

AMTS-UND MITTEILUNGSBLATT DER BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Inhaltsverzeichnis	Seite
Professor Dr.-Ing. Max Pfender zum 65. Geburtstag <i>G.W. Becker</i>	98
Beförderung radioaktiver Stoffe <i>B. Schulz-Forberg</i>	99
Über zyklisch beanspruchte biegsame Pfähle im Sand <i>Th. Dietrich</i>	102
Über Erfordernisse für die Zulassung neuartiger Kunststoffverpackungen für Feuerwerk- spielwaren und Kleinf Feuerwerk <i>H. Treumann und J. Günther</i>	108
Die Versagensprüfung tribologischer Systeme bei Mischreibung <i>H. Czichos</i>	111
Zum Stand der Zerstörungsfreien Werkstoffprüfung <i>E. Mundry</i>	114
Amtliche Bekanntmachungen	
Bekanntmachungen von Zulassungen für Verpackungen zum Transport radioaktiver Stoffe	122
Bekanntmachung der neuen Zulassungszeichen für vor dem Inkrafttreten des Gesetzes über explosions- gefährliche Stoffe zugelassene pyrotechnische Gegenstände	136
Auf dem Umschlag:	
Organisationsplan der Bundesanstalt für Materialprüfung	II
Erlaß des Bundesministers für Wirtschaft über die Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) vom 1. September 1964	III
Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe und Gegenstände (Sprengstoffgesetz) vom 25. August 1969, Auszug	III
Geschenk der Mitarbeiter der BAM zum 65. Geburtstag ihres Präsidenten Prof. Dr.-Ing. Max Pfender	IV

Organisationsplan der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)

1 Berlin 45, Unter den Eichen 87

Präsident

Dienststelle 0.1 Information und Dokumentation		Dienststelle 0.2 Angewandte Mathematik und Mechanik		Dienststelle 0.3 Technischer Dienst		Dienststelle 0.4 Verwaltung und Rechtsangelegenheiten	
Abteilung 1 Metalle und Metallkonstruktionen		Abteilung 2 Bauwesen		Abteilung 3 Organische Stoffe			
1.01 Sonderfragen der Abteilung		2.01 Allgemeine bautechnische Probleme UEAtc-Sekretariat		3.01 Erdöl- und Kohlearzeugnisse			
Fachgruppe 1.1 Metallkunde und Metalltechnologie	Fachgruppe 1.2 Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen	Fachgruppe 2.1 Mineralische Baustoffe	Fachgruppe 2.2 Tragfähigkeit der Baukonstruktionen	Fachgruppe 3.1 Kautschuk, Kunst- und Anstrichstoffe	Fachgruppe 3.2 Textilien und Leder		
1.11 Metallographie und Metalltechnologie 1.12 Physikalische Meßverfahren in der Metallkunde 1.13 Elektronenmikroskopie und Feinstrukturuntersuchungen 1.14 Metallurgie; Metallkeramik	1.21 Festigkeits bei statischer Beanspruchung; Umformung 1.22 Festigkeits bei periodischer Beanspruchung 1.23 Antriebs Elemente und Getriebe 1.24 Behälteruntersuchungen	2.11 Chemische und physikalische Untersuchungen 2.12 Festigkeitsuntersuchungen 2.13 Technologie der Baustoffe 2.14 Sonderprobleme und Güterschutz	2.21 Baukonstruktionen des Massivbaues 2.22 Baukonstruktionen aus Metall 2.23 Baukonstruktionen aus Holz, Kunststoffen und Sonderbaustoffen 2.24 Grundlagen und Sonderprobleme	3.11 Kautschuk und Kautschukerzeugnisse 3.12 Kunststoffkunde 3.13 Kunststoff erzeugnisse 3.14 Anstrich-, Belag- und Klebstoffe	3.21 Physik und Technologie von Textilien 3.22 Textilchemie 3.23 Waschmittel, Wäschereitechnik, Chemischreinigung 3.24 Leder, Kunstleder, Rauchwaren		
Fachgruppe 1.3 Korrosion und Metallschutz	Fachgruppe 1.4 Anorganisch-chemische Untersuchungen	Fachgruppe 2.3 Tiefbau	Fachgruppe 2.4 Bautenschutz	Fachgruppe 3.3 Papier, Druck, Verpackung	Fachgruppe 3.4 Sonderprüfverfahren für organische Stoffe		
1.31 Thermodynamik und Kinetik der Korrosion 1.32 Technologie und Morphologie der Überzugssysteme 1.33 Korrosion technischer Anlagen und Geräte 1.34 Klimatische Beanspruchung metallischer Werkstoffe und Schutzsysteme	1.41 Analyse von Eisen und Stahl 1.42 Analyse von Nichteisenermetallen 1.43 Analyse nichtmetallischer anorganischer Stoffe 1.44 Physiko-chemische Analysenverfahren, Spektrochemie	2.31 Grundbau und Bodenmechanik 2.32 Bau-, Grundbaudynamik 2.33 Bitumen-Straßen und Abdichtungen 2.34 Grundlagen und Sonderprobleme des Tiefbaues	2.41 Brandschutz, Feuerschutz 2.42 Wärmeschutz, klimabedingter Feuchtigkeitsschutz 2.43 Schallschutz, Erschütterungsschutz 2.44 Technologie des Bautenschutzes	3.31 Zellstoff- und Papierchemie 3.32 Physik und Technologie von Papier und Pappe 3.33 Druck- und Kopierertechnik, Schreibmittel 3.34 Verpackung	3.41 Analyse organischer Stoffe 3.42 Feinstrukturuntersuchungen; Massenspektrometrie 3.43 Physikalische Untersuchungen 3.44 Beständigkeitsuntersuchungen		
Abteilung 4 Chemische Sicherheitstechnik		Abteilung 5 Sondergebiete der Materialprüfung		Abteilung 6 Stoffartunabhängige Verfahren			
4.01 Transport und Lagerung gefährlicher Güter		5.01 Sonderfragen der Abteilung		6.01 Sonderfragen der Abteilung			
Fachgruppe 4.1 Thermochemie der Verbrennungsreaktion	Fachgruppe 4.2 Technische Gase	Fachgruppe 5.1 Biologische Materialprüfung	Fachgruppe 5.2 Rheologie und Tribologie	Fachgruppe 6.1 Meßwesen und Regeltechnik	Fachgruppe 6.2 Zerstörungsfreie Materialprüfung		
4.11 Verbrennungs- und Selbstentzündungsvorgänge; Reaktionen mit Sauerstoff 4.12 Staubbrände und Staubexplosionen 4.13 Kalorimetrie; spezielle exotherme Reaktionen 4.14 Grundlagen der Explosionsdynamik disperser Systeme	4.21 Chemische Eigenschaften; Gasanalyse 4.22 Sicherheitstechnische Kennzahlen; Zündvorgänge 4.23 Gasschutz; Überwachung von Arbeitsvorgängen 4.24 Sicherheitstechnische Beurteilung von Anlagen und Verfahren	5.11 Mikrobiologie und Zoologie 5.12 Materialschutz gegen Organismen 5.13 Holzschutz- und Holzchemie 5.14 Holz- und Holzwerkstoff-Technologie	5.21 Rheometrie 5.22 Rheologisches Verhalten von Werkstoffen 5.23 Schmierstoffe; Tribochemie 5.24 Tribometrie und Tribophysik	6.11 Mechanische Meß- und Regeltechnik 6.12 Elektrische Meß- und Regeltechnik 6.13 Modelltechnik und Gestalt einfluß 6.14 Materialprüfmaschinen und elektrische Meßgeräte	6.21 Mechanische und thermische Prüfverfahren 6.22 Elektrische und magnetische Prüfverfahren 6.23 Strahlenverfahren und Strahlenschutz 6.24 Verfahren zur zerstörungsfreien Untersuchung von Werkstoffeigenschaften		
Fachgruppe 4.3 Explosionsfähige feste und flüssige Stoffe	Fachgruppe 4.4 Gasgeräte und Acetylenanlagen	Fachgruppe 5.3 Oberflächenphänomene	Fachgruppe 5.4 Farbmetrik	Fachgruppe 6.3 Kerntechnik in der Materialprüfung und Strahlenschutz	Fachgruppe 6.4 Fügetechnik		
4.31 Systematik und Prüfmethodik 4.32 Explosive Stoffe 4.33 Stoffe mit geringer chemischer Beständigkeit 4.34 Pyrotechnische Sätze und Gegenstände	4.41 Explosive Reaktionen der Acetylene 4.42 Speicherung der Acetylene; Beurteilung von Verfahren 4.43 Sicherheitseinrichtungen für technische Gase 4.44 Apparaturen für technische Gase	5.31 Oberflächen-Morphologie 5.32 Zusammensetzung von Oberflächen-Schichten 5.33 Grenzflächen-Kinetik 5.34 Adsorption und Katalyse; Elektrochemische Meßverfahren	5.41 Farbmessung 5.42 Glanzmessung 5.43 Farbtechnik 5.44 Farbwiedergabe	6.31 Physikalische und meßtechnische Grundlagen; Strahlenschutz 6.32 Strahlenwirkungen 6.33 Anwendung von Radionukliden 6.34 Prüfung radioaktiver Stoffe	6.41 Schmelzschweißen 6.42 Preßschweißen und Sonderverfahren 6.43 Löten, Kleben und Kunststoffschweißen 6.44 Kraft- und Formschiußverbindungen; Fügegerechte Gestaltung		

Inhaltsverzeichnis	Seite
Professor Dr.-Ing. Max Pfender zum 65. Geburtstag <i>G.W. Becker</i>	98
Beförderung radioaktiver Stoffe <i>B. Schulz-Forberg</i>	99
Über zyklisch beanspruchte biegsame Pfähle im Sand <i>Th. Dietrich</i>	102
Über Erfordernisse für die Zulassung neuartiger Kunststoffverpackungen für Feuerwerk- spielwaren und Kleinf Feuerwerk <i>H. Treumann und J. Günther</i>	108
Die Versagensprüfung tribologischer Systeme bei Mischreibung <i>H. Czichos</i>	111
Zum Stand der Zerstörungsfreien Werkstoffprüfung <i>E. Mundry</i>	114
Amtliche Bekanntmachungen	
Bekanntmachungen von Zulassungen für Verpackungen zum Transport radioaktiver Stoffe	122
Bekanntmachung der neuen Zulassungszeichen für vor dem Inkrafttreten des Gesetzes über explosions- gefährliche Stoffe zugelassene pyrotechnische Gegenstände	136
Auf dem Umschlag:	
Organisationsplan der Bundesanstalt für Materialprüfung	II
Erlaß des Bundesministers für Wirtschaft über die Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) vom 1. September 1964	III
Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe und Gegenstände (Sprengstoffgesetz) vom 25. August 1969, Auszug	III
Geschenk der Mitarbeiter der BAM zum 65. Geburtstag ihres Präsidenten Prof. Dr.-Ing. Max Pfender	IV

Herausgabe und Druck	Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)
Redaktion	Dr. A. Kallmann, M. Mennigen und Dr. H. Treumann
Anschrift	1 Berlin 45 (Dahlem), Unter den Eichen 87
Fernsprecher	(0311) 8104-1
Fernschreiber	018 - 32 61
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.

Professor Dr.-Ing. Max Pfender zum 65. Geburtstag

Am 21. August 1972 vollendet Professor Dr.-Ing. Max Pfender, Präsident der Bundesanstalt für Materialprüfung, sein 65. Lebensjahr – ein Anlaß, ihn, der weit über den Kreis der Werkstoffachleute hinaus bekannt ist, in dem von ihm begründeten Amts- und Mitteilungsblatt der BAM mit einer kleinen Rückschau auf sein berufliches Leben und Wirken zu würdigen.

Im oberschwäbischen Hagenbuch bei Biberach an der Riss geboren und aufgewachsen, wandte er sich nach dem Abitur 1927 dem Studium des Maschineningenieurwesens an der Technischen Hochschule Stuttgart zu, das er 1932 als Diplom-Ingenieur abschloß. Nach einer dreijährigen Assistentenzeit bei Professor Siebel am Lehrstuhl für Festigkeitslehre in Stuttgart trat er 1935 als technisch-wissenschaftlicher Mitarbeiter in die Studiengesellschaft für Höchstspannungen in Berlin ein. Mit der Dissertation „Untersuchungen über das Verhalten der Werkstoffe bei behinderter Verformung“ promovierte er 1938 an der TH Stuttgart mit Auszeichnung. Zuvor schon war es ihm gelungen, den auch heute vielfach benutzten Setzdehnungsmesser zu einem geeigneten Gerät für Dehnungs- und Spannungsmessungen aller Art zu entwickeln. Im Jahre 1940 wechselte er zum Forschungsinstitut der AEG in Berlin über und bearbeitete hier Festigkeits-, Werkstoff- und Formgebungsprobleme. Daneben war er für die Werkstofflaboratorien des Unternehmens beratend tätig.

Nach dem Kriege wurde er von seinem ehemaligen Lehrer Siebel an das Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem geholt und mit der Leitung der Hauptabteilung „Metalle und Metallkonstruktionen“ betraut. Vierzigjährig, übernahm er dann am 21. August 1947 als Nachfolger von Siebel, der nach Stuttgart zurückgekehrt war, die Leitung des inzwischen mit der früheren Chemisch-Technischen Reichsanstalt (CTR) vereinigten Materialprüfungsamtes (MPA), der heutigen Bundesanstalt für Materialprüfung.

Mit der ganzen Kraft seiner Persönlichkeit, mit seinem überragenden und vielseitigen wissenschaftlichen Können und seiner Fähigkeit zur Organisation und Menschenführung, hat er sich in dieser verantwortungsvollen Stellung 25 Jahre mit großem Erfolg für die Belange der ihm anvertrauten Anstalt eingesetzt und sich um ihren Aufbau hohe Verdienste erworben.

Trotz großer Schwierigkeiten, die sich vor allem aus der politischen Situation der geteilten Stadt ergaben, gelang es ihm, die durch Demontagen stark in Mitleidenschaft gezogene Anstalt wieder arbeitsfähig zu machen. Im Jahre 1954 wurde das CTR/MPA mit weiteren inzwischen angeschlossenen Dienststellen – Reichsröntgenstelle, Prüfstelle des Azetylenverbandes, Arbeitsgruppen Rheologie und Elektrochemie, Bautechnisches Untersuchungsamt der Stadt Berlin – gegen mancherlei Widerstände, die überwunden werden mußten, als Bundesanstalt vom Bundesminister für Wirtschaft übernommen. Mit zähem Willen und unerschütterlichem Mut hat Pfender den weiteren Auf- und Ausbau der Bundesanstalt für Materialprüfung betrieben. Mit dem Erlaß des Bundesministers für Wirtschaft vom 1. September 1964 wurden die im Laufe eines Jahrhunderts gewachsenen Aufgaben der BAM erneut bestätigt. Im Rahmen des Ge-

setzes über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffgesetz) vom 25. August 1969 wurden der Bundesanstalt die Zulassung für explosionsgefährliche Stoffe und Sprengzubehör und deren Bekanntmachung mit dem Status einer Technischen Bundesoberbehörde übertragen. Heute gilt die BAM mit ihren über 900 Mitarbeitern, davon über 200 Wissenschaftlern, mit einem alle Bereiche der Werkstoffforschung und Materialprüfung sowie die chemische Sicherheitstechnik umfassenden Aufgabengebiet und mit räumlich und apparativ vorbildlichen Arbeitsmöglichkeiten als eine der bedeutendsten Anstalten ihrer Art.

In der Vielfalt seiner Veröffentlichungen hat Max Pfender die Breite seines wissenschaftlichen Arbeitsgebietes und die Weite seines Wirkungsfeldes deutlich gemacht. Seine Arbeiten zeichnen sich durch ihre klar analysierende Denkweise mit häufig überraschend einfachen Lösungswegen, selbst bei komplizierten Fragestellungen, aus. Seine Art, Probleme aufzugreifen, mit Zielstrebigkeit den Dingen auf den Grund zu gehen und durch Systematik und Intuition in vertrauensvoller Zusammenarbeit mit Fachleuten aller Disziplinen schnell die beste Lösung zu finden, hat er auch bei seiner Tätigkeit als Präsident der BAM immer wieder unter Beweis gestellt. Diese Arbeitsweise wurde zum Vorbild für seine Mitarbeiter, die er stets in diesem Sinne anleitete und auf die besonderen Anforderungen an den Materialprüfer hinwies: auf das umfassende Wissen und „die Fähigkeit zur Zusammenarbeit, zur Unabhängigkeit von vorgefaßten Meinungen oder Wünschen, zu bereitwilliger Entscheidung und zu mutigem Wagnis“. Seine Berufung zum Honorarprofessor an der Technischen Universität Berlin für das Lehrgebiet Werkstoffprüfung am Lehrstuhl für Verformungskunde im Jahre 1953 bot ihm die Möglichkeit, sein Wissen und seine Erfahrung auch dem akademischen Nachwuchs zu vermitteln. Mehrere an ihn ergangene Berufungen an Hochschulen lehnte er jedoch ab, um sich ausschließlich dem selbst gesetzten Ziel des Aufbaus der Bundesanstalt widmen zu können.

Trotzdem war Pfender noch bereit, neben dieser verantwortungsvollen und auch aufreibenden Aufgabe in einer Vielzahl technisch-wissenschaftlicher Vereine und Verbände, meistens in führender Stellung, tätig zu sein, darunter als Vorsitzender der Deutschen Rheologischen Gesellschaft, des Fachnormenausschusses Materialprüfung und des Struktur- und Normenausschusses des Deutschen Normenausschusses sowie als Vorstandsmitglied des Deutschen Verbandes für Materialprüfung, des Verbandes der Materialprüfungsämter, des Vereins Deutscher Ingenieure, des Deutschen Verbandes für Schweißtechnik und des TÜV Berlin.

Zu den Ehrungen, die ihm für seine Arbeit zuteil wurden, gehören die Verleihung des VDI-Ehrenringes im Jahre 1949, der Erich-Siebel-Gedenkmünze im Jahre 1967, die an Persönlichkeiten der Wissenschaft und Technik verliehen wird, die sich durch schöpferische Leistungen im Sinne des Lebenswerkes von Erich Siebel ausgezeichnet haben, und des DIN-Ehrenringes im Jahre 1971. Als weitere Auszeichnungen wurden ihm das Verdienstkreuz am Bande im Jahre 1952 und das Große Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1968 verliehen.

Mit diesen Ehrungen fand nicht nur die unmittelbare fachliche Arbeit Max Pfenders ihre verdiente Würdigung, sondern auch sein hohes Verantwortungsbewußtsein und sein starkes Engagement für allgemeine Fragen der Technik, Wissenschaft und Gesellschaft und ihre von ihm immer wieder hervorgehobenen engen Verbindungen. Bei vielen Gelegenheiten, im persönlichen Gespräch wie bei festlichen Vortragsveranstaltungen, hat er in seiner überlegten und geistig umfassenden Art seine Gedanken über die weitergehenden Aufgaben und die besondere Verpflichtung des Ingenieurs, des Wissenschaftlers, in der modernen Gesellschaft mit Nachdruck vertreten. Eines seiner Hauptanliegen ist es stets gewesen, daß nach der stürmischen Entwicklung der Naturwissenschaften, der Technik und der Wirtschaft mit ihren vielfältigen Auswirkungen auf das Zusammenleben der Menschen die gegebenen Möglichkeiten für ein glückliches und würdiges Leben aller Menschen genutzt werden müssen – und

auch können, wenn „Lebensinhalt und Lebensziel des einzelnen und sein Denken und Handeln in der Gemeinschaft an gültigen Wertordnungen verbindlich orientiert sind“. Dieser Voraussetzung ist er selbst unbeirrt treu geblieben, so wie er sie auch stets bei anderen zum Maßstab ihrer Tätigkeit gemacht hat.

Wenn Max Pfender mit Ablauf des Monats August 1972 in den Ruhestand tritt, werden die von ihm im Laufe von 25 Jahren entwickelten und verwirklichten Vorstellungen auch zukünftig die Arbeit der Bundesanstalt für Materialprüfung bestimmen. Mit Dankbarkeit gratulieren ihm alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu seinem Geburtstag sehr herzlich und wünschen ihm Glück, Gesundheit und noch viele Jahre erfolgreichen Wirkens.

G. W. Becker

Beförderung radioaktiver Stoffe

Von RR Dipl.-Ing. Bernd Schulz-Forberg, Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin

DK 620.267 : 656.073.436.7 : 614.876

Herrn Prof. Dr.-Ing. M. Pfender zur Vollendung seines 65. Lebensjahres gewidmet

Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) 2 (1972) Nr. 3 S. 99/101

Manuskript-Eing. 28. Juli 1972

Inhaltsangabe

Die IAEO-Empfehlungen von 1961 bilden zusammen mit der Ersten Strahlenschutzverordnung von 1960 die Grundlage der in den folgenden Jahren laufend weiterentwickelten Bestimmungen zu den an Behälter für den Transport radioaktiver Stoffe zu stellenden Anforderungen. Die nach dem Grade ihres Strahlenschutzes und ihres Kritikalitätsrisikos definierten verschiedenen Behälterarten werden beschrieben; die bei genehmigungspflichtigen Typ B-Verpackungen vorauszusetzenden Anforderungen werden erläutert. Die Arbeit gibt eine zusammengefaßte Übersicht der Entwicklungen auf diesem Gebiet.

Strahlenschutz-Verordnung – Atomgesetz – Aufgaben der PTB und der BAM

1. Einleitung

Die progressive Entwicklung in der Kernenergietechnik und die zunehmende Verwendung der verschiedensten Radionuklide führte Ende der fünfziger Jahre zu detaillierten Vorstellungen über die sichere Handhabung radioaktiver Stoffe. Insbesondere resultierte 1961 aus Beratungen unter der Leitung der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO), an denen als Vertreter der Bundesrepublik Deutschland der damalige Leiter der Abteilung 1 „Metalle und Metallkonstruktionen“ der Bundesanstalt für Materialprüfung, Prof. Dr. E. Martin, teilnahm, die „Regulations for the Safe Transport of Radioactive Materials“ [1]. Dabei wurden als wesentliche Gliederungspunkte die unterschiedliche Radiotoxizität berücksichtigt, verschiedene Verpackungsarten definiert, Dosisleistungen in Kategorien geordnet und Klassen für die nukleare Sicherheit geschaffen.

Diese Empfehlungen bildeten die Basis für nationale Vorschriften und internationale Vereinbarungen über die Beförderung radioaktiver Stoffe. Sie umfaßten den gesamten Transportvorgang, ohne nach einzelnen Verkehrsträgern zu

differenzieren und zielten auf möglichst einheitliche Regelungen in allen Ländern, um auch besonders den grenzüberschreitenden Verkehr zu vereinfachen.

2. Gesetzliche Regelung

Die Grundlage für die gesetzliche Regelung bildet das Atomgesetz [2]. Es dient der Erforschung, der Entwicklung und dem Nutzen der Kernenergie für friedliche Zwecke, dem Schutz vor Gefahren und dem Ausgleich von Schäden, dem Sicherheitsbedürfnis und der Erfüllung internationaler Verpflichtungen der Bundesrepublik Deutschland. Es regelt insbesondere den Umgang mit spaltbaren Stoffen und bestimmt, daß, sofern nicht definitiv geregelt, durch Rechtsverordnung Umgang, Verkehr, Beförderung und Ein- und Ausfuhr einer Genehmigungspflicht unterworfen werden können. Ebenfalls mittels Rechtsverordnung können Bauartprüfung, Zulassung und ausführende Stelle bestimmt werden.

Eine solche Rechtsverordnung ist die Erste Strahlenschutzverordnung [3], die in § 4 „Beförderung radioaktiver Stoffe“

fe" u. a. bestimmt, daß Genehmigungen erforderlich sind und unter welchen Voraussetzungen sie erteilt werden.

Ausgenommen von den Genehmigungen nach [3] sind Beförderungen auf Verkehrsträgern mit Vorschriften über radioaktive Stoffe. Als erste nationale Vorschrift übernahm 1962 die Eisenbahn-Verkehrsordnung (EVO) die Empfehlungen der IAEO in die Anlage C, Klasse IV b „Radioaktive Stoffe" [4]. Eine analoge Fassung erhielt die Anlage I zum CIM (RID) [5], womit die europäischen Eisenbahnen das angestrebte einheitliche Reglement verwirklichten.

Die IAEO überarbeitete ihre Empfehlungen auf Grund gesammelter Erfahrungen und gab 1965 die „Regulations for the Safe Transport of Radioactive Materials, 1964 Revised Edition" [6] heraus. Hier waren präzisere Vorstellungen über die vielfältige Natur der radioaktiven Stoffe durch weitergehende Differenzierung berücksichtigt worden, wie auch der Verwirklichung des möglichst gleichartigen Schutzes vor den Gefahren durch ausführlichere Richtlinien Rechnung getragen wurde. Aufgrund dieser Empfehlungen und unter Beachtung ihrer Entwicklung, die zu einer neuen Ausgabe im Jahre 1967 führte, erhielten die Anlage C zur EVO [7] und die Anlage I zum CIM (RID) [8] ihre seit dem 1. 4. 1967 gültige Fassung.

Im wesentlichen inhalts- und textgleich wurde die Beförderung radioaktiver Stoffe im grenzüberschreitenden Straßenverkehr 1969 im ADR [9] geregelt, womit der einheitlichen Behandlung auf verschiedenen Verkehrsträgern entsprochen wurde.

Ihren Eingang in weitere nationale Vorschriften fanden die IAEO-Empfehlungen in den Verkehrsvorschriften der Seeschifffahrt (VO gef. SFG) [10] und der Binnenschifffahrt (ADNR) [11]. In [10] wurde der Text des von der Inter-Governmental Maritime Consultative Organization herausgegebenen Code, Klasse 7, Radioaktive Stoffe, übernommen und damit gleichzeitig die Harmonisierung im Seeverkehr und zu anderen Verkehrsträgern hergestellt. In [11] ist ebenfalls die sachliche Übereinstimmung vollzogen worden, jedoch wurden die Zuständigkeiten der Behörden bedauerlicherweise nicht dem Muster RID/ADR angepaßt. Eine entsprechende Änderung ist aber demnächst wohl zu erwarten.

Auch im Luftverkehr werden die Empfehlungen [6] angewendet, indem sie zunächst von der „International Air Transport Association" (IATA) in deren Richtlinien aufgenommen werden. In Form von Bekanntmachungen in den Nachrichten für Luftfahrer, zuletzt im Mai 1968 [12], werden diese Richtlinien für bestimmte Bereiche des Luftverkehrsgesetzes als maßgebend erklärt.

So gibt es nur für den Straßentransport innerhalb der BRD keine besondere Verkehrsvorschrift für radioaktive Stoffe, sondern hier gilt die Fassung der Ersten Strahlenschutzverordnung von 1965, in die die IAEO-Empfehlungen nicht eingearbeitet wurden.

In ihrer überwiegenden Zahl bestimmen die Verordnungen als zuständige Behörde für die Bauartmuster-Genehmigung von Verpackungen und von Kapseln für radioaktive Stoffe die Bundesanstalt für Materialprüfung. Für den Bereich der Binnenschifffahrt wird zukünftig neben dem sachlichen Einklang auch der zuständigkeitsmäßige erwartet. Für den Straßenverkehr innerhalb der BRD sind Genehmigungen aller beteiligten Bundesländer erforderlich, da die Erste Strahlenschutzverordnung überwiegend in den Kompetenzbereich

der Länder fällt. Erschwert wird diese Regelung hier durch globale Angaben über Transportanforderungen, die der Auslegung der einzelnen Behörden unterliegen.

3. Verpackungen für radioaktive Stoffe

3.1 Einteilung

Alle Verkehrsträger haben die IAEO-Empfehlungen im wesentlichen übernommen oder werden sie künftig übernehmen. So wird überall das Prinzip gleicher Sicherheit bei Transporten radioaktiver Stoffe angewendet. Es beruht auf dem System der Einteilung der Stoffe in 8 bzw. 7 Toxizitätsgruppen, der Verpackungen in 3 Arten, der Dosisleistungen in 3 Strahlungskategorien und – zusätzlich für spaltbare Stoffe – der nuklearen Sicherheit in 3 Klassen. Die Kombinationsmöglichkeiten dieses Systems erlauben einen sicheren und zugleich wirtschaftlichen Transport von radioaktiven Stoffen.

Die Kennzeichnung der Toxizität richtet sich nach der möglichen biologischen Schädigung, die bei Inkorporation eintreten könnte. Entsprechend gibt es eine als unerheblich angesehene Menge einer jeden Gruppe, den sog. MPI-Wert (Maximum Permissible Intake).

In der einfachsten Art der Verpackung, der handelsüblichen oder Industrie-Verpackung (ungeprüft) können in der Regel etwa 10^3 MPI transportiert werden. Die Menge steigert sich für die A-Verpackung (geprüft, widerstandsfähig gegen Zwischenfälle) auf etwa 10^6 MPI und ist bei Beförderung mit einer B-Verpackung (geprüft, zugelassen, widerstandsfähig gegen unfallähnliche Beanspruchungen) nicht weiter limitiert, wenn über ein bestimmtes Maß hinaus die Wärmeabfuhr zusätzlich sichergestellt ist.

Bei den Strahlungskategorien unterscheidet man I-weiß: 0,5 mR/h an der Oberfläche; II-gelb: 10 mR/h an der Oberfläche und 0,5 mR/h in 1 m Entfernung vom Zentrum; III-gelb: 200 mR/h an der Oberfläche und 10 mR/h in 1 m Entfernung vom Zentrum. Entsprechend gefärbt und mit zwei oder drei roten Balken versehen informieren die Gefahrenzettel auf der Verpackung über die Strahlenbelastung der Umwelt.

In die nukleare Sicherheitsklasse I reihen sich die Verpackungen, die in allen vorgesehenen Situationen nuklear sicher sind. Verpackungen der Klasse II sind demgegenüber nur in einer beschränkten Anzahl nuklear sicher; in die Klasse III fallen alle übrigen Verpackungen, die in der Regel nur mit erheblichen Auflagen befördert werden können.

3.2 Genehmigungsverfahren

Unterschiede im Genehmigungsverfahren leiten sich aus der Art, dem Zustand und dem Verhalten des Stoffes, der Menge und der verwendeten Verpackung her. Je nach Toxizität des Stoffes wird in Abhängigkeit der Aktivität eine genehmigungspflichtige Verpackung, die Typ B-Verpackung, für die Beförderung benötigt. Liegt der Stoff in gekapselter Form vor und ist eine Bauartmuster-genehmigung für diese Kapsel ausgesprochen worden, erhöhen sich die Aktivitätsmengen beträchtlich, bevor eine B-Verpackung eingesetzt werden muß.

Übersteigt die Aktivität eine obere Grenze, die für gekapselte Stoffe meist höher ist als für nicht gekapselte, wird der Bereich der sog. Großquelle erreicht. Über die Verpackungsgenehmigung hinaus wird dann eine Versandstückmuster-Genehmigung – Verpackung und jeweiliger Inhalt – erforderlich, die in der BRD die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) auspricht.

Für spaltbare Stoffe wird auch ohne die Aktivitätsgrenze eine Versandstückmuster-genehmigung ausgesprochen und die nukleare Sicherheitsklasse bescheinigt, wie unabhängig von den Verkehrsvorschriften zusätzlich das Atomgesetz [2] angewendet wird, siehe dazu ein Merkblatt der PTB [13].

Bei Transporten von Großquellen für spaltbare und nicht spaltbare radioaktive Stoffe und Versandstücken der nuklearen Sicherheitsklasse III ist weiter eine Beförderungsgenehmigung erforderlich, die ebenfalls bei der PTB erwirkt werden muß.

Über die erwähnten Genehmigungsverfahren hinaus sehen die Vorschriften Maßnahmen bei Abweichungen vor, wie auch die Möglichkeit von Sondergenehmigungen, ausgesprochen vom Bundesverkehrsministerium nach ggf. notwendigen Konsultationen der BAM und der PTB, vorgesehen ist.

4. Schlußbemerkungen

Nachdem die 1964 revidierten Empfehlungen der IAEO 1967 Eingang in die nationalen Vorschriften gefunden hatten, die noch heute nahezu unverändert gelten, hat die Bundesanstalt für Materialprüfung insgesamt 13 Bauartmuster-genehmigungen für Kapseln und 28 Bauartmuster-genehmigungen für Typ B-Verpackungen ausgesprochen. Neben den Arbeiten für diese Genehmigungen wirkt die BAM auch in Gremien wie der IAEO mit. Diese Mitarbeit bedingt Eigenleistungen, verschafft Informationen und versetzt die BAM in die Lage, Antragsteller rechtzeitig bei Entwürfen insbesondere großer Transportverpackungen im Hinblick auf zu erwartende Richtlinien zu beraten. So konnte ein vor 1967 angefangenes Genehmigungsverfahren schon nach den heute geltenden Verordnungen behandelt werden; die Zulassung im Jahre 1968 hätte sowieso eine konforme Verpackung bedingt.

Diese Mitarbeit in Gremien und das Zusammenwirken der beteiligten Stellen in der Bundesrepublik ist unerlässlich für eine wirkungsvolle Arbeit der Bundesanstalt auf diesem Sektor des Transportes gefährlicher Güter. So hat die BAM an den Revisionen der IAEO-Empfehlungen aktiv teilgenommen und beabsichtigt, das auch in Zukunft zu tun. Sie konnte und kann dabei ihre und auch die Vorstellungen anderer Stellen der Bundesrepublik über änderungsbedürftige Teile am wirkungsvollsten vertreten.

Die o. a. Zulassungen, ausgesprochen von der Bundesanstalt für Materialprüfung, sind in den Amtlichen Bekanntmachungen abgedruckt.

5. Literatur

- [1] Regulations for the Safe Transport of Radioactive Materials, Safety Series No. 6
International Atomic Energy Agency, Vienna, 1961
- [2] Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren
(Atomgesetz) vom 23. Dezember 1959, BGBl. I, S. 814
- [3] Erste Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Strahlen radioaktiver Stoffe
(Erste Strahlenschutzverordnung) vom 24. Juni 1960, BGBl. I, S. 430
- [4] Anlage C der Einundsiebzigsten Verordnung zur Eisenbahn-Verkehrsordnung vom 26. Mai 1962, BGBl. II, S. 502
- [5] Verordnung über die Änderung und Ergänzung der Anlage I (RID) des Internationalen Übereinkommens über den Eisenbahnfrachtverkehr vom 15. Mai 1962, BGBl. II, S. 205
- [6] Regulations for the Safe Transport of Radioactive Materials – 1964 Revised Edition, Safety Series No. 6
International Atomic Energy Agency, Vienna, 1965
- [7] Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung (EVO) vom 8. September 1938 in der Fassung der Verordnung vom 6. März 1967, BGBl. II, S. 941
- [8] Internationale Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn, Anlage I (RID) zum Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (CIM) vom 6. März 1967, BGBl. II, S. 1140
- [9] Gesetz zu dem Europäischen Übereinkommen vom 30. September 1957 über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR), Anlage A und B, vom 18. August 1969, BGBl. II, S. 1489
- [10] Verordnung über gefährliche Seefrachtgüter (VO gef. SFG) vom 4. Januar 1960 (BGBl. II, S. 9), Änderung der VO gef. SFG vom 29. März 1972, BGBl. I, S. 29
- [11] Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf dem Rhein (ADNR)
Anlageband zum BGBl., Teil I, Nr. 119 vom 1. Dezember 1971
- [12] Bekanntmachung über die Erlaubnis zum Mitführen gefährlicher Güter in Luftfahrzeugen des Bundesministers für Verkehr vom 31. Mai 1968, L 5 – 582 – 38 P.
(Nachrichten für Luftfahrer; NfL I – 151/68)
- [13] M. Blechschmidt
Merkblatt für das Genehmigungsverfahren bei der Beförderung von Kernbrennstoffen, PTB-Mitteilungen 1/70, S. 34 – 37

Über zyklisch beanspruchte biegsame Pfähle im Sand

Von Dipl.-Ing. Th. Dietrich, Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin

DK 624.131.531.6 : 620.178.3

Herrn Prof. Dr.-Ing. M. Pfender zur Vollendung seines 65. Lebensjahres gewidmet

Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) 2 (1972) Nr. 3 S. 102/108

Manuskript-Eing. 19. Juli 1972

Inhaltsangabe

Seitlich belastete Pfähle in körnigem Boden zeigen bei wiederholter Belastung keine gleichbleibende Reaktion. Diese in der Bodenmechanik wohlbekannte Erscheinung wird mit Begriffen der Materialprüfung beschrieben. Zwei Systeme werden vorgestellt, die sich wegen der minimalen Zahl von Parametern besonders zur Untersuchung grundsätzlicher Phänomene eignen. Beim ersten System wird dem Pfahl eine zyklische Belastung und beim zweiten eine zyklische Verdrehung eingeprägt. Zwei Versuchseinrichtungen, welche diese beiden Systeme realisieren, werden beschrieben. Über Ergebnisse von Versuchen mit schwellender Belastung wird berichtet.

Zyklische Belastung – bleibende Verformung – Dauerfestigkeit – körniges Medium – Modellversuch – Bodenmechanik – Bauwerk

1. Das praktische Problem

Biegsame, im Boden eingebettete Pfähle finden mannigfache Anwendung als Dalben, Pfahlgruppen und Spundwände. Oft bilden sie Subsysteme komplexerer Konstruktionen wie Verkehrsbauten oder Uferbefestigungen. Die zyklische Beanspruchung wird in der Natur durch Verkehr oder wechselnde Wasserstände bewirkt.

Wie die Erfahrung zeigt, werden die unter einer gewissen seitlichen Belastung eingetretenen Verschiebungen eines biegsamen Pfahles nach Entfernung der Belastung nicht vollständig zurückgebildet. Es bleiben vielmehr gewisse Verschiebungen zurück. Die Erfahrung zeigt ferner, daß sowohl die unter der Belastung eintretenden Verschiebungen wie die nach Entfernung der Belastung verbleibenden Verschiebungen bei Wiederholung des Belastungsvorganges anwachsen.

2. Untersuchte Systeme

Es sei eine Menge gleicher Pfähle in gleichen Böden, aber mit verschiedenen Belastungen betrachtet. Die Pfähle seien nach steigender Belastung geordnet. Wenn die Möglichkeit der Zerstörung des Pfahlmaterials außer acht gelassen wird, können die Pfähle nach ihrem denkbaren Verhalten unter einer gegebenen, wiederholt aufgetragenen, seitlichen Belastung a priori in drei Gruppen eingeteilt werden: 1. Pfähle, deren Verschiebungen mit wachsender Anzahl der Lastspiele unbegrenzt wachsen; 2. Pfähle, deren Verschiebungen zwar eine endliche Grenze nicht überschreiten, die aber erst zum Stillstand kommen, nachdem die Verschiebungen auch die Pfahlfüße ergriffen haben; 3. Pfähle, deren Verschiebungen eine endliche Grenze nicht überschreiten und deren Füße in Ruhe bleiben, d. h. deren untere Endpunkte sich nicht verschieben und deren untere Endtangentialen sich nicht verdrehen. Man kann also bei seitlich belasteten Pfählen hinsichtlich des Verbundes zwischen Pfahl und Boden einen Zeitfestigkeitsbereich (1. Gruppe) und einen Dauerfestigkeitsbereich unterscheiden (2. und 3. Gruppe). Im folgenden werden nur die zum Dauerfestigkeitsbereich gehörenden Pfähle der 3. Gruppe betrachtet. Die Grenzwerte der Verschiebungen, die sich bei der Lastspielzahl $n \rightarrow \infty$ einstellen,

werden im folgenden in Analogie zu dem Wort „Dauerfestigkeit“ als „Dauerverschiebungen“ bezeichnet.

Wenn Böden elastische Medien wären, würde die beschriebene unterschiedliche Reaktion eines seitlich belasteten Pfahles bei wiederholter Belastung nicht zu beobachten sein bzw. nur einen untergeordneten Effekt darstellen. Dieses unterschiedliche Verhalten ist in der körnigen Beschaffenheit des Bodens begründet. Der einfachste Bodentyp, der gerade nur körnige Eigenschaften aufweist, ist Sand.

Bei der experimentellen Erforschung eines theoretisch noch nicht beherrschbaren Problems muß man sich bemühen, die Zahl der Parameter möglichst klein zu halten. Die geringste Anzahl von Parametern, die ein im Boden eingebetteter Pfahl besitzen kann, ist eins. Der Pfahl der vorgehend beschriebenen 3. Gruppe, dessen Fuß in Ruhe bleibt und dessen Querschnittsabmessungen und freie Höhe klein sind gegenüber der Länge der Biegewellen des Pfahles hat gerade einen Parameter. Er entspricht der elastischen Länge aus der Theorie des Balkens auf elastischer Bettung. (Er ist nur dann mit der elastischen Länge identisch, wenn der Boden als elastisches Medium betrachtet wird, was hier aber gerade nicht getan wird.)

In *Bild 1* und *Bild 2* sind zwei im folgenden betrachtete Systeme dargestellt, die den obigen Überlegungen entsprechen. Die Beanspruchung erfolgt jeweils am Pfahlkopf in Höhe der Sandoberfläche. Dem System in *Bild 1* wird eine waagrecht wirkende, zyklische Belastung P eingeprägt. Bei dem in *Bild 2* dargestellten System wird dem gelenkig gelagerten Pfahlkopf eine zyklische Verdrehung α eingeprägt.

3. Versuchseinrichtung zur Einprägung einer zyklischen Belastung

In *Bild 3* ist eine Versuchseinrichtung schematisch dargestellt, welche das in *Bild 1* dargestellte System verwirklicht. Sie ist in [1] ausführlich beschrieben. Rechts befindet sich ein zylindrischer Sandbehälter mit dem biegsamen Modellpfahl (Dalben). Die waagrechte Belastung wird durch ein Zugseil ausgeübt, das über zwei Rollen senkrecht nach unten umgeleitet wird. Sein Ende bildet das eine Auflager eines

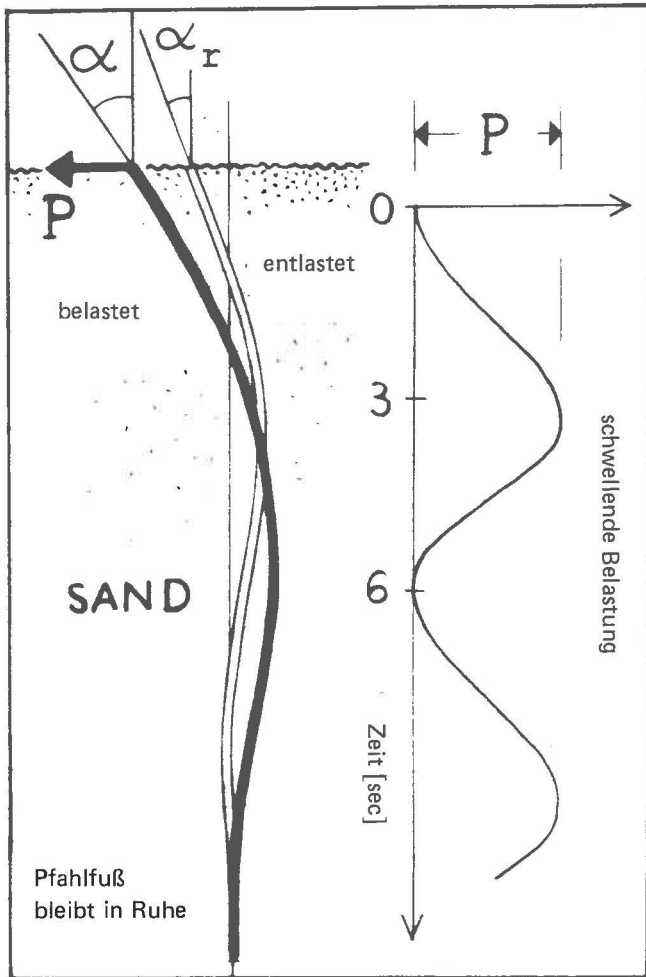


Bild 1
System eines biegsamen, schmalen, in Sand tief eingebetteten Pfahles, der zyklisch belastet wird durch eine in Höhe der Sandoberfläche angreifende waagerechte Kraft

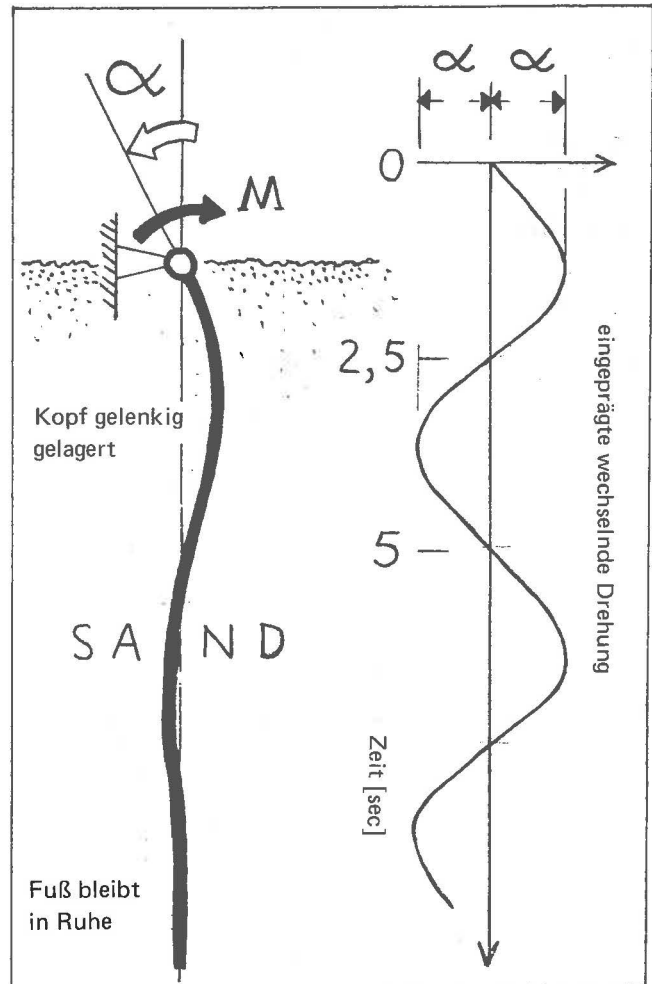
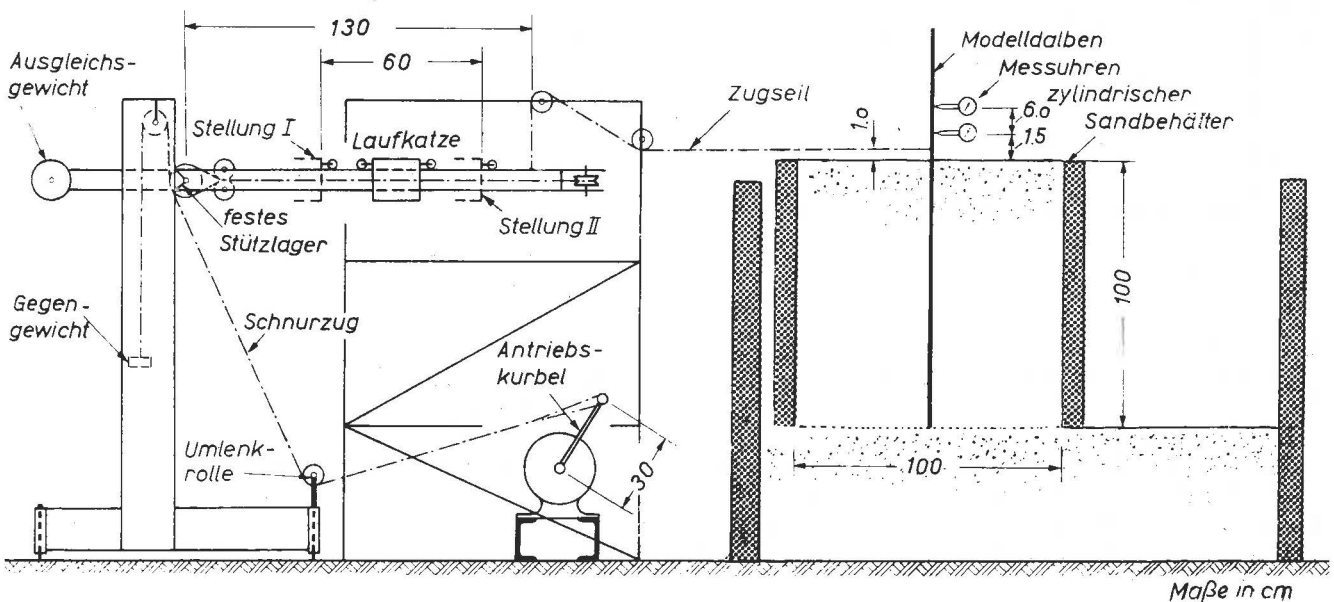


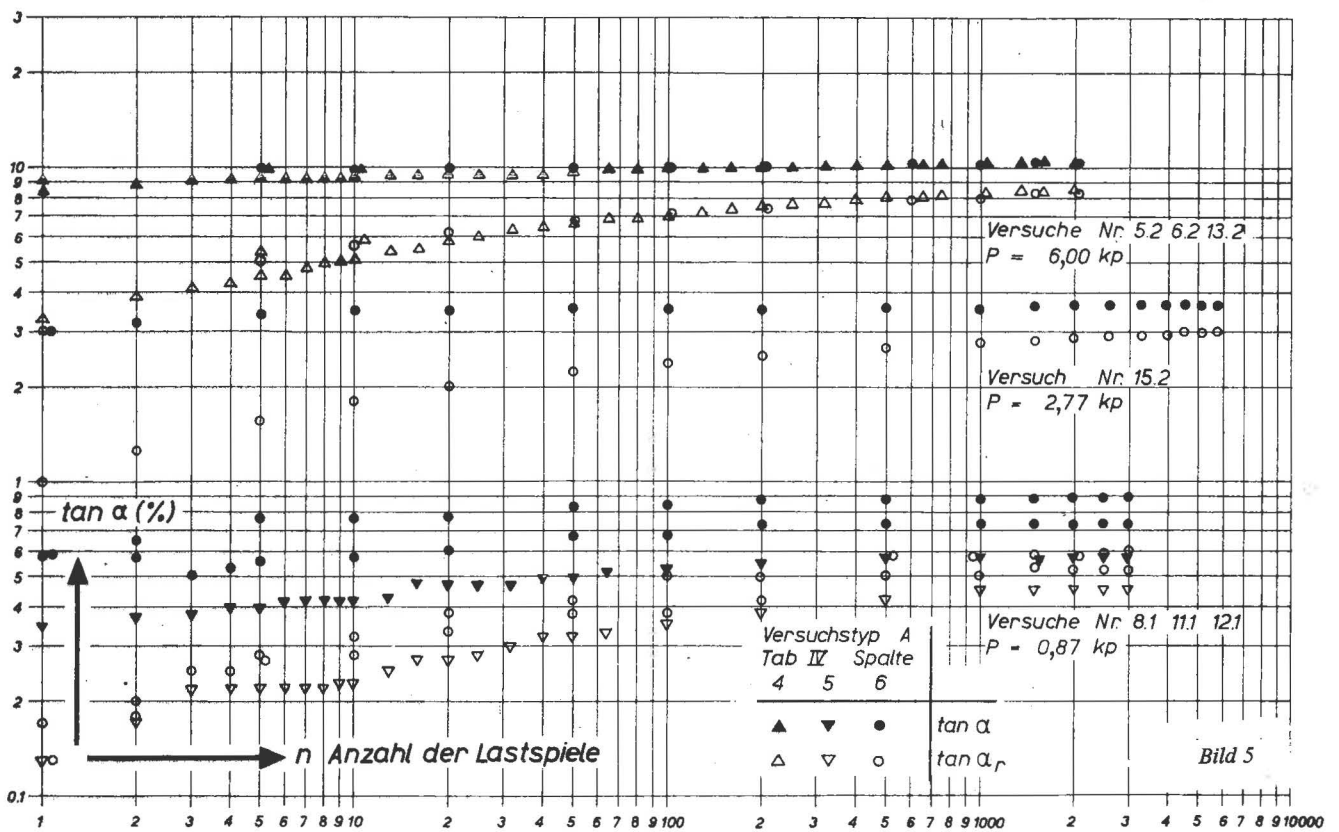
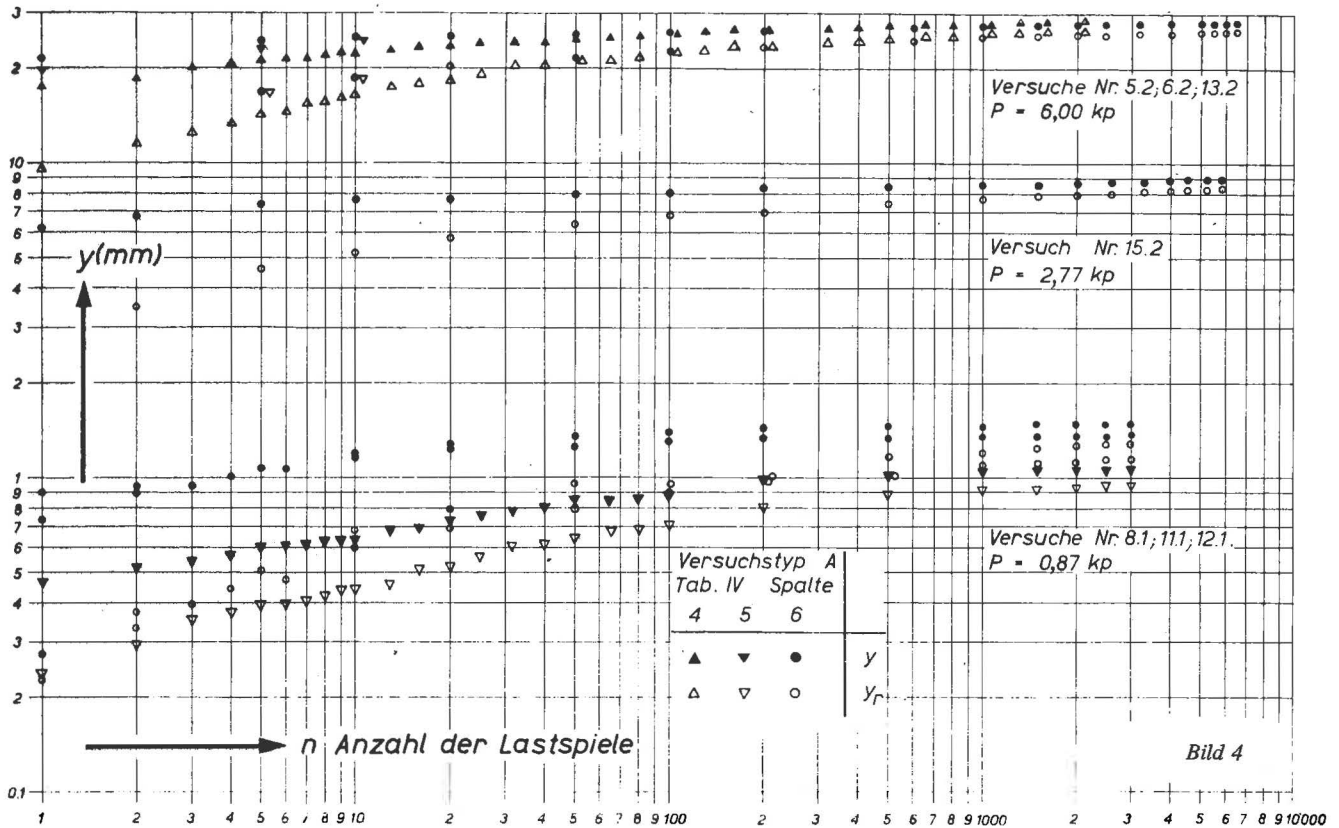
Bild 2
System eines biegsamen, schmalen, in Sand tief eingebetteten und in der Sandoberfläche gelenkig gelagerten Pfahles, dem eine zyklische Verdrehung eingepreßt wird

Balkens auf zwei Stützen. Das andere Auflager dieses Balkens wird durch ein festes Stützlager gebildet. Auf dem Balken befindet sich eine Laufkatze, die mit verschiedenen Lasten beladen werden kann und die durch einen offenen (d. h. nicht in sich selbst zurückkehrenden) Schnurzug hin und her bewegt wird. Der Schnurzug wird an einem Ende durch

eine Kurbel angetrieben und am anderen Ende durch ein Gegengewicht gespannt. Die Anzahl der Kurbelumdrehungen wird durch ein Zählwerk angezeigt. Durch die Katzen-

Bild 3
Schematische Darstellung einer Versuchseinrichtung zur Einprägung einer zyklischen Belastung nach [1]

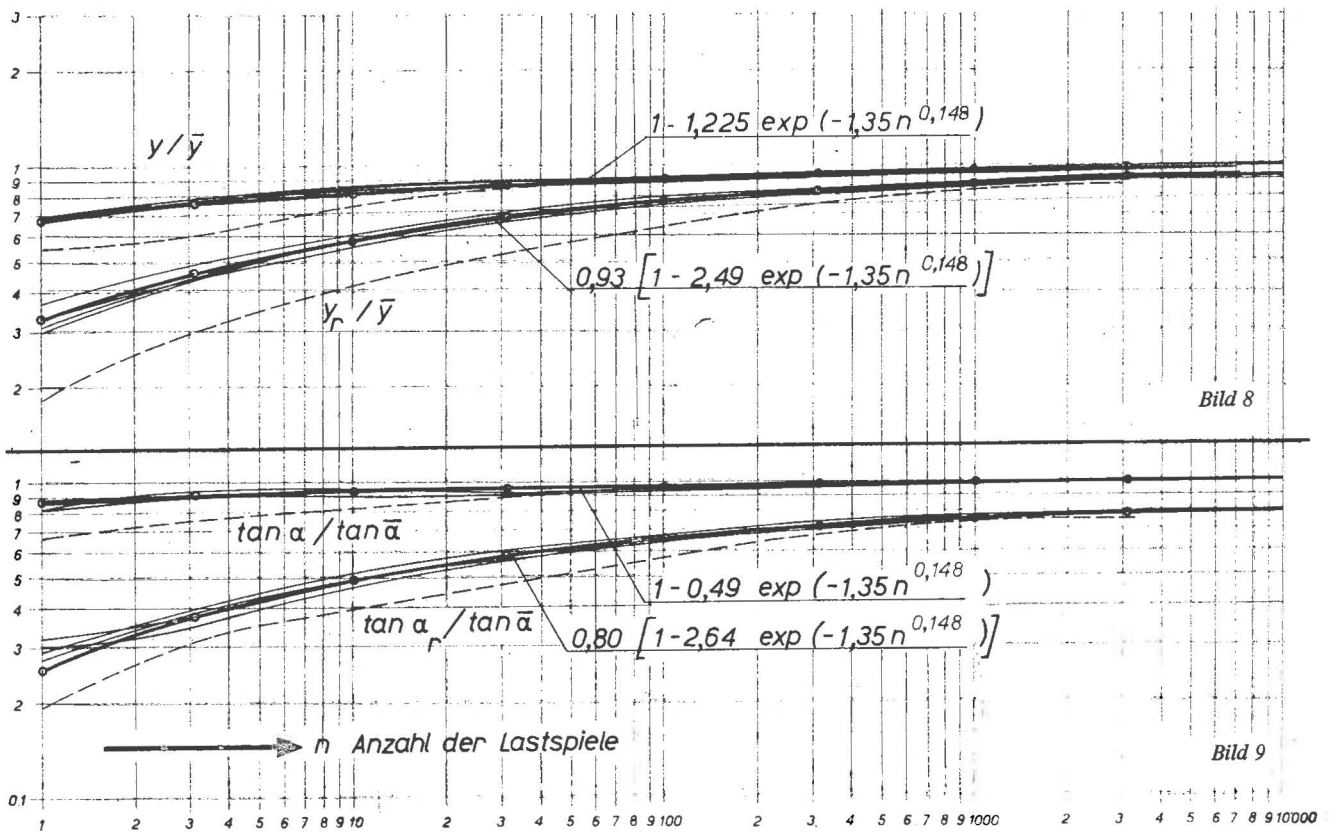
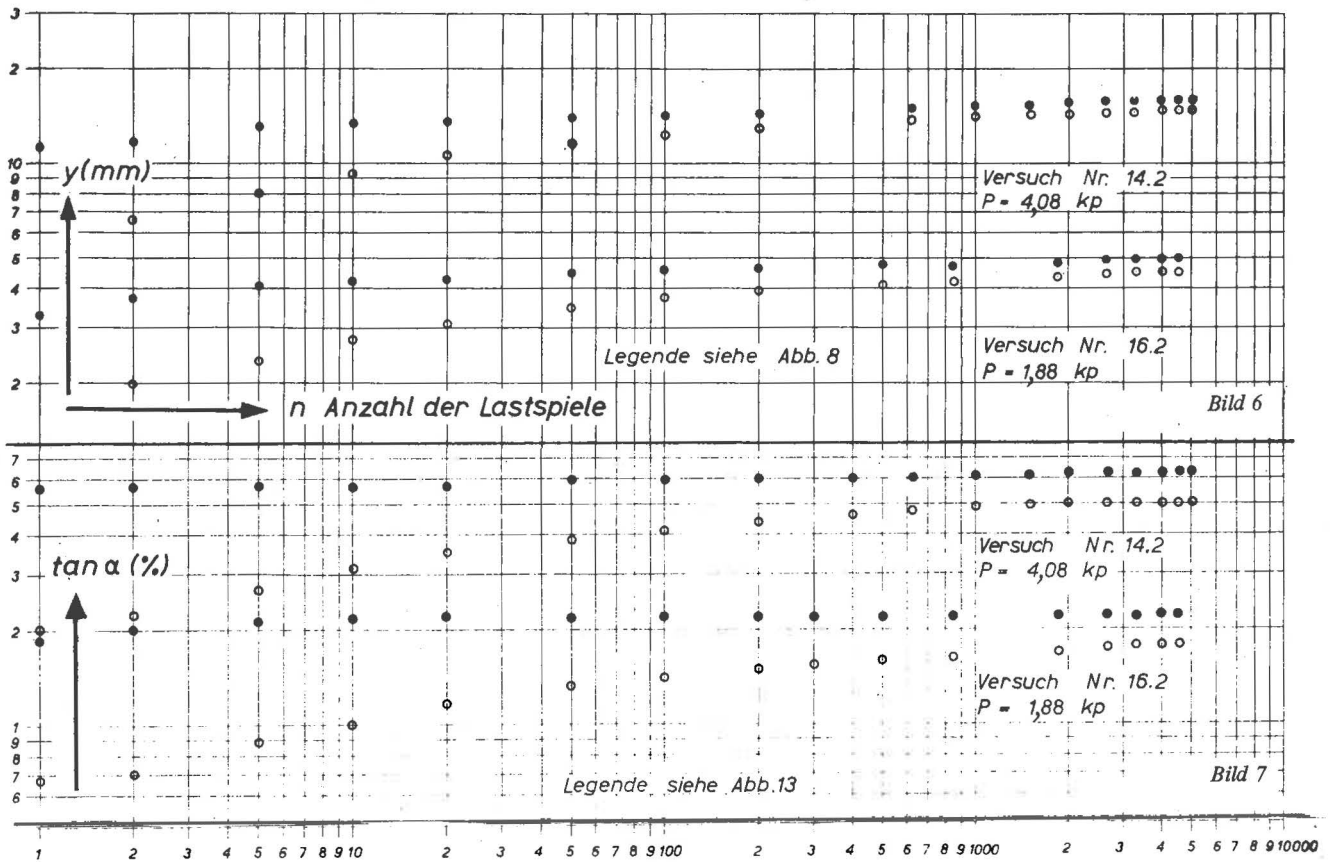




Bilder 4 und 5
Ergebnisse von Versuchen mit biegsamen Pfählen unter Schwellbelastung nach [1]

bewegung ändern sich die Auflagerkräfte des Balkens periodisch. Das überstehende Ende des Balkens trägt ein Ausgleichsgewicht, das gerade so groß ist, daß die auf das Zugseil und dadurch auf den Dalben wirkende Auflagerkraft

des Balkens bei der einen extremen Stellung der Katze (in Bild 3 mit Stellung I bezeichnet) zu Null wird. Bei der anderen extremen Stellung der Katze (in Bild 3 mit Stellung II bezeichnet) erreicht die auf den Dalben wirkende Zugkraft ihren Größtwert. Mit Hilfe der beschriebenen Belastungseinrichtung ist es also möglich, den Modelldalben beliebig oft zu belasten und zu entlasten. Die Lastspieldauer von 6 sec



Bilder 6, 7, 8 und 9
Ergebnisse von Versuchen mit biegsamen Pfählen unter Schwellbelastung nach [1]

war groß genug, um Trägheitswirkungen des auf und ab schwingenden Balkens unmerkbar klein zu halten. Auf einem über dem Sandbehälter montierten Träger befindet sich die Meßeinrichtung. Sie besteht aus zwei Meßuhren, mit de-

nen die horizontalen Verschiebungen zweier Punkte an dem herausragenden Ende des Dalbens gemessen werden können.

Durch ein zweites Zugseil, welches dem in Bild 3 dargestellten Zugseil entgegenwirkt und mit konstanter Kraft an dem Modelldalben zieht, läßt sich die in Bild 4 wiedergegebene schwellige Belastung in eine wechselnde Belastung verwandeln.

4. Ergebnisse von Versuchen mit Schwellbelastung

Die folgenden Versuchsergebnisse wurden mit einem Modellpfahl erhalten, dessen Eigenschaften in folgender *Tabelle* zusammengestellt sind.

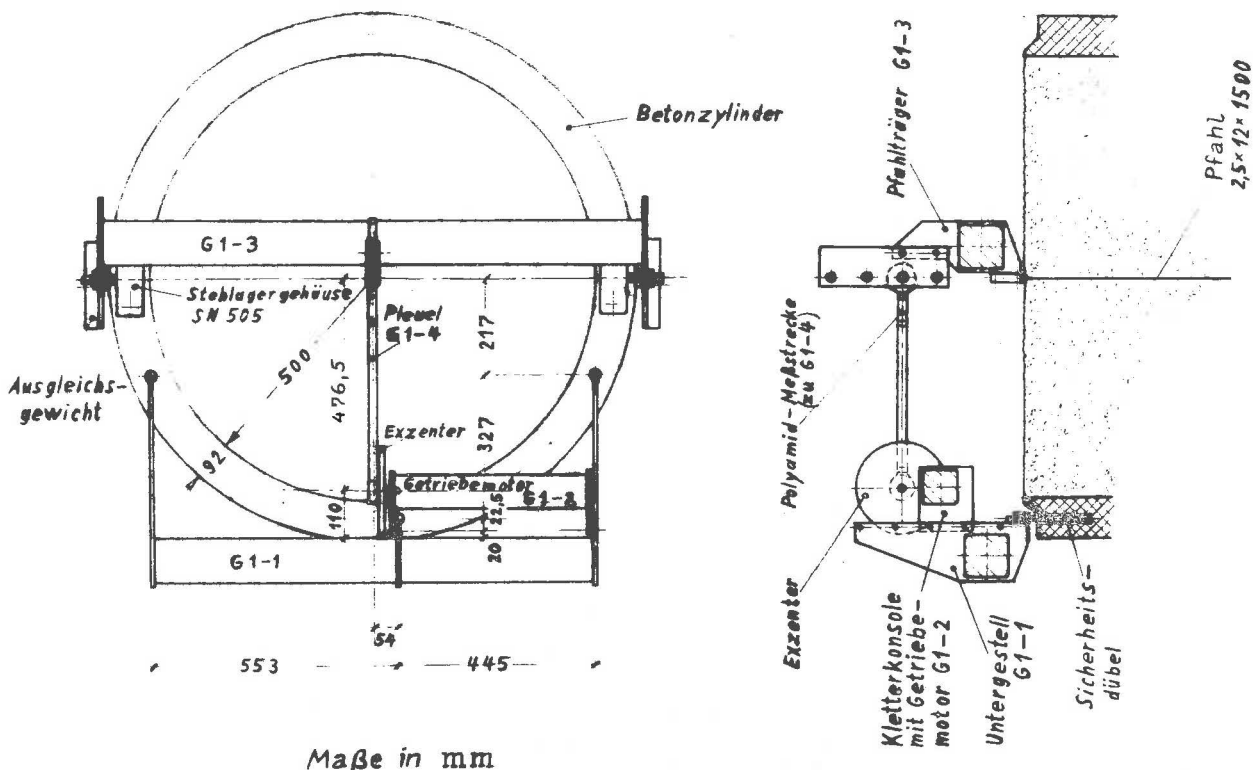
Eigenschaften des Modelldalbens D 12			
Breite	b	=	1,2 cm
Dicke	a	=	0,5 cm
Widerstandsmoment	W	=	0,05 cm ³
Trägheitsmoment	J	=	0,0125 cm ⁴
Elastizitätsmodul	E	=	2,1 · 10 ⁶ kp/cm ²
zulässige Spannung	σ_{zul}	=	2 000 kp/cm ²
zulässiges Moment	M _{zul}	=	100 kp cm
Mindesteinbindetiefe	t _{min}	=	44 cm
gewählte Einbindetiefe	t	=	100 cm
zulässige Belastung	P _{zul}	=	6,6 kp

Als Versuchsboden wurde ein trockener Mittel- und Grobsand verwendet. Die Form der Körner war überwiegend gedungen und scharfkantig. Der Ungleichförmigkeitsgrad betrug $U = 2,3$. Das Porenvolumen betrug bei lockerster Lagerung $n_o = 45,2\%$ und bei dichtester Lagerung $n_d = 32,9\%$. Die entsprechenden Raumgewichte waren $\gamma_o = 1,45 \text{ t/m}^3$ und $\gamma_d = 1,78 \text{ t/m}^3$.

Der Sand wurde bei einem Teil der Versuche locker eingebracht und beim anderen Teil in Lagen von 10 cm gestampft. Bei ersterem ergab sich die Lagerungsdichte im Mittel zu $D = 0,29$, bei letzterem zu $D = 0,82$.

In den *Bildern 4, 5, 6 und 7* sind die Verschiebungen y und

Bild 10
Schematische Darstellung einer Versuchseinrichtung zur Einprägung zyklischer Verdrehungen
Ansicht von oben und vertikaler Schnitt



die Neigungen $\tan \alpha$ des Kraftangriffspunktes der Versuche in lockerem Sand in Abhängigkeit von der Anzahl n der Lastspiele dargestellt. Zur Unterscheidung von anderen Versuchen ist die Bezeichnung „Versuchstyp A“ eingetragen. Das wichtigste Ergebnis der Versuche läßt sich an diesen Abbildungen gut erkennen: Die Lastverschiebungen y und Restverschiebungen y_r bzw. die Lastneigungen $\tan \alpha$ und Restneigungen $\tan \alpha_r$ verhalten sich tatsächlich nach einer gewissen Anzahl von Lastspielen stationär, wie erwartet. Der stationäre Zustand tritt etwa nach 3 000 Lastspielen ein. Die Festlegung dieser Grenze hängt allerdings von der Meßgenauigkeit ab, da sich das System Dalben-Boden streng genommen dem stationären Zustand nur asymptotisch nähern kann. Aus diesem Grunde ist es sinnvoller, für die Beschreibung des Verhaltens des Dalbens unter wiederholter Belastung nicht diejenige Lastspielzahl anzugeben, ab der die Verschiebungen sich stationär verhalten, sondern eine andere Zahl, z. B. n_{90} , bei der 90 % des stationären Grenzwertes einer bestimmten Verschiebungsgröße erreicht sind. Aus den Darstellungen auf doppeltlogarithmischem Papier kann man die Zahlen n_{90} für die vier dargestellten Verschiebungsgrößen y , y_r , $\tan \alpha$ und $\tan \alpha_r$ unmittelbar ablesen, indem man die Strecke zwischen den mit 0,9 und 1 bezeichneten Linien von dem stationären Grenzwert aus nach unten abträgt und die Waagerechte durch den unteren Endpunkt dieser Strecke mit der Kurve zum Schnitt bringt.

Weiter ist an den Bildern 4, 5, 6 und 7 zu bemerken, daß die Kurven für den belasteten Zustand einerseits (durch ausgefüllte Symbole gekennzeichnet) und die Kurven für den entlasteten Zustand andererseits (durch hohle Symbole bzw. den Index r gekennzeichnet) jeweils unter sich etwa parallel sind. Wegen des verwendeten doppelt-logarithmischen Papiers bedeutet dies bekanntlich, daß sich entsprechende Kurven nur um einen konstanten Faktor unterscheiden. Außerdem ist der Abstand zwischen zwei zusammengehörigen Kurven für Belastung und Entlastung jeweils etwa gleich. Die für

verschiedene Belastungen erhaltenen Kurvenpaare müssen sich daher durch Parallelverschiebung etwa zur Deckung bringen lassen. Um die eben ausgesprochene Behauptung zu überprüfen, wurden die Werte y und y_r bzw. $\tan \alpha$ und $\tan \alpha_r$ eines Kurvenpaares durch die dazugehörige Dauerverschiebung \bar{y} bzw. Dauerneigung $\bar{\alpha}$ dividiert.

In den *Bildern 8 und 9* sind alle Ergebnisse des Versuchstyps A vereinigt, wobei jede Belastungsstufe durch eine Kurve vertreten ist. Man sieht, daß die Kurven für $P = 1,88, 2,77, 4,08$ und $6,00$ kp sehr gut übereinstimmen. Die Kurven für $P = 0,87$ kp – bei den Verschiebungen y stärker, bei den Neigungen $\tan \alpha$ schwächer – weichen dagegen von dem anfänglichen Verlauf der anderen Kurven ab. Beim Erreichen des stationären Zustandes nehmen sie aber etwa dieselben Werte an wie die anderen Kurven. Daß die einzelnen Punkte der Versuche mit $P = 0,87$ kp stärker streuen als diejenigen der anderen Versuche, ist durch die bei absolut kleinen Verschiebungen verminderte relative Anzeigegenauigkeit der Versuchseinrichtung zu erklären. Von dieser Unsicherheit für kleine Belastungen abgesehen, bedeutet das Ineinanderfallen der Kurven für den belasteten Zustand einerseits und den entlasteten Zustand andererseits in den *Bildern 8 und 9*, daß die Operationen, welche auf die ursprünglichen Kurven der *Bilder 4, 5, 6 und 7* ausgeübt wurden, zur Eliminierung des Einflusses der Belastung führten. Dies wiederum bedeutet, daß sich die verschiedenen Verschiebungsgrößen jeweils als Produkt von zwei Funktionen darstellen lassen, deren eine nur von der Belastung P und deren andere – den Kurven der *Abbildungen 8 und 9* entsprechend – nur von der Anzahl n der Lastspiele abhängt.

Der Einfluß der Belastung läßt sich analytisch darstellen durch die in den *Bildern 8 und 9* eingetragenen Ausdrücke. Die entsprechenden Kurven sind ebenfalls eingezeichnet. Die errechneten Punkte sind durch Kreise markiert.

5. Versuchseinrichtung zur Einprägung zyklischer Verdrehungen

Eine dem System von *Bild 2* entsprechende Versuchseinrichtung ist in *Bild 10* schematisch von oben und in einem vertikalen Schnitt wiedergegeben. Sie besteht aus einem zylindrischen, mit Sand gefüllten Behälter, in dem sich der biegsame Modellpfahl (Dalben) befindet und aus einer Maschine, welche dem in Höhe der Sandoberfläche gelenkig gelagerten Pfahlkopf eine zyklische Verdrehung einprägt. Das der Verdrehung widerstehende Moment M wird gemessen. Um dem theoretischen Schema möglichst nahe zu kommen, ist die gelenkige Lagerung des Pfahlkopfes als virtuelles Gelenk ausgebildet. Der Modellpfahl ist stumpf gegen einen Klotz geschweißt, dessen Biegesteifigkeit, verglichen mit der Biegesteifigkeit des Pfahles sehr groß ist. Der Klotz ist mit 2 Schrauben an dem Pfahlträger G 1-3 befestigt. Der biege- und torsionssteife Pfahlträger ruht auf 2 Stehlagern, die so in den Rand des als Sandbehälter dienenden Betonzylinders eingelassen sind, daß die von der Verbindungslinie der Lagermitte dargestellte Drehachse des Pfahlträgers in der mit der Oberkante des Betonzylinders bündigen Sandoberfläche liegt. In der Mitte des Betonzylinders durchdringt die Drehachse die Schweißverbindung zwischen Pfahl und Klotz, wodurch das virtuelle Gelenk an der gewünschten Stelle zustande kommt. In der fotografischen Aufnahme, *Bild 11*, ist die beschriebene Situation perspektivisch zu sehen. Der Pfahl befindet sich an der dem Betrachter abgewandten Seite des Pfahlträgers. Die Verdrehung α wird dem Pfahlträger durch den in *Bild 10* Sichtbaren Pleuel G 1-4 erteilt.

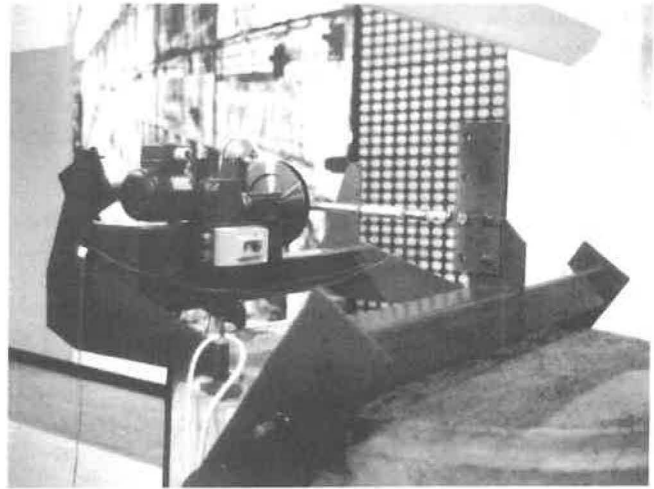


Bild 11
Ansicht der Versuchseinrichtung zur Einprägung zyklischer Verdrehung
Der Modellpfahl ist entfernt

Der Hub des Pleuels ist auf einer Exzentrerscheibe kontinuierlich verstellbar. Der Exzenter ist auf der Konsole G 1-2 befestigt. Um auch kleine Verdrehungen noch mit der erforderlichen Genauigkeit einprägen zu können, kann die Höhenlage des Pleuels durch Klettern der Konsole G 1-2 und Versetzen der Pleuelbefestigung am Pfahlträger G 1-3 verändert werden. Bei höherer Pleuellage ist dem gleichen Winkel eine größere Exzentrizität zugeordnet. Das dem Pfahl zugekehrte Ende des Pleuels wird von einem Stück dünnwandigen Polyamidrohr gebildet. Auf dem Umfang seines Mittelquerschnittes sind Dehnungsmessstreifen so angeordnet, daß ihre addierten Dehnungen ein Maß für die im Pleuel wirkende Längskraft liefern. Multipliziert mit dem Abstand der Pleuelachse von dem virtuellen Gelenk am Pfahlkopf ergibt die Längskraft das der eingepprägten Verdrehung widerstehende Moment. Die Länge des Pleuels kann durch eine Muffe mit zwei gegensinnigen Feingewinden kontinuierlich verändert werden. Hierdurch kann ein beliebiger unsymmetrischer Verlauf der eingepprägten Verdrehung erzielt werden anstelle der wechselnden Verdrehung in *Bild 2*, z. B. eine schwellende Verdrehung.

Der Exzenter wird von einem 0,122 PS HEYNAU-Getriebemotor mit 1 350 U/min bewegt, dessen Untersetzung von 1 : 24,6 bis 1 : 219 stufenlos regelbar ist. Zur Zeit ist – entsprechend *Bild 2* – eine Betriebsfrequenz von etwa 0,2 HZ vorgesehen, bei der nach früheren Erfahrungen mit einem quasistatischen Verhalten gerechnet werden kann. Die für den Betrieb der Versuchseinrichtung erforderliche Leistung ist so gering, daß der Getriebemotor praktisch nur durch seine inneren Widerstände belastet wird. Durch eine am freien Ende der Motorwelle einzudrehende Flügelschraube können Motor und Getriebe und Exzenter in jede gewünschte Stellung gebracht werden. Dies ist erforderlich für den Versuchsaufbau.

Die Exzenter- und Getriebemotor tragende Kletterkonsole G 1-2 ist an dem Untergestell G 1-1 befestigt (*Bild 10*), welches sich in drei Punkten auf den Rand des zylindrischen Sandbehälters abstützt. Die ganze Konstruktion muß in Richtung des Pleuels sehr steif sein, da die in diese Richtung fallende Verschiebungskomponente direkt in die eingepprägten Verschiebung eingeht. Die waagerechte Verschiebung gegenüber dem Sandbehälter des pfahlseitigen Lagerzapfens

des Pleuels, bestehend aus elastischen Verkürzungen einschließlich jener der Meßstrecke und aus Lagerluft beträgt bei der größten Pleuelkraft weniger als 0,05 mm. Während die Lagerreibung in den Pleuellagern die Längskraft im Pleuel nicht beeinflußt, liefert die Reibung in den Lagern des Pfahlträgers dazu einen Beitrag. Dieser könnte im Verhältnis zu kleinen planmäßigen Pleuelkräften unerträglich groß sein. Bei kleinen Pleuelkräften werden daher die Wälzlager durch Schneidenlager ersetzt.

Die zur Zeit an das Versuchsgerät angeschlossene PEKEL-Meßbrücke erlaubt nur, den qualitativen Kraftverlauf im Pleuel zu Demonstrationszwecken sichtbar zu machen. Die eigentlichen, für die Versuchseinrichtung vorgesehenen elektrischen und elektronischen Ausrüstungen werden gegenwärtig mit einer DFG-Sachbeihilfe erstellt. Es handelt sich um einen Mehrstellenmeßautomaten nach dem Baukastensystem für Meßdatenerfassung, das im Laboratorium 6.12 der Bundesanstalt für Materialprüfung entwickelt wurde. Er besteht aus einem Digitalvoltmeter mit Mikrovolt-Meßspannungsverstärker, einem 75 Zeichen/sec Streifenlocher mit Registrierkoppler, einem Umschalter für 50 Meßstellen und einem Steuerwerk zur Regelung des automatischen Ablaufs

der Meß- und Registriervorgänge. Das kleinste mögliche Zeitintervall zwischen zwei Abfragen beträgt 0,2 Sekunden.

Die Anzahl der Lastspiele wird berührungslos mittels einer lichtempfindlichen Zelle gezählt, die einen auf den mattschwarzen Rand der Exzentrerscheibe geklebten, reflektierenden Staniolstreifen wahrnimmt.

Vorerst ist beabsichtigt, neben dem Moment am Pfahlkopf den Verlauf des Biegemomentes entlang der Pfahlachse zu messen. Die 50 Anschlüsse des Mehrstellenmeßautomaten reichen aber auch für die Messung weiterer Funktionen, wie der horizontalen Lagerkraft, der Maße des sich bei mehrfacher Beanspruchung in der Sandoberfläche bildenden Trichters oder der sich verändernden Lagerungsdichte aus.

6. Schrifttum

- [1] Dietrich, Th.:
Modellversuche mit biegsamen langen Dalben unter wiederholter Belastung im Sand.
Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Wasserbau Karlsruhe, Febr. 1966, H. 23, pp. 1 – 40

Über Erfordernisse für die Zulassung neuartiger Kunststoffverpackungen für Feuerwerkspielwaren und Kleinf Feuerwerk

Von RegDir Dr. rer. nat. H. Treumann u. TROI Ing. J. Günther, Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin DK 662.1 : 620.165.7 : 614.83

Herrn Prof. Dr.-Ing. M. Pfender zur Vollendung seines 65. Lebensjahres gewidmet

Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) 2 (1972) Nr. 3 S. 108/110

Manuskript-Eing. 1. August 1972

Inhaltsangabe

Es werden die Anforderungen an die Verpackung pyrotechnischer Gegenstände der Klassen I und II nach der 2. DV Sprengstoffgesetz, der Anlage C/EVO-RID und der Anlage A/ADR geschildert. Die Verfahrensweise für die Zulassung neuartiger, in den Transportvorschriften noch nicht genannter und daher nicht zugelassener Kunststoffverpackungen im Wege einer Sondergenehmigung wird dargelegt. Die Prüfmethode der Bundesanstalt für Materialprüfung für neuartige Verpackungen im Rahmen ihrer gutachtlichen Tätigkeit für den Gewerbeteknischen Beirat des Bundesverkehrsministeriums werden beschrieben.

Pyrotechnische Gegenstände – Kunststoffverpackungen – Zulassungsverfahren zum Transport – Prüfung von verpackten pyrotechnischen Gegenständen

Für die Zulassung pyrotechnischer Gegenstände der Klassen I (Feuerwerkspielwaren) und II (Kleinf Feuerwerk) zum Bahnversand, zur Beförderung auf der Straße und nach § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffgesetz) (1) zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung gelten in bezug auf die Verpackung die etwa gleichlautenden allgemeinen Verpackungsvorschriften in

§ 18, Ziff. 1–3 der 2. Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe (2. DV Sprengstoffgesetz) (2),

Rn 102, (1)–(3) der Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn; Anlage C zur Eisenbahnverkehrsordnung (Anlage C/EVO), bzw. der Internationalen Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RID) (3), und

Rn 2102, (1)–(3) der Anlage A zum Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) (4).

Danach müssen die *Verpackungen* bzw. Versandstücke der Gegenstände so verschlossen und beschaffen sein, daß der Inhalt bei gewöhnlicher Beanspruchung nicht beeinträchtigt wird und vom Inhalt nichts nach außen gelangen kann. Die Verpackungen und ihre Verschlüsse müssen in allen Teilen so fest und stark sein, daß sie sich unterwegs nicht lockern oder öffnen können und allen Beanspruchungen zuverlässig standhalten, denen sie üblicherweise ausgesetzt sind.

Für die Einhaltung dieser Vorschriften ist derjenige verantwortlich, der die Zulassung der Gegenstände gemäß § 4 Sprengstoffgesetz beantragt und die Zulassung erhalten hat.

In

Ziffer 4.12 der Anlage I zur 2. DV Sprengstoffgesetz, Rn 100 (2) a) der Anlage C/EVO bzw. des RID und in Rn 2100 (2) a) des ADR

wird gefordert, daß der *Satzinhalt* der Gegenstände bzw. der Explosivsatz so beschaffen, angeordnet und verteilt sein muß, daß durch Reibung, Erschütterung, Stoß oder Flammenzündung der verpackten Gegenstände keine Explosion des ganzen Inhalts des Versandstückes gleichzeitig herbeigeführt werden kann. Die 2. DV Sprengstoffgesetz fordert außerdem, daß pyrotechnische Gegenstände gegen mechanische Beanspruchungen, denen sie üblicherweise beim Umgang oder bei der Beförderung ausgesetzt sind, gesichert sein müssen.

Die Einhaltung dieser Forderungen ist von der Bundesanstalt für Materialprüfung als Zulassungsbehörde im Rahmen des Zulassungsverfahrens für die pyrotechnischen Gegenstände zu überprüfen.

Dabei wird in der Regel auf eine Prüfung des Verhaltens der verpackten Gegenstände bei Beanspruchungen der genannten Art verzichtet, sofern es sich um Gegenstände handelt, deren Verhalten bei derartigen Prüfungen bereits bekannt ist und um Verpackungen, die bereits geprüft und in den Transportvorschriften genannt sind. Gegenstände in anderer als in den Transportvorschriften genannter Verpackungsart sind nicht zur Beförderung und auch nicht zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bei der ständig zunehmenden Verwendung von Kunststoffen als wirtschaftliches und werbewirksam zu gestaltendes Verpackungsmaterial ist seit einiger Zeit auch die pyrotechnische Industrie bestrebt, sich die Vorteile dieses Materials zunutze zu machen und neuartige Verpackungen für pyrotechnische Gegenstände der Klassen I und II zu entwickeln und auf den Markt zu bringen.

Dabei handelt es sich bisher ausschließlich um neuartige *Innenverpackungen* (kleinste Verpackungseinheit; Ursprungsverpackung) aus Kunststoff, durch die die bisher übliche und nach den Transportvorschriften allein zulässige Verpackung in Pappschachteln, Holzkistchen, starkem Papier usw. ersetzt werden soll.

Die Zulassung derartiger, in den Transportvorschriften nicht genannter, also nicht zugelassener Verpackungen zum Bahnversand kann beim Gewerbetechnischen Beirat des Bundesverkehrsministeriums in Bonn in Form einer Sondergenehmigung beantragt werden.

Der Gewerbetechnische Beirat erteilt diese Genehmigung in der Regel dann, wenn durch ein Gutachten der Bundesanstalt für Materialprüfung nachgewiesen wird, daß die oben genannten Forderungen der Rn 100 (2) a) der Anlage C/EVO erfüllt sind. Die Sondergenehmigung zum Bahnversand wird im allgemeinen auch für den Straßenverkehr anerkannt. Mit ihr sind gleichzeitig in bezug auf die Verpackung die Voraussetzungen für die Zulassung gemäß § 4 Sprengstoffgesetz gegeben.

Zur Erstellung des Gutachtens ist eine Prüfung der verpackten Gegenstände notwendig. In der Regel werden folgende Prüfungen durchgeführt:

I. Prüfung der gefüllten *Innenpackungen* (kleinste Verpackungseinheit) auf ihr Verhalten bei zweistündiger Dauer-

belastung im Rüttelapparat der BAM in allen auftretenden Transportlagen

II. Prüfung der kleinsten, mit Innenpackungen gefüllten *Versandeinheit* (Versandstück, Einheitspappkasten, Holzkiste)

1. auf Verhalten beim Brandversuch im Holzfeuer,
2. auf Verhalten bei Schlag- und Stoßbeanspruchung durch ein 50 kg schweres Fallgewicht (Fallhöhe 5 m),
3. auf Verhalten bei freiem Fall auf eine ebene Betonfläche aus 8 m Höhe
 - a) mit flachem Aufschlag auf die größte Fläche
 - b) mit flachem Aufschlag auf die nächstkleinere Fläche
 - c) mit Aufschlag auf eine Längskante.

Tritt bei keiner der Prüfungen Explosion des *gesamten* Inhalts des Packstückes *gleichzeitig* auf, und ist das Verhalten der Gegenstände bei der Prüfung in der neuen Verpackungsart als nicht gefährlicher anzusehen als das Verhalten in einer vergleichbaren, nach der Anlage C/EVO zulässigen Verpackungsart, wird die Erteilung einer Sondergenehmigung befürwortet. Dabei bildet eine lediglich mechanische Beschädigung der Innenverpackung keinen Grund für eine ablehnende Stellungnahme.

Seit einiger Zeit werden von der pyrotechnischen Industrie in zunehmendem Maße auch sogenannte „Klarsichtpackungen“ als Innenpackungen entwickelt; d. h. Packungen, die es dem Käufer gestatten, den Inhalt zu erkennen. Dabei handelt es sich vorwiegend um die folgenden drei Grundarten der Verpackung:

1. „Klarsicht-Kartons“

Gegenstände gleicher Art oder Sortimente verschiedener Gegenstände werden in Kunststoffschachteln oder Pappkartons festgelegt, die mit einem Stülpedeckel aus durchsichtiger Kunststoff-Folie verschlossen sind.

2. „Skin-Packungen“

Einzelne oder mehrere Gegenstände gleicher Art oder Sortimente verschiedener Gegenstände sind auf kunststoffbeschichtetem Pappkarton durch aufgeschrunpfte, durchsichtige, heißsiegelfähige Folie festgelegt.

3. „Blister-Packungen“

Einzelne oder mehrere Gegenstände gleicher Art oder Sortimente verschiedener Gegenstände sind in dafür vorgesehenen Vertiefungen eines durchsichtigen, durch Tiefziehen vorgeformten Kunststoffteils dadurch festgelegt, daß dieses Formteil auf kunststoffbeschichtete Pappe aufgesiegelt oder auf einem Kartonblatt anderweitig befestigt ist.

Nach § 44 (1) der 2. DV Sprengstoffgesetz dürfen pyrotechnische Gegenstände in Schaufenstern nicht und in Verkaufsräumen nur in verschlossenen Schaukästen zur Schau gestellt werden. Wer pyrotechnische Gegenstände vertreibt oder anderen überläßt, darf sie nur in der Ursprungsverpackung des Herstellers aufbewahren. Geöffnete Packungen sind unverzüglich wieder zu verschließen. Nach § 44 (2) dürfen pyrotechnische Gegenstände der Klassen I und II im Verkaufsraum in Mengen bis zu einem Bruttogewicht von insgesamt 10 kg aufbewahrt werden. Diese Bestimmungen könnten dem Sinne nach dahingehend ausgelegt werden, daß Klarsichtinnenpackungen grundsätzlich nicht zulässig sind.

sungsfähig sind, da auch bei verschlossenen Packungen bei deren Aufbewahrung im Verkaufsraum *außerhalb* der Schaukästen eine Zurschaustellung der Gegenstände erreicht und damit das Verbot durchbrochen wird. Das Verbot einer Zurschaustellung von pyrotechnischen Gegenständen und die Vorschrift, geöffnete Packungen unverzüglich wieder zu verschließen, entsprang jedoch der Absicht, die Gegenstände im Verkaufsraum vor einer unbeabsichtigten Zündung, z. B. durch achtlos aus der Hand gelegte glimmende Zigaretten oder noch brennende Zündhölzer, zu schützen (5). Nach Auffassung der BAM sollten daher Klarsichtpackungen trotz ihres sichtbaren Inhalts als Innenpackungen zugelassen werden, sofern sie neben den bereits früher genannten Anforderungen an die Transportsicherheit zusätzlich der Bedingung genügen, daß ihr Inhalt vor der unmittelbaren Einwirkung von Zündmitteln gesichert ist.

Dieser Ansicht schloß sich auch der Arbeitsausschuß der Länder für Sprengstoffe an. In seiner 10. Sitzung (23. 1. 68; Berichtigung 28. 11. 68, siehe auch MBL. NW 1968 S. 1557 (6)) wurde beschlossen, daß Klarsichtverpackungen, bei denen die pyrotechnischen Gegenstände in der geschlossenen Schaupackung vor der unmittelbaren Einwirkung eines Zündmittels gesichert sind, als Ursprungsverpackungen der Hersteller anzusehen sind. Derartige Klarsichtverpackungen dürfen daher in allen Bundesländern im Rahmen der zulässigen 10 kg Bruttogewicht im Verkaufsraum aufbewahrt werden. Diese Aufbewahrung ist kein Zurschaustellen im Sinne des § 6 Abs. 1 (Hessen § 5) der früheren Landesverordnungen über den Verkehr mit pyrotechnischen Gegenständen dürfen daher in allen Bundesländern im Rahmen der zulässigen Menge von 10 kg Bruttogewicht im Verkaufsraum aufbewahrt werden. Diese Aufbewahrung ist kein Zurschaustellen im Sinne des § 6 Abs. 1 (Hessen § 5) der früheren Landesverordnungen über den Verkehr mit pyrotechnischen Gegenständen (jetzt § 44 Abs. 1 der 2. DV Sprengstoffgesetz), selbst wenn die Gegenstände vom Käufer gesehen werden können. Das Ausstellen der Klarsichtverpackungen mit pyrotechnischen Gegenständen in Schaufenstern bleibt dagegen nach wie vor verboten. In verschlossenen Schaukästen dürfen die Gegenstände zur Schau gestellt werden.

Damit steht der Erteilung einer Sondergenehmigung zum Bahnversand von Klarsichtverpackungen mit pyrotechnischen Gegenständen nichts mehr im Wege, sofern ein bei der BAM zu beantragendes Gutachten positiv ausfällt. Wie bereits erwähnt, erfordert ein derartiges Gutachten zusätzlich zu den oben beschriebenen Prüfungen der Transportsicherheit Untersuchungen darüber, ob der Inhalt der Packungen vor der unmittelbaren Einwirkung von Zündmitteln gesichert ist. Dazu werden folgende Prüfungen durchgeführt:

1. Prüfung des Verhaltens gegen aufgelegte glimmende Zigaretten

Die hellglühend angerauchte Zigarette wird flach auf die Klarsichtfolie so aufgelegt, daß sich die Glutstelle direkt über dem Zünder von einem der Gegenstände befindet. Wird der Gegenstand nicht entzündet, wird die Zigarette nach 3 min entfernt. Der Versuch wird an allen kritischen Stellen der Packung, d. h. an solchen Stellen, an denen Zünder von Gegenständen der Klarsichtfolie sehr nahe kommen, wiederholt.

2. Prüfung des Verhaltens gegen aufgelegte brennende Zündhölzer

Ein Zündholz wird sofort nach dem Anreiben flach auf die Klarsichtfolie so aufgelegt, daß sich die Flamme direkt über dem Zünder von einem der Gegenstände befindet. Wird der Gegenstand bis zum Erlöschen des Zündholzes nicht entzündet, wird der Versuch an allen kritischen Stellen der Packung, d. h. an solchen Stellen, an denen Zünder von Gegenständen der Klarsichtfolie sehr nahe kommen, wiederholt.

Zur Durchführung der Prüfungen zur Erstellung des Gutachtens für die Beantragung einer Sondergenehmigung ist die Einsendung von Prüfmustern in folgenden Mengen erforderlich:

5 Stk (bei Klarsichtpackungen 10 Stk) gefüllte Innenpackungen (Ursprungsverpackung, kleinste Verpackungseinheit)

5 Stk mit Innenpackungen gefüllte Versandeinheiten (Einheitspappkasten, Holzkiste)

Zusammen mit dem Prüfantrag, der genaue Angaben über die Art der Verpackung, deren Material, Art und Anzahl der in Innenpackung und Versandeinheit verpackten Gegenstände und die jeweiligen Mengen an pyrotechnischem Satz enthalten soll, sind vorerst lediglich die Innenpackungen der Bundesanstalt zu übersenden. Bei positivem Ausgang der mit diesen Packungen durchzuführenden Prüfungen wird der Antragsteller benachrichtigt und nunmehr um Einsendung der Versandeinheiten gebeten.

Literatur

- (1) Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffgesetz) vom 25. August 1969; BGBl I, S. 1358
- (2) Zweite Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 23. Dezember 1969 (2. DV Sprengstoffgesetz) in der Fassung vom 24. April 1972; BGBl I, S. 633
- (3) Deutscher Eisenbahn-Gütertarif, Teil I, Abt. A; Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn, Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung (EVO),
und
Internationale Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RID), Anlage I zum Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (CTM), vom 1. April 1967 in der Fassung vom 1. Mai 1970; beide Vorschriften nebeneinander gedruckt
- (4) Anlage A zum Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) vom 30. September 1957 in der Fassung vom 29. Juli 1968
- (5) siehe auch Apel/Keusgen, Sprengstoffgesetz, Bd. 2, Kommentar, Heymanns Verlag, Köln, Berlin, Bonn, München 1970, S. 314
- (6) Gem. Rd. Erl. d. Arbeits- u. Sozialministers, des Innenministers u. d. Ministers für Wirtschaft, Mittelstand u. Verkehr vom 30. August 1968; MBL. NW. 1968, S. 1557

Herrn Prof. Dr.-Ing. M. Pfender zur Vollendung seines 65. Lebensjahres gewidmet

Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) 2 (1972) Nr. 3 S. 111/113

Manuskript-Eing. 12. Juli 1972

Inhaltsangabe

Die Versagensprüfung tribologischer Systeme bei Mischreibung hat infolge der Komplexheit der grenzflächenmechanischen Reibungs- und Verschleißvorgänge eine Reihe von Einflußgrößen zu beachten. Der allgemeine Aufbau geeigneter tribometrischer Prüf-anordnungen und die einzusetzenden meßtechnischen Methoden werden beschrieben. Experimentelle Ergebnisse für den Fall des Punktkontaktes geschmierter Stahlpaarungen zeigen die Existenz kritischer Versagenstripel von Belastung, Gleitgeschwindigkeit, Temperatur. In dreiparametrischer Darstellung resultiert eine „Versagensfläche“, bei deren Überschreiten das verwendete tribologische System versagt.

Versagensprüfung – tribologische Systeme – Reibungs- und Verschleißbeanspruchung – Mischreibung – Versagenskriterien

1. Einleitung

In zahlreichen tribotechnischen Systemen stehen metallische Gleitflächen unter Betriebsbedingungen, bei denen eine hydrodynamische Normalkraftaufnahme nicht möglich ist. Dieser Beanspruchungsfall wird bekanntlich durch den Begriff „Mischreibung“ gekennzeichnet. Er tritt unter Einbeziehung der Anlauf- und Auslaufvorgänge im Gleitlager – linker Ast der Stribeck-Kurve – nicht nur in allen Paarverbindungen, wie Wälzlagern, Zahnrädern, Gleitführungen im Maschinenbau und in der Feinwerktechnik auf, sondern liegt auch bei allen werkzeuggebundenen Kaltumformverfahren vor [7].

Der Mischreibungszustand eines aus zwei metallischen Reibpartnern und einem flüssigen Zwischenmedium bestehenden Gleitreibungssystems ist also allgemein dadurch gekennzeichnet, daß die im klassischen Sinne nichthydrodynamisch getragenen Normalkraftanteile partiell elastische sowie elastisch-plastische Deformationen der gepaarten Werkstoffe auslösen. Hierbei kann die trennende Filmdicke des Zwischenmediums auf Molekülbreite verringert oder sogar örtlich durchbrochen werden. Das Durchbrechen des Ölfilms äußert sich in bleibenden, unerwünschten Veränderungen der kontaktierenden Grenzflächen und führt im Grenzfall zum „Versagen“ des tribologischen Systems [6].

Die Untersuchung und Bestimmung der zu einem Versagen führenden Kriterien bietet infolge der Vielfalt möglicher Einflußgrößen und der Komplexheit der beteiligten grenzflächenmechanischen Vorgänge besondere Schwierigkeiten. Betrachtet man die Methoden der allgemeinen (volumenbezogenen) Festigkeitsprüfung, so lassen sich bekanntlich eine Reihe von Kenngrößen nennen, die das „Versagen“ von Werkstoffen bei mechanischer Beanspruchung durch Zug, Druck oder Schwingungen charakterisieren: Zugfestigkeit, Druckfestigkeit, Dauerschwingfestigkeit u. a. Das Bestimmen dieser Größen erfolgt nach festgesetzten Versuchsbedingungen an vorgegebenen Werkstoffen definierter Probengeometrie. Die modellmäßig ermittelten, werkstoffbezogenen Festigkeitsdaten werden ergänzt durch Daten der „Betriebsfestigkeit“, wie sie eine praxisbezogene Bauteilprüfung liefert. Verglichen mit der Festigkeitsprüfung von Werkstoffen bietet eine „Versagensprüfung“ tribologischer Systeme folgende zusätzliche Hauptschwierigkeiten:

- a) Die Versagenskennndaten beziehen sich auf ein *System*, bestehend aus Grundkörper, Gegenkörper, Zwischenstoff.
- b) Die zu einem Versagen führende Beanspruchung ergibt sich durch eine *Wechselwirkung* der Partner miteinander.
- c) Die Beanspruchung der Partner erfolgt primär über die *Kontaktgrenzfläche*; diese ist während des Versuches nicht zugänglich.
- d) An einem Versagen können mehrere, zum Teil überlagerte *Mechanismen* beteiligt sein.

Im folgenden wird über die im Laboratorium „Tribometrie und Tribophysik“ der Bundesanstalt für Materialprüfung in den letzten Jahren entwickelte Methode der Prüfung des Versagens tribologischer Systeme im Mischreibungsgebiet für den Fall des Punktkontaktes mit einigen Untersuchungsergebnissen berichtet.

2. Tribometrische Untersuchungsverfahren

Infolge der Vielzahl möglicher Einflußgrößen müssen die zur modellmäßigen Untersuchung von Versagenskriterien im Mischreibungsgebiet verwendeten Reibungs- und Verschleißmaßapparaturen möglichst universell gestaltet sein. Der grundsätzliche Aufbau eines Tribometers ist schematisch vereinfacht in *Bild 1* dargestellt [1].

Das Meßsystem, bestehend aus Grundkörper, Gegenkörper und Zwischenstoff, befindet sich in einem möglichst nach chemischer Zusammensetzung, Druck, Temperatur definiert vorzugebenden Umgebungsmedium. Die Untersuchungsbedingungen sind durch die Werkstoffe der Prüfkörper, ihre Makro- und Mikrogeometrie, Anordnung und Halterung sowie durch Belastung und Geschwindigkeit gegeben.

Als Meßgrößen während des Vorgangs können Reibungskraft und Verschleißbetrag (z. B. als Längenänderung) mit den heute üblichen mechanisch-elektronischen Meßwertaufnehmern erfaßt und mittels Schreibern registriert werden. Die Messung triboinduzierter Grenzflächentemperaturen ist dagegen infolge der Unzugänglichkeit der Kontaktflächen äußerst schwierig. Eine näherungsweise Erfassung kann mit Thermoelementen, die dicht an die Kontaktfläche gebracht werden, oder bei geeigneter Meßgeometrie auch mit pyro-

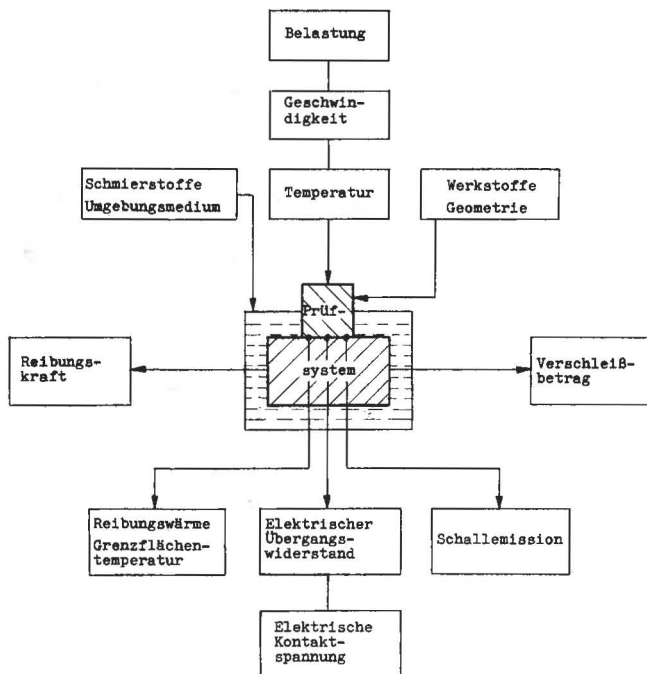


Bild 1
Grundaufbau eines Tribometers

metrischen Verfahren erfolgen [4]. Mit Hilfe der elektrischen Übergangswiderstandsmeßtechnik kann man bei metallischen Partnern unter günstigen Versuchsbedingungen aus dem zeitlichen Verlauf des Übergangswiderstandes bzw. aus den prozentualen Anteilen einzelner Übergangswiderstandswerte auf die verschiedenen Zustände der Mischreibung oder auch auf eine Belegung der Reibpartner mit Reaktionsschichten schließen [2].

Die während der tribologischen Beanspruchung nach Bild 1 durchgeführten Messungen müssen durch Untersuchungen der Prüfkörper vor und nach ihrem Einsatz ergänzt werden [3]. Dabei sind neben den Stoff- und Formeigenschaften des Volumens besonders die der Oberflächen von Bedeutung; denn Oberflächenbereiche unterscheiden sich gewöhnlich nach chemischer Zusammensetzung, Struktur und Gefüge vom Volumen.

Als Prüfsystem für die im folgenden beschriebenen Untersuchungen wurde das 4-Kugel-System verwendet, bei dem drei feststehende Kugeln eine vierte, rotierende Kugel unter Ausbildung dreier Gleitkontakte berührt. Dieses Modell-System gestattet infolge nomineller Punktberührung die Realisierung hoher Flächenpressungen [5]. Die Versuche wurden mit einem universell einsetzbaren Tribometer, Bauart BAM*, durchgeführt, bei dem die Versuchsgrößen Normalkraft, Gleitgeschwindigkeit und Öltemperatur in weiten Grenzen vorgegeben werden können. Das Meßsystem befindet sich nach Art der Tauchschmierung in einer bis 120°C temperierbaren Versuchskammer. Die Normalkraftaufgabe im Bereich von 1 – 250 kp erfolgt mit einem verschiebbaren Gewicht. Die Gleitgeschwindigkeit kann durch digital wählbare Umdrehungszahlen von 10 – 4000 min⁻¹ eingestellt werden. Der Reibungskoeffizient wird durch Messen des Reib-

drehmomentes mittels eines Torsionsstabes und Dehnungsmeßstreifen bestimmt. Die Erfassung des Verschleißbetrages erfolgt durch mikroskopisches Ausmessen der Verschleißkalotten.

3. Untersuchungsergebnisse

Das „Versagen“ eines tribologischen Systems äußert sich bekanntlich dadurch, daß für bestimmte kritische Werte von Normalkraft F , Gleitgeschwindigkeit v oder Temperatur T die Reibungszahl μ stark ansteigt und der Verschleiß von der sogenannten „Tiefelage“ in die „Hochlage“ wechselt.

Dieses Verhalten ist in Bild 2 und Bild 3 für Messungen mit dem Vier-Kugel-System, St-Kugeln nach DIN 5401, 1/2", 105 Cr 2, bei Verwendung eines reinen Mineralöls bei einer Gleitgeschwindigkeit von 0,573 m/s und einer Öltemperatur von 25°C mit den Kurven 1 graphisch dargestellt. Die Versuchsdauer betrug 5 sec (Kurzzeittest). Der durch einen Pfeil jeweils gekennzeichnete „Übergangspunkt“ zeichnet sich durch eine sehr gute Reproduzierbarkeit aus und kann als Maß für das Versagen des Systems angesehen werden. Durch Zusätze (Additives) zum Grundöl kann der Übergangspunkt verschoben werden. So verhindert ein Hochdruckzusatz (EP-Additiv) das Auftreten einer ausgeprägten Hochlage im untersuchten Bereich; es stellt sich infolge der grenzflächenaktiven Wirksamkeit des Zusatzes (chemische Schichtbildung) nur ein erhöhtes Plateau ein. Ein verschleißmindernder Zusatz (Anti-Wear-Additiv) senkt dagegen primär den Verschleißbetrag. Ebenfalls günstiger als das hier verwendete Mineralöl erweist sich nach den Darstellungen ein Syntheseöl.

Nach Bild 2 und Bild 3 kann somit das „Versagen“ eines vorgegebenen tribologischen Systems durch ein Zahlentripel kritischer Werte von Normalkraft, Gleitgeschwindigkeit und Öltemperatur (F_{krit} , v_{krit} , T_{krit}) gekennzeichnet werden. Zur systematischen Untersuchung des Zahlentripels kritischer Werte wurden für eine ausführliche Versuchsreihe als Versuchswerkstoffe Stahl-Kugeln nach DIN 5401, 1/2", 105 Cr 2 sowie als Zwischenmedium ein reines paraffinbasiertes Mineralöl der Viskosität 1700 cP/20°C gewählt.

Für vorgegebene feste Werte der Gleitgeschwindigkeit v und der Temperatur T wurde der „Übergangspunkt“ durch sukzessive Erhöhung der Normalkraft gemäß Bild 2 und Bild 3, Kurve 1, bestimmt. Dabei wurden für jeden Versuchspunkt neue Proben verwendet. Anschließend wurde in Stufen die Gleitgeschwindigkeit bzw. die Temperatur variiert und jeweils die Versagensbelastung bestimmt.

Die erzielten Ergebnisse sind in der Form $F_{krit} = f(T_{krit})$ bei $v_{krit} = \text{konst.}$ in Bild 4 dargestellt. Man erkennt, daß bei vorgegebener Gleitgeschwindigkeit die kritische Belastungsgrenze mit steigender Temperatur im untersuchten Bereich annähernd linear abnimmt. Gibt man dagegen die Öltemperatur fest vor, so nimmt die kritische Belastungsgrenze auch mit steigender Gleitgeschwindigkeit ab.

Ohne zunächst auf eine physikalisch-chemische Deutung des festgestellten Verhaltens einzugehen, kann somit das „Versagen“ des untersuchten tribologischen Systems phänomenologisch offenbar durch Zahlentripel kritischer Werte beschrieben werden. Diese Zahlentripel spannen in einem dreidimensionalen Koordinatensystem eine Ebene auf. Trägt man also die Funktion $F_{krit} = f(v_{krit}, T_{krit})$ graphisch auf, so ergibt sich die Darstellung nach Bild 5. Die horizontale Ebene wird durch die Temperatur-Geschwindigkeitskoordi-

* An der Entwicklung der Prüfapparatur waren neben anderen Mitarbeitern in der BAM besonders die Herren W. Evers und Prof. Dr. K. Kirschke beteiligt.

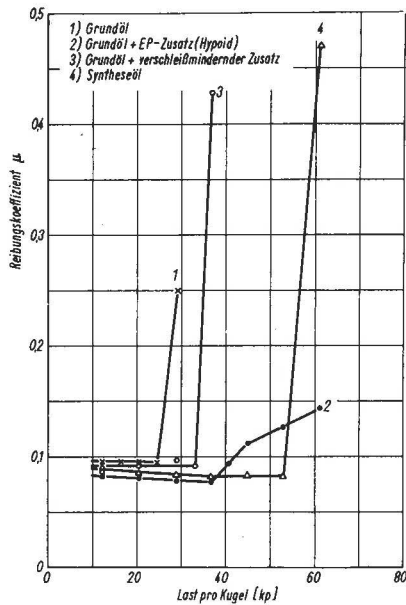


Bild 2
Verschleißverhalten geschmierter St-Paarungen in Abhängigkeit von der Belastung

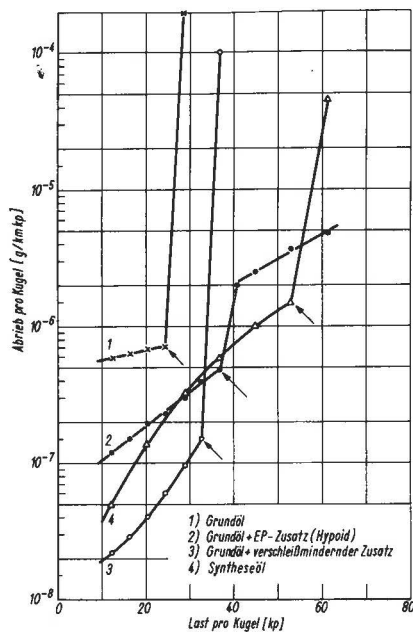


Bild 3
Reibungsverhalten geschmierter St-Paarungen in Abhängigkeit von der Belastung

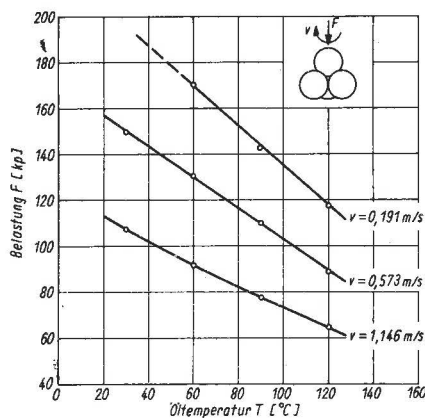


Bild 4
Der Einfluß der Temperatur auf die Versagensbelastung im 4-Kugel-System

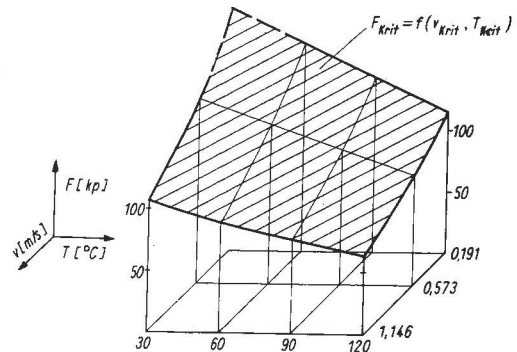


Bild 5
Darstellung des Zahlentripels kritischer Versagenswerte von Belastung F , Gleitgeschwindigkeit v und Öltemperatur T

naten gebildet, während die vertikale Achse die Belastung kennzeichnet. In dieser Darstellung werden somit die Zahlentripel kritischer Versagenswerte durch die schraffierte Ebene gebildet. Liegen die Daten von Normalkraft, Gleitgeschwindigkeit und Öltemperatur unterhalb dieser Ebene, so verhält sich das betrachtete tribologische System einwandfrei. Bei Werten oberhalb dieser Ebene tritt hier Versagen auf.

Die mitgeteilten Ergebnisse machen deutlich, daß im Gegensatz zu den in vielen Fällen einparametrischen volumenbezogenen Festigkeitswerten, die Versagenkriterien tribologischer Systeme als „Versagenstrippel“, d. h. als dreiparametrische Größen anzusehen sind.

Abschließend sollte noch bemerkt werden, daß die in Bild 5 dargestellte „Versagensfläche“ als systemspezifische Darstellung zu betrachten ist. Untersuchungen für die Fälle des Linien- und Flächenkontaktes sowie Überlegungen für die Übertragbarkeit der Methode für tribotechnische Anwendungsfälle sind in Vorbereitung.

4. Literatur

- [1] H. Czichos
Experimentelle Methoden zur Untersuchung tribologischer Effekte im Mischreibungsgebiet.
VDI-Berichte 156 (1970) 5
- [2] H. Czichos
Untersuchungen über die Verteilung metallischer und nichtmetallischer Kontaktanteile bei Mischreibung.
Wear 17 (1971) 209
- [3] H. Czichos u. K.-H. Habig
Tribologische Werkstoffbeanspruchungen – Wesen, Beispiele und Untersuchungsmethoden.
Z. f. Werkstofftechnik 3/2 (1972) 89
- [4] H. Czichos u. K. Kaffanke
Zur Bestimmung von Grenzflächentemperaturen bei tribologischen Vorgängen, Teil I u. II.
VDI-Z. 112 (1970) 1491 u. 1643
- [5] R. S. Fein
Transition temperatures with four-ball machine.
Trans. ASLE 3/1 (1960) 34
- [6] E. E. Klaus u. H. E. Bieber
Effect of some physical and chemical properties of lubricants on boundary lubrication.
Trans. ASLE 7 (1964) 1
- [7] H. Wiegand u. K. H. Kloos
Metallische Werkstoffoberflächen unter Gleitreibung.
Schmiertechnik u. Tribologie 15/4 (1968) 165

Zum Stand der Zerstörungsfreien Werkstoffprüfung

Von Dir. u. Prof. Dr.-Ing. E. Mundry*), Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin

DK 620.179.1"312"

Herrn Prof. Dr.-Ing. M. Pfender zur Vollendung seines 65. Lebensjahres gewidmet

Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) 2 (1972) Nr. 3 S. 114/121

Manuskript-Eing. 20. Juli 1972 Juli 1972

Inhaltsangabe

Der derzeitige Stand der zerstörungsfreien Materialprüfung von Werkstücken oder Werkstoffen auf Materialtrennungen wird in einem Übersichtsbeitrag behandelt. Oberflächenprüfverfahren, Ultraschall- und Durchstrahlungsprüfung mit Röntgen- und Gammastrahlen sind als „klassische Methoden“ zwar weit verbreitet und hochentwickelt, führen jedoch noch keineswegs in allen Fällen zu genügend zuverlässigen und quantitativen Angaben über die vorhandenen bzw. gefundenen Fehler.

Als in der Praxis wenig benutzte Methoden werden Color- und Neutronenradiographie, Neutronenaktivierungsanalyse und Wärmeflußverfahren gestreift.

Zerstörungsfreie Materialprüfung – Fehlererkennbarkeit – Nachweisgrenze – Aussagesicherheit – Oberflächenprüfung – Ultraschall – Durchstrahlung mit Röntgen- und Gammastrahlen – Colorradiographie – Neutronenradiographie – Neutronenaktivierungsanalyse – Wärmeflußverfahren

1. Einleitung

Der „Zerstörungsfreien Materialprüfung“ können bei weiter Auslegung des Begriffes je nach dem angestrebten Prüfziel in grober Unterteilung folgende Bereiche zugeordnet werden:

1. Geometrisches Vermessen des Prüfstückes, z. B. Wanddickenmessungen mit mechanischen oder optischen Hilfsmitteln, Ultraschall oder anderen Möglichkeiten.
2. Untersuchung auf bestimmte Werkstoffzustände oder -eigenschaften, z. B. Bestimmung elastischer Konstanten aus den Schallgeschwindigkeiten, Gefügeuntersuchungen aus Ultraschallschwächung oder -streuung sowie die Röntgen-Feinstrukturuntersuchung.
3. Prüfung von Werkstücken oder Werkstoffen auf Materialtrennungen oder andere, i. a. als makroskopisch anzusehende Fehlstellen wie Risse, Lunker und dgl.

Dieser dritte Punkt, die sogenannte „Grobstrukturprüfung“, die recht häufig gemeint ist, wenn von zerstörungsfreier Materialprüfung die Rede ist, soll der Gegenstand dieses Beitrages sein.

2. Allgemeine Anforderungen an die Prüfverfahren

Methoden zur Grobstrukturprüfung werden auch heute noch vielfach rein empirisch entwickelt und angewandt, wobei es oft nur zu qualitativen Ergebnissen kommt. Demgegenüber werden in immer stärkerem Maße als Grundlage zur Beurteilung des Prüfstückes objektive, quantitative und reproduzierbare Ergebnisse verlangt. Das bedeutet hinsichtlich der Ansprüche an die Prüfmethode

1. klare Kenntnis darüber, welche Fehler mit dem jeweiligen Verfahren nicht oder nicht sicher genug gefunden werden können,
2. hinreichend genaue Beschreibung aller gefundenen Fehlstellen und

3. gegebenenfalls volle Ausnutzung des Verfahrens bis zur Fehlernachweisgrenze.

Unter diesen Gesichtspunkten werden die verschiedenen Methoden und in einigen Fällen mit ihrer Anwendung verknüpfte, verfahrensspezifische Probleme besprochen.

Dabei werden Ultraschall und Radiographie einen relativ breiten Raum einnehmen.

Es wird sich zeigen, daß die genannten Ansprüche vielfach noch keineswegs befriedigend erfüllt werden können.

3. Verfahren zur Prüfung auf Oberflächenfehler und oberflächennahe Fehler

Mit Flüssigkeitseindringverfahren, magnetischen Streufluß- sowie Wirbelstromverfahren können nur Oberflächenfehler bzw. oberflächennahe Fehler nachgewiesen werden.

Fehlererkennbarkeit und Nachweisgrenze sind bei Eindringverfahren von Oberflächenbeschaffenheit und -vorbereitung, Eindringflüssigkeit und Entwicklersubstanz, Fehlerbreite und -volumen stark abhängig. Nach Literaturhinweisen konnten Risse und Spalte von mindestens etwa 0,2 bis einigen μm Breite und minimalen Tiefen von 10 – 20 μm gerade noch nachgewiesen werden [1]. Als künftige Tendenz werden anscheinend eine noch bessere Anpassung der Prüfmittel an die zu untersuchenden Objekte sowie geeignete Testmöglichkeiten zur vergleichenden Gegenüberstellung der Prüfmittel mit möglichst quantitativen Aussagen über ihre Eigenschaft angestrebt.

Ferromagnetische Teile werden überwiegend mit magnetischen Streuflußverfahren geprüft. An Einzelteilen unterschiedlicher und komplizierter Formen wird das Magnetpulververfahren auch künftig seine Bedeutung behalten. Bild 1 zeigt als einfaches Beispiel sichtbar gemachte Querrisse an einem Bremsklotz. Da wie beim Eindringverfahren die Anzeigen direkt über den Fehlern auf der Oberfläche des Prüf-

*) vorgetragen auf der Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde am 4. Juni 1971 in Lausanne

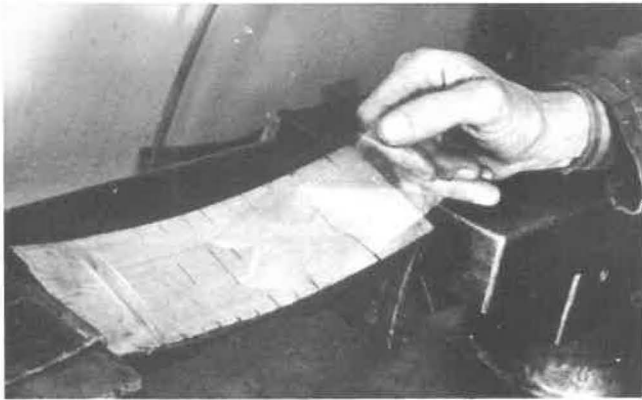


Bild 1
Mit Magnetpulververfahren sichtbar gemachte Risse in einem Bremsklotz

stückes erscheinen, bereiten hier wie dort die Bestimmung von Fehlerart, -ort und -größe meistens keine Schwierigkeiten. Dies gilt jedoch nicht für die Tiefenausdehnung, die sich nach diesen Methoden nicht bestimmen läßt. Die kleinsten bisher nachgewiesenen Fehler liegen nach Literaturangaben mit etwa $0,1 - 2 \mu\text{m}$ Rißbreite und ca. $25 \mu\text{m}$ Tiefe in der gleichen Größenordnung wie bei den Eindring-Verfahren [1].

Die Tiefenwirkung des Magnetpulververfahrens zum Nachweis von Fehlern unter der Oberfläche hängt so sehr von Magnetisierungsart, Fehler- und Prüfstückgeometrie ab, daß darüber kaum Aussagen möglich sind. Sie liegt je nach diesen Bedingungen zwischen einigen 10^{-1} und 10 mm. Noch unbefriedigend steht es um die Reproduzierbarkeit von Magnetpulverprüfungen, etwa mit Hilfe des Bertholdschen Testkörpers oder Messung der Tangentialfeldstärke. Deshalb sind zur Zeit Bemühungen im Gange, Merkblätter über Kenndaten und günstige Einstellung von Magnetpulver-Rißprüfgeräten sowie über die Kontrolle von Magnetpulvern zu erarbeiten.

Zur Prüfung von Halbzeugen und rotationssymmetrischen Massenteilen ist die Streufeldabtastung mit Sonden oder die Aufzeichnung auf Magnetband nach dem Magnetographie-Verfahren besonders geeignet. Sie können verhältnismäßig leicht automatisiert und damit in den laufenden Produktionsfluß eingegliedert werden. Sie liefern zwar kein unmittelbares Fehlerabbild, dafür aber als Schreiberkurve oder Oszillogramm quantitative Ergebnisse, aus denen auch auf die Tiefenausdehnung der Fehler geschlossen werden kann. — Angaben über die kleinsten nachweisbaren Fehler können bis jetzt nicht sicher gemacht werden. Im Schrifttum genannte Beispiele beziehen sich auf Fehlertiefen über $0,1 \text{ mm}$ [1].

Am Ende dieses Abschnittes sind noch die Wirbelstrom-Verfahren zu nennen. Ihre Grundlage ist die Beeinflussung der Impedanz wechselstromdurchflossener Spulen bzw. in Sekundärspulen induzierter Spannungen durch Wirbelströme im Prüfstück, die ihrerseits von Permeabilität und Leitfähigkeit des Prüfstückes, Prüffrequenz sowie geometrischen Größen, also auch Rissen oder anderen Fehlstellen abhängen. Sie sind ebenfalls zur Prüfung einzelner Teile komplizierter Form weniger, dafür aber zur automatischen Prüfung von Massenteilen um so besser geeignet. Die Fehlernachweisgrenze scheint an die der Eindring- und Magnetpulverprüfung heranzureichen [1].

4. Ultraschall-Verfahren

Zum Auffinden innerer Fehlstellen ist neben der Radiographie das Ultraschall-Impulsecho-Verfahren heute die wichtigste Methode. Leider ergeben sich bei der Deutung der Prüfergebnisse noch immer eine Fülle von Schwierigkeiten, die bis heute nicht befriedigend gelöst sind und der Ultraschall-Prüfung teilweise den Ruf einer „schwarzen Kunst“ eingetragen haben. Es kann nicht oft und nicht deutlich genug gesagt werden, daß der arme Ultraschallprüfer meistens hoffnungslos überfordert ist, wenn ihm eine Aussage über Art, Form und Größe der gefundenen Fehlstellen abverlangt wird. Noch schlimmer ist es, wenn ihm gar die Entscheidung darüber überlassen wird, ob das Prüfstück repariert bzw. verworfen werden muß oder nicht. Dazu ist die Übertragung der unmittelbaren Prüfinformation in die gesuchte Fehlerbeschreibung viel zu schwierig.

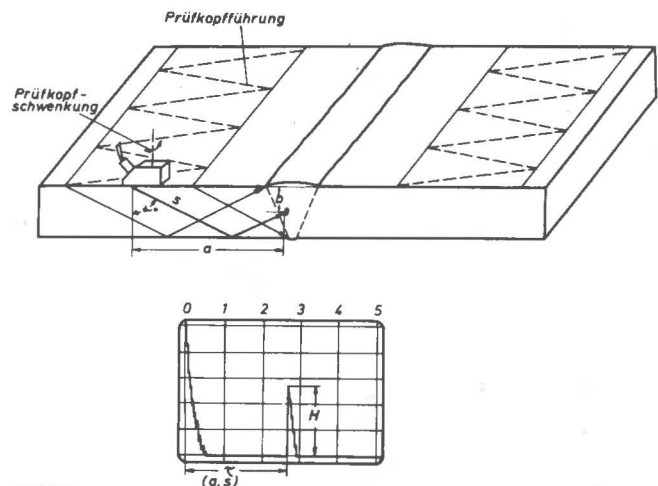


Bild 2
Prüfung einer Schweißnaht mit Schrägeinschallung

Bild 2 zeigt schematisch die Prüfung einer Schweißnaht und ein dazugehöriges Reflektogramm auf dem Schirmbild einer Kathodenstrahlröhre. Derartige Reflektogramme enthalten als Information über die Fehlstellen:

1. Den Abstand des Sendeimpulses vom Skalennullpunkt bzw. vom Sendeimpuls. Er ist der Laufzeit τ und damit dem Schallweg s des Impulses unmittelbar proportional und ergibt eine direkte Aussage über die Fehlerkoordinaten a und b . Abgesehen von dem Hinweis, daß es bei der Ortsbestimmung von Reflexionsstellen zu erheblichen, physikalisch bedingten Fehlern kommen kann und es deswegen falsch ist, die Fehlerortung als unkritisch zu bezeichnen, kann auf die damit zusammenhängenden Schwierigkeiten nicht näher eingegangen werden.
2. Die Echohöhe H .
3. Die Form des Echoimpulses.
4. Die sogenannte „Dynamik“ der Echoanzeige, das ist ihre Änderung, wenn der Fehler aus verschiedenen Richtungen und Abständen angepeilt wird.

Die weite Verbreitung des Ultraschall-Verfahrens dürfte neben seiner vielseitigen Anwendbarkeit auch daran liegen, daß es kaum Fehler gibt, die aufgrund ihrer Art oder Lage prinzipiell nicht feststellbar sind. Nahezu alle vorkommenden Fehlerarten reflektieren einen für ihren Nachweis ausreichenden Ultraschall-Anteil, wenn man von der Fehler-

größe und der Prüfbarkeit des Werkstoffes überhaupt zunächst einmal absieht.

Genauere Aussagen über Fehlerart und -größe sind allerdings z. Z. kaum möglich. Hinsichtlich der Fehlerform können lediglich flächenhafte und längliche Fehler von volumenhaften, mehr kugeligen Fehlern leidlich unterschieden werden. Schlüsse aus der Echoform – etwa schmales und spitzes oder breiteres und zerklüftetes Echo – auf die Fehlerart sind grundsätzlich denkbar und werden gelegentlich gezogen, gleiten jedoch noch ziemlich oft in Spekulationen ab. Wenn überhaupt, kann die Verwertbarkeit der Echoform nur mit Hilfe einer Frequenzanalyse der Impulse systematisch untersucht und geklärt werden. Es könnte ein beachtlicher Fortschritt in der Prüftechnik sein, wenn die Ultraschall-Impulsspektrometrie Informationen über Fehlerart und -form bringen würde, zumal man dann auch das leidige Problem der Fehlergrößenbestimmung etwas leichter in den Griff bekommen könnte. Zu einer irgendwie mit der Fehlergröße korrelierten Klassifizierung von Reflexionsstellen werden heute im wesentlichen 3 Wege beschriftet:

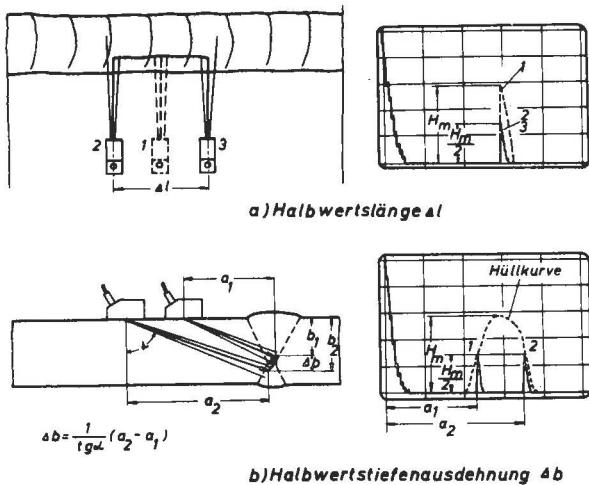


Bild 3
Bestimmung der Halbwertslänge Δl und Halbwertstiefenausdehnung Δb von Schweißnahtfehlern

1. Abtasten mit dem Prüfkopf nach **Bild 3**. Aus den Prüfkopfpositionen, bei denen die Echohöhe gerade die Hälfte ihres Maximalwertes erreicht, ergeben sich Halbwertslänge Δl und Halbwertstiefenausdehnung Δb . Diese haben jedoch mit der wahren Fehlergröße in vielen Fällen wenig zu tun. Bei kleinen Fehlern z. B. hängt die Halbwertstiefenausdehnung nur vom Schallfeld des Prüfkopfes und vom Prüfkopfabstand zum Fehler ab [2]. **Bild 4** zeigt das Verhalten etwas größerer Fehler am Beispiel von Nuten verschiedener Breite. Mit zunehmender Breite bzw. wahrer Tiefenausdehnung, die auf die Abszisse auf-

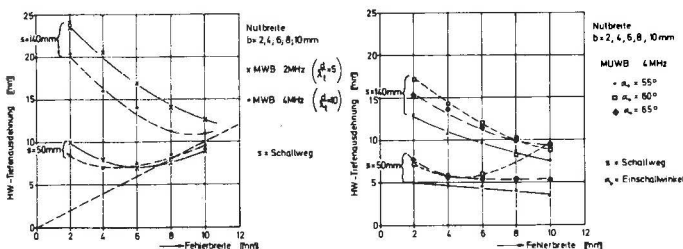
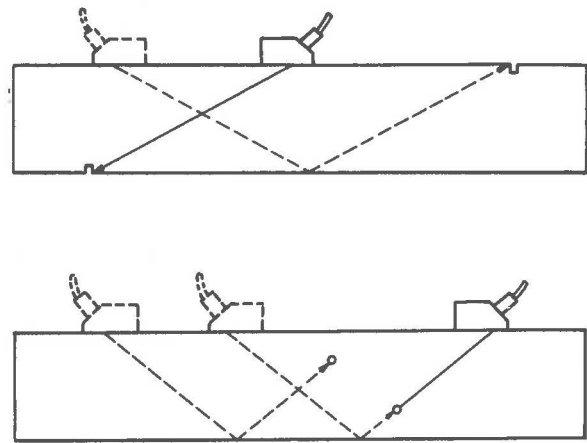


Bild 4
Halbwertstiefenausdehnung von flächenhaften Reflektoren verschiedener Größe



nach Trumpheller

Bild 5
Vergleichskörper zur Erzeugung von Bezugsechos

getragen ist, nimmt die auf der Ordinate wiedergegebene Halbwertstiefenausdehnung in allen Beispielen zunächst ab und steigt erst nach dem Durchlaufen eines Minimums an. Von dem als Strichlinie im Bild links angedeuteten gewünschten linearen Zusammenhang ist man also weit entfernt.

2. Vergleich der Echohöhe wahrer Fehler mit der künstlicher Reflexionsstellen nach **Bild 5** in entsprechenden Vergleichskörpern, deren Dicke, Werkstoff und Oberflächenbeschaffenheit möglichst dem Prüfstück entsprechen sollen.

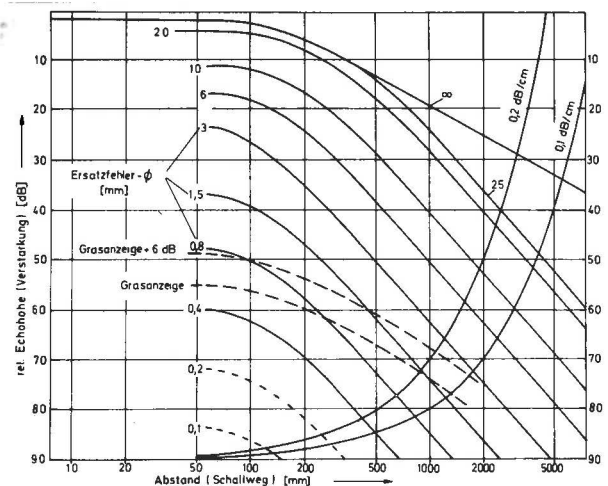


Bild 6
AVG-Diagramm (WB) mit Fehlernachweisgrenzen

3. Aus der Echohöhe wird mit Hilfe des AVG-Diagramms nach **Bild 6** auf die Größe eines kreisscheibenförmigen Idealreflektors geschlossen, den man sich anstelle des realen Fehlers im Prüfstück zu denken hat und der ein Echo gleicher Höhe erzeugt. Im Diagramm ist auf der Ordinate ein Maß für die relative Echohöhe eingetragen, auf der Abszisse der Abstand zwischen Prüfkopf und Fehler. Je nach Abstand und Echohöhe kommt man auf eine Kurve in einer Kurvenschar, deren Parameter die gesuchte Ersatzreflektorgröße ist.

Anhand des AVG-Diagramms sind auch Aussagen zur Fehlernachweisgrenze möglich, die über die allzu primitive

Faustregel hinausgehen, ein Fehler sei noch feststellbar, wenn sein Durchmesser größer als die halbe Wellenlänge sei. Die Nachweisgrenze hängt vom Abstand, der verfügbaren Empfindlichkeit des Prüfsystems sowie von Schallschwächung und -streuung im Werkstoff ab. Unserem Bildbeispiel liegt eine verfügbare Empfindlichkeitsreserve von 90 dB zugrunde. Die mit „Grasanzeige“ gekennzeichnete Strichlinie gibt die Höhe der aus dem Gefüge stammenden Streureflexionen wieder. Legt man als Nachweisgrenze einmal fest, daß sich eine Fehleranzeige um mindestens das Doppelte aus den Grasanzeigen herausheben soll, so ergibt sich als Nachweisgrenze entlang der oberen Strichlinie ein Bereich von ca. 0,8 bis rund 2 mm Ersatzfehlergröße. Von da an, also bei größeren Schallwegen, überwiegt die Echohöhenabnahme infolge Schwächung des primären Schallbündels, die Nachweisgrenze steigt steil an, und in ca. 3 m Entfernung würde selbst ein unendlich großer Reflektor kein über der Nachweisgrenze liegendes Echo mehr geben. Den starken Einfluß der Prüffrequenz zeigt *Bild 7*. Das bei 2 MHz aufge-

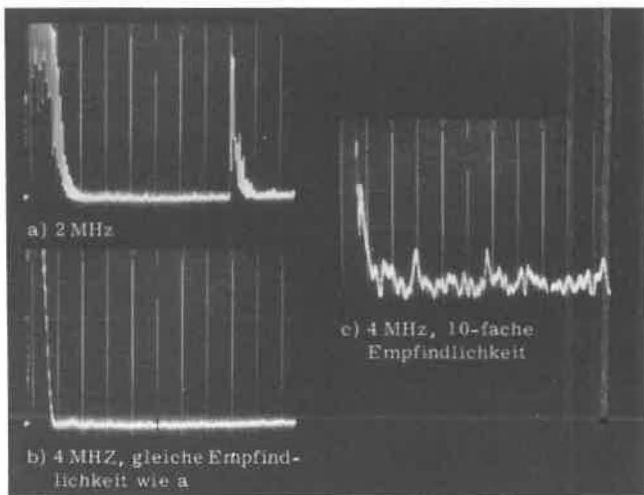


Bild 7
Echo und Kornrauschen am Beispiel einer Messingprobe

nommene Reflektogramm oben links ergibt eine deutliche Anzeige, die im unteren Reflektogramm bei 4 MHz und gleicher Empfindlichkeit vollkommen verschwunden ist. Bei 10fach höherer Empfindlichkeit wird deutlich, daß das gesuchte Echo in den Grasanzeigen aus dem Gefüge vollständig untergegangen ist.

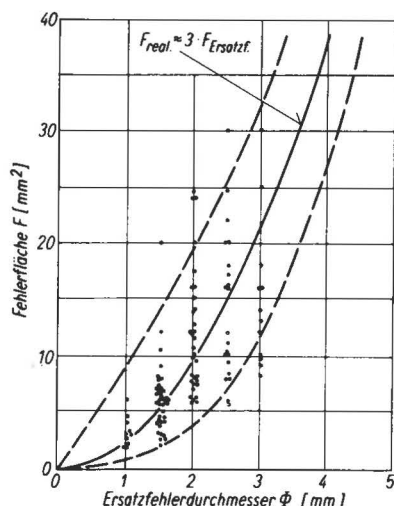


Bild 8
Wahre Fehlergröße und Ersatzfehlergröße an Schweißnähten

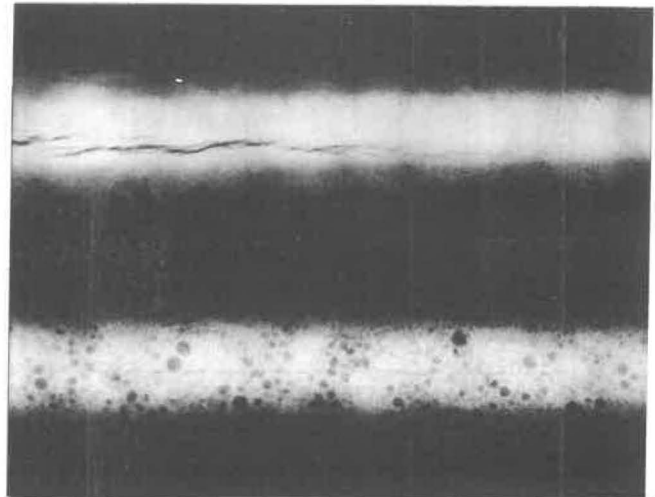


Bild 9
Al-Schweißverbindungen, oben mit flächenhaften, unten mit volumenhaften Fehlern

Zwar lassen sich, wie *Bild 8* am Beispiel von Schweißnähten darstellt, empirisch gewisse Zusammenhänge zwischen wahrer Fehlerfläche und Ersatzfehlergröße ermitteln [3]. Man erkennt aber auch, daß die Streubreite sehr groß und damit die Beurteilung im Einzelfall sehr unsicher ist.

5. Durchstrahlungsprüfung

Völlig andere Probleme ergeben sich bei der Durchstrahlungsprüfung mit Röntgen- und Gammastrahlen. *Bild 9* enthält zwei Wiedergaben von Röntgenaufnahmen mit typischen Beispielen von Rissen als flächenhaften und Poren bzw. Einschlüssen als volumenhaften Fehlern. Da man wieder ein unmittelbares Abbild erhält, bereiten Fehlerortung und -deutung keine nennenswerten Schwierigkeiten, abgesehen von Tiefenlage und Tiefenausdehnung.

Bezüglich der Nachweisgrenzen muß zwischen flächen- und volumenhaften Fehlern grundsätzlich unterschieden werden. Die Nachweisgrenze flächenhafter, spaltartiger Fehler hängt von Spaltbreite, -tiefe, Neigungswinkel zwischen Spaltebene und Durchstrahlungsrichtung sowie Materialdicke, Strahlenqualität, Film-Folien-Kombination usw. recht kompliziert ab und kann hier nicht im einzelnen dargestellt werden [1]. Lediglich als Beispiel sei deshalb genannt, daß in einem 25 mm dicken Stahlstück spaltartige Trennungen von einigen μm Breite und einer Tiefe von einigen mm bei Neigungswinkeln von weniger als 5° gerade noch erkennbar sind. Bei einem 50 mm dicken Prüfstück dürfen die Spaltbreite nicht kleiner als knapp $20 \mu\text{m}$ und der Neigungswinkel nicht größer als 2° sein.

Bei volumenhaften Fehlern sind die Verhältnisse etwas übersichtlicher. In *Bild 10* sind für kugelförmige Hohlräume (obere durchgezogene Kurve), Bohrlöcher in Strahlenrichtung mit quadratischem Querschnitt (Strichlinie) sowie lange zylindrische Hohlräume oder Drähte quer zur Strahlenrichtung (unterer schraffierter Bereich) als verschiedenartige Testfehler die kleinsten erkennbaren Fehlergrößen in % der durchstrahlten Stahldicken aufgetragen. Je nach Testfehlerart gehen sie von ca. 1 – 2 % bei 10 mm Stahldicke auf ca. 0,3 bis 0,6 % bei 300 mm Stahldicke herunter.

Zur Zeit sind Bestrebungen im Gange, die vom Prüfverfahren herkommenden Parameter besser in den Griff zu bekom-

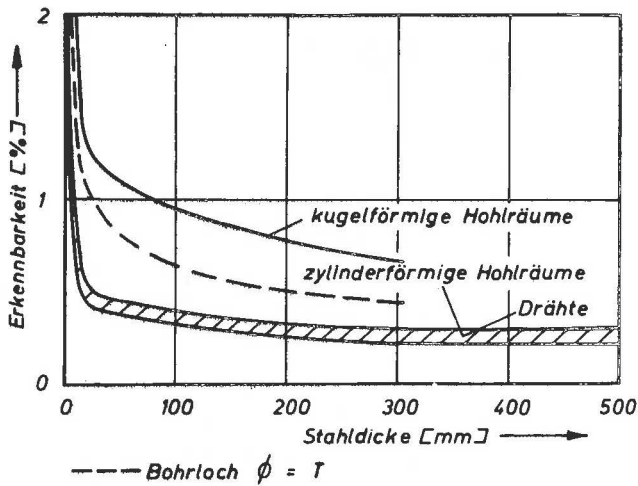


Bild 10
Grenzwerte für die Erkennbarkeiten von Drähten, zylinderförmigen und kugelförmigen Fehlern

men. Dies sind Kontrast, Schärfe und Körnigkeit des Durchstrahlungsbildes, sowie Kontrastempfindlichkeit und Auflösungsvermögen des menschlichen Auges. Hinsichtlich des Kontrastes sind neuere Untersuchungen von Weeber zu erwähnen, wonach durch Verwendung von Verstärkerfolien aus Eisen oder anderen Metallen mittlerer Kernladungszahl und Dichte anstelle der bisher üblichen Schwermetallfolien bei Co 60-Aufnahmen die Bildgüte so gesteigert werden kann, daß sie für Stahldicken um 100 mm in Konkurrenz zu Betatron- oder Linearbeschleunigeraufnahmen treten können [4].

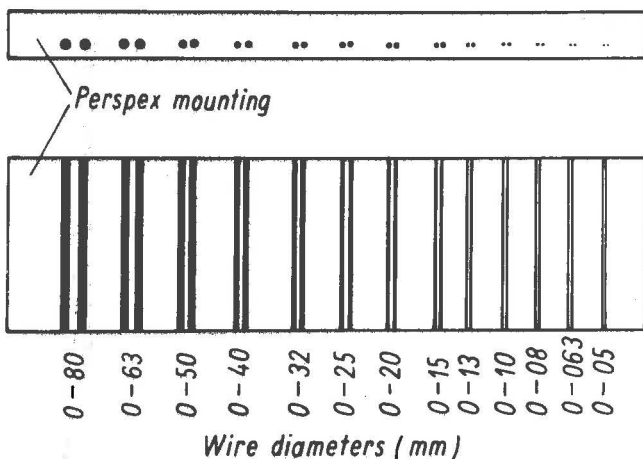


Bild 11
Platin-Doppeldrahtsteg

Als Schärfetest hat Feaver einen in Bild 11 schematisch dargestellten Testkörper mit Platindrahtpaaren vorgeschlagen [5]. Der Durchmesser des kleinsten Drahtpaares, dessen Drahtabbildungen auf dem Durchstrahlungsbild noch getrennt voneinander wahrgenommen werden können, gilt als Schärfemaß. Bild 12 zeigt als Beispiel unter sonst gleichen Bedingungen oben eine scharfe und unten eine unscharfe Röntgenaufnahme. Links ist ein normaler DIN-Eisendrahtsteg, rechts der Platinsteg abgebildet. Auf den Originalaufnahmen sind die Unterschiede deutlich sichtbar: Beide Aufnahmen lassen 7 DIN-Drähte erkennen, während die Platindrahtabbildungen auf der unteren Aufnahme deutlich bei größeren Durchmessern ineinander verschwimmen als auf der oberen. Neuere Untersuchungen haben bestätigt, daß die

Gesamtunschärfe einer Aufnahme aus der Drahtpaarerkennbarkeit quantitativ abgeschätzt werden kann [6].

Schließlich noch ein Beispiel zu den Bemühungen, Körnigkeitseinflüsse in den Griff zu bekommen. Bild 13 enthält mikroskopische Wiedergaben von Röntgenaufnahmen feiner Raster auf einem relativ feinkörnigen Film bei sehr weicher Strahlung. Mit zunehmender Rasterfeinheit geht seine Erkennbarkeit mehr und mehr in der Filmkörnigkeit unter. Auf dieser Basis wird nach einem Vorschlag von Halmshaw versucht, zu quantitativen Aussagen über die Film- bzw. Aufnahmekörnigkeit und über das Auflösungsvermögen zu kommen [7].

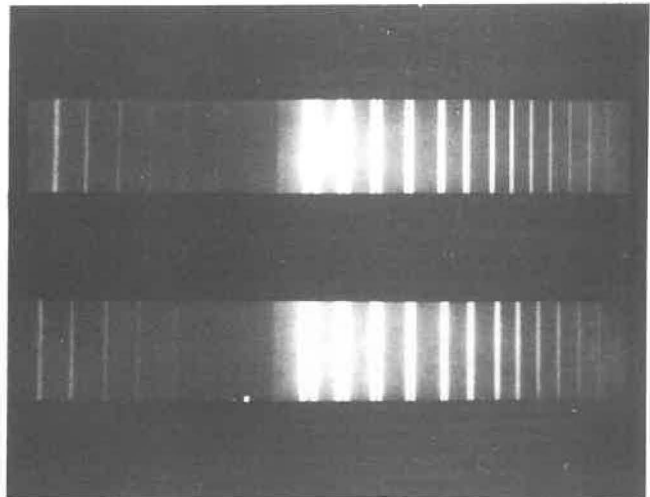


Bild 12
Scharfe (oben) und unscharfe (unten) Röntgenaufnahme eines DIN-Drahtsteiges (links) und des Platin-Doppeldrahtsteiges (rechts)

Insgesamt tendiert man z. Z. in der Radiographie dazu, durch sehr viel detailliertere Vorschriften als bisher einen besseren Angleich der Prüfbedingungen an die Prüfaufgabe und damit eine gewisse Optimierung zu erreichen.

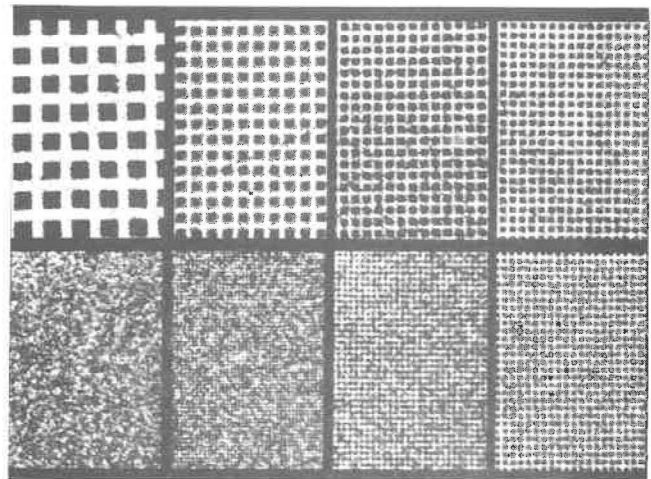


Bild 13
Filmklassifizierung mit Hilfe von Rastern

6. Andere Möglichkeiten

Im letzten Abschnitt sollen nun noch als neuere oder zumindest in der Praxis noch wenig benutzte Möglichkeiten Color- und Neutronenradiographie, Neutronenaktivierungsanalyse und Wärmeflußmethoden gestreift werden.

6.1 Color-Radiographie

Bei der Color-Radiographie wird anstelle des normalen Röntgenfilms ein handelsüblicher Colorfilm benutzt. Der normalen Röntgenexposition wird eine zweite Belichtung mit sichtbarem Licht hinzugefügt, und zwar entweder als einfache Vor- oder Nachbelichtung – dabei werden Mischungen aus zwei Farbkomponenten erreicht – oder als Zwischenbelichtung während einer Unterbrechung des Entwicklungsprozesses [8, 9]. Dabei erhält man echte „Drei-Farben-Aufnahmen“. Bild 14 zeigt am Beispiel einer Stufenkeilaufnahme, daß anstelle der üblichen Graustufung Farb- und Helligkeitsunterschiede treten. Die nächsten beiden Bilder 15 und 16 zeigen Aufnahmen von Gußteilen¹⁾. Kleine durchstrahlte Wanddicken entsprechen einer langwelligen, große Wanddicken einer kurzwelligen Farbwiedergabe. Der Hauptvorteil der Color-Radiographie ist der wesentlich größere Dickenbereich, der mit einer Aufnahme erfaßt werden kann. Bei Zwei-Farben-Aufnahmen werden Bildgüten erreicht, die denen mit feinkörnigsten Schwarz-Weiß-Filmen gleichen oder sogar überlegen sind. Bei Drei-Farben-Aufnahmen allerdings ist die Bildgüte merklich schlechter.

6.2 Neutronen-Radiographie

Bei der Neutronen-Radiographie wird das Prüfstück mit Neutronen durchstrahlt. Dabei wird die Tatsache ausgenutzt, daß – wie in Bild 17 erkennbar – der Schwächungskoeffizient μ für Neutronen sich bei verschiedenen Stoffen völlig anders verhält als für Röntgen- und Gammastrahlen. Während er für Röntgenstrahlen mit zunehmender Ordnungszahl monoton ansteigt, gibt es bei der Neutronenabsorption von Element zu Element teilweise starke Sprünge [10]. Ein in Bild 18 wiedergegebenes, der Literatur entnommenes Beispiel macht diesen Unterschied in der verschiedenen Erkennbarkeit von Details auf der Röntgen- und der Neutronenaufnahme sehr deutlich.

6.3 Neutronen-Aktivierungsanalyse

Mit der Neutronen-Aktivierungsanalyse von Sauerstoff – der sich bei Neutronenbeschuß über eine (n, p)-Reaktion in das instabile Nuklid N 16 des Stickstoffs umwandelt – lassen sich nach einer neuen Veröffentlichung von Thoma u. a. Brammen auf nicht verschweißbare Innenfehler folgendermaßen prüfen [11]: Die Bramme wird mit einem Neutronengenerator bestrahlt. Danach wird die beim Zerfall des aus dem Sauerstoff gebildeten Stickstoff-Nuklids emittierte Gammastrahlung mit einem Detektor gemessen. Auf diese Weise können große Oxidausscheidungen und nicht verschweißbare Lunkerausläufer festgestellt werden, während abgeschlossene Hohlräume mit metallischen Oberflächen, die bei der weiteren Warmverformung verschweißen, nicht angezeigt werden. Diese Unterscheidung zwischen verschweißbaren und nicht verschweißbaren Innenfehlern, die weder mit der Röntgen- oder Gammadurchstrahlung noch mit Ultraschall gelingt, ist der Hauptvorteil des Verfahrens.

6.4 Wärmefluß-Verfahren

Zum Schluß noch ein paar Worte zu den Wärmefluß-Verfahren. Bild 19 zeigt schematisch das Prinzip am Modell einer fehlerhaften Metall-Klebeverbindung: Wird das Stück einseitig gleichmäßig erwärmt, so resultiert ein Wärmestrom zur

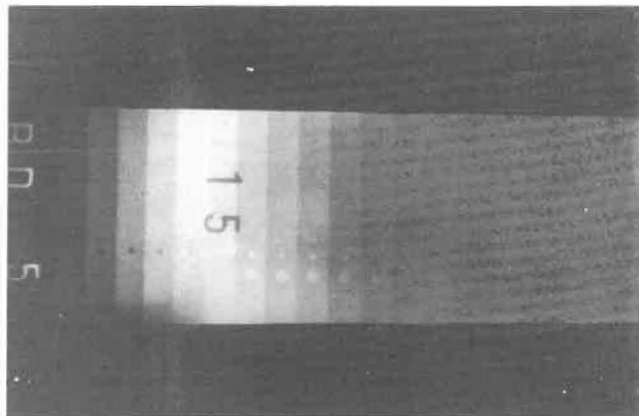


Bild 14
Color-radiographische Stufenkeilaufnahme¹⁾

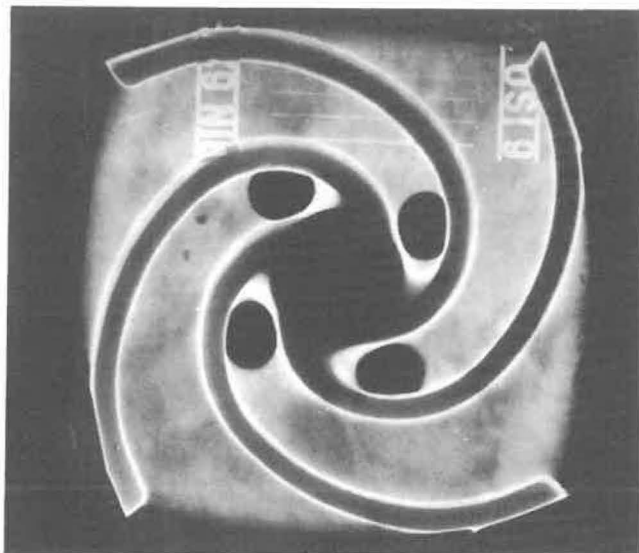


Bild 15
Color-radiographische Aufnahme eines Gußteiles¹⁾

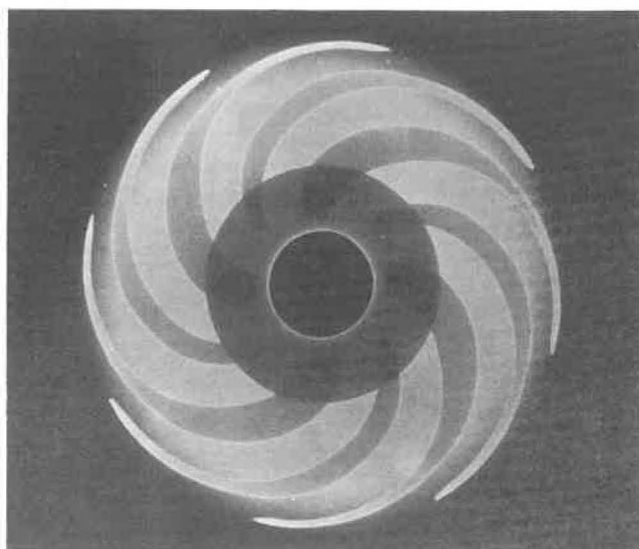


Bild 16
Color-radiographische Aufnahme eines Gußteiles¹⁾

kälteren Oberfläche, der am Bindefehler gestört wird, so daß sich auf der Oberfläche eine Temperaturverteilung entspre-

1) Die Bilder 14 – 16 wurden dankenswerterweise von Herrn Dr. E. Krainer zur Verfügung gestellt

¹⁾ Original farbig

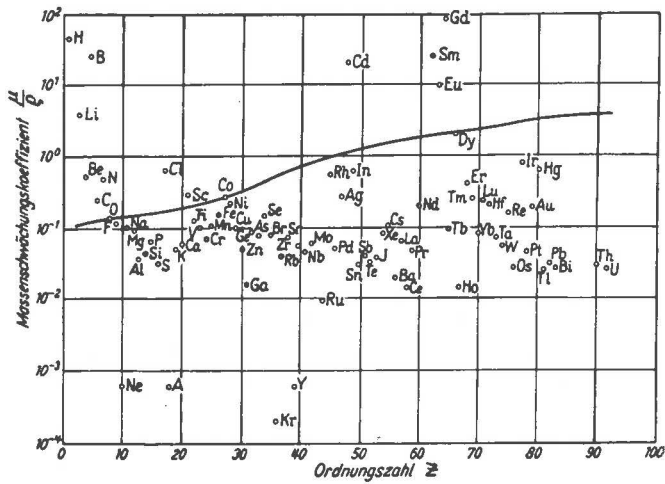


Bild 17
Massenschwächungskoeffizient über der Ordnungszahl für thermische Neutronen (0) und $130 \text{ KeV}_{\text{max}}$ -Röntgenstrahlen (-)

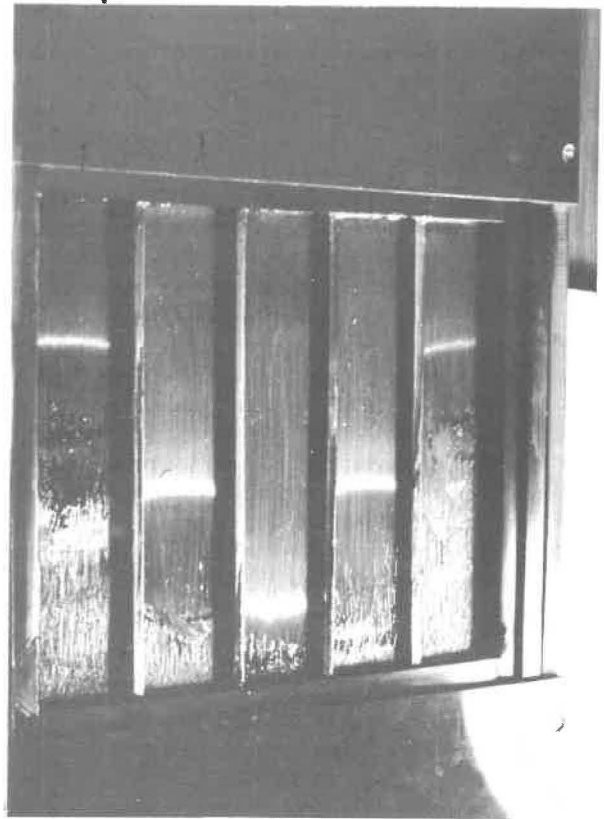


Bild 20
Umschlagbereiche verschiedener Mischungen flüssiger Kristalle links 100 % Cholesterincaprinat rechts 100 % Cholesterincapronat Temperaturanstieg 40° bis 80° von unten nach oben ¹⁾

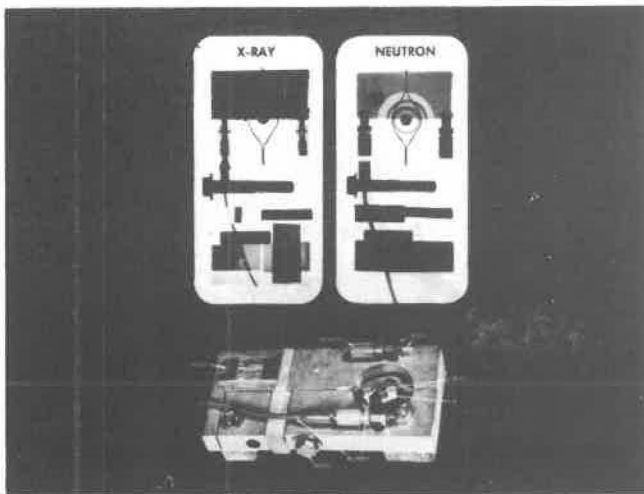


Bild 18
Gegenüberstellung einer Röntgen- und einer Neutronenaufnahme

chend dem Diagramm oben im Bild einstellt. Aus der Beobachtung oder Messung von Temperaturprofilen kann also eventuell auf Fehler im Inneren geschlossen werden. Die Temperaturprofile werden entweder mit Hilfe der emittier-

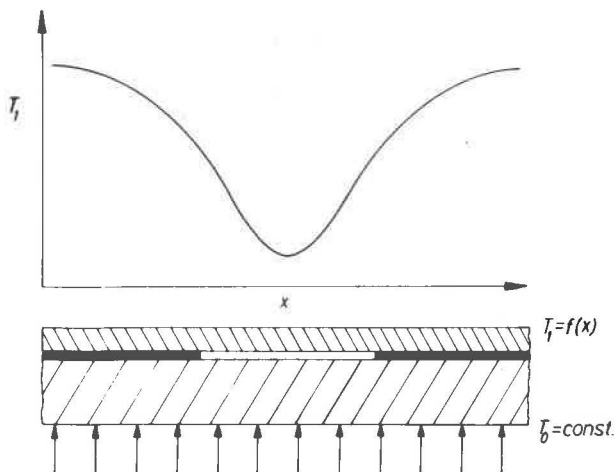


Bild 19
Prinzip des Wärmeflußverfahrens (schematisch)

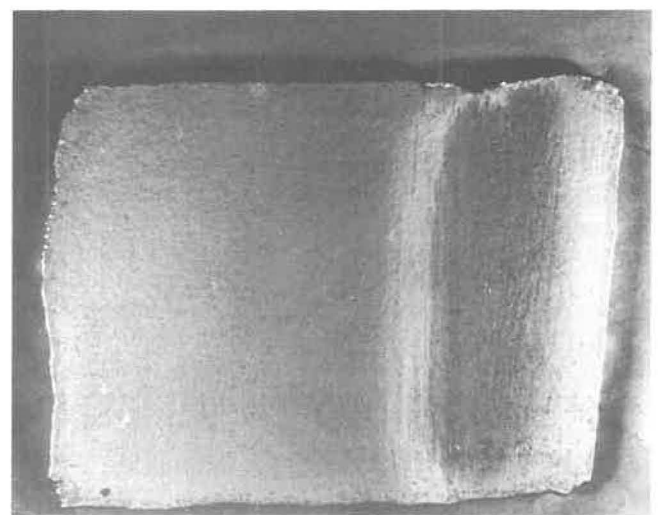


Bild 21
Wärmeflußbild eines doppelten Bleches ¹⁾

¹⁾ Original farbig

tieren sie bei Beleuchtung mit weißem Licht farbig, wobei die Wellenlänge von der Temperatur abhängt. *Bild 20* zeigt dies Verhalten an einem einfachen Fall linearen Temperaturanstiegs von unten nach oben für verschiedene Mischungen aus Cholesterincaprinat und Cholesterincapronat. Die Mischungen enthalten von links nach rechts 0, 25, 50, 75 und 100 % Capronat. Man sieht deutlich die farbigen Umschlagbereiche sowie die Abhängigkeit ihrer Breite und Lage – etwa zwischen 40 und 80° insgesamt – vom Mischungsverhältnis. Das vorletzte *Bild 21* zeigt ein Stück eines gedoppelten Bleches. Das große blaue Feld markiert die Dopplung, die von oben nach unten verlaufende rot-schwarze Kante ihren Rand. Das letzte *Bild 22* zeigt eine Metall-Kleilverbindung mit einem durchgehenden künstlichen Bindefehler, der sich grün von der roten Umgebung abhebt.

Eine sehr weite Verbreitung kann den Wärmefluß-Verfahren zunächst nicht vorausgesagt werden. Wahrscheinlich wird sich ihre Anwendung auf Spezialfälle beschränken, die mit keinem anderen Verfahren gelöst werden können.

7. Literaturverzeichnis

(wegen weiterer Literatur wird auf die in den hier genannten Arbeiten zitierte Sekundärliteratur verwiesen)

- 1 E. Mundry u. D. Schnitger:
Über die Leistungsfähigkeit zerstörungsfreier Prüfverfahren zum Fehlernachweis in Schweißverbindungen. Fachbuchreihe Schweißtechnik, Band 53/II (1968)
- 2 H. Wüstenberg u. E. Mundry:
Beitrag zur Halbwertstiefenausdehnung von Reflexionsstellen in der Materialprüfung mit Ultraschall. Materialprüfung 13 (1971), Nr. 10, S. 329/35
- 3 Z. Jederzejczak u. A. Skorupa:
Forschungsergebnisse der polnischen technischen Überwachung bei der Verwendung von AVG-Skalen für die Fehlergrößenbestimmung an Schweißverbindungen.
Vortrag, III. Symposium über Defektoskopie, jugoslawische Gesellschaft für zerstörungsfreie Materialprüfung, Pula (September 1970)
- 4 H. Weeber:
Möglichkeiten zur Verbesserung der Bildgüte bei der Gammagraphie mit Co 60.
Vortrag, III. Symposium über Defektoskopie, jugoslawische Gesellschaft für zerstörungsfreie Materialprüfung, Pula (September 1970)
- 5 M. J. Feaver:
The Measurement of Radiograph Image Quality. Non destructive Testing 1 (1968), Nr. 3, Seite 173 bis 178
- 6 D. Schnitger u. E. Mundry:
Untersuchungen zur Eignung des Platin-Doppeldrahtsteges als Testkörper für die Durchstrahlungsprüfung. Materialprüfung 14 (1972), Nr. 2, S. 38/42
- 7 D. Schnitger u. E. Mundry:
Zur Klassifizierung von technischen Röntgenfilmen. Amts- u. Mitteilungsblatt der BAM, Nr. 4 (Dez. 1970)
- 8 E. Krainer:
Praktische Versuche mit Farb-Röntgenaufnahmen. Vortrag, V. internationales Symposium über industrielle Radiographie, Auditorium Gevaert – Agfa N. V. (1969)
- 9 G. Peltz u. L. Schork:
Ein Beitrag zur Color-Radiographie. Zeitschrift für Werkstofftechnik 1 (1970), Nr. 1, S. 37 bis 42
- 10 W. Marth:
Die Radiographie mit Neutronen. Nukleonik 6 (1964), Nr. 7, S. 357 – 367
- 11 Chr. Thoma, P. Höller, H.-J. Kopineck, G. Sommerkorn, M. Demmeler, H. Nickel u. J. Rottmann:
Die quantitative Prüfung von Walzgut auf nichtverschweißbare Innenfehler und Sauerstoffgehalt durch Neutronenaktivierungsanalyse. Archiv für das Eisenhüttenwesen 42 (1971), Nr. 3, S. 185 – 193
- 12 B. Böttcher, D. Groß u. E. Mundry:
Anwendung cholesterinischer Flüssigkeiten in der zerstörungsfreien Materialprüfung mit Wärmeflußverfahren. Materialprüfung 11 (1969), Nr. 5, S. 156/62
- 13 B. Böttcher u. H. Wüstenberg:
Ein Infrarot-Radiometer für die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung mit Wärmeflußverfahren. wt-Z. ind. Fertig. 60 (1970), Nr. 5, S. 229/33

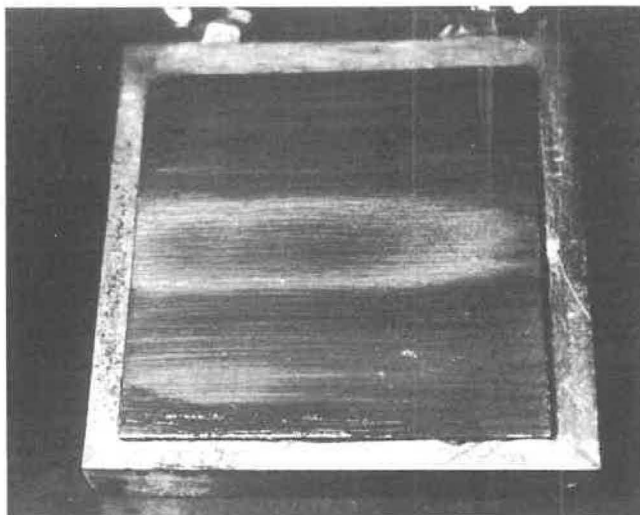


Bild 22
Wärmeflußbild einer fehlerhaften Metallklebverbindung ¹⁾

¹⁾ Original farbig

Bekanntmachungen von Zulassungen für Verpackungen zum Transport radioaktiver Stoffe

Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)

ZULASSUNGSSCHEIN Nr. D/DB – 0001 B

Zulassung für ein Baumuster zur Beförderung radioaktiver Stoffe nach den Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn, Anlage C, Klasse IV b, Rn 452 (7), zur Eisenbahnverkehrsordnung (EVO) bzw. der Internationalen Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RID), Anlage I (RID), zum Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (CIM) vom 1. 4. 1967.

- I) Herstellerbezeichnung:
Typ B-Verpackung Nr. Buchler B 4
Zeichnungen:
Nr. 131/71/0 bis Nr. 131/71/04 vom 20. 9. 1967 mit dazugehöriger Stückliste vom 20. 9. 1967
Hersteller:
Fa. Buchler & Co., Braunschweig
Antragsteller:
Fa. Buchler & Co., Braunschweig; Antrag 1.2/9256
Zulässiger Inhalt:
Nicht spaltbare radioaktive Stoffe nach Rn 451, Ziffer 1 a), der oben angeführten Vorschriften. Die Stoffe müssen in fester Form vorliegen und einen Schmelzpunkt über 150°C haben.
- II) Der Transportbehälter (Gewicht: ca. 28 kp) besteht nach den oben genannter Zeichnungen aus folgenden Bauteilen:
a) Eine Blechtrommel (379 mm Höhe, 277 mm Durchmesser, 0,8 mm Wandstärke) mit Deckel, Dichtung und plombierbarem Innenhebel-Spannringverschluß umgibt einen zweiteiligen zylindrischen Hartholzeinsatz.
b) Der Holzeinsatz, der durch 4 Zuganker axial verspannt und am Trommelboden befestigt wird, enthält als Innenbehälter eine Konservendose mit Spannringverschluß und Gummidichtung.
c) Die Konservendose nimmt einen Bleibehälter bis zu maximal 7,7 kp Gewicht auf, der durch Vermitekta-Abstandshalter und Vermiculite in der Dose zentriert wird.
d) Die Bohrung des Bleibehälters enthält die dichte Umschließung, die aus einer Messingkapsel mit Gummidichtung und Spannverschluß besteht.
- III) Der Behälter wurde von der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) nach den technischen Vorschriften der Anlage C zur EVO bzw. Anlage I (RID) zum CIM als Typ B-Verpackung geprüft. Dazu wird dem Antragsteller der Prüfbericht 1.2/9256 übersandt.
- IV) Aufgrund der unter III) ermittelten Ergebnisse entspricht das unter I) und II) beschriebene Baumuster für den in I) genannten Inhalt den technischen Vorschriften der Anlage C zur EVO bzw. Anlage I (RID) zum CIM für Baumuster von Typ B-Verpackungen. Das Baumuster wird hiermit zugelassen und erhält das Kennzeichen
D/DB – 0001 B *),
das gut sichtbar und dauerhaft an der Verpackung anzubringen ist.
- V) Der in der dichten Umschließung verwendete „Para-Plattengummi“ (Stücklisten-Nr. 16) ist vor jeder Beladung des Behälters hinsichtlich seiner Funktionsfähigkeit zu überprüfen. Konstruktive Änderungen (Geometrie und Werkstoff) sowie der Wechsel der Lieferfirmen für nicht genormte Teile und Werkstoffe sind der Bundesanstalt für Materialprüfung unverzüglich mitzuteilen.

Berlin 45, den 6. November 1967
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen
Ltd. Dir. u. Prof. Dr. E. Martin

*) siehe Anlage C zur EVO, Rn 452 (7), c), iii)

Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)

ZULASSUNGSSCHEIN für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung

Die Zulassung erfolgt nach den Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn, Anlage C, Klasse IV b, Rn 452 (7), zur Eisenbahnverkehrsordnung (EVO) bzw. der Internationalen Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RID), Anlage I (RID), zum Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (CIM) vom 1. 4. 1967.

Der Zulassungsschein trägt die Nummer

D/DB – 0002 B *),

die gut sichtbar und dauerhaft an der Verpackung anzubringen ist.

Zulässiger Inhalt:
Spaltbare radioaktive Stoffe nach Rn 451, Ziffer 3) der oben angeführten Vorschriften. Die Stoffe müssen in fester Form vorliegen und einen Schmelzpunkt über 100°C haben.

Herstellerbezeichnung:
Transportbehälter für unbestrahlte Kernbrennstäbe

Bauartmusterzeichnung(en):
Nr. 1.01522.1-c vom 27. 6. 1968; Nr. 2-01-001-01-00 b vom 25. 6. 1968; Stücklisten-Nr. 1.01522.1-c vom 27. 6. 1968

Hersteller:
Fa. Pintsch Bamag, Butzbach; Fa. Meister, Frankfurt/M.

Antragsteller:
Fa. Transnuklear GmbH., Frankfurt/M.

Prüfung:
Der Behälter wurde von der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) nach den technischen Vorschriften der Anlage C zur EVO bzw. Anlage I (RID) zum CIM als Typ B-Verpackung geprüft. Dazu wird dem Antragsteller das Prüfzeugnis 1.2/9257 übersandt.

Besondere Auflagen:
Die in der dichten Umschließung verwendeten Gummi-O-Ringe (Teil-Nr. 4 in Zeichnung Nr. 2-01-001-01-00-b) sind vor jeder Beladung gegen neue O-Ringe auszuwechseln. Die Flanschdeckelschrauben der dichten Umschließung sind mit einem Drehmoment von 2 mkp anzuziehen.

Berlin-Dahlem, den 18. Juli 1968
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen
i. V.
Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick
Sachbearbeiter:
Dipl.-Ing. Kurzmann

Fachgruppe 1.2
Mechanisches Verhalten von Metallen und Konstruktionen
i. A.
RR Dipl.-Ing. Veith

*) siehe Anlage C zur EVO, Rn 452 (7), c), iii)

**Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)**

ZULASSUNGSSCHEIN
für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung
Nr. D/DB - 0003 B

Für die Zulassung sind folgende Vorschriften maßgeblich:

- 1) Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung (EVO) vom 8. September 1938 in der Fassung der Verordnung vom 6. März 1967 (BGBl. II S. 941), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 17. April 1970 (BGBl. I S. 358).
- 2) 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).
- 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), zuletzt geändert durch die 1. ADR-Änderungsv vom 21. April 1971 (BGBl. II S. 209).
- 4) Bekanntmachung über die Erlaubnis zum Mitführen gefährlicher Güter in Luftfahrzeugen des Bundesministers für Verkehr vom 31. Mai 1968, L 5-582-38 P/67 (NfL I - 151/68) in Verbindung mit den IATA-Vorschriften über die Beförderung bedingt zugelassener Güter, 14. Ausgabe, gültig ab 1. Dezember 1971.
- 5) Verordnung über gefährliche Seefrachtgüter (VO gef. SFG) vom 4. Januar 1960 (BGBl. II S. 9), zuletzt geändert durch die Fünfte Verordnung zur Änderung der VO gef. SFG vom 29. März 1972 (BGBl. I S. 529).

Zulässiger Inhalt:

- a) Nichtspaltbare radioaktive Stoffe in besonderer Form nach Rn 450 Bem. 4 b) (EVO, RID), Rn 2450 Bem. 4 b) (ADR), Ziffer 3.5.2 (IATA-Teil 2), Ziffer 1.12.2 (Klasse IV b VO gef. SFG).
- b) Nichtspaltbare, feste radioaktive Stoffe in Kapseln, deren Muster nach der in o. a. Vorschriften beschriebenen Stoßempfindlichkeits- und Schlagprüfung der Dichtigkeitsanforderung genügt.

Der radioaktive Stoff darf keine Wärmequelle größer als 0,283 kW bilden ($\Delta 17$ k Ci Co - 60).

Abmessungen und Gewicht:
Durchmesser 730 mm; Höhe 1260 mm; Gewicht 2100 kg

Herstellerbezeichnung:
Transportbehälter S. hi. 47 a

Bauartmusterzeichnungen:
Zeichnungssatz S. hi. 47 der Fa. SIEMENS AG, Kufen nach Zeichnungs-Nr. S. hi. 47 Tz 13 oder 20 90 942 S 1747.

Hersteller:
(Verantwortlich für die sachgemäße Herstellung ist der Antragsteller.)

Antragsteller:
SIEMENS AG., Bereich Medizinische Technik, 8520 Erlangen, Henkestr. 127

Prüfung:
Die Verpackung wurde von der BAM nach den o. a. Vorschriften als Typ B-Verpackung (Großquelle) geprüft. Dazu wurde dem Antragsteller das Prüfungszeugnis 1.2/8879 übersandt.

Besondere Auflagen:

Die im Abschnitt „Zulässiger Inhalt“ unter Punkt b) aufgeführten Kapseln werden von der BAM geprüft.
Die Zulassung gilt zunächst 3 Jahre; sie ist nach Ablauf dieser Zeit der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

Berlin-Dahlem, den 26. Mai 1972
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen
i. V.
Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick

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

**Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)**

ZULASSUNGSSCHEIN
für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung

Die Zulassung erfolgt nach den Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn, Anlage C, Klasse IV b, Rn 452 (7), zur Eisenbahnverkehrsordnung (EVO) bzw. der Internationalen Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RID), Anlage I (RID), zum Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (CIM) vom 1. 4. 1967.

Der Zulassungsschein trägt die Nummer

D/DB - 0004 B *),

die gut sichtbar und dauerhaft an der Verpackung anzubringen ist.

Zulässiger Inhalt:

Nicht spaltbare radioaktive Stoffe nach Rn 451, Ziffer 1 a) der oben angeführten Vorschriften. Die Stoffe müssen in fester Form vorliegen und einen Schmelzpunkt über 150°C haben.

Herstellerbezeichnung:
Typ B-Verpackung Nr. Buchler B 5

Bauartmusterzeichnung(en):
131/71/01 vom 28. 9. 1967; 131/71/02 - 131/71/04 vom 13. 11. 1967; 131/73/01 vom 6. 11. 1967; 131/73/0 vom 20. 11. 1967
Stücklisten Nr. 131/73/0 vom 13. 11. 1967

Hersteller:
Fa. Buchler & Co., Braunschweig

Antragsteller:
Fa. Buchler & Co., Braunschweig

Prüfung:
Der Behälter wurde von der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) nach den technischen Vorschriften der Anlage C zur EVO bzw. Anlage I (RID) zum CIM als Typ B-Verpackung geprüft. Dazu wird dem Antragsteller das Prüfzeugnis 1.2/9357 übersandt.

Besondere Auflagen:
Der in der dichten Umschließung (Messing-Kapsel) verwendete Para-Plattengummi (Stücklisten Nr. 16) ist vor jeder Beladung des Behälters hinsichtlich seiner Funktionsfähigkeit zu überprüfen. Konstruktive Änderungen (Geometrie und Werkstoff) sowie der Wechsel der Lieferfirmen für nicht genormte Teile und Werkstoffe sind der Bundesanstalt für Materialprüfung unverzüglich mitzuteilen.

Berlin-Dahlem, den 7. Oktober 1968
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen
i. V.
Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick
Sachbearbeiter:
Dipl.-Ing. Kurzmann

Fachgruppe 1.2
Mechanisches Verhalten von Metallen und Konstruktionen
i. A.
RR Dipl.-Ing. Veith

*) siehe Anlage C zur EVO, Rn 452 (7), c), iii)

**Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)**

ZULASSUNGSSCHEIN
für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung
Nr. D/DB – 0005 B

Für die Zulassung sind folgende Vorschriften maßgeblich:

- 1) Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung (EVO) vom 8. September 1938 in der Fassung der Verordnung vom 6. März 1967 (BGBl. II S. 941), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 17. April 1970 (BGBl. I S. 358).
- 2) 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).
- 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), zuletzt geändert durch die 1. ADR-ÄnderungsV vom 21. April 1971 (BGBl. II S. 209).
- 4) Bekanntmachung über die Erlaubnis zum Mitführen gefährlicher Güter in Luftfahrzeugen des Bundesministers für Verkehr vom 31. Mai 1968, L 5-582-38 P/67 (NfL I – 151/68) in Verbindung mit den IATA-Vorschriften über die Beförderung bedingt zugelassener Güter, 14. Ausgabe, gültig ab 1. Dezember 1971.

Zulässiger Inhalt:

Feste nicht spaltbare Stoffe der Gruppe III mit einer maximalen Aktivität von 200 Ci in Kapseln gemäß Rn 450 Bem. 4 b) (EVO, RID), Rn 2450 Bem. 4 b) (ADR), Ziffer 3.5.2 (ATA-Teil 2)

Abmessungen und Gewicht:

Durchmesser 100 mm; Länge 230 mm; Gewicht 12 kg

Herstellerbezeichnung:

Gammagraphiegerät Typ „Gammamat TI“ Ausführung A

Bauartmusterzeichnungen:

TI 100.00 Va Gammamat vom 11. 6. 1969 der Fa. ISOTOPEN-TECHNIK Dr. Sauerwein GmbH.
Detailzeichnungen sind im Prüfungszeugnis 1.2/9519 vom 20. 6. 1969 aufgeführt.

Hersteller:

Fa. ISOTOPEN-TECHNIK Dr. Sauerwein GmbH., Düsseldorf

Antragsteller:

Fa. ISOTOPEN-TECHNIK Dr. Sauerwein GmbH., Düsseldorf

Prüfung:

Die Verpackung Gammamat TI (Ausführung A) wurde von der BAM nach den o. a. Vorschriften unter der Antrags-Nr. 1.2/9519 als Typ B-Verpackung geprüft. Dazu wurde dem Antragsteller das Prüfungszeugnis 1.2/9519 vom 20. 6. 1969 übersandt.

Besondere Auflagen:

Das Gerät darf nur mit fest angeschraubter Schutzkappe transportiert werden.

Die Zulassung gilt zunächst 3 Jahre; sie ist nach Ablauf dieser Zeit der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

Berlin 45, den 10. Mai 1972
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen
i. V.
Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick
Sachbearbeiter:
Dipl.-Ing. B. Schulz, Ing. M. Bauschke

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

**Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)**

ZULASSUNGSSCHEIN
für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung
Nr. D/DB – 0006 B

Für die Zulassung sind folgende Vorschriften maßgeblich:

- 1) Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung (EVO) vom 8. September 1938 in der Fassung der Verordnung vom 6. März 1967 (BGBl. II S. 941), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 17. April 1970 (BGBl. I S. 358).
- 2) 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).
- 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), zuletzt geändert durch die 1. ADR-ÄnderungsV vom 21. April 1971 (BGBl. II S. 209).
- 4) Bekanntmachung über die Erlaubnis zum Mitführen gefährlicher Güter in Luftfahrzeugen des Bundesministers für Verkehr vom 31. Mai 1968, L 5-582-38 P/67 (NfL I – 151/68) in Verbindung mit den IATA-Vorschriften über die Beförderung bedingt zugelassener Güter, 14. Ausgabe, gültig ab 1. Dezember 1971.

Zulässiger Inhalt:

Feste nicht spaltbare Stoffe der Gruppe III mit einer maximalen Aktivität von 200 Ci in Kapseln gemäß Rn 450 Bem. 4 b) (EVO, RID), Rn 2450 Bem. 4 b) (ADR), Ziffer 3.5.2 (ATA-Teil 2)

Abmessungen und Gewicht:

Durchmesser 110 mm; Länge 230 mm; Gewicht 15 kg

Herstellerbezeichnung:

Gammagraphiegerät Typ „Gammamat TI-F“ Ausführung A

Bauartmusterzeichnungen:

TI 100.00 Va Gammamat vom 11. 6. 1969 der Fa. ISOTOPEN-TECHNIK Dr. Sauerwein GmbH.
Detailzeichnungen sind im Prüfungszeugnis 1.2/9519 vom 20. 6. 1969 aufgeführt.

Hersteller:

Fa. ISOTOPEN-TECHNIK Dr. Sauerwein GmbH., Düsseldorf

Antragsteller:

Fa. ISOTOPEN-TECHNIK Dr. Sauerwein GmbH., Düsseldorf

Prüfung:

Die Verpackung Gammamat TI-F (Ausführung A) wurde von der BAM nach den o. a. Vorschriften unter der Antrags-Nr. 1.2/9519 als Typ B-Verpackung geprüft. Dazu wurde dem Antragsteller das Prüfungszeugnis 1.2/9519 vom 20. 6. 1969 übersandt.

Besondere Auflagen:

Das Gerät darf nur mit fest angeschraubter Schutzkappe transportiert werden.

Die Zulassung gilt zunächst 3 Jahre; sie ist nach Ablauf dieser Zeit der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

Berlin 45, den 10. Mai 1972
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen
i. V.
Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick
Sachbearbeiter:
Dipl.-Ing. B. Schulz, Ing. M. Bauschke

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

**Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)**

ZULASSUNGSSCHEIN

für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung

Die Zulassung erfolgt nach den Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn, Anlage C, Klasse IV b, Rn 452 (7), zur Eisenbahnverkehrsordnung (EVO) bzw. der Internationalen Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RID), Anlage I (RID), zum Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (CIM) vom 1. 4. 1967.

Der Zulassungsschein trägt die Nummer

D/DB – 0007 B *),

die gut sichtbar und dauerhaft an der Verpackung anzubringen ist.

Zulässiger Inhalt:

Ir-192 in spezieller Form nach Rn 451 1 b) entsprechend Zulassungsschein Nr. D/DB – 0008 K der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) vom 18. 3. 1969

Herstellerbezeichnung:

Transportbehälter (5-Kanal-Anlage)

Bauartmusterzeichnung(en):

Sind im Prüfzeugnis 1.2/9705 vom 19. 12. 1969 aufgeführt.

Hersteller:

Isotopen-Technik, Dr. Sauerwein GmbH., Düsseldorf

Antragsteller:

Isotopen-Technik, Dr. Sauerwein GmbH., Düsseldorf

Prüfung:

Der Transportbehälter wurde von der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) nach den technischen Vorschriften der Anlage C zur EVO bzw. Anlage I (RID) zum CIM als Typ B-Verpackung geprüft. Dazu wird dem Antragsteller das Prüfzeugnis 1.2/9705 vom 19. 12. 1969 übersandt.

Besondere Auflagen:

Der Behälter darf nur mit festverschraubten und durch einen verplombten Bindedraht gesicherte Strahler-Halterkanalkappen sowie mit einer Verschlußringabdeckung, deren Verschraubung ebenfalls mit einem verplombten Bindedraht gesichert werden muß, transportiert werden. Jede Änderung am Bauartmuster ist der Bundesanstalt für Materialprüfung unverzüglich mitzuteilen.

Berlin-Dahlem, den 19. Dezember 1969
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen
i. V.
Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick
Sachbearbeiter:
Dipl.-Ing. H. Kurzmann

Fachgruppe 1.2
Mechanisches Verhalten von Metallen und Konstruktionen
i. A.
RR Dipl.-Ing. Veith

*) siehe Anlage C zur EVO, Rn 452 (7), c), iii)

**Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)**

ZULASSUNGSSCHEIN

für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung

Die Zulassung erfolgt nach den Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn, Anlage C, Klasse IV b, Rn 452 (7), zur Eisenbahnverkehrsordnung (EVO) bzw. der Internationalen Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RID), Anlage I (RID), zum Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (CIM) vom 1. 4. 1967.

Der Zulassungsschein trägt die Nummer

D/DB – 0008 B *),

die gut sichtbar und dauerhaft an der Verpackung anzubringen ist.

Zulässiger Inhalt:

Ir-192 bzw. Cobalt-60 in „spezieller Form“, das von der zuständigen Behörde entsprechend Rn 451 1 b) und Rn 450 4 b) zugelassen sein muß.

Herstellerbezeichnung:

Transportbehälter Typ TB I, Typ TB II, Typ TB III

Bauartmusterzeichnung:

TB – B 1 vom 2. 2. 1970

Hersteller:

NUKLEAR GmbH., Düsseldorf

Antragsteller:

NUKLEAR GmbH., Düsseldorf

Prüfung:

Der Transportbehälter Typ TB I, einschließlich der Typen TB II und TB III, wurden von der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) nach den technischen Vorschriften der Anlage C zur EVO bzw. Anlage I (RID) zum CIM als Typ B-Verpackung geprüft. Dazu wird dem Antragsteller das Prüfzeugnis 1.2/9691 vom 11. 2. 1970 übersandt.

Besondere Auflagen:

Die Behälter dürfen nur mit fest verschraubter und durch einen verplombten Bindedraht gesicherter Deckkappe (s. Zeichn.-Nr. TB – B 1 vom 2. 2. 1970) transportiert werden. Jede Änderung am Bauartmuster ist der Bundesanstalt für Materialprüfung unverzüglich mitzuteilen.

Berlin-Dahlem, den 11. Februar 1970
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen
i. V.
Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick
Sachbearbeiter:
Dipl.-Ing. Kurzmann

Fachgruppe 1.2
Mechanisches Verhalten von Metallen und Konstruktionen
i. V.
ORR Dr.-Ing. Helms

*) siehe Anlage C zur EVO, Rn 452 (7), c) iii)

**Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)**

ZULASSUNGSSCHEIN

für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung

Die Zulassung erfolgt nach den Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn, Anlage C, Klasse IV b, Rn 452 (7), zur Eisenbahnverkehrsordnung (EVO) bzw. der Internationalen Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RID), Anlage I (RID), zum Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (CIM) vom 1. 4. 1967.

Der Zulassungsschein trägt die Nummer

D/DB – 0009 B *),

die gut sichtbar und dauerhaft an der Verpackung anzubringen ist.

Zulässiger Inhalt:

Ir-192 in „spezieller Form“, das von der zuständigen Behörde entsprechend Rn 451 1 b) und Rn 450 4 b) zugelassen sein muß.

Herstellerbezeichnung:

Gammagraphiegerät Typ „Teletron SU 50“, „Teletron SU 100“

Bauartmusterzeichnung(en)

sind im Prüfungszeugnis 1.2/9692 der BAM vom 12. 2. 1970 aufgeführt.

Hersteller:

NUKLEAR GmbH., Düsseldorf

Antragsteller:

NUKLEAR GmbH., Düsseldorf

Prüfung:

Das Gammagraphiegerät „Teletron SU 50“, einschließlich der Type „Teletron SU 100“, wurde von der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) nach den technischen Vorschriften der Anlage C zur EVO bzw. Anlage I (RID) zum CIM als Typ B-Verpackung geprüft. Dazu wird dem Antragsteller das Prüfungszeugnis 1.2/9692 vom 12. 2. 1970 übersandt.

Besondere Auflagen:

Die Gammagraphiegeräte „Teletron SU 50“ und „Teletron SU 100“ dürfen nur mit fest eingeschraubtem und gesichertem Verschlusstopfen in der Frontplatte transportiert werden. Die Kapsel muß im Quellenhalter fest verschraubt sein und sich mit diesem im verschlossenen Quellenkanal befinden.

Jede Änderung am Bauartmuster ist der Bundesanstalt für Materialprüfung unverzüglich mitzuteilen.

Berlin-Dahlem, den 12. Februar 1970
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen

i. V.
Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick

Sachbearbeiter:
Dipl.-Ing. Kurzmann

Fachgruppe 1.2
Mechanisches Verhalten von Metallen und Konstruktionen

i. V.
ORR Dr.-Ing. Helms

*) siehe Anlage C zur EVO, Rn 452 (7), c), iii)

**Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)**

ZULASSUNGSSCHEIN

für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung

Die Zulassung erfolgt nach den Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn, Anlage C, Klasse IV b, Rn 452 (7), zur Eisenbahnverkehrsordnung (EVO) bzw. der Internationalen Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RID), Anlage I (RID), zum Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (CIM) vom 1. 4. 1967.

Der Zulassungsschein trägt die Nummer

D/DB – 0010 B *),

die gut sichtbar und dauerhaft an der Verpackung anzubringen ist.

Zulässiger Inhalt:

Radioaktiver Stoff in „spezieller Form“, der von der zuständigen Behörde entsprechend Rn 451 1 b) und Rn 450 4 b) zugelassen sein muß.

Herstellerbezeichnung:

Transportbehälter Typ TB – A 4

Bauartmusterzeichnung(en):

TB – B 1 vom 23. 2. 1970; TB – B 2 vom 23. 2. 1970

Hersteller:

NUKLEAR GmbH., Düsseldorf

Antragsteller:

NUKLEAR GmbH., Düsseldorf

Prüfung:

Der Transportbehälter TB – A 4 wurde von der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) an Hand der bereits unter Zulassungsschein Nr. D/DB – 0008 B zugelassenen Transportbehälter Typ TB I, TB II und TB III nach den technischen Vorschriften der Anlage C zur EVO bzw. Anlage I (RID) zum CIM als Typ B-Verpackung geprüft.

Besondere Auflagen:

Der Behälter darf nur mit fest verschraubter und durch einen verplombten Bindedraht gesicherten Deckkappe (s. Zeichn.-Nr. TB – B 1 vom 23. 2. 1970) transportiert werden.

Jede Änderung am Bauartmuster ist der Bundesanstalt für Materialprüfung unverzüglich mitzuteilen.

Berlin-Dahlem, den 1. April 1970
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen

Ltd. Dir. u. Prof. Dr.-Ing. Elze

Sachbearbeiter:
Dipl.-Ing. Kurzmann

Fachgruppe 1.2
Mechanisches Verhalten von Metallen und Konstruktionen

i. V.
ORR Dr.-Ing. Helms

*) siehe Anlage C zur EVO, Rn 452 (7), c), iii)

**Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)**

ZULASSUNGSSCHEIN

für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung

Die Zulassung erfolgt nach den Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn, Anlage C, Klasse IV b, Rn 452 (7), zur Eisenbahnverkehrsordnung (EVO) bzw. der Internationalen Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RID), Anlage I (RID), zum Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (CIM) vom 1. 4. 1967.

Der Zulassungsschein trägt die Nummer

D/DB - 0013 B *)

die gut sichtbar und dauerhaft an der Verpackung anzubringen ist.

Zulässiger Inhalt:

Feste Stoffe der Rn 451 Ziffer 3 der Anlage C zur EVO

Herstellerbezeichnung:

Behälter für Brennelemente aus Forschungsreaktoren

Bauartmusterzeichnung(en):

7.0.1007 a vom 4. 5. 1970 (gepr. 6. 5. 1970) der Firma GENTIL, Aschaffenburg

Hersteller:

Fa. NUKEM, 6451 Wolfgang b. Hanau; Fa. APRITHAN GmbH., 708 Aalen

Antragsteller:

Fa. TRANSNUKLEAR GmbH., 6 Frankfurt/M.

Prüfung:

Der Prototyp eines Transportbehälters wurde von der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) nach den technischen Vorschriften der Klasse IV b der Anlage C zur EVO bzw. Anlage I (RID) zum CIM als Typ B-Verpackung geprüft. Dazu wird dem Antragsteller das Prüfungszeugnis 1.2/9736-3 der BAM übersandt.

Besondere Auflagen:

Die mechanischen und thermischen Belastungen des Behälters dürfen durch den jeweiligen Transportinhalt nicht über die bei den Versuchen infolge der Belastung (s. Prüfungszeugnis 1.2/9736-3 Abs. 2) aufgetretenen Beanspruchungen gesteigert werden.

Ferner ist sicherzustellen, daß die Dichtung der DU vor jeder Beladung erneuert wird und die Deckelschrauben mit einem Drehmoment von 7,7 kpm angezogen werden.

Berlin-Dahlem, den 21. Juli 1970

Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung I
Metalle und Metallkonstruktionen

i. V.

Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick

Sachbearbeiter:

Dipl.-Ing. B. Schulz

Fachgruppe 1.2
Mechanisches Verhalten von Metallen und Konstruktionen

i. A.

Dipl.-Ing. B. Schulz

*) siehe Anlage C zur EVO, Rn 452 (7), c), iii)

**Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)**

ZULASSUNGSSCHEIN

für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung

Die Zulassung erfolgt nach den Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn, Anlage C, Klasse IV b, Rn 452 (7), zur Eisenbahnverkehrsordnung (EVO) bzw. der Internationalen Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RID), Anlage I (RID), zum Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (CIM) vom 1. 4. 1967.

Der Zulassungsschein trägt die Nummer

D/DB - 0014 B *)

die gut sichtbar und dauerhaft an der Verpackung anzubringen ist.

Zulässiger Inhalt:

Feste Stoffe nach Rn 451 Ziffer 3 der o. a. Vorschriften

Abmessungen und Gewicht:

Durchmesser: 410 mm; Höhe: 4373 mm; Gewicht: 1165 kp

Herstellerbezeichnung:

SLPI-Behälter

Bauartmusterzeichnung(en):

0-001-015-00-00 und 0-001-015-01-00 vom 19. Juni 1970 der Firma Transnuklear GmbH., 6 Frankfurt/M.

Hersteller:

Firma Transnucléaire, Paris; Firma SLPI, Lyon; Firma Transnuklear, 6 Frankfurt/M.

Antragsteller:

Firma Transnuklear GmbH., 6 Frankfurt/M.

Prüfung:

Der Prototyp eines Transportbehälters wurde von der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) nach den technischen Vorschriften der Klasse IV b der Anlage C zur EVO bzw. Anlage I (RID) zum CIM als Typ B-Verpackung geprüft. Dazu wird dem Antragsteller das Prüfungszeugnis 1.2/9840 der BAM übersandt.

Besondere Auflagen:

Die mechanischen und thermischen Beanspruchungen des Behälters dürfen durch den jeweiligen Transportinhalt nicht über die bei den Versuchen infolge Beladung (s. Prüfungszeugnis 1.2/9840) aufgetretenen gesteigert werden.

Die Schrauben der dichten Umschließung sind mit einem Drehmoment von 7,7 kpm anzuziehen.

Die Zulassung gilt zunächst drei Jahre; sie ist nach Ablauf dieser Zeit der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

Berlin-Dahlem, den 10. September 1970

Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung I
Metalle und Metallkonstruktionen

i. V.

Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick

Sachbearbeiter:

Dipl.-Ing. B. Schulz, M. Bauschke

Fachgruppe 1.2
Mechanisches Verhalten von Metallen und Konstruktionen

i. A.

Dipl.-Ing. B. Schulz

*) siehe Anlage C zur EVO, Rn 452 (7), c), iii)

**Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)**

**ZULASSUNGSSCHEIN
für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung**

Die Zulassung erfolgt nach den Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn, Anlage C, Klasse IV b, Rn 452 (7), zur Eisenbahnverkehrsordnung (EVO) bzw. der Internationalen Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RID), Anlage I (RID), zum Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (CIM) vom 1. 4. 1967.

Der Zulassungsschein trägt die Nummer

D/DB – 0015 B *),

die gut sichtbar und dauerhaft an der Verpackung anzubringen ist.

Zulässiger Inhalt:

Feste Stoffe nach Rn 451 Ziffer 3 der o. a. Vorschriften

Abmessungen und Gewicht:

Durchmesser: 403 mm; Höhe: 521,5 mm; Gewicht: 46 kp

Herstellerbezeichnung:

MZ-Behälter 200

Bauartmusterzeichnung(en):

1-050-053-00-00 vom 24. April 1970 der Firma Transnuklear GmbH., 6 Frankfurt/M.

Hersteller:

Firma Nukern, 6451 Wolfgang b. Hanau; Firma Aprithan GmbH., 708 Aalen

Antragsteller:

Firma Transnuklear GmbH., 6 Frankfurt/M.

Prüfung:

Der Prototyp eines Transportbehälters wurde von der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) nach den technischen Vorschriften der Klasse IV b der Anlage C zur EVO bzw. Anlage I (RID) zum CIM als Typ B-Verpackung geprüft. Dazu wird dem Antragsteller das Prüfungszeugnis 1.2/9841 der BAM übersandt.

Besondere Auflagen:

Die mechanischen und thermischen Beanspruchungen des Behälters dürfen durch den jeweiligen Transportinhalt nicht über die bei den Versuchen infolge Beladung (s. Prüfungszeugnis 1.2/9841) aufgetretenen gesteigert werden.

Die Schrauben der dichten Umschließung sind mit einem Drehmoment von 2,2 kpm anzuziehen.

Die Zulassung gilt zunächst drei Jahre; sie ist nach Ablauf dieser Zeit der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

Berlin-Dahlem, den 10. September 1970
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen

i. V.

Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick

Sachbearbeiter:

Dipl.-Ing. B. Schulz, M. Bauschke

Fachgruppe 1.2
Mechanisches Verhalten von Metallen und Konstruktionen

i. A.

Dipl.-Ing. B. Schulz

*) siehe Anlage C zur EVO, Rn 452 (7), c), iii)

**Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)**

**ZULASSUNGSSCHEIN
für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung**

Die Zulassung erfolgt nach den Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn, Anlage C, Klasse IV b, Rn 452 (7), zur Eisenbahnverkehrsordnung (EVO) bzw. der Internationalen Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RID), Anlage I (RID), zum Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (CIM) vom 1. 4. 1967.

Der Zulassungsschein trägt die Nummer

D/DB – 0016 B *),

die gut sichtbar und dauerhaft an der Verpackung anzubringen ist.

Zulässiger Inhalt:

Radioaktiver Stoff gemäß Rn 451 Ziffer 1 b) der o. a. Vorschriften

Abmessungen und Gewicht:

Durchmesser 450 mm; Höhe 600 mm; Gewicht 980 kg

Herstellerbezeichnung:

Blutbestrahlungs-Gerät LA 305

Bauartmusterzeichnung(en) der Firma BÜCHLER & Co., Braunschweig:

131/105/01 vom 9. 5. 1969 131/105/07 vom 22. 12. 1970 131/105/11 vom 28. 12. 1970

131/105/02 vom 13. 5. 1970 131/105/08 vom 22. 12. 1970 131/105/12 vom 6. 8. 1970

131/105/05 vom 12. 3. 1970 131/105/09 vom 22. 12. 1970 131/105/13 vom 20. 3. 1970

131/105/06 vom 28. 12. 1970 131/105/10 vom 16. 1. 1970

Stückliste 131/105 Blatt 1 – 4 vom 22. 12. 1970

Hersteller:

Firma BÜCHLER & Co., Braunschweig

Antragsteller:

Firma BÜCHLER & Co., Braunschweig

Prüfung:

Der Transportbehälter wurde von der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) nach den technischen Vorschriften der Anlage C zur EVO bzw. Anlage I (RID) zum CIM als Typ B-Verpackung an Hand der eingereichten Unterlagen (Zeichnungen und Berechnungen) in dem Antrag 1.2/9786 geprüft.

Besondere Auflagen:

Die Zulassung gilt zunächst drei Jahre; sie ist nach Ablauf dieser Zeit der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

Berlin-Dahlem, den 4. Februar 1971
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen

i. V.

Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick

Sachbearbeiter:

B. Schulz, M. Bauschke

Fachgruppe 1.2
Mechanisches Verhalten von Metallen und Konstruktionen

i. A.

Dipl.-Ing. B. Schulz

*) siehe Anlage C zur EVO, Rn 453 (7), c), iii)

**Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)**

ZULASSUNGSSCHEIN
für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung
Nr. D/DB – 0017 B

Für die Zulassung sind folgende Vorschriften maßgeblich:

- 1) Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung (EVO) vom 8. September 1938 in der Fassung der Verordnung vom 6. März 1967 (BGBl. II S. 941), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 17. April 1970 (BGBl. I S. 358).
- 2) 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).
- 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), zuletzt geändert durch die 1. ADR-Änderung vom 21. April 1971 (BGBl. II S. 209).
- 4) Bekanntmachung über die Erlaubnis zum Mitführen gefährlicher Güter in Luftfahrzeugen des Bundesministers für Verkehr vom 31. Mai 1968, L 5-582-38 P/67 (NfL I – 151/68) in Verbindung mit den IATA-Vorschriften über die Beförderung bedingt zugelassener Güter, 14. Ausgabe, gültig ab 1. Dezember 1971.

Zulässiger Inhalt:

Feste nicht spaltbare Stoffe der Gruppe III mit einer maximalen Aktivität von 200 Ci in Kapseln gemäß Rn 450 Bem. 4 b) (EVO, RID), Rn 2450 Bem. 4 b) (ADR), Ziffer 3.5.2 (ATA-Teil 2)

Abmessungen und Gewicht:
Durchmesser 120 mm; Länge 140 mm; Gewicht 18 kg

Herstellerbezeichnung:
Gammagraphiegerät Typ „Gammamat TI-FF“

Bauartmusterzeichnungen: ISOTOPEN-TECHNIK Dr. SAUERWEIN GmbH.:

TI 100.00 Va vom 10. 11. 1970	TI-100.00-005 V vom 27. 10. 1970
TI 100.04-002 vom 27. 10. 1970	TI-100.00-002 vom 27. 10. 1970
TI 100.00-004 vom 27. 10. 1970	TI-100.00-006 vom 27. 10. 1970
TI 100.00-003 V vom 27. 10. 1970	

Ergänzende Detailzeichnungen sind im Prüfungszeugnis 1.2/9515 der BAM vom 20. 6. 1969 aufgeführt.

Hersteller:
Fa. ISOTOPEN-TECHNIK Dr. Sauerwein GmbH., Düsseldorf

Antragsteller:
Fa. ISOTOPEN-TECHNIK Dr. Sauerwein GmbH., Düsseldorf

Prüfung:
Das Gammagraphiegerät TI-FF wurde von der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) an Hand der bereits unter Zulassungsschein Nr. D/DB – 0005 B genehmigten Verpackung Gammamat TI (Ausführung A) nach den o. a. Vorschriften als Typ B-Verpackung geprüft.

Besondere Auflagen:
Das Gerät darf nur mit fest angeschraubter Schutzkappe (Zeichn.-Nr. TI 100.00 Va vom 10. 11. 1970) transportiert werden.
Die Zulassung gilt zunächst drei Jahre; sie ist nach Ablauf dieser Zeit der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

Berlin 45, den 28. Juli 1972
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen

i. V.
Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick

Sachbearbeiter:
Dipl.-Ing. Schulz-Forberg, Ing. Bauschke

Fachgruppe 1.2
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

i. A.
RR Dipl.-Ing. Schulz-Forberg

**Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)**

ZULASSUNGSSCHEIN
für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung

Die Zulassung erfolgt nach den Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn, Anlage C, Klasse IV b, Rn 452 (7), zur Eisenbahnverkehrsordnung (EVO) bzw. der Internationalen Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RID), Anlage I (RID), zum Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (CIM) vom 1. 4. 1967.

Der Zulassungsschein trägt die Nummer

D/DB – 0018 B *)

die gut sichtbar und dauerhaft an der Verpackung anzubringen ist.

Zulässiger Inhalt:

Plutonium-Nitratlösung (Stoff nach Rn 451 Ziffer 4 der o. a. Vorschriften), die keine Wärmequelle größer als 11,63 W bildet.

Abmessungen und Gewicht:
Durchmesser: 600 mm; Höhe: 1700 mm; Gewicht: 125 kg

Herstellerbezeichnung:
Transportbehälter für Plutonium-Nitratlösung

Bauartmusterzeichnung(en):
313 101 a-1 vom 27. 6. 1969, Fa. Noell, Würzburg; 1 EAG 0749328-e vom 9. 11. 1970, Fa. Essener Apparatebau GmbH., Essen-Altessen
Detailunterlagen sind im Prüfungszeugnis 1.2/9827 vom 14. 5. 1971 aufgeführt.

Hersteller:
Fa. Noell, Würzburg; Fa. Essener-Apparatebau GmbH., Essen-Altessen; Fa. Aprithan GmbH., Aalen

Antragsteller:
Gesellschaft zur Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen mbH., Leopoldshafen

Prüfung:
Der Prototyp eines Transportbehälters wurde von der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) nach den o. a. Vorschriften als Typ B-Verpackung (Großquelle) geprüft. Dazu wird dem Antragsteller das Prüfungszeugnis 1.2/9827 der BAM übersandt.

Besondere Auflagen:
Die Plutonium-Nitratlösung darf nicht länger als eine Woche in dem verschlossenen Innenbehälter aufbewahrt werden.
Die Hebevorrichtungen dürfen nicht als Festhaltevorrichtungen verwendet werden.
Die Funktionsfähigkeit der Verpackung ist in regelmäßigen Abständen und/oder aus gegebenem Anlaß zu überprüfen; insbesondere ist dabei eine Dichtigkeitsprüfung wie vor der ersten Verwendung vorzunehmen. Die Zulassung gilt zunächst drei Jahre; sie ist nach Ablauf dieser Zeit der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

Berlin-Dahlem, den 14. Mai 1971
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen

i. V.
Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick

Sachbearbeiter:
B. Schulz, M. Bauschke

Fachgruppe 1.2
Mechanisches Verhalten von Metallen und Konstruktionen

i. A.
RR Dipl.-Ing. Schulz

*) siehe Anlage C zur EVO, Rn 452 (7), c), iii)

Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)

ZULASSUNGSSCHEIN
für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung

Die Zulassung erfolgt nach den Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn, Anlage C, Klasse IV b, Rn 452 (7), zur Eisenbahnverkehrsordnung (EVO) bzw. der Internationalen Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RID), Anlage I (RID), zum Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (CIM) vom 1. 4. 1967.

Der Zulassungsschein trägt die Nummer

D/DB – 0019 B *)

die gut sichtbar und dauerhaft an der Verpackung anzubringen ist.

Zulässiger Inhalt:

Plutonium-Nitratlösung (Stoff nach Rn 451 Ziffer 4 der o. a. Vorschriften), die keine Wärmequelle größer als 12,8 W bildet.

Abmessungen und Gewicht:

Durchmesser: 600 mm; Höhe: 1700 mm; Gewicht: 135 kg

Herstellerbezeichnung:

Transportbehälter für Plutonium-Nitratlösung

Bauartmusterzeichnung(en):

313 101 vom 4. 6. 1971, Fa. NOELL, Würzburg; 9261.00 vom 13. 1. 1971, Fa. S. L. P. I., 104, Rue de Gerland, Lyon.

Detailunterlagen sind im Prüfungszeugnis 1.2/9876 vom 6. 7. 1971 aufgeführt.

Hersteller:

Fa. NOELL, Würzburg, Fa. S. L. P. I., Lyon, Fa. Aprithan GmbH., Aalen

Antragsteller:

Fa. TRANSNUKLEAR GmbH., 645 Hanau/M.

Prüfung:

Der Prototyp eines Transportbehälters wurde von der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) nach den o. a. Vorschriften als Typ B-Verpackung (Großquelle) geprüft. Dazu wird dem Antragsteller das Prüfungszeugnis 1.2/9876 der BAM übersandt.

Besondere Auflagen:

Die Druckzunahme infolge Radiolyse der Plutonium-Nitratlösung darf 6 ata nicht übersteigen. Die Transportdauer ist entsprechend zu begrenzen.

Die Hebevorrichtungen dürfen nicht als Festhaltevorrichtungen verwendet werden. Die Dichtungen der DU sind nach jedem Transport zu erneuern, sofern nicht eine Dichtigkeitsprüfung ihre Weiterverwendbarkeit ergeben hat.

Die Zulassung gilt zunächst drei Jahre; sie ist nach Ablauf dieser Zeit der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

Berlin-Dahlem, den 6. Juli 1971
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen

i. V.

Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick

Sachbearbeiter:

B. Schulz, M. Bauschke

Fachgruppe 1.2
Mechanisches Verhalten von Metallen und Konstruktionen

i. A.

RR Dipl.-Ing. Schulz

*) siehe Anlage C zur EVO, Rn 452 (7), c), iii)

Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)

ZULASSUNGSSCHEIN
für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung
Nr. D/DB – 0020 B

Die Zulassung erfolgt nach:

- 1) Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung (EVO) vom 8. September 1938 in der Fassung der Verordnung vom 6. März 1967 (BGBl. II S. 941), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 17. April 1970 (BGBl. I S. 358).
- 2) 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).
- 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), zuletzt geändert durch die 1. ADR-Änderungsv vom 21. April 1971 (BGBl. II S. 209).

Zulässiger Inhalt:

Feste Stoffe nach Rn 451 Ziffer 3 (EVO, RID) bzw. Rn 2451 Ziffer 3 (ADR) der o. a. Vorschriften

Abmessungen und Gewicht:

Durchmesser 410 mm; Höhe 4373 mm; Gewicht 1165 kg

Herstellerbezeichnung:

SLPI-Behälter

Bauartmusterzeichnungen:

Nr. 1-001-015-00-00 vom 9. 2. 1972 der Fa. TRANSNUKLEAR GmbH.

Stückliste Nr. 1-001-015-00-00 vom 9. 2. 1972 Blatt 1, 2

Hersteller:

Fa. TRANSNUKLEAR GmbH., 645 Hanau/M.

Antragsteller:

Fa. TRANSNUKLEAR GmbH., 645 Hanau/M.

Prüfung:

Der SLPI-Behälter wurde von der BAM nach den o. a. Vorschriften unter der Antrags-Nr. 1.2/9999 als Typ B-Verpackung geprüft. Die Untersuchung erfolgte im Zusammenhang mit der unter der Antrags-Nr. 1.2/9840 durchgeführten, zu der ein Zeugnis und ein Zulassungsschein mit der Nr. D/DB – 0014 B ausgestellt wurden.

Besondere Auflagen:

Die mechanischen und thermischen Beanspruchungen der Verpackung dürfen durch den jeweiligen Transportinhalt nicht über die bei den Versuchen infolge Beladung aufgetretenen gesteigert werden.

Die Schrauben der dichten Umschließung sind mit einem Drehmoment von 98 Nm (10 kpm) anzuziehen; die Dichtung ist bei sichtbaren, die Funktion beeinträchtigenden Veränderungen und in jedem Fall nach Wärmebelastungen der Verpackung zu erneuern.

Die Form der Ladung muß dem Innenraum der Verpackung angepaßt sein.

Die Zulassung gilt zunächst drei Jahre; sie ist nach Ablauf dieser Zeit der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

Berlin 45, den 2. März 1972
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen

i. V.

Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick

Sachbearbeiter:

Dipl.-Ing. B. Schulz, Ing. M. Bauschke

Fachgruppe 1.2
Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

i. A.

RR Dipl.-Ing. Schulz

**Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)**

ZULASSUNGSSCHEIN

für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung
Nr. D/DB – 0021 B

Die Zulassung erfolgt nach:

- 1) Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung (EVO) vom 8. September 1938 in der Fassung der Verordnung vom 6. März 1967 (BGBl. II S. 941), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 17. April 1970 (BGBl. I S. 358).
- 2) 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).
- 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), zuletzt geändert durch die 1. ADR-ÄnderungsV vom 21. April 1971 (BGBl. II S. 209).

Zulässiger Inhalt:

Feste und gasförmige radioaktive Stoffe mit einer Masse von höchstens 1,2 kg oder einem höchsten normalen Betriebsdruck von 0,5 bar. Der radioaktive Stoff darf keine Wärmequelle größer als 84 W bilden.

Abmessungen und Gewicht:

Durchmesser 974 mm; Höhe 1150 mm; Gewicht 2000 kg

Herstellerbezeichnung:

Breco – KR 100/200

Bauartmusterzeichnungen der Kernforschungsanlage Jülich GmbH:

1135.0.0 – 00/1 vom 6. 1. 1972	1135.0.0 – 03/2 vom 13. 1. 1972
1135.0.0 – 01/1 vom 13. 1. 1972	1135.0.0 – 05/2 vom 13. 1. 1972
1135.0.0 – 02/1 vom 6. 1. 1972	325.1135.0.0 – 07/3 vom 14. 12. 1971
1135.0.0 – 02/2 vom 13. 1. 1972	1135.0.0 – 06/4 a vom 8. 12. 1971
1135.0.0 – 04/2 vom 13. 1. 1972	

Hersteller:

(Verantwortlich für die sachgemäße Herstellung ist der Antragsteller.)

Antragsteller:

Kernforschungsanlage Jülich GmbH., 517 Jülich 1

Prüfung:

Die Verpackung Breco – KR 100/200 wurde von der BAM nach den o. a. Vorschriften unter der Antrags-Nr. 1.2/9874 als Typ B-Verpackung (Großquelle) geprüft. Dazu wurde dem Antragsteller das Prüfungszeugnis 1.2/9874 übersandt.

Besondere Auflagen:

Die Dehnschrauben der dichten Umschließung sind mit einem Drehmoment von 30 Nm (3 kpm) anzuziehen; die Dichtung der DU ist nach jedem Transport auszuwechseln, wenn nicht ihre Funktionsfähigkeit durch eine Dichtigkeitsprüfung wie vor der ersten Verwendung festgestellt wurde. Die Zulassung gilt zunächst drei Jahre; sie ist nach Ablauf dieser Zeit der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

Berlin 45, den 23. Juni 1972

Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen

i. V.

Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick

Sachbearbeiter:

Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg, Ing. M. Bauschke

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

**Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)**

ZULASSUNGSSCHEIN

für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung
Nr. D/DB – 0022 B

Für die Zulassung sind folgende Vorschriften maßgeblich:

- 1) Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung (EVO) vom 8. September 1938 in der Fassung der Verordnung vom 6. März 1967 (BGBl. II S. 941), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 17. April 1970 (BGBl. I S. 358).
- 2) 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).
- 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), zuletzt geändert durch die 1. ADR-ÄnderungsV vom 21. April 1971 (BGBl. II S. 209).
- 4) Bekanntmachung über die Erlaubnis zum Mitführen gefährlicher Güter in Luftfahrzeugen des Bundesministers für Verkehr vom 31. Mai 1968, L 5-582-38 P/67 (NfL I – 151/68) in Verbindung mit den IATA-Vorschriften über die Beförderung bedingt zugelassener Güter, 14. Ausgabe, gültig ab 1. Dezember 1971.

Zulässiger Inhalt:

Feste nicht spaltbare Stoffe der Gruppe III mit einer maximalen Aktivität von 200 Ci in Kapseln gemäß Rn 450 Bem. 4 b) (EVO, RID), Rn 2450 Bem. 4 b) (ADR), Ziffer 3.5.2 (IATA-Teil 2)

Abmessungen und Gewicht:

Durchmesser 240 mm; Länge 400 mm; Gewicht 130 kg

Herstellerbezeichnung:

Gammagraphiegerät Typ „Gammamat TK 30“

Bauartmusterzeichnungen:

TK 320.02 MA Gammamat Typ TK vom 20.12.1971 der Fa. ISOTOPEN-TECHNIK Dr. Sauerwein GmbH.

Detailzeichnungen sind im Antrag 1.2/9921 aufgeführt.

Hersteller:

Fa. ISOTOPEN-TECHNIK Dr. Sauerwein GmbH., Düsseldorf

Antragsteller:

Fa. ISOTOPEN-TECHNIK Dr. Sauerwein GmbH., Düsseldorf

Prüfung:

Die Verpackung Gammamat TK 30 wurde von der BAM nach den o. a. Vorschriften unter der Antrags-Nr. 1.2/9921 als Typ B-Verpackung geprüft. Die Untersuchung erfolgte im Zusammenhang mit der unter Antrags-Nr. 1.2/9519 durchgeführten, zu der dem Antragsteller ein Zeugnis und zwei Zulassungsscheine mit den Nr. D/DB – 0005 B und D/DB – 0006 B ausgestellt wurden.

Besondere Auflagen:

Das Gerät darf nur mit fest angeschraubter Schutzkappe transportiert werden.

Die Zulassung gilt zunächst 3 Jahre; sie ist nach Ablauf dieser Zeit der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

Berlin 45, den 19. Mai 1972

Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen

i. V.

Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick

Sachbearbeiter:

Dipl.-Ing. Schulz-Forberg, Ing. M. Bauschke

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

**Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)**

ZULASSUNGSSCHEIN
für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung
Nr. D/DB – 0023 B

Für die Zulassung sind folgende Vorschriften maßgeblich:

- 1) Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung (EVO) vom 8. September 1938 in der Fassung der Verordnung vom 6. März 1967 (BGBl. II S. 941), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 17. April 1970 (BGBl. I S. 358).
- 2) 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).
- 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), zuletzt geändert durch die 1. ADR-ÄnderungsV vom 21. April 1971 (BGBl. II S. 209).
- 4) Bekanntmachung über die Erlaubnis zum Mitführen gefährlicher Güter in Luftfahrzeugen des Bundesministers für Verkehr vom 31. Mai 1968, L 5-582-38 P/67 (NfL I – 151/68) in Verbindung mit den IATA-Vorschriften über die Beförderung bedingt zugelassener Güter, 14. Ausgabe, gültig ab 1. Dezember 1971.

Zulässiger Inhalt:

Feste nicht spaltbare Stoffe der Gruppe III mit einer maximalen Aktivität von 200 Ci in Kapseln gemäß Rn 450 Bem. 4 b) (EVO, RID), Rn 2450 Bem. 4 b) (ADR), Ziffer 3.5.2 (IATA-Teil 2)

Abmessungen und Gewicht:

Durchmesser 240 mm; Länge 400 mm; Gewicht 145 kg

Herstellerbezeichnung:

Gammagraphiegerät Typ „Gammamat TK 100“

Bauartmusterzeichnungen:

TK 320.02 MA Gammamat Typ TK vom 20. 12. 1971 der Fa. ISOTOPEN-TECHNIK Dr. Sauerwein GmbH.

Detailzeichnungen sind im Antrag 1.2/9921 aufgeführt.

Hersteller:

Fa. ISOTOPEN-TECHNIK Dr. Sauerwein GmbH., Düsseldorf

Antragsteller:

Fa. ISOTOPEN-TECHNIK Dr. Sauerwein GmbH., Düsseldorf

Prüfung:

Die Verpackung Gammamat TK 100 wurde von der BAM nach den o. a. Vorschriften unter der Antrags-Nr. 1.2/9921 als Typ B-Verpackung geprüft. Die Untersuchung erfolgte im Zusammenhang mit der unter Antrags-Nr. 1.2/9519 durchgeführten, zu der dem Antragsteller ein Zeugnis und zwei Zulassungsscheine mit der Nr. D/DB – 0005 B und D/DB – 0006 B ausgestellt wurden.

Besondere Auflagen:

Das Gerät darf nur mit fest angeschraubter Schutzkappe transportiert werden.

Die Zulassung gilt zunächst 3 Jahre; sie ist nach Ablauf dieser Zeit der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

Berlin 45, den 19. Mai 1972

Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen

i. V.

Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick

Sachbearbeiter:

Dipl.-Ing. B. Schulz-Forberg, Ing. M. Bauschke

Fachgruppe 1.2

Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

i. A.

RR Dipl.-Ing. Schulz-Forberg

**Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)**

ZULASSUNGSSCHEIN
für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung
Nr. D/DB – 0024 B

Für die Zulassung sind folgende Vorschriften maßgeblich:

- 1) Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung (EVO) vom 8. September 1938 in der Fassung der Verordnung vom 6. März 1967 (BGBl. II S. 941), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 17. April 1970 (BGBl. I S. 358).
- 2) 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).
- 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), zuletzt geändert durch die 1. ADR-ÄnderungsV vom 21. April 1971 (BGBl. II S. 209).
- 4) Bekanntmachung über die Erlaubnis zum Mitführen gefährlicher Güter in Luftfahrzeugen des Bundesministers für Verkehr vom 31. Mai 1968, L 5-582-38 P/67 (NfL I – 151/68) in Verbindung mit den IATA-Vorschriften über die Beförderung bedingt zugelassener Güter, 14. Ausgabe, gültig ab 1. Dezember 1971.

Zulässiger Inhalt:

Feste nicht spaltbare Stoffe der Gruppe III mit einer maximalen Aktivität von 200 Ci in Kapseln gemäß Rn 450 Bem. 4 b) (EVO, RID), Rn 2450 Bem. 4 b) (ADR), Ziffer 3.5.2 (IATA-Teil 2)

Abmessungen und Gewicht:

Durchmesser 100 mm; Länge 230 mm; Gewicht 12 kg

Herstellerbezeichnung:

Gammagraphiegerät Typ „Gammamat TI“ Ausführung B

Bauartmusterzeichnungen:

TI 100.00 Va Gammamat vom 10. 11. 1970 der Fa. ISOTOPEN-TECHNIK Dr. Sauerwein GmbH.

Detailzeichnungen sind in den Anträgen 1.2/9519 und 1.2/9922 a aufgeführt.

Hersteller:

Fa. ISOTOPEN-TECHNIK Dr. Sauerwein GmbH., Düsseldorf

Antragsteller:

Fa. ISOTOPEN-TECHNIK Dr. Sauerwein GmbH., Düsseldorf

Prüfung:

Die Verpackung Gammamat TI (Ausführung B) wurde von der BAM nach den o. a. Vorschriften unter der Antrags-Nr. 1.2/9922 a im Zusammenhang mit der bereits unter Zulassungsschein Nr. D/DB – 0005 B (Ausführung A) genehmigten, als Typ B-Verpackung geprüft.

Besondere Auflagen:

Das Gerät darf nur mit fest angeschraubter Schutzkappe transportiert werden.

Die Zulassung gilt zunächst 3 Jahre; sie ist nach Ablauf dieser Zeit der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

Berlin 45, den 10. Mai 1972

Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen

i. V.

Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick

Sachbearbeiter:

Dipl.-Ing. B. Schulz, Ing. M. Bauschke

Fachgruppe 1.2

Werkstoffmechanik und Verhalten von Konstruktionen

i. A.

RR Dipl.-Ing. Schulz

**Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)**

ZULASSUNGSSCHEIN
für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung
Nr. D/DB – 0025 B

Für die Zulassung sind folgende Vorschriften maßgeblich:

- 1) Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung (EVO) vom 8. September 1938 in der Fassung der Verordnung vom 6. März 1967 (BGBl. II S. 941), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 17. April 1970 (BGBl. I S. 358).
- 2) 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).
- 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), zuletzt geändert durch die 1. ADR-ÄnderungsV vom 21. April 1971 (BGBl. II S. 209).
- 4) Bekanntmachung über die Erlaubnis zum Mitführen gefährlicher Güter in Luftfahrzeugen des Bundesministers für Verkehr vom 31. Mai 1968, L 5-582-38 P/67 (NFL I – 151/68) in Verbindung mit den IATA-Vorschriften über die Beförderung bedingt zugelassener Güter, 14. Ausgabe, gültig ab 1. Dezember 1971.

Zulässiger Inhalt:

Feste nicht spaltbare Stoffe der Gruppe III mit einer maximalen Aktivität von 200 Ci in Kapseln gemäß Rn 450 Bem. 4 b) (EVO, RID), Rn 2450 Bem. 4 b) (ADR), Ziffer 3.5.2 (IATA-Teil 2)

Abmessungen und Gewicht:

Durchmesser 110 mm; Länge 230 mm; Gewicht 15 kg

Herstellerbezeichnung:

Gammagraphiegerät Typ „Gammamat TI-F“ Ausführung B

Bauartmusterzeichnungen:

TI 100.00 Va Gammamat vom 10. 11. 1970 der Fa. ISOTOPEN-TECHNIK Dr. Sauerwein GmbH.

Detailzeichnungen sind in den Anträgen 1.2/9519 und 1.2/9922 a aufgeführt.

Hersteller:

Fa. ISOTOPEN-TECHNIK Dr. Sauerwein GmbH., Düsseldorf

Antragsteller:

Fa. ISOTOPEN-TECHNIK Dr. Sauerwein GmbH., Düsseldorf

Prüfung:

Die Verpackung Gammamat TI-F (Ausführung B) wurde von der BAM nach den o. a. Vorschriften unter der Antrags-Nr. 1.2/9922 a im Zusammenhang mit der bereits unter Zulassungsschein Nr. D/DB – 0006 B (Ausführung A) genehmigten, als Typ B-Verpackung geprüft.

Besondere Auflagen:

Das Gerät darf nur mit fest angeschraubter Schutzkappe transportiert werden.

Die Zulassung gilt zunächst 3 Jahre; sie ist nach Ablauf dieser Zeit der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

Berlin 45, den 10. Mai 1972
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen
i. V.
Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick
Sachbearbeiter:
Dipl.-Ing. B. Schulz, Ing. M. Bauschke

Fachgruppe 1.2
Werkstoffmechanik und Verhalten und Konstruktionen
i. A.
RR Dipl.-Ing. Schulz

**Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)**

ZULASSUNGSSCHEIN
für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung
Nr. D/DB – 0026 AB

Für die Zulassung sind folgende Vorschriften maßgeblich:

- 1) Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung (EVO) vom 8. September 1938 in der Fassung der Verordnung vom 6. März 1967 (BGBl. II S. 941), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 17. April 1970 (BGBl. I S. 358).
- 2) 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).
- 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), zuletzt geändert durch die 1. ADR-ÄnderungsV vom 21. April 1971 (BGBl. II S. 209).
- 4) Bekanntmachung über die Erlaubnis zum Mitführen gefährlicher Güter in Luftfahrzeugen des Bundesministers für Verkehr vom 31. Mai 1968, L 5-582-38 P/67 (NFL I – 151/68) in Verbindung mit den IATA-Vorschriften über die Beförderung bedingt zugelassener Güter, 14. Ausgabe, gültig ab 1. Dezember 1971.
- 5) Verordnung über gefährliche Seefrachtgüter (VO gef. SFG) vom 4. Januar 1960 (BGBl. II S. 9), zuletzt geändert durch die Fünfte Verordnung zur Änderung der VO gef. SFG vom 29. März 1972 (BGBl. I S. 529).

Zulässiger Inhalt:

Uranhexafluorid (UF₆) als spaltbarer Stoff, der keine Großquelle gemäß der o. a. Vorschriften bildet.

Antragsteller:

Fa. TRANSNUKLEAR GmbH., 645 Hanau/M.

Herstellerbezeichnung, Durchmesser, Höhe und Gewicht:

5 A	570 mm	1210 mm	130 kg
8 A	570 mm	1800 mm	300 kg
12 A	610 mm	1560 mm	415 kg
12 B	610 mm	1560 mm	415 kg
30 A	1090 mm	2360 mm	3800 kg
30 B	1090 mm	2360 mm	3800 kg

Anerkennung:

Die Genehmigung als Typ B-Verpackung, Special Permit No. 4909, Fourteenth Revision (Complete) vom Dezember 1970 einschließlich der Fifteenth Revision vom Mai und Juni 1971, ausgestellt vom Department of Transportation, Washington D. C., USA, wird hiermit von der BAM gemäß der o. a. Vorschriften anerkannt.

Besondere Auflagen:

Die Zulassung gilt nur im Zusammenhang mit der o. a. Genehmigung (Special Permit No. 4909).

Sie gilt zunächst 3 Jahre; sie ist nach Ablauf dieser Zeit und bei Änderungen der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

Berlin 45, den 29. Mai 1972
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen
i. V.
Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick

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

Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)

ZULASSUNGSSCHEIN
für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung
Nr. D/DB - 0027 B

Für die Zulassung sind folgende Vorschriften maßgeblich:

- 1) Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung (EVO) vom 8. September 1938 in der Fassung der Verordnung vom 6. März 1967 (BGBl. II S. 941), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 17. April 1970 (BGBl. I S. 358).
- 2) 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).
- 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), zuletzt geändert durch die 1. ADR-ÄnderungsV vom 21. April 1971 (BGBl. II S. 209).

Zulässiger Inhalt:

Americium - 241 in oxydischer Form als Stoff der Ziffer 1 a) der Rn 451 (EVO, RID) bzw. der Rn 2451 (ADR).

Abmessungen und Gewicht:

640 mm x 410 mm x 410 mm; 46 kg

Herstellerbezeichnung:

LLD-1

Baumusterunterlagen:

Typ B- und Nukleare Sicherheitsklasse II-Genehmigung des Department of Transportation, Washington D. C., USA, Seventh Revised Special Permit No. 4960 (Complete Revision) sowie die Anerkennung dieser Genehmigung durch Ministry of Transport, St. Christopher-House, Southwark Street, London S. E. 1, Vereinigtes Königreich, vom 15. 12. 1969 für den Transport von Plutonium und Uran in metallischer oder oxydischer Form. Statt der in Kunststoffolien eingeschweißten Konservendose mit den o. a. Materialien wird hier das Am-241 in verschweißten Edelstahlstäben (Zeichn.-Nr. IMF-03-3-4442 und Nr. IMF-03-3-3866 b des Antragstellers vom 23. 2. 1972 und 20. 12. 1971) und einer Transportsicherung (Zeichn.-Nr. HCH-3-2111 des Antragstellers vom 10. 7. 1972) in den Behälter LLD-1 eingesetzt und insgesamt als Typ B-Verpackung angesehen.

Antragsteller:

GESELLSCHAFT FÜR KERNFORSCHUNG mbH., Karlsruhe

Prüfung:

Die Verpackung (LLD-1-Behälter und Am-Stäbe in der Transportsicherung) wurde von der BAM nach den o. a. Vorschriften unter der Antrags-Nr. 1.2/10226 als Typ B-Verpackung geprüft.

Besondere Afulagen:

Die Transportsicherung mit den Stäben ist mit Hilfe von Filzplatten an den Stirnseiten dem Innenraum des LLD-1-Behälters anzupassen.
Die Zulassung gilt zunächst bis zum 31. 12. 1972; sie ist nach Ablauf dieser Zeit der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

Berlin 45, den 18. Juli 1972
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen
i. V.
Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick

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

Bundesanstalt für Materialprüfung
(BAM)

ZULASSUNGSSCHEIN
für das Bauartmuster einer Typ B-Verpackung
Nr. D/DB - 0028 AB

Für die Zulassung sind folgende Vorschriften maßgeblich:

- 1) Anlage C zur Eisenbahn-Verkehrsordnung (EVO) vom 8. September 1938 in der Fassung der Verordnung vom 6. März 1967 (BGBl. II S. 941), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 17. April 1970 (BGBl. I S. 358).
- 2) 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).
- 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), zuletzt geändert durch die 1. ADR-ÄnderungsV vom 21. April 1971 (BGBl. II S. 209).
- 4) Bekanntmachung über die Erlaubnis zum Mitführen gefährlicher Güter in Luftfahrzeugen des Bundesministers für Verkehr vom 31. Mai 1968, L 5-582-38 P/67 (NfL I - 151/68) in Verbindung mit den IATA-Vorschriften über die Beförderung bedingt zugelassener Güter, 14. Ausgabe, gültig ab 1. Dezember 1971.
- 5) Verordnung über gefährliche Seefrachtgüter (VO gef. SFG) vom 4. Januar 1960 (BGBl. II S. 9), zuletzt geändert durch die Fünfte Verordnung zur Änderung der VO gef. SFG vom 29. März 1972 (BGBl. I S. 529).

Zulässiger Inhalt:

Uranhexafluorid (UF₆) als spaltbarer Stoff, der keine Großquelle gemäß der o. a. Vorschriften bildet.

Antragsteller:

Fa. STEAG KERNENERGIE GmbH, Essen

Hersteller:

(Verantwortlich für die sachgemäße Herstellung ist der Antragsteller.)

Herstellerbezeichnung, Durchmesser, Höhe und Gewicht:

5 A	570 mm	1210 mm	130 kg
8 A	570 mm	1800 mm	300 kg
12 A	610 mm	1560 mm	415 kg
12 B	610 mm	1560 mm	415 kg
30 A	1090 mm	2360 mm	3800 kg
30 B	1090 mm	2360 mm	3800 kg

Anerkennung:

Die Genehmigung als Typ B-Verpackung, Special Permit No. 4909, Fourteenth Revision (Complete) vom Dezember 1970 einschließlich der Fünfzehnten Revision vom Mai und Juni 1971, ausgestellt vom Department of Transportation, Washington D. C., USA, wird hiermit von der BAM gemäß der o. a. Vorschriften anerkannt.

Besondere Auflagen:

Die Zulassung gilt nur im Zusammenhang mit der o. a. Genehmigung (Special Permit No. 4909).

Sie gilt zunächst 3 Jahre; sie ist nach Ablauf dieser Zeit und bei Änderungen der BAM unaufgefordert zur Überprüfung einzureichen.

Berlin 45, den 28. Juli 1972
Unter den Eichen 87

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Abteilung 1
Metalle und Metallkonstruktionen
i. V.
Dir. u. Prof. Dipl.-Ing. Amedick

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

Sachbearbeiter:
Dipl.-Ing. Schulz-Forberg, Ing. Bauschke

Der pyrotechnische Gegenstand

Tischfeuerwerk

mit dem der Firma

Dr. Stephan Zaphiroff
Pyrotechnische Fabrik
1 Berlin 48
Rigistr. 8

vom Senator für Arbeit, Gesundheit und Soziales
des Landes Berlin erteilten Zulassungszeichen
BAM 1233 I

im Werk

1 Berlin 48
Rigistr. 8

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P I - 0326

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Tischfeuerwerk auf einen feuerfesten Untersatz
(z. B. Teller) stellen und seitlich stehend an der
Zündschnur entzünden.

Nicht unter Beleuchtungskörpern abschießen!

Berlin-Dahlem, den 1. Juli 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Z e h r

Der pyrotechnische Gegenstand

Schlangenhut

mit dem der Firma

Pyrotechnische Fabriken
Hans Moog-H. Nicolaus
56 Wuppertal-Ronsdorf
Am Flügel 1

vom Arbeits- und Sozialministerium des Landes
Nordrhein-Westfalen erteilten Zulassungszeichen
CTR/MPA 788 I

im Werk

56 Wuppertal-Ronsdorf
Am Flügel 1

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P I - 0327

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Gegenstand auf eine feuerfeste Unterlage stellen
und an der oberen Kante entzünden.

Berlin-Dahlem, den 1. Juli 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Z e h r

Der pyrotechnische Gegenstand

Tischfeuerwerk

mit dem der Firma

Dr. Stephan Zaphiroff
Pyrotechnische Fabrik
1 Berlin 48
Rigistr. 8

vom Senator für Arbeit, Gesundheit und Soziales
des Landes Berlin erteilten Zulassungszeichen
BAM 1233 I

im Werk

1 Berlin 48
Rigistr. 8

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P I - 0328

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Tischfeuerwerk auf einen feuerfesten Untersatz
(z. B. Teller) stellen und seitlich stehend an der
Zündschnur entzünden.

Nicht unter Beleuchtungskörpern abschießen!

Berlin-Dahlem, den 1. Juli 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Z e h r

Der pyrotechnische Gegenstand

Scherzkork mit Schlange

mit dem der Firma

Pyrotechnische Fabriken
Hans Moog-H. Nicolaus
56 Wuppertal-Ronsdorf
Am Flügel 1

vom Arbeits- und Sozialministerium des Landes
Nordrhein-Westfalen erteilten Zulassungszeichen
CTR/MPA 791 I

im Werk

56 Wuppertal-Ronsdorf
Am Flügel 1

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P I - 0329

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Gegenstand wie einen Korken auf eine Flasche
stecken und an der Oberseite anzünden.

Berlin-Dahlem, den 1. Juli 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Z e h r

Der pyrotechnische Gegenstand

Tischfeuerwerk

mit dem der Firma

Dr. Stephan Zaphiroff
Pyrotechnische Fabrik
1 Berlin 48
Rigistr. 8

vom Senator für Arbeit, Gesundheit und Soziales
des Landes Berlin erteilten Zulassungszeichen
BAM 1233 I

im Werk

1 Berlin 48
Rigistr. 8

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P I - 0331

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Tischfeuerwerk auf einen feuerfesten Untersatz
(z. B. Teller) stellen und seitlich stehend an der
Zündschnur entzünden.

Nicht unter Beleuchtungskörpern abschießen!

Berlin-Dahlem, den 1. Juli 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Z e h r

Der pyrotechnische Gegenstand

Nico-Cobra-Schlange

mit dem der Firma

Nico-Pyrotechnik
Hanns-Jürgen Diederichs KG
2077 Trittau
Bei der Feuerwerkerei

vom Ministerium für Arbeit, Soziales und Ver-
tribene des Landes Schleswig-Holstein erteilten
Zulassungszeichen

CTR/MPA 790 I

im Werk

2077 Trittau
Bei der Feuerwerkerei

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P I - 0332

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Gegenstand auf eine feuerfeste Unterlage stellen
und an der Spitze anzünden.

Berlin-Dahlem, den 1. Juli 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag
Dr. - Ing. J. Z e h r

Der pyrotechnische Gegenstand

Tischfeuerwerk

mit dem der Firma

Dr. Stephan Zaphiroff
Pyrotechnische Fabrik
1 Berlin 48
Rigistr. 8

vom Senator für Arbeit, Gesundheit und Soziales
des Landes Berlin erteilten Zulassungszeichen
BAM 1233 I

im Werk

1 Berlin 48
Rigistr. 8

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P I - 0333

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Tischfeuerwerk auf einen feuerfesten Untersatz
(z. B. Teller) stellen und seitlich stehend an der
Zündschnur entzünden.

Nicht unter Beleuchtungskörpern abschießen!

Berlin-Dahlem, den 1. Juli 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Z e h r

Der pyrotechnische Gegenstand

Cobra-Brillenschlange

mit dem der Firma

Pyrotechnische Fabriken
Hans Moog-H. Nicolaus
56 Wuppertal-Ronsdorf
Am Flügel 1

vom Arbeits- und Sozialministerium des Landes
Nordrhein-Westfalen erteilten Zulassungszeichen

CTR/MPA 790 I

im Werk

56 Wuppertal-Ronsdorf
Am Flügel 1

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P I - 0334

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Gegenstand auf eine feuerfeste Unterlage stellen
und an der Spitze anzünden.

Berlin-Dahlem, den 1. Juli 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Z e h r 137

Der pyrotechnische Gegenstand

Schlangenhut

mit dem der Firma

Nico-Pyrotechnik
Hanns-Jürgen Diederichs KG
2077 Trittau
Bei der Feuerwerkerei

vom Ministerium für Arbeit, Soziales und Ver-
triebene des Landes Schleswig-Holstein erteilten
Zulassungszeichen

BAM 1494 I

im Werk

2077 Trittau
Bei der Feuerwerkerei

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P I - 0336

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Gegenstand auf eine feuerfeste Unterlage stellen
und an der oberen Kante entzünden.

Berlin-Dahlem, den 1. Juli 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Z e h r

Der pyrotechnische Gegenstand

Tischfeuerwerk

mit dem der Firma

Dr. Stephan Zaphiroff
Pyrotechnische Fabrik
1 Berlin 48
Rigistr. 8

vom Senator für Arbeit, Gesundheit und Soziales
des Landes Berlin erteilten Zulassungszeichen
BAM 1233 I

im Werk

1 Berlin 48
Rigistr. 8

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P I - 0337

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Tischfeuerwerk auf einen feuerfesten Untersatz
(z. B. Teller) stellen und seitlich stehend an der
Zündschnur entzünden.

Nicht unter Beleuchtungskörpern abschießen!

Berlin-Dahlem, den 1. Juli 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Z e h r

Der pyrotechnische Gegenstand

Hundertschußband (Amorces)

mit dem der Firma

Franz Keller oHG
464 Wattenscheid
Im Steinhof

vom Arbeits- und Sozialministerium des Landes
Nordrhein-Westfalen erteilten Zulassungszeichen
BAM 2134 I

von der Firma

Hunan Fireworks Factory
Hunan
VR China

in

Hunan
VR China

hergestellt, erhält das Zulassungszeichen

BAM - P I - 0338

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Nur zur Verwendung in Kinderpistolen.
Nicht in Gesichtsnähe verschießen!

Berlin-Dahlem, den 1. Juli 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Z e h r

Der pyrotechnische Gegenstand

Tischfeuerwerk

mit dem der Firma

Dr. Stephan Zaphiroff
Pyrotechnische Fabrik
1 Berlin 48
Rigistr. 8

vom Senator für Arbeit, Gesundheit und Soziales
des Landes Berlin erteilten Zulassungszeichen
BAM 1233 I

im Werk

1 Berlin 48
Rigistr. 8

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P I - 0339

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Tischfeuerwerk auf einen feuerfesten Untersatz
(z. B. Teller) stellen und seitlich stehend an der
Zündschnur entzünden.

Nicht unter Beleuchtungskörpern abschießen!

Berlin-Dahlem, den 1. Juli 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Z e h r

Der pyrotechnische Gegenstand

Zauberaktus

mit dem der Firma

Nico-Pyrotechnik
Hanns-Jürgen Diederichs KG
2077 Trittau
Bei der Feuerwerkerei

vom Ministerium für Arbeit, Soziales und Ver-
triebene des Landes Schleswig-Holstein erteilten
Zulassungszeichen

BAM 1382 I

im Werk

2077 Trittau
Bei der Feuerwerkerei

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P I - 0340

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Gegenstand auf eine feuerfeste Unterlage
stellen und an der Spitze anzünden.

Berlin-Dahlem, den 1. Juli 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Z e h r

Der pyrotechnische Gegenstand

Tischfeuerwerk

mit dem der Firma

Dr. Stephan Zaphiroff
Pyrotechnische Fabrik
1 Berlin 48
Rigistr. 8

vom Senator für Arbeit, Gesundheit und Soziales
des Landes Berlin erteilten Zulassungszeichen

BAM 1233 I

im Werk

1 Berlin 48
Rigistr. 8

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P I - 0342

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Tischfeuerwerk auf einen feuerfesten Untersatz
(z. B. Teller) stellen und seitlich stehend an der
Zündschnur entzünden.

Nicht unter Beleuchtungskörpern abschießen!

Berlin-Dahlem, den 1. Juli 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Z e h r

Der pyrotechnische Gegenstand

Knallerbse

mit dem der Firma

Dr. Stephan Zaphiroff
Pyrotechnische Fabrik
1 Berlin 48
Rigistr. 8

vom Senator für Arbeit, Gesundheit und Soziales
des Landes Berlin erteilten Zulassungszeichen

BAM 793 I

im Werk

1 Berlin 48
Rigistr. 8

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P I - 0346

und trägt zusätzlich zu der vorgeschriebenen
Kennzeichnung keinen Hinweis für die Verwendung.

Berlin-Dahlem, den 1. Juli 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Z e h r

Der pyrotechnische Gegenstand

Knallstreichholz

mit dem der Firma

Dr. Stephan Zaphiroff
Pyrotechnische Fabrik
1 Berlin 48
Rigistr. 8

vom Senator für Arbeit, Gesundheit und Soziales
des Landes Berlin erteilten Zulassungszeichen

BAM 852 I

im Werk

1 Berlin 48
Rigistr. 8

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P I - 0349

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Nicht in Augennähe entzünden!

Berlin-Dahlem, den 1. Juli 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Z e h r

Der pyrotechnische Gegenstand

Tretknaller

mit dem der Firma

Dr. Stephan Zaphiroff
Pyrotechnische Fabrik
1 Berlin 48
Rigistr. 8

vom Senator für Arbeit, Gesundheit und Soziales
des Landes Berlin erteilten Zulassungszeichen

BAM 989 I

im Werk

1 Berlin 48
Rigistr. 8

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P I - 0351

und trägt zusätzlich zu der vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung.

Berlin-Dahlem, den 1. Juli 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Z e h r

Der pyrotechnische Gegenstand

Knallziehband

mit dem der Firma

Dr. Stephan Zaphiroff
Pyrotechnische Fabrik
1 Berlin 48
Rigistr. 8

vom Senator für Arbeit, Gesundheit und Soziales
des Landes Berlin erteilten Zulassungszeichen

BAM 1007 I

im Werk

1 Berlin 48
Rigistr. 8

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P I - 0354

und trägt zusätzlich zu der vorgeschriebenen
Kennzeichnung keinen Hinweis für die Verwendung.

Berlin-Dahlem, den 1. Juli 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Z e h r

Der pyrotechnische Gegenstand

Blitzwatte (Aschenbecherschreck)

mit dem der Firma

Dr. Stephan Zaphiroff
Pyrotechnische Fabrik
1 Berlin 48
Rigistr. 8

vom Senator für Arbeit, Gesundheit und Soziales
des Landes Berlin erteilten Zulassungszeichen

BAM 1234 I

im Werk

1 Berlin 48
Rigistr. 8

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P I - 0358

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Ein Flöckchen Watte abtrennen, zusammen-
rollen und in den Aschenbecher legen. Bei Be-
rührung mit einer glühenden Zigarre oder
einem brennenden Streichholz entsteht ein Blitz.

Berlin-Dahlem, den 1. Juli 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Z e h r

Der pyrotechnische Gegenstand

Schlangenhut

mit dem der Firma

J. G. W. Berckholtz
Pyrotechnische Fabrik
2085 Quickborn
Berckholtzstr. 10

vom Senator für Inneres der Freien und Hanse-
stadt Hamburg erteilten Zulassungszeichen

CTR/MPA 674 I

im Werk

2085 Quickborn
Berckholtzstr. 10

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P I - 0360

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Gegenstand auf eine feuerfeste Unter-
lage stellen und an der oberen Kante
entzünden.

Berlin-Dahlem, den 5. März 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. rer. nat. Karl-Heinz Swart

Der pyrotechnische Gegenstand

Knallbonbon

mit dem der Firma

Dr. Stephan Zaphiroff
Pyrotechnische Fabrik
1 Berlin 48
Rigistr. 8

vom Senator für Arbeit, Gesundheit und Soziales
des Landes Berlin erteilten Zulassungszeichen

BAM 1570 I

im Werk

1 Berlin 48
Rigistr. 8

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P I - 0361

und trägt zusätzlich zu der vorgeschriebenen
Kennzeichnung keinen Hinweis für die Verwendung.

Berlin-Dahlem, den 1. Juli 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Z e h r

Der pyrotechnische Gegenstand

Knalleinlage

mit dem der Firma

Dr. Stephan Zaphiroff
Pyrotechnische Fabrik
1 Berlin 48
Rigistr. 8

vom Senator für Arbeit, Gesundheit und Soziales
des Landes Berlin erteilten Zulassungszeichen

BAM 1040 I

im Werk

1 Berlin 48
Rigistr. 8

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P I - 0365

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Einlage mit einem spitzen Gegenstand soweit
in die Zigarre oder Zigarette hineindrücken,
daß sie vollkommen verschwindet.

Nicht mehr als eine Einlage verwenden!

Berlin-Dahlem, den 1. Juli 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Z e h r

Der pyrotechnische Gegenstand

Zündlicht

mit dem der Firma

Dynamit Nobel AG
Werk Depyfag
7121 Cleebronn

vom Innenministerium Baden-Württemberg
erteilten Zulassungszeichen

CTR/MPA 347 II

im Werk

7121 Cleebronn

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P II - 0252

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Gegenstand am Ende der Zündschnur
entzünden.

Waagrecht halten!

Nur im Freien verwenden!

Nur zum Anzünden von pyrotechnischen Gegen-
ständen.

Berlin-Dahlem, den 5. März 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. rer. nat. Karl-Heinz Swart

Der pyrotechnische Gegenstand

Römisches Licht, 5 Sterne

mit dem der Firma

U. J. Jessen u. Co.
2 Hamburg 1
Danziger Str. 35 a

vom Senator für Inneres der Freien und Hanse-
stadt Hamburg erteilten Zulassungszeichen

BAM 1184 II

von der Firma

S. Mantsuna and Co. Ltd.
Room No. 204 Kanamaru Bldg.
No. 14-4, 2-Chome Yanagibashi
Daito-ku
Tokyo/Japan

in

Room No. 204 Kanamaru Bldg.
No. 14-4, 2-Chome Yanagibashi
Tokyo

Japan

hergestellt, erhält das Zulassungszeichen
BAM - P II - 0483

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Gegenstand bis zur Hälfte senkrecht so ein-
graben, daß die Füllung ungehindert nach
oben ausgeworfen werden kann. Seitwärts
stehend an der Papierabklebung entzünden
und sich rasch entfernen.

Nur im Freien verwenden!

Berlin-Dahlem, den 25. März 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Z e h r 141

Der pyrotechnische Gegenstand

Nico-Doppelschlag
(Knallkörper)

mit dem der Firma

Pyrotechnische Fabriken
Hans Moog - H. Nicolaus
56 Wuppertal-Ronsdorf
Am Flügel 1

vom Arbeits- und Sozialministerium des Landes
Nordrhein-Westfalen erteilten Zulassungszeichen

BAM 1143 II

im Werk

56 Wuppertal-Ronsdorf
Am Flügel 1

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P II - 0752

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Gegenstand senkrecht auf ebenen Boden stellen,
Zündschnur seitwärts stehend entzünden und
sich rasch entfernen.

Vorsicht, Gegenstand steigt auf!
Nur im Freien verwenden!

Berlin-Dahlem, den 5. März 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr.-Ing. J. Zehr

Der pyrotechnische Gegenstand

Triangelsonne

mit dem der Firma

Kunst-Feuerwerk-Fabrik
Fritz Sauer KG
8906 Gersthofen
Westendstr. 17-19

vom Bayerischen Staatsministerium des Innern
erteilten Zulassungszeichen

BAM 837 II

im Werk

8906 Gersthofen
Westendstr. 17-19

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P II - 0753

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Sonne mit einem Nagel durch die Nabe
leicht drehbar ca. 2m über dem Erd-
boden an einem Pfahl befestigen. Schutz-
kappe abziehen, Zündschnur am äußer-
sten Ende entzünden und sich rasch
entfernen.

Nur im Freien verwenden!

Berlin-Dahlem, den 5. März 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Zehr

Der pyrotechnische Gegenstand

Calospinthe (Fontäne)

mit dem der Firma

Oscar Fischer KG
Pyrotechnische Fabrik
745 Hechingen
Lindichstr. 1

vom Innenministerium Baden-Württemberg
erteilten Zulassungszeichen

BAM 1847 II

von der Firma

Etablissement Ruggieri SA.
Paris 21
Rue Ballu
Frankreich

in

Paris 21
Rue Ballu
Frankreich

hergestellt, erhält das Zulassungszeichen

BAM - P II - 0754

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Gegenstand senkrecht mit der Zündschnur
nach oben bis zur Hälfte eingraben, seit-
wärts stehend an der Zündschnur entzün-
den und sich rasch entfernen.

Nur im Freien verwenden!

Berlin-Dahlem, den 5. März 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Zehr

Der pyrotechnische Gegenstand

Handschlange

mit dem der Firma

Pyrotechnische Fabriken
Hans Moog - H. Nicolaus
56 Wuppertal-Ronsdorf
Am Flügel 1

vom Arbeits- und Sozialministerium des Landes
Nordrhein-Westfalen erteilten Zulassungszeichen

BAM 1452 II

im Werk

56 Wuppertal-Ronsdorf
Am Flügel 1

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P II - 0755

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Gegenstand so mit der Mündung senk-
recht nach oben am gepreßten Griff hal-
ten, daß die Füllung ungehindert nach
oben ausgeworfen werden kann. Seit-
lich an der Zündschnur entzünden.

Nur im Freien verwenden!
Nicht auf Personen richten!

Berlin-Dahlem, den 5. März 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Zehr

Der pyrotechnische Gegenstand

Handkomet

mit dem der Firma

Pyrotechnische Fabriken
Hans Moog - H. Nicolaus
56 Wuppertal-Ronsdorf
Am Flügel 1

vom Arbeits- und Sozialministerium des Landes
Nordrhein-Westfalen erteilten Zulassungszeichen

BAM 1371 II

im Werk

56 Wuppertal-Ronsdorf
Am Flügel 1

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P II - 0757

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Gegenstand so mit der Mündung senkrecht
nach oben am gepreßten Griff halten, daß
die Füllung ungehindert nach oben ausge-
worfen werden kann. Seitlich an der Zünd-
schnur entzünden.

Nur im Freien verwenden!
Nicht auf Personen richten!

Berlin-Dahlem, den 5. März 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Zehr

Der pyrotechnische Gegenstand

Serpentose

mit dem der Firma

Kunst-Feuerwerk-Fabrik
Fritz Sauer KG
8906 Gersthofen
Westendstr. 17-19

vom Bayerischen Staatsministerium des Innern
erteilten Zulassungszeichen

CTR/MPA 596 II

im Werk

8906 Gersthofen
Westendstr. 17-19

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P II - 0758

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Gegenstand mit zwei Nägeln durch den
Holzstiel so an einem Pfahl befestigen,
daß die Füllung ungehindert nach oben
ausgeworfen werden kann. Schutzkappe
abziehen, Zündschnur seitlich stehend
entzünden und sich rasch entfernen.

Nur im Freien verwenden!

Berlin-Dahlem, den 5. März 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Zehr

Der pyrotechnische Gegenstand

Nico-Silbersonne, groß

mit dem der Firma

Pyrotechnische Fabriken
Hans Moog - H. Nicolaus
56 Wuppertal-Ronsdorf
Am Flügel 1

vom Arbeits- und Sozialministerium des Landes
Nordrhein-Westfalen erteilten Zulassungszeichen

CTR/MPA 256 II

im Werk

56 Wuppertal-Ronsdorf
Am Flügel 1

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P II - 0760

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Sonne mit einem Nagel durch die Nabe
leicht drehbar ca. 2m über dem Erd-
boden an einem Pfahl befestigen. Zünd-
schnur am äußersten Ende entzünden
und sich rasch entfernen.

Nur im Freien verwenden!

Berlin-Dahlem, den 5. März 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Zehr

Der pyrotechnische Gegenstand

Bombette

mit dem der Firma

Kunst-Feuerwerk-Fabrik
Fritz Sauer KG
8906 Gersthofen
Westendstr. 17-19

vom Bayerischen Staatsministerium des Innern
erteilten Zulassungszeichen

CTR/MPA 601 II

im Werk

8906 Gersthofen
Westendstr. 17-19

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P II - 0761

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Gegenstand mit zwei Nägeln durch den
Holzstiel so an einem Pfahl befestigen,
daß die Füllung ungehindert nach oben
ausgeworfen werden kann. Schutzkappe
abziehen, Zündschnur seitlich stehend
entzünden und sich rasch entfernen.

Nur im Freien verwenden!

Berlin-Dahlem, den 5. März 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Zehr 143

Der pyrotechnische Gegenstand

Triangelsonne

mit dem der Firma

Pyrotechnische Fabriken
Hans Moog - H. Nicolaus
56 Wuppertal-Ronsdorf
Am Flügel 1

vom Arbeits- und Sozialministerium des Landes
Nordrhein-Westfalen erteilten Zulassungszeichen

CTR/MPA 811 II

im Werk

56 Wuppertal-Ronsdorf
Am Flügel 1

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P II - 0762

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Sonne mit einem Nagel durch die Nabe
leicht drehbar ca. 2m über dem Erd-
boden an einem Pfahl befestigen. Zünd-
schnur am äußersten Ende entzünden
und sich rasch entfernen.

Nur im Freien verwenden!

Berlin-Dahlem, den 5. März 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Zehr

Der pyrotechnische Gegenstand

Kalospinth (Fontäne)

mit dem der Firma

Kunst-Feuerwerk-Fabrik
Fritz Sauer KG
8906 Gersthofen
Westendstr. 17-19

vom Bayerischen Staatsministerium des Innern
erteilten Zulassungszeichen

BAM 841 II

im Werk

8906 Gersthofen
Westendstr. 17-19

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P II - 0763

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Gegenstand senkrecht mit der Papier-
abklebung nach oben bis zur Hälfte ein-
graben, seitwärts stehend an der Papier-
abklebung entzünden und sich rasch
entfernen.

Nur im Freien verwenden!

Berlin-Dahlem, den 5. März 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Zehr

Der pyrotechnische Gegenstand

Vesuv mit Verwandlung

mit dem der Firma

Kunst-Feuerwerk-Fabrik
Fritz Sauer KG
8906 Gersthofen
Westendstr. 17-19

vom Bayerischen Staatsministerium des Innern
erteilten Zulassungszeichen

BAM 840 II

im Werk

8906 Gersthofen
Westendstr. 17-19

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P II - 0765

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Gegenstand mit dem Zünder nach oben
auf eine feuerfeste Unterlage stellen,
seitwärts stehend an der Zündschnur
entzünden und sich rasch entfernen.

Nur im Freien verwenden!

Berlin-Dahlem, den 5. März 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Zehr

Der pyrotechnische Gegenstand

Vesuv, groß

mit dem der Firma

Pyrotechnische Fabriken
Hans Moog - H. Nicolaus
56 Wuppertal-Ronsdorf
Am Flügel 1

vom Arbeits- und Sozialministerium des Landes
Nordrhein-Westfalen erteilten Zulassungszeichen

BAM 1075 II

im Werk

56 Wuppertal-Ronsdorf
Am Flügel 1

dieser Firma hergestellt, erhält das Zulassungs-
zeichen

BAM - P II - 0766

und trägt zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen
Kennzeichnung den Hinweis für die Verwendung:

Gegenstand mit dem Zünder nach oben
auf eine feuerfeste Unterlage stellen,
seitwärts stehend an der Zündschnur
entzünden und sich rasch entfernen.

Nur im Freien verwenden!

Berlin-Dahlem, den 5. März 1971

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dr. - Ing. J. Zehr

Erlaß des Bundesministers für Wirtschaft über die Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) vom 1. September 1964

§ 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.

§ 3

Arbeitsprogramme

Die Bundesanstalt hat Arbeitsprogramme aufzustellen. In diesen ist festzulegen, welche Bereiche von allgemeiner wirtschaftlicher Bedeutung und vorrangig sind, darunter besonders solche, die der technischen Entwicklung und Leistungssteigerung in der Wirtschaft dienen, oder welche die Schaffung und Erhaltung volkswirtschaftlicher Werte erwarten lassen.

§ 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.

§ 9

Leitung und Vertretung

(1) Die Bundesanstalt wird vom Präsidenten und im Falle seiner Verhinderung von dem Vizepräsidenten geleitet. Der Präsident bestimmt die Arbeitsprogramme.

(2) Der Präsident — und im Falle seiner Verhinderung der Vizepräsident — vertritt die Bundesrepublik Deutschland gerichtlich und außergerichtlich in allen Angelegenheiten, welche die Bundesanstalt betreffen.

§ 10

Berichterstattung

Der Präsident berichtet jährlich dem Bundesminister für Wirtschaft. Hierbei hat er die jeweiligen Schwerpunkte der Arbeit der Bundesanstalt herauszustellen und deren Bedeutung für den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt, für die Leistungssteigerung der deutschen Wirtschaft und für die Schaffung und Erhaltung volkswirtschaftlicher Werte zu würdigen. Wesentliche Veränderungen der Aufgaben, die an die Bundesanstalt herangetragen werden, sind nach Tendenz und Gewicht aufzuzeigen.

§ 11

Kuratorium

(1) Die Leitung der Bundesanstalt wird in wichtigen Fragen, die die Bundesanstalt betreffen, von einem Kuratorium beraten, besonders bei der Aufstellung der Arbeitsprogramme und der Auswertung der Jahresberichte des Präsidenten.

(2) Das Kuratorium besteht aus ehrenamtlichen Mitgliedern, deren Anzahl bis zu 24 betragen kann und dem Vorsitz. Der Bundesminister für Wirtschaft beruft die Mitglieder und bestellt einen seiner Beamten zum Vorsitz. Die Mitgliedschaft endet nach fünf Jahren. Eine Wiederberufung ist zulässig.

(3) An den Sitzungen des Kuratoriums nehmen der Präsident, der Vizepräsident und die Abteilungsleiter der Bundesanstalt und Beauftragte des Bundesministers für Wirtschaft teil. Andere Bundesminister können im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Wirtschaft Beauftragte entsenden.

(4) Die Geschäftsordnung des Kuratoriums wird vom Bundesminister für Wirtschaft erlassen.

§ 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)

§ 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

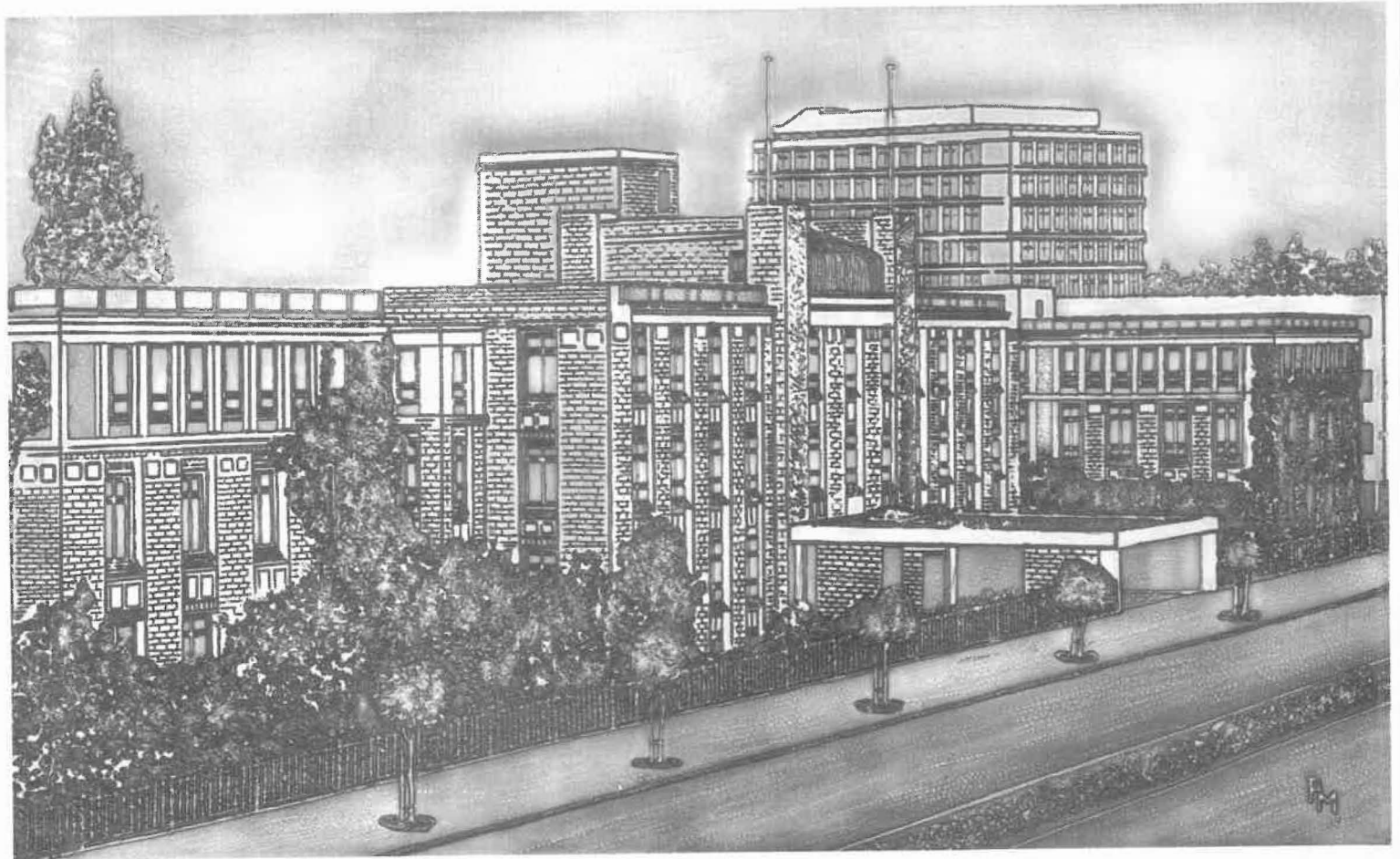
Der Bundespräsident Heinemann

Der Stellvertreter des Bundeskanzlers Brandt

Für den Bundesminister für Wirtschaft
Der Bundesminister des Auswärtigen
Brandt



Geschenk der Mitarbeiter der BAM
zum 65. Geburtstag ihres
Präsidenten Prof. Dr.-Ing. Max Pfender



Die Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin

Von **Walter Plaul**, Berlin, künstlerisch geätztes Kupferbild, brüniert, aufgelichtet und geschliffen, mit einem Spezialoberflächenschutz versehen, der abriebfest und witterungsbeständig ist.