538 (E), Teil 2	27,50
3.37	Elastomerplatte zur Bestimmung der elektrostatischen Aufladbarkeit von Teppichböden, 2 Stück	37,50

Pos.-Nr.		DM
3.38	Gleitscheibe nach DIN 7913, Teil 2	45,50

### Zellstoff, Papier und Pappe

Pos.-Nr.		DM
3.39	Aschegehalt	47,-
3.40	Ligningehalt	141,-
3.41	Anwesenheit optischer Aufheller (qualitativ)	11,75
3.42	Anzahl der Fremdkörper	58,75
3.43	IR-Übersichtsspektrum mit Interpretation	79,-
3.44	Faserstoffzusammensetzung (Prüfung auf holzfreiem Papier)	31,50
3.45	Flächenbezogene Masse	30,-
3.46	Falzwiderstand	30,-
3.47	Rupffestigkeit – mit Probedruckgerät	165,-
3.48	Rupffestigkeit – mit Dennison-Wachsstiften	137,50
3.49	Pastentinte DIN 16 554 Bl. 1	55,-
3.50	Bl. 2 (Tageslicht)	605,-
3.51	Bl. 2 (Xenonlicht)	660,-
3.52	ohne Wiederholung: Tageslicht	302,50
3.53	ohne Wiederholung: Xenonlicht	330,-
3.54	Kohlepapier RAL 476 A	302,50
3.55	Farbband, DIN 2103 Teil 1	385,-
3.56	Bestimmung des Kantenstauchwiderstandes von Wellpappe (E 53 149)	110,-
3.57	Stauchprüfung (E 55 440, Teil 1)	110,-

### Sonderprüfungen für organische Stoffe

#### Analyse organischer Stoffe

Pos.-Nr.		DM
3.58	Asche (Oxidasche)	70,50
3.59	Sulfatasche	94,-
3.60	Extrahieren mit Apparaten wie Soxhlet und Perforator	94,-
3.61	Gaschromatographische Untersuchung; Übersichtsfraktogramm	220,-
3.62	Quantitative Untersuchung je Komponente (nicht Spuren)	47,-
3.63	Infrarotspektrometrische Untersuchung; Übersichtsspektrum	94,-
3.64	Absorptionsmessung im Ultraviolett/Sichtbaren; Übersichtsspektrum	70,50

### Anstrichmittel, Glaserkitte

Pos.-Nr.		DM
3.65	Trennung von Pigment und Bindemittel quantitativ	117,50
3.66	Gehaltsbestimmung an Verdünnungsmitteln durch Verdunsten	47,-
3.67	Unverseifbares im Bindemittel	141,-

### Kautschuk und Gummi

Pos.-Nr.		DM
3.68	Acetonextrakt	94,-
3.69	Aceton/Chloroform-Extrakt	141,-
3.70	Rußgehalt, pyrolytisch	188,-
3.71	Kunststoff-Additiv als Vergleichssubstanz	35,25
3.72	jedes weitere Additiv	5,-

### Strukturuntersuchungen an organischen Stoffen

Pos.-Nr.		DM
3.73	Probenvorbereitung zur Anfertigung von dünnen und ultradünnen Schnitten	23,50
3.74	Anfertigung von Dünnschnitten und Präparaten für Untersuchungen mit dem Lichtmikroskop	35,25
3.75	Makroaufnahmen Format 24 mm x 36 mm je Stück	23,50
3.76	Mikroaufnahmen mit dem Lichtmikroskop je Stück	23,50
3.77	Vergrößerungen Format 9 cm x 12 cm je Stück	3,90
3.78	Format 12 cm x 18 cm je Stück	5,50
3.79	Format 18 cm x 24 cm je Stück	10,20
3.80	Aufnahme von Kernresonanzspektren für eine Analyse	302,-
3.81	Aufnahme von Massenspektren für eine Analyse	302,-
	Lichteinheit, DIN 54 003 für 1 Probe bis höchstens 200 mm x 60 mm	
3.82	Typ I – III	69,-
3.83	Typ IV – VI	95,-
3.84	Typ VII – VIII	109,-
	Lichteinheit, DIN 54 004 für 1 Probe bis höchstens 180 – 38 mm	
3.85	Typ I – III	104,-
3.86	Typ IV	128,-
3.87	Typ V	152,-
3.88	Typ VI	197,-
3.89	Typ VII	251,-

# ABTEILUNG 4 CHEMISCHE SICHERHEITSTECHNIK

Pos.-Nr.	DM
Bauartprüfung von Druckminderern für Gasflaschen (ein- und zweistufige Geräte) nach DIN 8546	
Kostenberechnung für die Prüfung von 3 Geräten	
4.1	119,—
4.2	119,—
4.3	119,—
4.4	146,—
4.5	558,—
4.6	84,—
4.7	84,—
4.8	599,—
4.9	478,—
4.10	1.526,—
Bauartprüfung von trockenen Gebrauchsstellenvorlagen nach TRAC 401	
Kostenberechnung für die Prüfung von 5 Geräten	
4.11	1.048,—
4.12	352,—
4.13	212,—
4.14	311,—
4.15	140,—
4.16	930,—
4.17	71,—
4.18	80,—
4.19	1.006,—
Nachprüfung zugelassener trockener Gebrauchsstellenvorlagen (Kosten für die Prüfung eines Gerätes; bei mehreren Geräten erniedrigen sich die Kosten)	
	(1)
	1 Gerät
	(2)
	jedes weitere Gerät
	DM
	DM
4.20	247,—
4.21	80,—
4.22	43,—
4.23	62,—
4.24	43,—
4.25	218,—
4.26	73,—



Pos.-Nr.		DM
	Bauartprüfung von Gasflaschenventilen nach DIN 477 (Kosten für die Prüfung von 10 Mustern, bei Sauerstoff und Acetylen 13 Muster)	
4.27	Prüfung auf Dichtheit im Sitz; Feststellung der Öffnungs- und Schließmomente	579,-
4.28	Prüfung auf Dichtheit gegen Atmosphäre	216,-
4.29	Prüfung auf Dichtheit im Sitz gegen Atmosphäre während und nach der Dauerprüfung (1.000mal öffnen und schließen)	579,-
4.30	Festigkeitsprüfung	216,-
4.31	Prüfung der Stopfbuchsenverschraubung auf Sicherheit gegen Lösen	73,-
4.32	Zeichnungsprüfung, Prüfung auf Übereinstimmung mit Verordnungen und DIN-Normen	432,-
4.33	Prüfung auf Ausbrennsicherheit (nur Sauerstoffventile)	510,-
4.34	Prüfung auf Dichtheit im Sitz nach einem Flammenrückschlag (nur Acetylenventile)	510,-
4.35	Prüfung des Sicherheitsventils (nur Propanventile)	600,-
4.36	Acetylen- und Sauerstoffventile	2.604,-
4.37	Propanventil mit Sicherheitsventil	2.694,-
4.38	Sonstige Ventile (außer für aggressive Gase)	2.094,-

## ABTEILUNG 5 SONDERGEBIETE DER MATERIALPRÜFUNG

### Holzschutz

Pos.-Nr.		DM
5.1	Prüfung der Wirksamkeit von Holzschutzmitteln gegen holzerstörende Basidiomyceten nach DIN 52 176, September 1972	2.390,-
5.2	Prüfung der Wirksamkeit von Holzschutzmitteln gegen holzerstörende Basidiomyceten nach Auswaschbeanspruchung nach DIN 52 176, September 1972 und DIN 52 172, Blatt 1, September 1972	3.430,-
5.3	Prüfung der bläuewidrigen Wirksamkeit von Holzschutzmitteln	1.150,-
5.4	Bestimmung der bekämpfenden Wirkung von Holzschutzmitteln gegenüber Larven von <i>Hylotrupes bajulus</i> (L.) nach DIN EN 22	1.290,-
5.5	Prüfung des Eindringvermögens von Holzschutzmitteln nach DIN 52 162, Teil 1	380,-

### Farbmetrik

Pos.-Nr.		DM
5.6	Farbmaßzahlen nach DIN 5033 ohne Probenvorbereitung oder Sonderaufbau	41,-
5.7	Sonderzuschlag für Messung fluoreszierender Proben	34,-
5.8	Glanzmessung je Meßpunkt	30,-
5.9	Strahldichtefaktor, Leuchtdichtefaktor, Reflexionsgrad oder Transmissionsgrad	26,-
5.10	Spektrale Strahldichtefaktoren, Reflexionsgrade oder Transmissionsgrade als Tabelle oder Kurve je Spektralbereich (nach DIN 5031 Teil 7)	82,-

Pos.-Nr.		DM
5.11	Farbmetrische Auswertung von spektralen Strahldichtefaktoren, Reflexionsgraden oder Transmissionsgraden	41,-
5.12	Sonderzuschlag für Auswertung nach nicht genormten Lichtarten	41,-
5.13	Zahlenmäßige Auswertung und Beurteilung von Farbabweichungen	29,-
5.14	Prüfung von Aufsichtsfarben nach DIN 6171 ohne Probenvorbereitung	70,-
5.15	Testfarbensatz nach DIN 6169	550,-
5.16	Sicherheitsfarben nach DIN 4844	42,-
5.17	Farbsehprüfung	32,-
5.18	Farbwiedergabe von Lichtquellen oder Sonnenschutzgläsern nach DIN 6169 mit 8 Testfarben ohne Messung der Strahlungsfunktion oder Transmissionsfunktion	412,-
5.19	Farbwiedergabe von Lichtquellen oder Sonnenschutzgläsern nach DIN 6169 mit 17 Testfarben ohne Messung der Strahlungsfunktion oder Transmissionsfunktion	467,-
<b>Untersuchung von Proben mit dem Raster-Elektronenmikroskop</b>		
Pos.-Nr.		
5.20	Kosten für die 1. Stunde der Benutzung des REM	189,-
5.21	jede weitere Stunde der Benutzung des REM	142,-

## ABTEILUNG 6 STOFFARTUNABHÄNGIGE VERFAHREN

### Kostengruppen für die Untersuchung von Materialprüfmaschinen

Maschinenart		Höchstlast	Zahl der Meßbereiche					
			1	2	3	4	5	6*)
Zug- und Druck-Prüfmaschinen	stehend	bis 600 kN	A	B	C	D	E	E + Z
		über 600 – 1 000 kN	B	C	D	E	E + Z	E + 2 Z
		über 1 000 – 6 000 kN	C	D	E	E + Z	E + 2 Z	E + 3 Z
	liegend	bis 600 kN	B	C	D	E	E + Z	E + 2 Z
		über 600 – 1 000 kN	C	D	E	E + Z	E + 2 Z	E + 3 Z
		über 1 000 – 6 000 kN	D	E	E + Z	E + 2 Z	E + 3 Z	E + 4 Z
Verdreh-Prüfmaschinen	bis 50 Nm	A	B	C	D	E	E + Z	
	über 50 – 300 Nm	B	C	D	E	E + Z	E + 2 Z	
	über 300 – 1 500 Nm	C	D	E	E + Z	E + 2 Z	E + 3 Z	
Härte-Prüfmaschinen	mit 1 – 4 Prüfkraftstufen						H <sub>1</sub>	
	mit 5 – 14 Prüfkraftstufen						H <sub>2</sub>	
	mit mehr als 14 Prüfkraftstufen						H <sub>3</sub>	
Pendel-Schlagwerke	mit 1 Schlagstufe						P <sub>1</sub>	
	mit 2 Schlagstufen						P <sub>2</sub>	
	mit 3 Schlagstufen						P <sub>3</sub>	

\*) Für mehr als 6 Meßbereiche ist die Tabelle sinngemäß fortzusetzen.

6.5	800 – 1.200	385,-	302,-	215,-	241,-
6.6	1.400 – 2.000	440,-	371,-	339,-	302,-
6.7	Bei mehr als 4 Nähten pro Prüfeinsatz Durchschnittskosten auf Anfrage				

### Komplette Prüfkolonne für Durchstrahlungsprüfungen

Tageweise (8 Stunden) Bereitstellung der Prüfkolonne, bestehend aus Prüfsingenieur, Werkstoffprüfer, Röntgenwagen mit Dunkelkammer, Röntgengerät oder Gammagerät, der notwendigen Anzahl von Filmen, deren Verarbeitung und Beurteilung und Ausstellung eines Prüfberichtes.

Pos.-Nr.		DM
6.8	Tageneinsatz (einschl. An- und Abfahrt)	1.210,-

### Eine einzelne \*) Röntgenaufnahme im Labor

Pos.-Nr.		DM
6.9	1 Röntgenaufnahme im Labor	110,-

\*) bei mehreren Röntgenaufnahmen werden die Kosten nach Aufwand berechnet.

### Aktivierungsanalyse

Pos.-Nr.		DM
	Sauerstoff, Gehalt > 20 ppm (14 MeV-Neutronenaktivierung, 6 Bestimmungen je Probe)	
6.10	Cu und Cu-Legierungen	119,-
6.11	übrige Metalle, Stahl und Eisen	90,-
	Sauerstoff, Gehalt < 20 ppm (Photonenaktivierung und chemische Trennung)	
6.12	Refraktärmetalle	264,-
6.13	Metalle und Halbleiter	140,-
6.14	sonstige Materialien (z. B. Salze)	187,-
	Stickstoff (Photonenaktivierung und chemische Trennung)	
6.15	in Refraktärmetallen	264,-
6.16	in sonstigen Metallen, Halbleitern etc.	140,-
6.17	zusätzlich zur Sauerstoffbestimmung nach 6.11, 6.12 oder 6.13	71,-
	Kohlenstoff (Photonenaktivierung und chemische Trennung)	
6.18	Grundgebühr je Auftrag	35,-
6.19 a)	zusätzlich für jede Probe (normal verbrennend)	66,-
6.19 b)	zusätzlich bei stark exotherm verbrennenden Proben (z. B. Mg, Al, Zr, Ti)	85,-
	Fluor, Nachweisgrenze 1 ppb	
6.20	zerstörungsfrei (nur im bestimmten Fällen möglich)	153,-
6.21	Photonenaktivierung und chemische Trennung	409,-

### Kernbrennstoffanalyse

Pos.-Nr.		DM
6.22	Uran gravimetrisch aus Lösungen	132,-
6.23	Uran potentiometrisch aus Lösungen	264,-

# Dienststelle 0.1      Information und Öffentlichkeitsarbeit

## Photographische Arbeiten (schwarz/weiß)

Pos.-Nr.		Atelier- Aufnahmen	Außen- Aufnahmen
		DM	DM
Aufnahmen			
0.1	Format 24 mm x 36 mm	18,—	nach Aufwand
0.2	" 6 cm x 6 cm	25,—	32,—
0.3	" 6,5 cm x 9 cm und 9 cm x 12 cm	30,—	40,—
0.4	" 13 cm x 18 cm	35,—	45,—
Reproduktionen			
		Serien- Reproduktionen	Einzel- Reproduktionen
		DM	DM
0.5	Format 24 mm x 36 mm	2,50	5,—
0.6	" 6 cm x 6 cm und 6,5 cm x 9 cm	7,—	13,—
0.7	" 9 cm x 12 cm	—	16,—
Vergrößerungen			
			DM
0.8	Format bis 8,5 cm x 10 cm (Strich)		1,80
0.9	" 9 cm x 12 cm		2,50
0.10	" 10 cm x 15 cm		5,—
0.11	" 13 cm x 18 cm		6,—
0.12	" 18 cm x 24 cm		12,—
0.13	" 24 cm x 30 cm		20,—
0.14	" 30 cm x 40 cm		29,—
0.15	" 50 cm x 60 cm		58,—
Diapositive			
0.16	Format 5 cm x 5 cm (Strich)		9,50
0.17	" " (Halbton)		15,—
Filmentwicklung			
0.18	Entwicklung eines KB- oder Rollfilmes		2,50
Streifenkopien			
0.19	KB-Film 20 Aufnahmen		6,—
0.20	" 36 Aufnahmen		8,—

Pos.-Nr.

**Aufziehen von Fotos**

		trocken DM	naß DM
0.21	Format bis 18 cm x 24 cm	10,—	17,50
0.22	" 30 cm x 40 cm	15,—	25,—
0.23	" 50 cm x 60 cm	23,50	35,—

Bei besonders aufwendigen Arbeiten wird der Mehraufwand an Zeit zusätzlich berechnet.

**Zeichnarbeiten**

je nach Schwierigkeitsgrad (a, b, c)

Pos.-Nr.	Größe	a	b	c
		DM		
0.24	DIN A 6	7,—	10,—	14,50
0.25	DIN A 5	14,50	17,50	20,—
0.26	DIN A 4	21,—	28,—	36,—
0.27	DIN A 3	31,—	36,—	40,—
0.28	DIN A 2	40,—	56,—	72,—
0.29	DIN A 1	72,—	108,—	144,—

**Reprographische Arbeiten**

Elektrostatic-Kopie

Pos.-Nr.	Größe	DIN A 4	DM
0.30			je 0,50

**Buchbinderarbeiten**

Pos.-Nr.		DM
0.31	Einbinden von Prüfungszeugnissen und Gutachten	je 9,50

**Bundesanstalt für Materialprüfung**

**(BAM)**

Anlage zum

**ZULASSUNGSSCHEIN**

Nr. D/30 017/TC

Blatt 2: Stoffe der ADR/RID Klasse IIIa und V

Bezeichnung	ADR / RID Kl.	RID Ziff.	Bemerkung	Bezeichnung	ADR / RID Kl.	RID Ziff.	Bemerkung
Acetaldehyd <sup>1)</sup>	IIIa	5		Methylcyclohexan	IIIa	1a	
Aceton <sup>1)</sup>	IIIa	5		n-Hexylalkohol, prim <sup>1)</sup>	IIIa	4	
Äthanol	IIIa	5	chloridfrei	Nonan	IIIa	3	
Äthyläther <sup>1)</sup>	IIIa	1a		Methyl-n-butyrat <sup>1)</sup>	IIIa	1a	
Äthylacetat	IIIa	1a	wasserfrei	Octan	IIIa	1a	
Äthylbenzoat <sup>1)</sup>	IIIa	4		Nitrobenzol <sup>1)</sup>	IIIa	4	
Äthylbenzol	IIIa	1a		iso-Octan	IIIa	1a	
Äthylglykolacetat	IIIa	3	wasserfrei	n-Octylalkohol <sup>1)</sup>	IIIa	4	
Äthyl-n-butyrat <sup>1)</sup>	IIIa	3		Paraldehyd	IIIa	5	
Äthylpropionat	IIIa	1a	wasserfrei	Propanol	IIIa	5	
iso-Amylalkohol	IIIa	3	neutral	iso-Propanol	IIIa	5	
Amylalkohole	IIIa	3	"	Pyridin <sup>1)</sup>	IIIa	5	
Butanol	IIIa	3	säure- und chloridfrei	Styrol <sup>1)</sup> stabilisiert	IIIa	3	
iso-Butanol	IIIa	3	"	Tetrahydronaphthalin <sup>1)</sup>	IIIa	4	
Butylalkohol tertiärer	IIIa	3	"	Toluol	IIIa	1a	
sec-Butylalkohol	IIIa	3	"	Triäthylamin <sup>1)</sup>	IIIa	5	
Diäthylamin <sup>1)</sup>	IIIa	5		Xylole	IIIa	3	
Di-n-Butyläther <sup>1)</sup>	IIIa	3		Vinylacetat <sup>1)</sup>	IIIa	1a	
1,4-Dioxan <sup>1)</sup>	IIIa	5		wässrige Lösungen von Wasserstoffperoxid mit mehr als 6 % bis höchstens 60 % Wasserstoffperoxid <sup>2)</sup>	V	41a/b)	
Heptan	IIIa	1a					
n-Hexan <sup>1)</sup>	IIIa	1a					

1) Die Stoffe müssen frei von Beimengungen sein und dürfen keine wässrige Phase ausscheiden.

2) Die Dauer des Transportes darf 21 Tage nicht überschreiten.

**Bundesanstalt für Materialprüfung**

**(BAM)**

1. Änderung

**ZULASSUNGSSCHEIN**

für das Baumuster eines Tankcontainers

Nr. D/30 017/TC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

- 1) Internationale Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RID), Anlage I, zum Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (CIM) vom 6. März 1967 (BGBl. I S. 1140) in der jeweils gültigen Fassung. – Insbesondere Anhang X –.
- 2) Europäisches Übereinkommen vom 30. September 1957 über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) vom 18. August 1969 (BGBl. II S. 1489) in der jeweils gültigen Fassung. – Insbesondere Anhang B, 1b –.
- 3) Verordnung über gefährliche Seefrachtgüter (SFO) vom 4. Januar 1960 (BGBl. II S. 9) in der jeweils gültigen Fassung. – Insbesondere Anlage 4 (IMCO-Code) IMDG Code der IMCO –.

**Zulässiger Inhalt:**

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte Stoffe der IMCO Klasse 3 und 5 bzw. der RID/ADR Klasse IIIa und V.

**Tankcontainerdaten:** (20'-Container)

Länge = 6058 mm, Breite = 2438 mm, Höhe = 2591 mm, Tankvolumen ca. 18915 l, Eigengewicht ca. 4200 kg, max. Gesamtgewicht = 20320 kg, Betriebsdruck 3 bar (Überdruck).

**Antragsteller und Hersteller:**

Westerwälder Eisenwerk Gerhard GmbH, 5241 Weitefeld/Sieg

**Hersteller-Zeichnungen:**

C-1-257/4 vom 12.1.1976 (Tank)

C-1-242/2a vom 15.1.1976 (Rahmenwerk)

**Prüfung:**

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

- Zertifikat für Frachtbehälter (Container) Nr. FC 450 des Germanischen Lloyd vom 16.3.1976,
- Zeichnungs- und Berechnungsprüfung des Germanischen Lloyd vom 14.6.1976,
- Bericht über Dehnungsmessungen an der Bodenentleerung des Technischen Überwachungs-Vereins Rheinland e.V. vom 20.2.1976,
- Bescheid über die Anerkennung der von der SNCF durchgeführten Rahmenprüfung durch die Deutsche Bundesbahn vom 26.3.1976,
- Berechnungen und Werksnachweise des Antragstellers.

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines Tankcontainers den o.a. Rechtsvorschriften genügt. Im Sinne des IMCO-Code ist es ein ortsbeweglicher Tank vom Typ 1.

Weiterhin sind die Maßgaben des UIC-Merkblattes 592-1 und die der ISO-Empfehlung 1496/III erfüllt. Jeder Serien-TC ist zugelassen, wenn zu diesem Zulassungsschein das jeweilige Abnahmezeugnis eines behördlich anerkannten Sachverständigen vorliegt.

**Besondere Auflagen:**

Der BAM sind jährlich die Bescheinigungen nach VkbL Heft 6/75 Punkt 6, Absatz 2 einzureichen. Über Reparaturen an den nach dieser Zulassung gefertigten Tankcontainern sind Aufzeichnungen zu führen und mindestens 10 Jahre aufzubewahren.

Im Rahmen der 2 1/2-jährigen Dichtheits- und Funktionsprüfung ist durch einen behördlich anerkannten Sachverständigen das Tankinnere auf Korrosion zu prüfen.

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

1 Berlin 45, den 14. September 1976

Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1  
Metalle und Metallkonstruktionen  
i.A.  
Dir. u. Prof. Dr.-Ing. Helms

Fachgruppe 1.2  
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen  
i.A.  
ORR Dipl.-Ing. Schulz-Forberg

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Reinecke, Ing. (grad.) Ulrich

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)**

Anlage zum

**ZULASSUNGSSCHEIN**

1. Änderung Nr. D/30 017/TC

Blatt 1: Stoffe der IMCO Klasse 3 und 5

Bezeichnung	IMCO-Klasse	U.N.-Nr.	Bemerkung	Bezeichnung	IMCO-Klasse	U.N.-Nr.	Bemerkung
Acetaldehyd <sup>1)</sup>	3.1	1089		Heptan	3.2	1206	
Aceton <sup>1)</sup>	3.1	1090		Methylcyclohexan	3.2	1240	
Äthanol	3.2	1170	chloridfrei	n-Hexan <sup>1)</sup>	3.1	1208	
Äthyläther <sup>1)</sup>	3.1	1155		Nonan	3.3	1920	
Äthylacetat	3.2	1173	wasserfrei	Octan	3.2	1262	
Äthylbenzol	3.3	1175		iso-Octan	3.2	1262	
Äthylenglykoldiäthyläther	3.3	1153		Paraldehyd	3.3	1264	
Äthylglykol	3.3	1171		Propanol	3.2	1274	
Äthylglykylacetat	3.3	1172	wasserfrei	iso-Propanol	3.2	1219	
Äthylpropionat	3.2	1195	"	Pyridin <sup>1)</sup>	3.2	1282	
Äthylsilikat	3.3	1292	"	Spirituosen, trinkbare	3.2/3.3		chloridfrei
iso-Amylalkohol	3.2/3.3	1105	neutral	Styrol <sup>1)</sup> stabilisiert	3.3	2055	
Amylalkohole	3.2/3.3	1105	"	Toluol	3.2	1294	
Butanol	3.3	1120	säure- und chloridfrei	Triäthylamin <sup>1)</sup>	3.2	1296	
iso-Butanol	3.3	1212	"	Xylole	3.2/3.3	1307	
Butylalkohol tertiärer	3.2	1122	"	Vinylacetat <sup>1)</sup>	3.2	1301	
sec-Butylalkohol	3.3	1121	"	wässrige Lösungen von Wasserstoffperoxid mit mehr als 6 % bis höchsten 60 % Wasserstoffperoxid <sup>2)</sup>	5.1	2014	
Diäthylamin <sup>1)</sup>	3.1	1154		Essigsäureanhydrid	8	1715	das Tankinnere muß sich im trockenen Zustand befinden
Decahydronaphthalin	3.3	1147	säure- und chloridfrei				
1,4-Dioxan <sup>1)</sup>	3.2	1165					

1) Die Stoffe müssen frei von Beimengungen sein und dürfen keine wässrige Phase ausscheiden.

2) Die Tankcontainer und ihre Ausrüstungsteile dürfen nur mit mennigefreien Korrosionsschutzanstrichen versehen werden. Die inneren Oberflächen der Tanks sind jeweils vor der ersten Verwendung zum Transport von Wasserstoffperoxidlösungen sorgfältig zu passivieren. Die Tankcontainer dürfen nur an Deck verstaut werden und sind so zu befördern bzw. zwischenzulagern, daß eine extreme Aufheizung durch klimatische Einflüsse vermieden wird.

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)**

Anlage zum

**ZULASSUNGSSCHEIN**

1. Änderung Nr. D/30 017/TC

Blatt 2: Stoffe der ADR/RID Klasse IIIa und V

Bezeichnung	ADR / RID Kl.	Ziff.	Bemerkung	Bezeichnung	ADR / RID Kl.	Ziff.	Bemerkung
Acetaldehyd <sup>1)</sup>	IIIa	5		n-Hexylalkohol, prim <sup>1)</sup>	IIIa	4	
Aceton <sup>1)</sup>	IIIa	5		Nonan	IIIa	3	
Äthanol	IIIa	5	chloridfrei	Methyl-n-butyrat <sup>1)</sup>	IIIa	1a	
Äthyläther <sup>1)</sup>	IIIa	1a		Octan	IIIa	1a	
Äthylacetat	IIIa	1a	wasserfrei	Nitrobenzol <sup>1)</sup>	IIIa	4	
Äthylbenzoat <sup>1)</sup>	IIIa	4		iso-Octan	IIIa	1a	
Äthylbenzol	IIIa	1a		n-Octylalkohol	IIIa	4	
Äthylglykylacetat	IIIa	3	wasserfrei	Paraldehyd	IIIa	5	
Äthyl-n-butyrat <sup>1)</sup>	IIIa	3		Propanol	IIIa	5	
Äthylpropionat	IIIa	1a	wasserfrei	iso-Propanol	IIIa	5	
iso-Amylalkohol	IIIa	3	neutral	Pyridin <sup>1)</sup>	IIIa	5	
Amylalkohole	IIIa	3	"	Styrol <sup>1)</sup> stabilisiert	IIIa	3	
Butanol	IIIa	3	säure- und chloridfrei	Tetrahydronaphthalin <sup>1)</sup>	IIIa	4	
iso-Butanol	IIIa	3	"	Toluol	IIIa	1a	
Butylalkohol tertiärer	IIIa	3	"	Triäthylamin <sup>1)</sup>	IIIa	5	
sec-Butylalkohol	IIIa	3	"	Xylole	IIIa	3	
Diäthylamin <sup>1)</sup>	IIIa	5		Vinylacetat <sup>1)</sup>	IIIa	1a	
Di-n-Butyläther <sup>1)</sup>	IIIa	3		wässrige Lösungen von Wasserstoffperoxid mit mehr als 6 % bis höchsten 60 % Wasserstoffperoxid <sup>2)</sup>	V	41 a)b)	
1,4-Dioxan <sup>1)</sup>	IIIa	5		Essigsäureanhydrid	V	21 e)	das Tankinnere muß sich im trockenen Zustand befinden
Heptan	IIIa	1a					
n-Hexan <sup>1)</sup>	IIIa	1a					
Methylcyclohexan	IIIa	1a					

1) Die Stoffe müssen frei von Beimengungen sein und dürfen keine wässrige Phase ausscheiden.

2) Die Tankcontainer und ihre Ausrüstungsteile dürfen nur mit mennigefreien Korrosionsschutzanstrichen versehen werden. Die inneren Oberflächen der Tanks sind jeweils vor der ersten Verwendung zum Transport von Wasserstoffperoxidlösungen sorgfältig zu passivieren. Die Tankcontainer dürfen nur an Deck verstaut werden und sind so zu befördern bzw. zwischenzulagern, daß eine extreme Aufheizung durch klimatische Einflüsse vermieden wird.

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)**

2. Änderung

**ZULASSUNGSSCHEIN**

für das Baumuster eines Tankcontainers  
Nr. D/53 006/TC

Der Zulassung liegen folgende Rechtsvorschriften zugrunde:

- 1) Internationale Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RID), Anlage I, zum Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (CIM) vom 6. März 1967 (BGBl. II S. 1140) in der jeweils gültigen Fassung. – Insbesondere Anhang X –.
- 2) Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung (EVO) vom 8. September 1938 in der Fassung der 74. Verordnung zur Eisenbahn-Verkehrsordnung vom 6. März 1967 (BGBl. II S. 941) in der jeweils gültigen Fassung. – Insbesondere Anhang X –.
- 3) Europäisches Übereinkommen vom 30. September 1957 über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) vom 18. August 1969 (BGBl. II S. 1489) in der jeweils gültigen Fassung. – Insbesondere Anhang B.1b –.
- 4) Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (GefahrgutVStr) vom 10. Mai 1973 (BGBl. I S. 449) in der jeweils gültigen Fassung. – Insbesondere Anhang B.1b –.

Zulässiger Inhalt:

In der Anlage zu dieser Zulassung aufgeführte Stoffe der Klasse IIIa und V.

Tankcontainerdaten: (20'-Container)

Länge = 6.055 mm, Breite = 2.435 mm, Höhe = 2.435 mm, max. Gesamtgewicht = 24.000 kg, Eigengewicht ca. 3.780 kg, Tankvolumen ca. 19.700 l, Betriebsdruck 3 bar (Überdruck).

Antragsteller und Hersteller:

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

Hersteller-Zeichnungen:

H 1009/1c vom 19.4.1974 (Tank)  
B 241.20.00 vom 28.2.1973 (Rahmenwerk).

Prüfung:

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

- Bau- und Druckprüfung des Rheinisch-Westfälischen TÜV (RW TÜV) vom 17.9.1974,
- Abnahmeprüfung des RW TÜV vom 24.10.1974,
- Zertifikat für Frachtbehälter (Container) Nr. FC 210 des Germanischen Lloyd vom 21.8.1973,
- Bericht über eine Be- und Entlüftungseinrichtung PTB Nr. III B/S 1046 der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) vom 24.1.1973,
- Bauartzulassung TC 6/74 der Deutschen Bundesbahn (DB) vom 29.7.1974,
- Aufbauprüfung Nr. 35112 der DB vom 24.10.1973,
- Abnahmezeugnis C nach DIN 50049-3.1C des TÜV Hessen vom 7.6.1974,
- Berechnungen und Werksnachweise des Antragstellers,
- Bestätigung der angewandten Schweißverfahren durch den Antragsteller vom 6.5.1975.

Nach den vorstehend genannten Unterlagen wird es als erbracht angesehen, daß dieses Baumuster eines Tankcontainers den o.a. Rechtsvorschriften genügt. Weiterhin sind die Maßgaben des UIC-Merkblattes 592-2 und die der ISO-Empfehlung 1496/III erfüllt. Jeder Serien-TC ist zugelassen, wenn zu diesem Zulassungsschein das jeweilige Abnahmezeugnis eines behördlich anerkannten Sachverständigen vorliegt.

Besondere Auflagen:

Der BAM sind jährlich die Bescheinigungen nach VkbI Heft 6/75, Punkt 6, Absatz 2 einzureichen. Über Reparaturen an den nach dieser Zulassung gefertigten Tankcontainern sind Aufzeichnungen zu führen und mindestens 10 Jahre aufzubewahren.

Im Rahmen der 2 1/2-jährigen Dichtheits- und Funktionsprüfung ist durch einen behördlich anerkannten Sachverständigen das Tankinnere auf Korrosion zu prüfen.

Für alle zur Herstellung der Tankmängel verwendeten Bleche muß durch ein Abnahmezeugnis C nach DIN 50049-3.1C eine Bruchdehnung  $\delta_5 \geq 45\%$  nachgewiesen werden.

Diese Zulassung gilt zunächst bis zum 19. Juni 1980; sie ist rechtzeitig vor Ablauf dieser Zeit der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

Diese Zulassung mit der lfd. Nr. 006 (2. Änderung) ersetzt den Zulassungsschein D/10 006/TC (1. Änderung).

1000 Berlin 45, den 28. Oktober 1976

Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung I

Metalle und Metallkonstruktionen

i.A.

Dir. u. Prof. Dr.-Ing. Helms

Fachgruppe 1.2

Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

i.A.

ORR Dipl.-Ing. Gogolin

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Reinecke, Ing. (grad.) Ulrich

**Bundesanstalt für Materialprüfung  
(BAM)**

Anlage zum

**ZULASSUNGSSCHEIN**

Nr. D/53 006/TC

2. Änderung

ADR / RID GGVS/ Kl. EVO Ziff.	Bezeichnung	Bemerkung	ADR / RID GGVS/ Kl. EVO Ziff.	Bezeichnung	Bemerkung
IIIa 5	Acetaldehyd <sup>1)</sup>		IIIa 1a)	iso-Octan	
IIIa 5	Aceton <sup>1)</sup>		IIIa 4	n-Octylalkohol <sup>1)</sup>	
IIIa 5	Äthanol	chloridfrei	IIIa 5	Paraaldehyd <sup>1)</sup>	
IIIa 1a)	Äthyläther <sup>1)</sup>		IIIa 5	n-Propylalkohol	
IIIa 1a)	Äthylacetat	wasserfrei	IIIa 5	i-Propylalkohol <sup>1)</sup>	
IIIa 4	Äthylbenzoat <sup>1)</sup>		IIIa 5	Pyridin <sup>1)</sup>	
IIIa 3	Äthylglykolacetat	wasserfrei	IIIa 3	Styrol	
IIIa 1a)	Äthylpropionat <sup>1)</sup>	"	IIIa 4	Tetrahydronaphthalin <sup>1)</sup>	
IIIa 3	Äthyl-n-butyrat <sup>1)</sup>	"	IIIa 1a)	Toluol <sup>1)</sup>	
IIIa 3	n-Amylalkohol, prim <sup>1)</sup>	neutral	IIIa 5	Triäthylamin <sup>1)</sup>	
IIIa 3	n-Amylalkohol, sec <sup>1)</sup>	"	IIIa 1a)	Vinylacetat <sup>1)</sup>	
IIIa 3	i-Amylalkohol, prim <sup>1)</sup>	"	IIIa 3	Xylole	
IIIa 3	Butanol	säure- und chloridfrei	V 11a)	Antimonpentachlorid <sup>1)3)</sup>	
IIIa 3	iso-Butanol	"	V 11a)	Phosphorylchlorid <sup>1)3)</sup>	
IIIa 3	Butylalkohol, tertiärer	"	V 11a)	Phosphortrichlorid <sup>1)3)</sup>	
IIIa 3	sec-Butylalkohol	"	V 11a)	Siliciumtetrachlorid <sup>1)3)</sup>	
IIIa 5	Diäthylamin <sup>1)</sup>		V 11a)	Sulfurylchlorid <sup>1)3)</sup>	
IIIa 3	Di-n-Butyläther <sup>1)</sup>		V 21e)	Essigsäureanhydrid	
IIIa 5	Dioxan-1,4 <sup>1)</sup>		V 24	Formaldehyd	nur GGVS/EVO
IIIa 1a)	n-Heptan		V 32	alkalische Lösungen von Phenol	
IIIa 1a)	n-Hexan <sup>1)</sup>		V 34	Hydrazin in wässriger Lösung mit höchstens 72 % Hydrazin	
IIIa 4	n-Hexylalkohol, prim <sup>1)</sup>		V	Äthylendiamin	
IIIa 1a)	Methyl-n-butyrat <sup>1)</sup>		V 35	Hexamethyldiamin	
IIIa 4	Methylbenzoat <sup>1)</sup>		V 35	Triäthylentetramin	
IIIa 1a)	Methylcyclohexan		V 41a)b)	wässrige Lösungen von Wasserstoff- peroxid mit mehr als 6 % bis höch- stens 60 % Wasserstoffperoxid <sup>2)3)</sup>	
IIIa 4	Nitrobenzol <sup>1)</sup>				
IIIa 3	n-Nonan				
IIIa 1a)	n-Octan				

1) Die Stoffe müssen frei von Beimengungen sein und dürfen keine wässrige Phase ausscheiden.

2) Die Tankcontainer und ihre Ausrüstungsteile dürfen nur mit mennisgefrieren Korrosionsschutzanstrichen versehen werden. Die inneren Oberflächen der Tanks sind jeweils vor der ersten Verwendung zum Transport von Wasserstoffperoxidlösungen sorgfältig zu passivieren.

244 3) Die Tankcontainer sind so zu befördern bzw. zwischenzulagern, daß eine extreme Aufheizung durch klimatische Einflüsse vermieden wird.



**Agrément Nr. 99/76 \*)**

Gegenstand: Kunststoff-Fußbodenbelag  
Firma und Firmensitz: Armstrong Cork International GmbH  
4400 Münster  
Bezeichnung: Kunststoff-Fußbodenbelag  
„Excelon – Travertex“  
Geltungsdauer: bis 31. 7. 1979  
Grundlagen der Agrément-Erteilung:  
U.E.A.t.c.-Richtlinie für dünne Fußbodenbeläge;  
U.E.A.t.c.-Richtlinie für Kunststoff-Fußbodenbeläge;  
Prüfungszeugnisse anerkannter Prüfanstalten.

Inhalt des Agréments: Der beurteilte Fußbodenbelag ist ein halbflexibler Belag des Typs „Vinyl-Asbest“ mit glatter Oberfläche und wird in vier Dicken gefertigt.

Die durchgeführten Prüfungen, die im Agrément angegeben sind, und die Beurteilung des Belages haben zu folgenden UPEC-Einstufungen geführt:

Dicke 1,6 mm	U <sub>2</sub> P <sub>2</sub> E <sub>2</sub> C <sub>2</sub>
Dicke 2,0 mm	U <sub>2</sub> P <sub>2</sub> E <sub>2</sub> C <sub>2</sub>
Dicke 2,5 mm	U <sub>3</sub> P <sub>3</sub> E <sub>2</sub> C <sub>2</sub>
Dicke 3,2 mm	U <sub>4</sub> P <sub>3</sub> E <sub>2</sub> C <sub>2</sub>

Das Agrément enthält Angaben zum Material, zur Herstellung, Verlegung, Reinigung und Pflege des Fußbodenbelages. Daneben wird über die bei der Herstellung sowie im werkseigenen Laboratorium durchgeführten Eigenüberwachungsmaßnahmen berichtet.

\*) Dieses Agrément stellt eine Verlängerung und Erweiterung des Agréments Nr. 43/73 dar.

**Agrément Nr. 100/76 \*)**

Gegenstand: Schutzbehandlung von Holz  
Firma und Firmensitz: Desowag-Bayer Holzschutz GmbH  
4000 Düsseldorf  
Bezeichnung: Holzschutzmittel XYLADECOR  
Geltungsdauer: bis 30. 6. 1981  
Grundlagen der Agrément-Erteilung:  
Prüfungszeugnisse anerkannter Materialprüfanstalten; Prüfbescheid des Instituts für Bautechnik vom 25. 3. 1976

Inhalt des Agréments: Das beurteilte Holzschutzmittel ist ein öliges Präparat mit fungiziden und insektiziden Wirkstoffen auf der Basis von organischen Lösungsmitteln, mit Kunstharzen und lichtechten Pigmenten, das in gebrauchsfertiger Einstellung in verschiedenen Farbtönen geliefert wird.

Es ist ein Holzschutzmittel im Sinne der DIN 68 800 „Holzschutz im Hochbau“ und hat aufgrund der durchgeführten Prüfungen folgende Prüfprädikate erhalten: P, Iv, S, W.

Das Agrément nennt den genauen Anwendungsbereich, die jeweiligen Mindesteinbringmengen und macht Angaben zur Anwendung bei Laubholz, Nadelholz und besonderen Hölzern. Die Wiedergabe der wichtigsten Prüfungsergebnisse sowie Angaben zur Güteüberwachung vervollständigen das Agrément.

\*) Dieses Agrément stellt eine Verlängerung des Agréments Nr. 46/73 dar.

**Agrément Nr. 101/76**

Gegenstand: Stahlbetondecke  
Firma und Firmensitz: Kaiser-Omnia Bausysteme GmbH & Co  
6000 Frankfurt/Main  
Bezeichnung: Deckensystem mit Kaiser-Gitterträger  
KT 700  
Geltungsdauer: bis 29.11.1980  
Grundlagen der Agrément-Erteilung:  
Prüfzeugnisse anerkannter Prüfanstalten.  
Zulassungsbescheid des Instituts für Bautechnik vom 29.11.1975.

Inhalt des Agréments:

Bei dem beurteilten Kaiser-Gitterträger KT 700 handelt es sich um 13 bis 26 cm hohe Gitterträger, bestehend aus einem Oberrgurt aus einem Stab, Unterrgurt aus zwei Stäben sowie Diagonalen, die sowohl mit dem Oberrgurt als auch mit den Unterrgurtstäben kraftschlüssig verbunden sind. Diese Gitterträger werden als biegesteife Bewehrung verwendet in Balkendecken mit Betonfußleisten und statisch nicht mitwirkenden Zwischenbauteilen, in Rippendecken mit Betonfußleisten mit oder ohne Schalen aus gebranntem Ton oder ähnlichem und statisch mitwirkenden Zwischenbauteilen, in Rippendecken mit Betonfußleisten mit oder ohne Schalen aus gebranntem Ton oder ähnlichem und einer mindestens 5 cm dicken Ortbetonschicht auf statisch mitwirkenden Zwischenbauteilen sowie in Plattenbalkendecken mit Betonfußleisten und einer Ortbetonschicht auf Schalung.

Das Agrément macht Angaben zur Verwendung bei den verschiedenen Deckensystemen, zur Bemessung für Biegung und Querkraft sowie zur Verbundbewehrung.

Daneben werden Hinweise für die Auflagerausbildung sowie den Einbau gegeben. Die Schilderung der Herstellung der Gitterträger sowie Angaben zur Eigen- und Fremdüberwachung vervollständigen das Agrément.

**Agrément Nr. 102/76**

Gegenstand: Wärmedämmplatten für Flachdächer  
Firma und Firmensitz: Deutsche Rockwool Mineralwooll GmbH  
4390 Gladbeck/Westf.  
Bezeichnung: Rockwool-Dachdämmplatten 341  
Geltungsdauer: bis 31. 8. 1979  
Grundlagen der Agrément-Erteilung:  
Prüfzeugnisse anerkannter Prüfanstalten;  
Objektbesichtigungen.

Inhalt des Agréments: Bei den beurteilten Wärmedämmplatten handelt es sich um nichtselbsttragende trittfeste Mineralfaserplatten, die zur Wärmedämmung von einschaligen Flachdächern (Warmdächern) verwendet werden.

Das Agrément macht genaue Angaben zur Art, Herstellung, Lieferform, Kennzeichnung und Verpackung der Dämmplatten.

Daneben werden Einbauvorschriften und -hinweise für die Verlegung gegeben. Die Ausführung der an den Platten ermittelten Prüfergebnisse und Angaben zur Eigen- und Fremdüberwachung sowie Skizzen mit Einbaubeispielen unter traditionellen Dachabdichtungen und Dachabdichtungen mit Kunststoffdachbahnen auf verschiedenen tragenden Untergründen vervollständigen das Agrément.

**Agreement Nr. 103/76**

Gegenstand: Textiler Fußbodenbelag  
 Firma und Firmensitz: Georg Näher GmbH  
 Bezeichnung: Nadelvlies-Fußbodenbelag „Marka-Vlies 400 BW“  
 Geltungsdauer: bis 31. 10. 1979  
 Grundlagen der Agreement-Erteilung: U.E.A.t.c.-Richtlinien für textile Fußbodenbeläge; U.E.A.t.c.-Richtlinie für dünne Fußbodenbeläge; Prüfzeugnisse der BAM; Objektbesichtigungen.

Inhalt des Agreement: Der beurteilte Fußbodenbelag ist ein mehrschichtiger in Nadelvlies-Technik hergestellter Belag aus synthetischen Fasern, der für die Verlegung in Räumen mit normaler bis häufiger Benutzung bei mittlerer Beanspruchung geeignet ist (z. B. Wohn- und Esszimmer, Dielen, Korridore, Schlaf- und Gästezimmer). Die durchgeführten Prüfungen, die im Agreement mit ihren Ergebnissen aufgeführt sind, und die Beurteilung des Belages haben zu einer UPEC-Einstufung in die Klassen U<sub>3</sub>P<sub>3</sub>E<sub>1</sub>C<sub>0</sub> geführt. Das Verbesserungsmaß des Trittschallschutzes nach DIN 52 210 beträgt VM = 20 dB.

Das Agreement enthält Angaben zum Material, zur Herstellung, Verlegung, Reinigung und Pflege des Fußbodenbelages.

**Agreement Nr. 105/76**

Gegenstand: Kunststoff-Fußbodenbelag  
 Firma und Firmensitz: Dynamit Nobel AG  
 5210 Troisdorf  
 Bezeichnung: Kunststoff-Fußbodenbelag MIPOLAM 450  
 Geltungsdauer: bis 31. 10. 1979  
 Grundlagen der Agreement-Erteilung: U.E.A.t.c.-Richtlinien für dünne Fußbodenbeläge; U.E.A.t.c.-Richtlinie für Kunststoff-Fußbodenbeläge; Prüfzeugnis der BAM; Objektbesichtigungen.

Inhalt des Agreement: Der beurteilte Fußbodenbelag ist ein homogener PVC-Belag mit glatter Oberfläche und einer Dicke von ca. 2 mm. Die durchgeführten Prüfungen, die im Agreement angegeben sind, und die Beurteilung des Belages haben zu folgender UPEC-Einstufung geführt:

nicht verschweißte Fugen: U<sub>4</sub>P<sub>2</sub>E<sub>2</sub>C<sub>2</sub>  
 verschweißte Fugen: U<sub>4</sub>P<sub>2</sub>E<sub>3</sub>C<sub>2</sub>

Der Fußbodenbelag ist somit geeignet für die Verlegung in Räumen mit kollektiver Zweckbestimmung und starkem Verkehr.

Das Agreement enthält Angaben zum Material, zur Herstellung, Verlegung, Reinigung und Pflege des Fußbodenbelages. Daneben wird über die bei der Herstellung im werkseigenen Laboratorium durchgeführten Eigenüberwachungsmaßnahmen berichtet.

**Agreement Nr. 104/76**

Gegenstand: Wärmedämmplatten für Flachdächer  
 Firma und Firmensitz: VKI-Rheinhold & Mahla AG  
 Werk Correcta  
 3590 Bad Wildungen  
 Bezeichnung: Correcta-Polyurethan – Dämmplatten  
 Geltungsdauer: bis 31. 5. 1978  
 Grundlagen der Agreement-Erteilung: Prüfzeugnisse anerkannter Prüfanstalten; Objektbesichtigungen.

Inhalt des Agreement: Bei den beurteilten Wärmedämmplatten handelt es sich um nicht selbsttragende trittfeste Polyurethan-Platten vom Anwendungstyp PUR 30 WD gemäß DIN 18 164 Teil 1, die zur Wärmedämmung von einschaligen Flachdächern (Warmdächern) verwendet werden.

Im Agreement werden Angaben zum Aufbau und zur Herstellung, Lieferform, Verpackung und Kennzeichnung gemacht. Hinweise zur Verlegung, die Aufführung der an diesen Dämmplatten ermittelten Prüfergebnisse mit Angaben zur Eigen- und Fremdüberwachung sowie Zeichnungen mit Ausführungsbeispielen ergänzen das Agreement.

**Agreement Nr. 106/76**

Gegenstand: Textiler Fußbodenbelag  
 Firma und Firmensitz: Georg Näher GmbH  
 7145 Markgröningen  
 Bezeichnung: Nadelvlies-Fußbodenbelag „Marka-Vlies 720 BW“  
 Geltungsdauer: bis 30. 11. 1979  
 Grundlagen der Agreement-Erteilung: U.E.A.t.c.-Richtlinie für textile Fußbodenbeläge; U.E.A.t.c.-Richtlinie für dünne Fußbodenbeläge; Prüfzeugnisse der BAM; Objektbesichtigungen.

Inhalt des Agreement: Der beurteilte Fußbodenbelag ist ein einschichtiger, in Nadelvlies-Technik hergestellter Belag aus synthetischen Fasern, der für die Verlegung in Räumen mit häufiger Benutzung bei mittlerer bis starker Beanspruchung geeignet ist. Die durchgeführten Prüfungen, die im Agreement mit ihren Ergebnissen aufgeführt sind, und die Beurteilung des Belages haben zu einer UPEC-Einstufung in die Klassen U<sub>2</sub>P<sub>2</sub>E<sub>1</sub>C<sub>0</sub> geführt. Das Verbesserungsmaß des Trittschallschutzes nach DIN 52 210 beträgt VM = 18 dB.

Das Agreement enthält Angaben zum Material, zur Herstellung, Verlegung, Reinigung und Pflege des Fußbodenbelages sowie zu den im Rahmen der Eigenüberwachung durchgeführten Maßnahmen des Herstellers.

**Agreement Nr. 107/76**

Gegenstand: Textiler Fußbodenbelag  
 Firma und Firmensitz: Johann Borgers GmbH & Co. KG  
 4290 Bocholt  
 Bezeichnung: Polvlies-Fußbodenbelag „Iboflor – sl – Fliesen“  
 Geltungsdauer: bis 30. 12. 1979  
 Grundlagen der Agreement-Erteilung: U.E.A.t.c.-Richtlinien für textile Fußbodenbeläge; U.E.A.t.c.-Richtlinien für dünne Fußbodenbeläge; Prüfzeugnisse der BAM; Objektbesichtigungen.

Inhalt des Agreement: Der beurteilte Fußbodenbelag ist ein Polvlies-Belag mit schnittpolartiger Nuttschicht aus synthetischen Fasern, der für die Verlegung in Räumen geeignet ist, in denen eine häufige Benutzung bei starker, auch durch die Bewegung belasteter Stühle mit Rollen hervorgerufene Beanspruchung auftritt (z. B. Büros, Schulen, Hotels, Theater).

Die durchgeführten Prüfungen, die im Agreement mit ihren Ergebnissen aufgeführt sind, und die Beurteilung des Belages haben zu folgender UPEC-Einstufung geführt:

U<sub>3</sub>P<sub>2</sub>E<sub>1</sub>C<sub>0</sub>

Das Verbesserungsmaß des Trittschallschutzes nach DIN 52 210 beträgt VM = 22 dB.

Das Agreement enthält Angaben zum Material, zur Herstellung, Verlegung, Reinigung und Pflege des Fußbodenbelages.

**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 über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffgesetz) vom 25. August 1969**  
(Auszug aus: Bundesgesetzblatt 1969, Teil I, S. 1358)

§ 28 **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.

§ 29 **Aufgaben der Bundesanstalt für Materialprüfung**  
Der Bundesanstalt für Materialprüfung obliegt die Durchführung und Auswertung physikalischer und chemischer Prüfungen von Stoffen und Konstruktionen. Sie ist zuständig  
1. für die Entgegennahme der Anzeigen und Stoffproben nach § 1 Abs. 4 Satz 1 und die Anordnungen nach § 1 Abs. 4 Satz 3 und 4,  
2. für die Zulassung von explosionsgefährlichen Stoffen und Sprengzubehör nach § 4 Abs. 1 bis 4.

...  
Die verfassungsmäßigen Rechte des Bundesrates sind gewahrt. Das vorstehende Gesetz wird hiermit verkündet.

Bonn, den 25. August 1969

Der Bundespräsident Heinemann  
Der Stellvertreter des Bundeskanzlers Brandt  
Für den Bundesminister für Wirtschaft  
Der Bundesminister des Auswärtigen Brandt

**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

**Waffengesetz (WaffG) vom 19. September 1972**  
(Auszug aus: Bundesgesetzblatt 1972, Teil I, S. 1797)

§ 23 **Zulassung von Raketenmunition und Geschossen mit pyrotechnischer Wirkung**  
(1) Raketenmunition und Geschosse mit pyrotechnischer Wirkung dürfen 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 sind.

(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 oder die Geschosse den Anforderungen an die Zusammensetzung, Beschaffenheit, Maße, den höchstzulässigen normalen oder überhöhten Gebrauchsgasdruck und die Bezeichnung (§ 26 Abs. 1) nicht entsprechen,  
3. soweit die Munition oder die Geschosse in ihrer Wirkungsweise, Brauchbarkeit und Beständigkeit dem jeweiligen Stand der Technik nicht entsprechen.

(3) Absatz 1 ist nicht anzuwenden auf Raketenmunition und Geschosse mit pyrotechnischer Wirkung, die für die Bundeswehr, den Bundesgrenzschutz, die Bundeszollverwaltung oder die Polizeien der Länder hergestellt und ihnen überlassen werden.

(4) Die Bundesanstalt für Materialprüfung kann im Einzelfall Ausnahmen vom 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.

...

Das vorstehende Gesetz wird hiermit verkündet.

Bonn, den 19. September 1972

Für den Bundespräsidenten  
Der Präsident des Bundesrates Heinz Kühn  
Der Bundeskanzler Brandt  
Der Bundesminister des Innern Genscher  
Der Bundesminister für Wirtschaft und Finanzen Schmidt



Das Berthold-Haus der Abteilung „Stoffartunabhängige Verfahren“,  
das Herzberg-Haus der Abteilung „Organische Stoffe“  
und im Vordergrund die Versuchswerkstatt für Holzbearbeitung  
der Bundesanstalt für Materialprüfung

Gesegnete Weihnachten  
und alles Gute  
für das Jahr 1978