

AMTS-UND MITTEILUNGSBLATT DER BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG

Inhaltsverzeichnis	Seite
Sicherheitsanforderungen für zukünftige Entwicklungen der Wasserstofftechnologie <i>G. Strese</i>	2
Eignungsprüfungen an Gaswarngeräten im Rahmen der chemischen Sicherheitstechnik <i>G. Heinsohn</i>	6
Entwicklung eines vielseitig für Balken-, Decken- und Modellversuche einsetzbaren Brandprüfstandes <i>R. Rudolphi</i>	11
Waschmittelposphate und Phosphat-Austauschstoffe <i>U. Sommer u. H. Milster</i>	20
Amtliche Bekanntmachungen	
Richtlinien über Anforderungen an Methan(CH ₄)-Handmeßgeräte und Durchführung der Eignungsuntersuchung – Ausgabe Juli 1974	22
Bekanntmachung der Zulassung von explosionsgefährlichen Stoffen, eines Zündmittels, Sprengzubehör, pyrotechnischen Gegenständen, pyrotechnischen Sätzen und Schießstoffen, sowie von Nachträgen zu Zulassungen von explosionsgefährlichen Stoffen und pyrotechnischen Gegenständen.	31
Auf dem Umschlag	
Organisationsplan der Bundesanstalt für Materialprüfung	II
Erlaß des Bundesministers für Wirtschaft über die Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) vom 1. September 1964, Auszug	III
Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffgesetz) vom 25. August 1969, Auszug	III
Gesetz zu dem Europäischen Übereinkommen vom 30. September 1957 über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) vom 18. August 1969, Auszug	III
Waffengesetz (WaffG) vom 19. September 1972, Auszug	III
Rohrleitungsprüfstand der Bundesanstalt für Materialprüfung	IV

Organisationsplan der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)

1 Berlin 45, Unter den Eichen 87

Präsident Vizepräsident	Dienststelle 0.1 Information und Öffentlichkeitsarbeit	Dienststelle 0.2 Angewandte Mathematik und Mechanik	Dienststelle 0.3 Technischer Dienst	Dienststelle 0.4 Verwaltung und Rechtsangelegenheiten	
Abteilung 1 Metalle und Metallkonstruktionen	Abteilung 2 Bauwesen	Abteilung 3 Organische Stoffe	Abteilung 4 Chemische Sicherheitstechnik	Abteilung 5 Sondergebiete der Materialprüfung	Abteilung 6 Stoffartunabhängige Verfahren
1.01 Sonderfragen der Abteilung	2.01 Allgemeine bautechnische Probleme Sekretariat für UEAtc-Fragen	3.01 Erdöl- und Kohle- erzeugnisse	4.01 Transport gefährlicher Güter Lagerung gefährlicher Güter	5.01 Sonderfragen der Abteilung	6.01 Sonderfragen der Abteilung
Fachgruppe 1.1 Metallkunde und Metalltechnologie	Fachgruppe 2.1 Mineralische Baustoffe	Fachgruppe 3.1 Kautschuk, Kunst- und Anstrichstoffe	Fachgruppe 4.1 Thermochemie der Verbrennungsreaktionen	Fachgruppe 5.1 Biologische Materialprüfung	Fachgruppe 6.1 Messen und Grundlagen der Versuchstechnik
1.11 Metallographie und Metalltechnologie	2.11 Chemische und physi- kalische Untersuchungen	3.11 Kautschuk und Kautschukerzeugnisse	4.11 Verbrennungs- und Selbst- entzündungsvorgänge; Reaktionen mit Sauerstoff	5.11 Mikrobiologie und Zoologie	6.11 Mechanische und fluid- ische Verfahren
1.12 Physikalische Meßverfah- ren in der Metallkunde	2.12 Festigkeitsuntersuchungen	3.12 Kunststoffkunde	4.12 Staubbrände und Staubexplosionen	5.12 Materialschutz gegen Organismen	6.12 Elektrische Verfahren
1.13 Elektronenmikroskopie und Feinstrukturunter- suchungen	2.13 Technologie der Baustoffe	3.15 Kunststoffherzeugnisse	4.13 Kalorimetrie; spezielle exotherme Reaktionen	5.13 Holzschutz- und Holzchemie	6.13 Experimentelle Span- nungsanalyse; optische Verfahren
1.14 Metallurgie; Metallkeramik	2.14 Sonderprobleme und Güteschutz	3.14 Anstrich-, Belag- und Klebstoffe	4.14 Grundlagen der Explosions- dynamik disperser Systeme	5.14 Holz- und Holzwerkstoff- Technologie	6.14 Materialprüfmaschinen und elektrische Meßgeräte
Fachgruppe 1.2 Werkstoffmechanik und Ver- halten von Konstruktionen	Fachgruppe 2.2 Tragfähigkeit der Baukonstruktionen	Fachgruppe 3.2 Textilien und Leder	Fachgruppe 4.2 Technische Gase	Fachgruppe 5.2 Rheologie und Tribologie	Fachgruppe 6.2 Zerstörungsfreie Prüfung
1.21 Festigkeit bei statischer Be- anspruchung; Umformung	2.21 Baukonstruktionen des Massivbaues	3.21 Physik und Technologie von Textilien	4.21 Chemische Eigenschaften; Gasanalyse	5.21 Rheometrie	6.21 Mechanische und thermische Prüfverfahren
1.22 Festigkeit bei periodischer Beanspruchung	2.22 Baukonstruktionen aus Metall	3.22 Textilchemie	4.22 Sicherheitstechnische Kennzahlen; Zündvorgänge	5.22 Rheologisches Verhalten von Werkstoffen	6.22 Elektrische und magne- tische Prüfverfahren
1.23 Antriebs Elemente und Getriebe	2.23 Baukonstruktionen aus Holz, Kunststoffen und Sonderbaustoffen	3.23 Waschmittel, Wäscherei- technik, Chemischreinigung	4.23 Gaschutz; Überwachung von Arbeitsvorgängen	5.23 Schmierstoffe; Tribochenie	6.23 Strahlenverfahren und Strahlenschutz
1.24 Behälteruntersuchungen	2.24 Grundlagen und Sonderprobleme	3.24 Leder, Kunstleder, Rauchwaren	4.24 Sicherheitstechnische Beur- teilung von Anlagen und Verfahren	5.24 Tribometrie und Tribophysik	6.24 Verfahren zur zerstörungs- freien Untersuchung von Werkstoffeigenschaften
Fachgruppe 1.3 Korrosion und Metallschutz	Fachgruppe 2.3 Tiefbau	Fachgruppe 3.3 Papier, Druck, Verpackung	Fachgruppe 4.3 Explosionsfähige feste und flüssige Stoffe	Fachgruppe 5.3 Oberflächenphänomene	Fachgruppe 6.3 Kerntechnik in der Materialprü- fung und Strahlenschutz
1.31 Thermodynamik und Kinetik der Korrosion	2.31 Grundbau und Bodenme- chanik	3.31 Zellstoff- und Papierchemie	4.31 Systematik und Prüfmethodik	5.31 Oberflächen-Morphologie	6.31 Physikalische und meß- technische Grundlagen
1.32 Technologie und Morpho- logie der Überzugssysteme	2.32 Baugrunderdynamik	3.32 Physik und Technologie von Papier und Papp	4.32 Explosive Stoffe	5.32 Zusammensetzung von Oberflächenschichten	6.32 Strahlenwirkungen; Strahlenschutz
1.33 Korrosion technischer Anlagen und Geräte	2.33 Bitumen-Straßen und Ab- dichtungen	3.33 Druck- und Kopiertechnik, Schreibmittel	4.33 Stoffe mit geringer chemi- scher Beständigkeit	5.33 Grenzflächen-Kinetik	6.33 Anwendung von Radionukliden
1.34 Klimatische Beanspruchung metallischer Werkstoffe und Schutzsysteme	2.34 Grundlagen und Sonder- probleme des Tiefbaus	3.34 Verpackung	4.34 Pyrotechnische Sätze und Gegenstände	5.34 Elektrochemische Meß- verfahren und Schadstoff- Analytik	6.34 Prüfung radioaktiver Stoffe
Fachgruppe 1.4 Anorganisch-chemische Untersuchungen	Fachgruppe 2.4 Bautenschutz	Fachgruppe 3.4 Sonderprüfverfahren für organische Stoffe	Fachgruppe 4.4 Gasgeräte und Acetylenanlagen	Fachgruppe 5.4 Farbmetrik	Fachgruppe 6.4 Fügetechnik
1.41 Analyse von Eisen und Stahl	2.41 Brandschutz, Feuerschutz	3.41 Analyse organischer Stoffe	4.41 Explosive Reaktionen der Acetylene	5.41 Farbmessung	6.41 Schmelzschweißen
1.42 Analyse von Nicht Eisen- metallen	2.42 Wärmeschutz, klimabe- dingter Feuchtigkeitsschutz	3.42 Feinstrukturuntersuchungen; Massenspektrometrie	4.42 Speicherung der Acetylene; Beurteilung von Verfahren	5.42 Glanzmessung	6.42 Preßschweißen und Sonderverfahren
1.43 Analyse nichtmetallischer anorganischer Stoffe	2.43 Schallschutz, Erschütterungsschutz	3.43 Physikalische Untersuchun- gen	4.43 Sicherheitseinrichtungen für technische Gase	5.43 Farbtechnik	6.43 Lüten, Kleben und Kunststoffschweißen
1.44 Spektralanalyse	2.44 Grundlagen und Sonderprobleme des Bautenschutzes	3.44 Beständigkeitsuntersu- chungen	4.44 Apparaturen für technische Gase	5.44 Farbwiedergabe	6.44 Fügegerechte Gestal- tung; Kraft- und Form- schlußverbindungen

Inhaltsverzeichnis	Seite
Sicherheitsanforderungen für zukünftige Entwicklungen der Wasserstofftechnologie <i>G. Strese</i>	2
Eignungsprüfungen an Gaswarngeräten im Rahmen der chemischen Sicherheitstechnik <i>G. Heinsohn</i>	6
Entwicklung eines vielseitig für Balken-, Decken- und Modellversuche einsetzbaren Brandprüfstandes <i>R. Rudolphi</i>	11
Waschmittelposphate und Phosphat-Austauschstoffe <i>U. Sommer u. H. Milster</i>	20
Amtliche Bekanntmachungen	
Richtlinien über Anforderungen an Methan(CH ₄)-Handmeßgeräte und Durchführung der Eignungsuntersuchung – Ausgabe Juli 1974	22
Bekanntmachung der Zulassung von explosionsgefährlichen Stoffen, eines Zündmittels, Sprengzubehör, pyrotechnischen Gegenständen, pyrotechnischen Sätzen und Schießstoffen, sowie von Nachträgen zu Zulassungen von explosionsgefährlichen Stoffen und pyrotechnischen Gegenständen.	31
Auf dem Umschlag	
Organisationsplan der Bundesanstalt für Materialprüfung	II
Erlaß des Bundesministers für Wirtschaft über die Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) vom 1. September 1964, Auszug	III
Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffgesetz) vom 25. August 1969, Auszug	III
Gesetz zu dem Europäischen Übereinkommen vom 30. September 1957 über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) vom 18. August 1969, Auszug	III
Waffengesetz (WaffG) vom 19. September 1972, Auszug	III
Rohrleitungsprüfstand der Bundesanstalt für Materialprüfung	IV

Herausgabe und Druck	Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)
Redaktion	Nichtamtlicher Teil: M. Mennigen (Geschäftsführendes Redaktionsmitglied), RegDir. Dr. G. Strese und RegDir. Dr. H. Terstiege Amtlicher Teil: RegDir. Dr. H. Treumann
Anschrift	1 Berlin 45 (Dahlem), Unter den Eichen 87
Fernsprecher	(030) 8104-1
Fernschreiber	018 - 3261
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.

Nachdruck, fotomechanische Wiedergabe sowie sonstige Vervielfältigungen bedürfen – mit Ausnahme der amtlichen Bekanntmachungen – der Genehmigung der BAM.

Sicherheitsanforderungen für zukünftige Entwicklungen der Wasserstofftechnologie *)

Von RegDir. Dr.-Ing. G. Strese, Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin

DK 661.96 : 614.8 : 541.126

Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) 5 (1975) Nr. 1 S. 2/6

Manuskript-Eingang 19. Dezember 1974

Inhaltsangabe

Voraussetzung für eine sichere Handhabung des Wasserstoffs ist die Kenntnis seiner physikalischen und chemischen Eigenschaften. Durch Vergleich der Eigenschaften des Wasserstoffes mit denjenigen anderer Brenngase werden seine besonderen Eigenschaften hervorgehoben. Insbesondere werden sicherheitstechnische Kennzahlen wie Zündgrenzen, Detonationsgrenzen, Zündtemperatur und Mindestzündenergie im Hinblick auf den Umgang mit großen Mengen des Gases besprochen, und es wird auf die möglichen Gefahren hingewiesen.

Nach der Diskussion der Eigenschaften wird zusammenfassend eine Aufstellung von grundsätzlichen Vorsichtsmaßnahmen für die sichere Handhabung des Wasserstoffs gegeben, bei der bevorzugt die sogenannten primären Schutzmaßnahmen – d. h. die Verhinderung der Bildung gefährlicher Mengen explosibler Gemische – genannt werden.

Wasserstoff – physikalische und sicherheitstechnische Eigenschaften – Fernleitungen für Wasserstoff – Ausrüstung, Prüfung und Betrieb – primärer Explosionsschutz

1. Einleitung

Die Sicherheitsanforderungen für die Handhabung eines gefährlichen Stoffes können nur aufgestellt werden, wenn man diesen Stoff genau kennt. Es werden daher zunächst die physikalischen und die chemischen Eigenschaften des Wasserstoffs aufgezeigt, und zwar nur insoweit, wie es für eine sichere Wasserstofftechnologie erforderlich ist. Zum besseren Verständnis werden die Eigenschaften des Wasserstoffs teilweise mit denjenigen der Brenngase Methan und Propan verglichen.

2. Eigenschaften des Wasserstoffs

2.1 Physikalische Eigenschaften

2.1.1 Wasserstoffatom und Wasserstoffmolekül

Wasserstoff ist das leichteste Element, sein Atomgewicht beträgt 1,00797. Dieser Wert setzt sich zusammen aus dem natürlichen Isotopenverhältnis von

$$\begin{aligned} &99,985 \% \text{ } ^1_1\text{H} \text{ mit der Atommasse } 1,007825 \text{ und} \\ &0,015 \% \text{ } ^2_1\text{H} \text{ mit der Atommasse } 2,0140. \end{aligned} \quad [1]$$

Beim molekularen Wasserstoff gibt es aufgrund des Kernspins die Möglichkeit, daß bei beiden Protonen die Spins und damit die magnetischen Momente gleichgerichtet sind, dann spricht man vom Orthowasserstoff; haben beide Protonen entgegengesetzte Spins, so bezeichnet man das Molekül als Parawasserstoff. Der gewöhnliche Wasserstoff besteht zu

$$\begin{aligned} &3 \text{ Teilen aus Orthowasserstoff und zu} \\ &1 \text{ Teil aus Parawasserstoff.} \end{aligned}$$

Beide Modifikationen des Wasserstoffs verhalten sich chemisch gleich. Erst bei der Verflüssigung des Wasserstoffs müssen ihre unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften berücksichtigt werden, da sich beim verflüssigten Wasserstoff der Orthowasserstoff langsam und spontan unter Wärmeabgabe in Parawasserstoff umwandelt.

Der molekulare Wasserstoff ist ein farbloses, geruch- und geschmackloses sowie nicht giftiges Gas. Bei Ausschluß von Luft besteht natürlich für den Menschen Erstickungsgefahr. Wasserstoff ist ein brennbares Gas, das bei Abwesenheit von Verunreinigungen mit einer farblosen Flamme brennt.

2.1.2 Kritische Temperatur

Die kritische Temperatur des Wasserstoffs liegt sehr tief, sie ist mit $-239,9^\circ\text{C}$ nur rund 13°C höher als die Siedetemperatur [1] (siehe *Bild 1*).

2.1.3 Dichte

Nur in der Nähe des Siedepunktes ist der gasförmige Wasserstoff schwerer als Luft von Raumtemperatur. Bei 0°C und einer Atmosphäre beträgt die Dichte des Wasserstoffs nur noch $0,0899 \text{ g/l}$ [1], so daß er unter diesen Bedingungen $14,38$ mal leichter als Luft ist. Methan hingegen ist nur etwas leichter als Luft, während Propan bedeutend schwerer ist.

2.1.4 Diffusionskoeffizient

Der Diffusionskoeffizient des Wasserstoffs ist mit $0,63$ um den Faktor 3 größer als derjenige des Methans und mehr als 6 mal größer als derjenige des Propans [2]. Bei großen Gasausbrüchen spielen sicher Druck- und Dichte-Unterschiede sowie die Konvektionserscheinungen die entscheidende Rolle für die Ausbreitung bzw. Ableitung des Wasserstoffs. Bei kleinen Leckagen ist dieser Unterschied gegenüber den anderen Brenngasen jedoch ebenfalls unbedingt zu berücksichtigen.

2.1.5 Joule-Thomson-Koeffizient

Bekanntlich tritt beim Entspannen eines realen Gases bei Raumtemperatur in den meisten Fällen eine Abkühlung ein. Dieser Joule-Thomson-Effekt wurde technisch zum ersten Mal in den Linde'schen Luftverflüssigungsmaschinen angewandt. Die Größe $\frac{dT}{dp} = \delta$, die man bei der Entspannung eines Gases um eine Atmosphäre erhält, bezeichnet man als differentialen Joule-Thomson-Koeffizienten. Bei den mei-

*) Vortrag gehalten auf der Dechema-Jahrestagung am 7. Juni 1974

Eigenschaft		Gas			
		H ₂	CH ₄	C ₃ H ₈	
Siedetemperatur	(°C)	- 252,87	- 161,49	- 42,07	
Verdampfungswärme	(cal/mol)	215	1 955	4 487	
Kritische Temperatur	(°C)	- 239,9	- 82,5	+ 96,8	
Dichte bei 0°C, 760 mm Hg	(g/l)	0,08988	0,7168	2,0096	
Spez. Wärme C _p bei 25°C	(cal/grad-mol)	6,89	8,53	17,57	
Diffusionskoeffizient	(cm ² /s)	0,63	0,2	0,1	
Joule-Thomson-Koeffizient bei 25°C		negativ	positiv	positiv	
Inversionstemperatur	(°C)	~ - 51			

Bild 1
Vergleich physikalischer Daten der Gase
Wasserstoff, Methan und Propan

sten Gasen – so auch beim Methan und beim Propan – ist der Joule-Thomson-Koeffizient positiv, d. h. bei einer Entspannung ($dp = \text{negativ}$) tritt eine Abkühlung ein. Anders ist es jedoch beim Wasserstoff; dieses Gas erwärmt sich, wenn es bei Raumtemperatur entspannt wird. Daher wird in Unfallberichten, in denen über eine Entzündung von ausgetretenem Wasserstoff berichtet wird, oft auch diese Erscheinung als Zündursache angegeben, obwohl die hierbei mögliche Erwärmung des Wasserstoffs – ausgehend von Raumtemperatur – nicht bis zur Zündtemperatur von 560°C führen dürfte. In der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) sind vor einigen Jahren Versuche mit Wasserstoff, der schlagartig über eine platzende Berstscheibe entspannt wurde, ausgeführt worden. Es konnte bei keinem Versuch der Wasserstoff zur Entzündung gebracht werden. Auf die Druck- und Temperaturabhängigkeit des Joule-Thomson-Koeffizienten kann in diesem Zusammenhang nicht eingegangen werden. Es sei nur erwähnt, daß bei etwa - 50°C der Joule-Thomson-Koeffizient des Wasserstoffs sein Vorzeichen ändert, d. h. bei noch tieferen Temperaturen tritt beim Entspannen des Wasserstoffs ebenfalls Abkühlung ein.

2.2 Sicherheitstechnische Kennzahlen

Für die sicherheitstechnische Beurteilung der Handhabung großer Mengen von Wasserstoff sind die sogenannten sicherheitstechnischen Kennzahlen noch anschaulicher und bedeutungsvoller als die zuvor gebrachte Auswahl aus den physikalischen Daten (siehe Bild 2).

2.2.1 Zündgrenzen [3]

Als Zündgrenzen werden die untere und die obere Konzentrationsgrenze eines brennbaren Gases in Mischung mit Luft bezeichnet, innerhalb derer (bei einer Anfangstemperatur von 20°C und einem Anfangsdruck von 760 Torr) eine durch eine Zündquelle eingeleitete Reaktion fortschreitet. Dieser Konzentrationsbereich – auch Zündbereich genannt – ist beim Wasserstoff besonders groß, und zwar von 4,0 bis 75,6 Vol.-%. Die Zündbereiche der Gase Methan und Propan sind bedeutend kleiner. Wie beim Diffusionskoeffizienten bereits erwähnt, ist bei großen Gasausbrüchen mit einer

schnellen Verdünnung des Wasserstoffs durch Konvektionserscheinungen zu rechnen. Dies führt aber bei dem großen Zündbereich des Wasserstoffs dazu, daß sich bis zur Verdünnung unter 4 Vol.-% ein sehr ausgedehnter Raum mit explosiblem Wasserstoff/Luft-Gemisch füllt.

2.2.2 Detonationsgrenzen [2]

Ähnlich verhält es sich mit dem Detonationsbereich des Wasserstoffs, er ist ebenfalls außerordentlich groß und liegt dem Zündbereich relativ nahe: 18 bis 59 Vol.-%. Ob es in einer freien Atmosphäre zur Detonation von Wasserstoff/Luft-Gemischen kommen kann, scheint noch unsicher zu sein. Hingegen wird davon berichtet, daß drei vertikale Wände – also ein Raum, bei dem eine Wand und das Dach als Begrenzung fehlen – ausreichen, um Wasserstoff/Luft-Gemische zur Detonation anregen zu können. Bekanntlich läuft der Verbrennungsvorgang bei einer Detonation mit einer Geschwindigkeit ab, die das mehrfache der Schallgeschwindigkeit im unverbrannten Gasgemisch beträgt. Der Impuls der Stoßwelle führt an den von ihm getroffenen Flächen bei äußerst steilem Druckanstieg zu Druckspitzen in der Größenordnung vom 100fachen des Anfangsdruckes. Mit einer Zerstörung der so beanspruchten Apparateile bzw. Gebäude ist daher immer zu rechnen.

2.2.3 Zündtemperatur [4]

Die Zündtemperatur des Wasserstoffs (560°C) unterscheidet sich nicht wesentlich von derjenigen des Methans (595°C), beim Propan liegt sie bereits etwas niedriger (470°C) und fällt z. B. bei den höheren aliphatischen Kohlenwasserstoffen mit Vergrößerung der Kettenlänge weiter ab (n-Butan: 365°C; n-Pentan: 285°C; n-Hexan: 240°C).

2.2.4 Mindestzündenergie [5]

Groß und bemerkenswert ist der Unterschied in der Eigenschaft des Wasserstoffs zu den bisher als Vergleich herangezogenen Brenngasen Methan und Propan wieder bei der Mindestzündenergie. Die Mindestzündenergie ist die Mindestenergie, die man bei einem nahezu stöchiometrischen Gas/

Eigenschaft		Gas			
		H ₂	CH ₄	C ₃ H ₈	
Zündgrenzen in Luft	(Vol.-%)	4,0 – 75,6	5,0 – 15,0	2,1 – 9,5	
Detonationsgr. in Luft	(Vol.-%)	18 – 59	6,3 – 13,5		
Zündtemperatur	(°C)	560	595	470	
Mindestzündenergie	(mJ)	0,011	0,28	0,25	
Verbrennungswärme	(kcal/mol)	68	213	530	
Verbrennungswärme	(kcal/m ³)	3 045	9 510	24 310	
Flammentemperatur	(°C)	2 045	1 875	1 925	
max. Brenngeschwindigkeit	(cm/s)	267	37	41	

Bild 2
Vergleich sicherheitstechnischer
Kennzahlen der Gase Wasserstoff,
Methan und Propan

Luft-Gemisch anwenden muß, um eine durch das gesamte Gemisch fortschreitende Reaktion einleiten zu können. Sie ist beim Wasserstoff besonders klein und beträgt nur 0,011 Milli-Joule und liegt somit um mehr als eine Zehnerpotenz niedriger als diejenige des Methans bzw. des Propan. – Man hat z. B. beobachtet, daß die elektrostatische Entladung eines Menschen, die so klein ist, daß sie nicht gespürt wird, Wasserstoff/Luft-Gemische zünden kann. Messungen haben ergeben, daß beim Tragen einer Jacke aus Kunstfasern elektrostatische Entladungen auftreten, die die Mindestzündenergie des Wasserstoffs um ein mehrfaches übersteigen [2]. – Die sehr niedrige Mindestzündenergie des Wasserstoffs hat daher auch zur Folge, daß bereits energiearme Schlagfunken Wasserstoff/Luft-Gemische zu zünden vermögen [6].

2.2.5 Verbrennungswärme [7]

Die Verbrennungswärme des Wasserstoffs ist sowohl auf das Mol als auch auf den Kubikmeter bezogen verständlicherweise klein gegenüber den entsprechenden Werten für Methan und Propan. Ein z. B. auf ein Kilogramm bezogener Wert der Verbrennungswärme würde allerdings die Verbrennungswärmen aller anderen Brenngase weit überflügeln (33 885 kcal/kg für H_2 gegenüber 13 265 kcal/kg für CH_4). Zusammen mit der sehr hohen maximalen Brenngeschwindigkeit des Wasserstoffs ergibt sich eine Flammentemperatur von über 2 000°C, sie liegt jedoch nicht erheblich über den Flammentemperaturen der Gase Methan oder Propan.

2.2.6 Strahlung der Wasserstoff-Flamme [2]

Es wurde bereits erwähnt, daß der Wasserstoff bei Abwesenheit von Verunreinigungen mit einer farblosen Flamme brennt. Dies bedeutet, daß eine Wasserstoffflamme nur etwa 1 bis 10 % der Strahlung aussendet, die bei Kohlenwasserstoffflammen gleicher Größe beobachtet wird. Im Hinblick auf die Lagerung großer Mengen verflüssigten Wasserstoffs muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß diese Unterschiede in der Wärmestrahlung der Flammen keine Rolle spielen, wenn man den Brand von ausgeflossenem, flüssigem Wasserstoff mit dem Brand von flüssigem Methan vergleicht, da die Verdampfungswärme des flüssigen Wasserstoffs etwa nur 1/10 derjenigen des Methans beträgt. Die Wasserstoffflamme wäre in diesem Falle also entsprechend größer.

3. Maßnahmen zur sicheren Handhabung des Wasserstoffs

Nach der Zusammenstellung der für eine sicherheitstechnische Beurteilung der Wasserstofftechnologie notwendigen Kenntnisse der Eigenschaften werden im folgenden die sicherheitstechnischen Probleme näher behandelt. Hierbei wird auf die Fortleitung von Wasserstoff durch Gasfernleitungen besonderer Wert gelegt.

3.1 Gesetze und Verordnungen *)

Durch das „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge“ [8], das sogenannte Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15. März 1974 bedürfen „die Errichtung und der Betrieb von Anlagen, die aufgrund

ihrer Beschaffenheit oder ihres Betriebs im besonderen Maße geeignet sind, schädliche Umwelteinwirkungen hervorzurufen oder in anderer Weise die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft zu gefährden, erheblich zu benachteiligen oder erheblich zu belästigen...“ einer Genehmigung. Das heißt also, eine Wasserstoff-Fernleitung wäre eine genehmigungsbedürftige Anlage. Mit dem Bundes-Immissionsschutzgesetz ist die Bundesregierung ermächtigt worden, technische Anforderungen für bestimmte Anlagen und Verfahren zu erlassen. Es ist verständlich, daß so kurze Zeit nach dem Erlassen des Gesetzes noch keine technischen Anforderungen, z. B. für Wasserstoff-Fernleitungen, vorliegen. Das Land Nordrhein-Westfalen hatte zwar schon im Jahre 1971 (30. 7.) eine „Ordnungsbehördliche Verordnung über Fernleitungen zum Befördern gefährlicher Gase“ [9] erlassen, doch diese Verordnung gilt ausdrücklich nicht für Fernleitungen, die Energieanlagen im Sinne des Energiewirtschaftsgesetzes sind (vom 13. 12. 1935, zuletzt geändert durch das Außenwirtschaftsgesetz vom 28. 4. 1961). Schließlich gilt seit dem 1. April 1974 die neue Unfallverhütungsvorschrift (UVV) „Gase“ der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie [10]. In dieser UVV wird bereits auf Probleme des Baues, der Ausrüstung, der Prüfung und des Betriebes von Rohrleitungen und Armaturen eingegangen. Die im folgenden listenmäßig aufgeführten Maßnahmen zur sicheren Handhabung des Wasserstoffs berücksichtigen unter anderem auch die Tendenzen dieser Unfallverhütungsvorschrift.

3.2 Sicherheitstechnische Maßnahmen

3.2.1 Vermeidung explosibler Gemische

Die geschilderten gefährlichen Eigenschaften des Wasserstoffs werden nur wirksam, wenn der Wasserstoff mit Sauerstoff, dem Luftsauerstoff oder anderen oxidierend wirkenden Stoffen in Berührung kommt. Das oberste Sicherheitsgebot muß daher die „Vermeidung der Bildung gefährlicher Mengen explosibler Gemische“ sein [11].

3.2.2 Bau

Eine Wasserstoff-Fernleitung muß mit allen Anlagenteilen konstruktiv gut geplant werden. Hierzu gehören sowohl die Auswahl von geeigneten, insbesondere nicht zur Wasserstoffversprödung neigenden Werkstoffen als auch die Wahl der geeigneten Schweißelektroden. Nahtlose Rohre sind den geschweißten vorzuziehen; insbesondere in der Nähe von wichtigen Verkehrswegen, Industrieanlagen und Wohngebieten sind nahtlose Rohre zu verwenden. Das ganze Leitungssystem muß gegen Korrosion geschützt werden. Die überwiegend unterirdisch zu verlegende Rohrleitung muß gegen Beschädigungen durch Bodenbewegungen (z. B. in Bergbaugebieten) und durch unvorsichtige Baggerarbeiten, die unter Umständen in der Nähe der Rohrleitungs-Trasse ausgeführt werden, geschützt sein. Bewährt haben sich hier mit Kunststoff überzogene Drahtzäune, die in ausreichendem Abstand über der Gasleitung im Erdboden waagrecht verlegt werden. Sie bieten bei leichtsinnigen Baggerarbeiten eine nicht zu übersehende Warnung.

Schaltstellen, Verteiler- und Pumpenstationen sollten nach Möglichkeit als Freianlagen gebaut werden, um eine Anreicherung mit Wasserstoff durch geringe Leckagen in Räumen zu vermeiden.

Die Abstände zwischen Absperreinrichtungen sollten grundsätzlich so kurz wie möglich sein. Es muß jedoch auch ge-

*) Nach dem Eingang des Manuskriptes ist die „Verordnung über Gashochdruckleitungen“ vom 17. Dezember 1974 in Kraft getreten. [Bundesgesetzblatt Teil I, Nr. 138 vom 20.12.1974]

sagt werden, daß jeder Schieber mit seinen Flanschen und seiner Stopfbuchse, gleich welcher Konstruktion, gewisse Möglichkeiten der Undichtigkeit mit sich bringt. Bisher wurde der Standpunkt vertreten, daß die Industriegesellschaft die bei einem Unfall mit einem Eisenbahnkesselwagen – z. B. einem Propan-Kesselwagen – freiwerdende Gasmenge und die dabei zu erwartenden Brand- und Explosionsgefahren als obere Grenze des Risikos akzeptiert hat. Man müsse also beim Transport von Gas in Rohrleitungen die Ansprechzeiten von Überwachungs- und Absperrreinrichtungen mit dem Mengenfluß des Gases so abstimmen, daß bei einem Aufreißen der Rohrleitung maximal etwa „nur“ die Gasmenge (man kann es auch in Energiemenge umrechnen) austritt, die bei einem Unfall durch Aufreißen der Behälterwand eines Druckgaskesselwagens frei wird. Wenn der Mengendurchsatz durch Gasfernleitungen in Zukunft – und damit muß gerechnet werden – jedoch so groß wird, daß etwa der Energie-Inhalt eines Kesselwagens in wenigen Sekunden durch den Querschnitt der Gasleitungen strömt, dann läßt sich die im Falle eines Aufreißen der Leitung ausströmende Gasmenge nicht mehr auf das bisherige Maß des maximalen Risikos begrenzen. Hieraus ergibt sich, daß Wasserstoffleitungen für große Gasdurchsätze besonders sicher gebaut werden müssen, um das Risiko größerer Leckagen nahezu vollkommen auszuschließen. Die Frage, in welchen Abständen eine große Wasserstoff-Fernleitung von Wohngebieten, Verkehrswegen oder Industrieanlagen zu verlegen ist, läßt sich nicht eindeutig beantworten. Dies muß von Fall zu Fall entschieden werden, wenn bekannt ist, welche Dimensionen die Fernleitung haben soll und unter welchen Bedingungen sie betrieben wird.

3.2.3 Ausrüstung

Zu den wichtigsten Einrichtungen einer Wasserstoff-Fernleitung gehören die bereits erwähnten Absperrreinrichtungen, die von einer oder mehreren Schaltstationen aus fernzubetätigten sind. Von jedem Schieber oder Kugelventil muß eine automatische Rückmeldung des Schaltvorganges zur Schaltstation vorhanden sein. Daß für eine Gasfernleitung Kompressorstationen und damit gekoppelt Einrichtungen zum Vermeiden unzulässig hoher Druckbeanspruchungen erforderlich sind, versteht sich von selbst. Die Fernleitung muß an ihren Enden – bei sehr langen Leitungen unter Umständen auch an Zwischenstationen – mit Molchscheulen ausgerüstet werden. Die Nachrichtenübermittlung – sowohl für die Schaltvorgänge als auch für die automatischen Überwachungseinrichtungen – sollte nicht nur über ein mit der Leitung parallel laufendes Kabel, sondern auch über Funk möglich sein, um jederzeit – auch bei großen Störungen – den Wasserstoff-Fluß regeln oder unterbrechen zu können.

3.2.4 Prüfung

Die übliche Prüfung einer Rohrleitung auf ihre Festigkeit ist die Wasserdruckprüfung mit dem 1,5fachen des höchstzulässigen Betriebsdruckes. Hierbei bleiben jedoch Fehler unterhalb einer bestimmten Größe unerkannt. Man ist deshalb bei Fernleitungen bereits zum sogenannten Streß-Test übergegangen, bei dem der Rohrwerkstoff möglichst nahe bis an die Streckgrenze beansprucht wird. Hierbei ist allerdings eine Beobachtung der Formänderung während der Druckprüfung erforderlich. Stellt man sich nun zum Beispiel eine mehrere Meter unter dem Meeresboden verlegte Wasserstoffleitung vor, so wird klar, daß dieser Streß-Test dann nicht mehr ausgeführt werden kann. Selbst wenn dieser Test mit einzelnen Rohrabschnitten vor der Verlegung

der gesamten Leitung ausgeführt werden sollte, bleibt die Unsicherheit über die Güte der danach hergestellten Schweißverbindungen. – Einen Ausweg aus diesem Zustand der Unsicherheit bieten Prüfverfahren, die zum Teil schon angewandt werden, zum Teil noch weiter entwickelt werden. Es ist dies die Verwendung von sogenannten Prüfmolchen oder Fehlersuchmolchen [12]. Diese Molche werden durch die Fernleitung geschickt und prüfen mit zerstörungsfreien Prüfverfahren die gesamte Leitung. Die Meßwerte werden auf Band aufgenommen und können später im Laboratorium ausgewertet werden.

Die Prüfung auf Dichtheit wird mit dem 1,1fachen des höchstzulässigen Betriebsdruckes vorgenommen. Selbstverständlich muß die Dichtheitsprüfung einer Wasserstoff-Fernleitung mit Wasserstoff ausgeführt werden. Auch hier sind die Probleme der Erkennung von geringen Undichtigkeiten unter Umständen schwierig, so daß von Fall zu Fall die sinnvollste Maßnahme zu wählen ist.

3.2.5 Betrieb

Vor der Inbetriebnahme muß eine Fernleitung mit Inertgas gefüllt werden, um die Bildung explosibler Gemische zu verhindern. Der weitere Betrieb der Wasserstoff-Fernleitung benötigt einen Stab von gut geschultem Betriebspersonal, das mit allen möglichen Betriebsstörungen und den danach sofort zu ergreifenden Maßnahmen vertraut sein muß. Auf dem Festland verlegte Fernleitungen lassen sich mit Fahrzeugen, die mit empfindlichen Gasdetektoren ausgerüstet sind, regelmäßig auf Undichtigkeiten überwachen. Eine ständig einsatzbereite Reparaturkolonne, die gleichzeitig für einen Katastrophenschutz ausgerüstet ist, sollte nicht fehlen.

4. Zusammenfassung

Wasserstoff unterscheidet sich in einigen physikalischen und chemischen Eigenschaften, die in den sicherheitstechnischen Kennzahlen erkennbar sind, von anderen Brenngasen wie Methan und Propan. Wasserstoff hat einen weiten Zündbereich, kann in einem ebenfalls weiten Konzentrationsbereich unter bestimmten Bedingungen zur Detonation angeregt werden. Die Mindestzündenergie ist sehr klein, so daß eine Sicherheit – wie sonst auch bei allen anderen brennbaren Gasen – beim Wasserstoff erst recht nicht darauf aufgebaut werden kann, daß man versucht, in der Nähe von Wasserstoff führenden Anlagen oder Fernleitungen die Zündquellen zu vermeiden. Eine sichere Wasserstofftechnologie muß vielmehr darauf beruhen, daß die Bildung gefährlicher Mengen explosibler Gemische verhindert wird. – Es wird über Mindestanforderungen an Wasserstoff-Fernleitungen berichtet, und es werden weitere Anregungen für den Bau, für die Ausrüstung, für die Prüfung und für den sicheren Betrieb von Wasserstoff-Fernleitungen gegeben, die im konkreten Fall den jeweiligen Gegebenheiten entsprechend berücksichtigt werden müssen.

Literatur

- [1] Handbook of Chemistry and Physics
53rd Edition, 1972
Editor: R. C. WEAST (published by the Chemical Rubber Co.)
- [2] D. B. Chelton:
Safety in the Use of Liquid Hydrogen.
Pp. 359 – 378 in: Technology and Uses of Liquid

Hydrogen.

Ed. by R. B. Scott, Pergamon Press 1964

- [3] M. G. Zabetakis:
Flammability Characteristics of Combustible Gases and Vapors.
Bureau of Mines, Bulletin 627
- [4] Eigene Messungen in der Bundesanstalt für Materialprüfung
- [5] G. Strese:
Zündmöglichkeit von brennbaren Gasen und Dämpfen durch glimmenden Tabak.
Arbeitsschutz H. 3 (1970), S. 66
- [6] P. Voigtsberger:
Zündfähigkeit von Schleiffunken gegenüber explosiblen Gas/ und Dampf/Luft-Gemischen.
Bundesarbeitsblatt Nr. 6 (1955), S. 191
- [7] G. Strese:
Gasversorgung.
Hütte, Taschenbuch für Betriebsingenieure (Betriebs-
hütte), Bd. III (1965), S. 105
- [8] Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG vom 15. März 1974
Bundesgesetzblatt, Teil I, Nr. 27 vom 21. 3. 1974, S. 721
- [9] Gasfernleitungsverordnung vom 30. 7. 1971
Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Nordrhein-Westfalen, Ausgabe A, Nr. 36 vom 19. August 1971, S. 228
- [10] siehe auch „Die neue Unfallverhütungsvorschrift ‚Gase‘“
Sichere Chemiarbeit XXVI H. 3 (1974), S. 17
- [11] Richtlinien für die Vermeidung der Gefahren durch explosive Atmosphäre mit Beispielsammlung – Explosionsschutz-Richtlinien – (EX-RL), Entwurf September 1974
- [12] L. Laska u. F. J. Schmitz:
Zur Frage der Sicherheit von Mineralölferrnleitungen.
Technische Überwachung 14 H. 7 (1973), S. 203

Eignungsprüfungen an Gaswarngeräten im Rahmen der chemischen Sicherheitstechnik *)

Von Dr.-Ing. Günter Heinsohn, Bundesanstalt der Materialprüfung (BAM), Berlin

DK 614.834 : 543.271

Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) 5 (1975) Nr. 1 S. 6/11

Manuskript-Eing. 19.12.1974

Inhaltsangabe:

Nach einleitenden Ausführungen über die zunehmende Verbreitung von Gaswarngeräten in der Industrie wird auf deren sicherheitstechnische Funktion im Rahmen des primären Explosionsschutzes eingegangen und auf die Notwendigkeit von Eignungsprüfungen durch anerkannte Prüfstellen im Rahmen der UVV „Gase“ VBG 61 hingewiesen. Es wird über Untersuchungen der meßtechnischen Kennwerte, wie Alarmverzögerung, Meßempfindlichkeit und ihre Abhängigkeit von klimatischen und betrieblichen Bedingungen, und deren praktische sicherheitstechnische Wertung berichtet. Insgesamt sind zur Zeit 12 sicherheitstechnische Gutachten über 9 verschiedene Gaswarn- bzw. Gaskonzentrationsmeßgeräte abgegeben worden. Der sicherheitstechnische Einsatz der Geräte erfordert einen großen Aufwand an Prüfungen, deren Bedingungen in einer entsprechenden Richtlinie festgelegt sind.

Primärer Explosionsschutz – Gaswarngeräte – Eignungsprüfung – Bestimmung von Gerätekennwerten – sicherheitstechnische Wertung

Gaswarngeräte im Sinne der folgenden Ausführungen sind Einrichtungen, mit denen die Konzentration von brennbaren Gasen oder Dämpfen in Luft bestimmt wird und die automatisch beim Überschreiten bestimmter, vorher festgelegter Grenzwerte der Konzentration ein Signal (Alarm) abgeben und/oder eine Sicherheitsfunktion auslösen. Sie sind ein Folgetyp der Gashandmeßgeräte, mit denen die Gaskonzentration an Orten mit Ausgasungsgefahr durch Personen gemessen werden kann, um aus dem Meßergebnis für diesen Ort ggf. auf Explosionsgefahr schließen zu können. Gaswarngeräte dagegen sind ortsfest installiert und geben in zeitlicher Abhängigkeit Aufschluß über die Gefährdung an einem vorher bestimmten festgelegten Ort.

Industriell anwendbare Gaswarngeräte sind erst nach dem Kriege entwickelt worden. Sie werden seit 1960 – anfänglich überwiegend im Bergbau – später auch in Industriezweigen eingesetzt, in denen brennbare Gase und Dämpfe gelagert oder verarbeitet werden. Auf ihre Anwendbarkeit

als Mittel zur Durchführung des primären Explosionsschutzes ist von verschiedenen Autoren 1) 2) hingewiesen worden. Die Zahl der heute im Bereich der Industrie eingesetzten Meßstellen von Gaswarnanlagen dürfte etwa 8 000 bis 10 000 betragen. Der relativ hohe Anstieg in der Anwendung dieser Geräte ist auch darauf zurückzuführen, daß in der Industrie die sicherheitstechnischen und somit auch wirtschaftlichen Vorteile erkannt worden sind, die mit dem primären Explosionsschutz verbunden sind. Gaswarngeräte und Handgasmeßgeräte sind in der Bundesrepublik Deutschland einschließlich Berlin-West in großer Vielfalt auf dem Markt, einige von ihnen werden in Bild 1 und 2 dargestellt.

Die Wirkungsweise der Geräte beruht auf der Anwendung von verschiedenen physikalischen oder physikalisch-chemischen Methoden, wie Infrarotabsorption, Wärmeleitfähigkeit oder Wärmetönung. Bei jedem dieser Meßprinzipien wird das unterschiedliche Verhalten des messenden Gerätes bei Aufgabe von Meßgas bzw. von Luft zur Ausbildung eines Meßsignals genutzt. Die heute gebräuchlichsten Geräte arbeiten nach dem Prinzip der Wärmetönung (Bild 3). Dabei wird das zu messende Gas an einer Detektorheiz-

*) Vortrag zur Kuratoriumssitzung am 13.11.1974 in der BAM



Bild 1
 Sieger-Gasmeldegerät Modell 1300
 (Einer der Meßköpfe [oben rechts] und der Baugruppenträger mit Gehäuse)

del katalytisch verbrannt, deren elektrischer Widerstand sich ändert, während der Widerstand einer Kompensationsheizwendel konstant bleibt. Die Widerstandsänderung wird in einer Brückenschaltung gemessen und das entstehende elektrische Signal verstärkt und ggf. zur Alarmgebung verarbeitet.

Die sicherheitstechnische Funktion der Meßstelle einer Gaswarnanlage besteht im Prinzip darin (siehe Bild 4), daß sie in der Nähe einer potentiellen Gasquelle (Leckstelle) so angebracht wird, daß sie auf dem Weg, den das austretende Gas nimmt, zwischen der Gasquelle und der nächsten Zündquelle liegt. Nimmt man den stark vereinfachten Fall einer ungestörten Gasausbreitung an, so beginnt sich zur Zeit $t = t_1$ die Meßkammer M mit einem Gasmisch der Alarmskonzentration c_A des brennbaren Stoffes zu füllen und der Alarm wird eine gewisse Zeit später ($t = t_1 + t_A$) ausgelöst. Auch zur Ausbildung der vollen Wirksamkeit der Sicherheitsfunktion, die z. B. in einer zusätzlichen Belüftung des Raumes, einem Abschalten der Gaszufuhr oder einem Unwirksammachen der Zündquelle bestehen kann, wird eine endliche Zeitspanne, nämlich die Zeit $t = t_s$ benötigt. In der Zwischenzeit breitet sich das Gasmisch weiter aus, würde – wenn keine automatischen Sicherheitsmaßnahmen eingeleitet werden – zur Zeit $t = t_3$ mit der Konzentration c_Z des brennbaren Stoffes die Zündquelle Z erreichen und möglicherweise dort entzündet werden. Um das zu vermeiden, muß die Bedingung

$$t_A + t_s \ll t_3 - t_1$$

erfüllt sein.

Werden von Gaswarngeräten Funktionen dieser Art übernommen oder wird auf andere Weise ein Gaswarn- oder Gaskonzentrationsmeßgerät sicherheitstechnisch verwendet, so sind an die Geräte hohe Anforderungen hinsichtlich der Meßgenauigkeit und der Betriebssicherheit zu stellen. Es ist daher mehrfach von verschiedener Seite eine amtliche Eignungsprüfung für Gaswarngeräte gefordert worden 1) 3) 4).

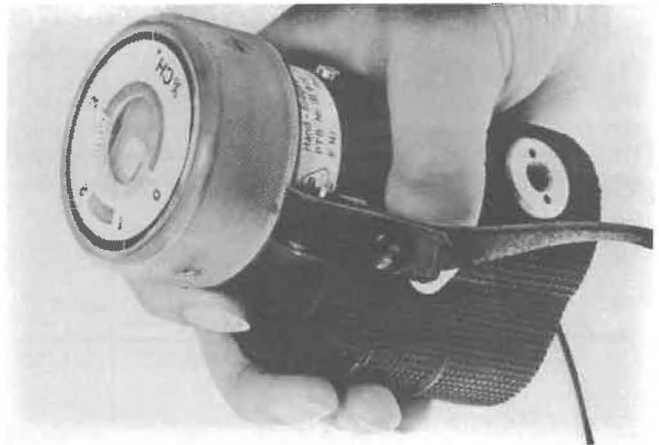


Bild 2
 Gaskonzentrationsmesser für Erdgas
 (Typ Dräger-Hand-Erdgasmesser D 2)

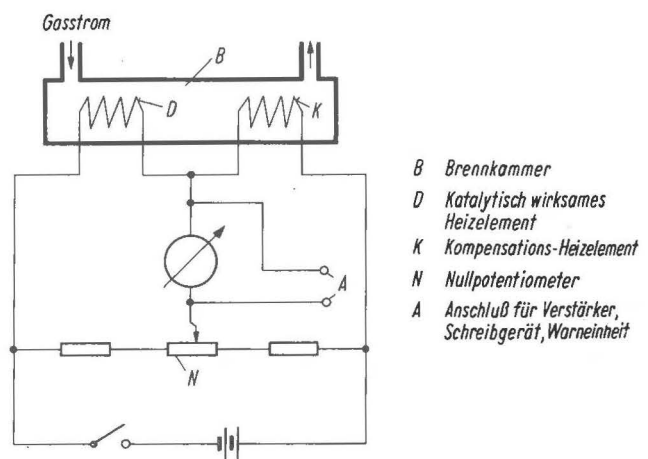


Bild 3
 Prinzipielle Schaltung eines Wärmetönungsgerätes zur Messung der Gaskonzentration

Die Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie hat inzwischen in der Unfallverhütungsvorschrift VBG 61 „Gase“ 4) vorgeschrieben, daß Gaswarngeräte nur eingesetzt werden dürfen, wenn sie einer Eignungsprüfung unterzogen worden sind. Anerkannte Prüfstelle dafür ist die Bundesanstalt für Materialprüfung. Eine ähnliche Regelung ist für den Neuentwurf der „Explosionsschutz-Richtlinien“ (EX-RL) 5) vorgesehen.

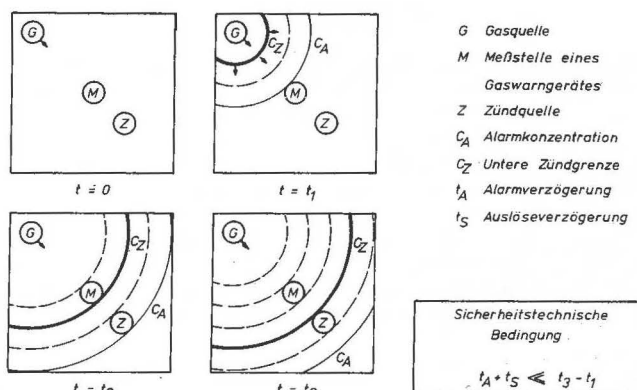


Bild 4
 Prinzipielle sicherheitstechnische Funktion der Meßstelle eines Gaswarngerätes

Von der Bundesanstalt für Materialprüfung auf Eignung für bestimmte Einsatzzwecke geprüfte Gasmess- und Gaswarngeräte

(Stand vom 31.8.1974)

Die nachstehenden Angaben hinsichtlich der Einsatzbereiche und klimatischen Bedingungen sollen nur eine allgemeine Information vermitteln. Weitere Aussagen über Störeinflüsse, Sauerstoffgehalt, Temperatureinflüsse und Alarmverzögerung sind in den entsprechenden Gutachten enthalten, die beim Einsatz beachtet werden müssen. Soll ein Meß- oder Warngerät eingesetzt werden, so ist es daher aus sicherheitstechnischen Gründen erforderlich, das vollständige Gutachten vom Hersteller anzufordern.

Nr.	Gerät	Hersteller	Sicherheitstechn. Gutachten BAM Nr.	Datum	Eignungsuntersuchung für den Einsatz im Freien u. in geschloss. Räumen zur Messung bzw. Warnung vor folgenden Gasen u. Dämpfen im Gemisch mit Luft	klimat. Bedingungen (Temp. t, rel. Feuchte φ , Luftdruck p)
1	Auer Ex-Meter T2	Auergesellschaft GmbH, Berlin	4-199/63	31. 1.1963	Wasserstoff, Methan, Stadtgas, Acetylen, Dissousgas	$-10^{\circ}\text{C} \leq t \leq +40^{\circ}\text{C}$ $10\% \leq \varphi \leq 95\%$ Normaldruck
2	Auer Ex-Alarm Baureihe ED 10 ED 11 ED 12 EF 10 EF 11 EF 12	Auergesellschaft GmbH, Berlin	4-2428/70	8. 2.1971	Kraftstoffdampf, Flüssiggas (nur spezieller Einsatz auf einem Seefahrerschiff)	Winter- und Sommerklima der westlichen Ostsee
3	Dräger-Hand-Erdgasmesser D 2	Dräger-Werk AG Lübeck	4-2121/69	9. 6.1971	Erdgas, Methan	$-10^{\circ}\text{C} \leq t \leq +40^{\circ}\text{C}$ $10\% \leq \varphi \leq 95\%$ 930 mbar $\leq p \leq 1080$ mbar
4	Auer Ex-Alarm Baureihe P,F,D ED 10 ED 11 ED 12 EF 10 EF 11 EF 12	Auergesellschaft GmbH, Berlin	4-59/69	23.12.1971	Methan, Äthan, Propan, Butan, Hexan, Oktan, Nonan, Petroläther (40–60°C), FAM-Normalbenzin, Petroleum (190–220°C), Methylalkohol, Äthylalkohol, vergällter Spiritus, handelsüblicher Brennspritus, Benzol, Toluol, Diäthyläther, Aceton, Butylacetat, Acetylen, Kohlenmonoxid, Wasserstoff	$-20^{\circ}\text{C} \leq t \leq +45^{\circ}\text{C}$ $40\% \leq \varphi \leq 98\%$ 920 mbar $\leq p \leq 1080$ mbar
5	Prüfvorsatz PV 10 für Auer Ex-Alarm	Auergesellschaft GmbH, Berlin	4-2775/71 (1. Ergänzung zu 4)	6. 9.1972		
6	Sieger Gasmeldegerät Modell 1300 1303 1800	Sieger Gasalarm-Systeme GmbH München	4-1087/70	9. 4.1973	Methan, Wasserstoff	$-20^{\circ}\text{C} \leq t \leq +45^{\circ}\text{C}$ $40\% \leq \varphi \leq 98\%$ 920 mbar $\leq p \leq 1080$ mbar
7	Auer Ex-Alarm Baureihe ED 10 ED 11 ED 12 EF 10 EF 11 EF 12	Auergesellschaft GmbH, Berlin	4-3791/71 (2. Ergänzung zu 4)	12. 4.1973	Essigsäure, Essigsäureanhydrid, Diketen	$-20^{\circ}\text{C} \leq t \leq +45^{\circ}\text{C}$ $40\% \leq \varphi \leq 98\%$ 920 mbar $\leq p \leq 1080$ mbar
8	Auer Ex-Alarm Baureihe ED 10 ED 11 ED 12	Auergesellschaft GmbH, Berlin	4-3856/72 (3. Ergänzung zu 4)	23.11.1973	Äthylbenzol, Äthylen, Äthylenoxid, Butadien-1,3, Pentan, Propylen, Propylenoxid, Styrol, 1-Butylen	$-20^{\circ}\text{C} \leq t \leq +45^{\circ}\text{C}$ $40\% \leq \varphi \leq 98\%$ 920 mbar $\leq p \leq 1080$ mbar
9	CO-Alarmgerät 701 D	Mine Safety Appliances Co. Pittsburgh, USA	4-5522/72	30.11.1973	Kohlenmonoxid, (Meßbereich 0 bis 500 ppm)	$+10^{\circ}\text{C} \leq t \leq +45^{\circ}\text{C}$ $40\% \leq \varphi \leq 98\%$ 920 mbar $\leq p \leq 1080$ mbar
10	Auer Ex-Alarm Baureihe ED 10 ED 11 ED 12	Auergesellschaft GmbH, Berlin	4-4199/71	13. 5.1974	Äthylen, Propylen, Propylenoxid (nur spezieller Einsatz auf einem Elbanleger)	$-20^{\circ}\text{C} \leq t \leq +45^{\circ}\text{C}$ $40\% \leq \varphi \leq 98\%$ 920 mbar $\leq p \leq 1080$ mbar
11	Sieger-Gasmeldegerät Modell 1300 1303 1800	Sieger-Gasalarm-Systeme GmbH München	4-466/71 (1. Ergänzung zu 6)	7. 6.1974	Vinylchlorid	$-20^{\circ}\text{C} \leq t \leq +45^{\circ}\text{C}$ $40\% \leq \varphi \leq 98\%$ 920 mbar $\leq p \leq 1080$ mbar
12	Sieger-Gasmeldegerät Modell 1300 1303 1800	Sieger-Gasalarm-Systeme GmbH München	4-3856/70 (2. Ergänzung zu 6)	19. 8.1974	Äthan, Propan, Butan, n-Heptan, n-Heptan, i-Oktan, n-Nonan, Acetylen, Methanol, Äthanol, Spiritus, i-Propanol, Aceton, Diäthyläther, Methyläthylketon, Butylacetat, Petrolbenzin, FAM-Benzin, Shell-Superbenzin, Toluol	$-20^{\circ}\text{C} \leq t \leq +40^{\circ}\text{C}$ $40\% \leq \varphi \leq 98\%$ 920 mbar $\leq p \leq 1080$ mbar

Bild 5

Von der Bundesanstalt für Materialprüfung auf Eignung für bestimmte Einsatzzwecke geprüfte Gasmess- und Gaswarngeräte

In der Bundesanstalt werden in verstärktem Umfang seit etwa fünf Jahren Eignungsprüfungen an Gasmess- und Gaswarngeräten durchgeführt (6) 7) 8). Insgesamt sind bis jetzt für 9 verschiedene Geräte, die jeweils als unterschiedliche Modelle vorlagen, 12 sicherheitstechnische Gutachten abgegeben worden, die auf den Einsatz für insgesamt 40 verschiedene Gase und Dämpfe bezogen sind. Eine entsprechende Aufstellung ist in Bild 5 enthalten. Da die technischen Eigenschaften der Geräte stark von den Bedingungen abhängen, denen sie in der Praxis unterworfen sind, gelten diese Gutachten nur für die Verwendung in bestimmten Einsatzbereichen und unter bestimmten Bedingungen, die vom Hersteller vorher angegeben worden sind. Dazu gehören u.a. der Warn- bzw. der Meßbereich, die Art der Gase oder der Dämpfe, für die das Gerät eingesetzt werden soll, der klimatische Einsatzbereich und die beim Einsatz auftretenden Störgase oder -dämpfe.

Meßempfindlichkeit	$E_x = \frac{dU_x}{dc} \frac{mV}{\% \text{ UZG}}$
Meßempfindlichkeitsdrift	$D_E = \frac{dE_x}{dt} \frac{mV}{d \cdot \% \text{ UZG}}$
Nullpunktsdrift	$D_O = \frac{dU_x}{dt} \frac{mV}{d}$
Abhängigkeit der Meßempfindlichkeit von Temperatur, Druck, Feuchte z. B.	$A_{E,T} = \frac{dE_x}{dT} \frac{mV}{K \cdot \% \text{ UZG}}$
Abhängigkeit der Nullpunktlage von Temperatur, Druck, Feuchte z. B.	$A_{O,p} = \frac{dU_x}{dp} \frac{mV}{mbar}$
Alarmverzögerung	t_A (s) für $c_A = 10\% \text{ UZG}$ und $c_G = 50\% \text{ UZG}$
Ferner Einflüsse durch Betriebsspannung, Gasvolumenstrom, Störgase wie CO_2 , CO , H_2S und SO_2 , Sauerstoffmangel, mechanische Wechselbeanspruchungen	
Reproduzierbarkeit der Alarmgabe unter Laborbedingungen	
Meßverhalten bei höheren Gaskonzentrationen	

Bild 6
Sicherheitstechnisch relevante Kennwerte eines Gaswarngerätes

Die Eignungsprüfung umfaßt die Bestimmung der in Bild 6 definierten Kennwerte wie Meßempfindlichkeit, Konstanz der Meßempfindlichkeit, Nullpunktsdrift, Alarmverzögerung und Abhängigkeit der Meßempfindlichkeit von den klimatischen Bedingungen, ferner die Untersuchung der anderen genannten Eigenschaften bzw. Einflüsse.

Zur Durchführung der Untersuchungen dieser Kennwerte wie Meßempfindlichkeit oder Nullpunktsdrift werden den Gaswarngeräten Gemische der vorgesehenen Gase oder Dämpfe mit Luft oder reine Luft zugeführt und das von der Meßkammer abgegebene elektrische Signal gemessen oder bei der Bestimmung zeitlicher Abhängigkeiten registriert. Bei den Prüfungen hinsichtlich des Einflusses der Temperatur, des Druckes, der Feuchte oder der Betriebsbedingungen werden die Geräte dabei zusätzlich unterschiedlichen klimatischen Bedingungen unterworfen oder es werden die Betriebswerte wie Netzspannung oder Volumenstrom in den durch den Einsatz gegebenen Grenzen variiert. Die Durchführung dieser Untersuchungen erfordert einen relativ großen zeitlichen und apparativen Aufwand, da nur bei der Bestimmung einiger der oben genannten Kennwerte normierte Meß- und Auswerteverfahren angewendet werden können.

Die Unterschiedlichkeit dieser Kennwerte für Gaswarngeräte mit gleichem Meßprinzip, aber verschiedenen Fabrikates

Prüfgas (Gemisch aus Luft mit ...)	E_x (mV/% UZG)		A_T (mV/% UZG · K)		t_A (s)	
	Fabrikat X	Fabrikat Y	Fabrikat X	Fabrikat Y	Fabrikat X	Fabrikat Y
Wasserstoff	4,0	0,8			4,7	1,0
Methan	3,6	1,2			8,4	1,7
Äthan	4,2	0,9	$\pm 0,03$	$\pm 0,005$	11,4	—
Propan	3,6	0,7			14,5	1,8
Butan	3,1	0,5			15,7	2,0
Heptan	2,7	0,4			17,9	—
Nonan	1,4	0,2			21,8	4,8
Äthylalkohol	2,9	0,5			13,9	—
Diäthyläther	2,1	0,4			13,5	—
Acetylen	0,9	0,4			11,9	—
Aceton	3,2	0,5			14,2	—
Benzin	3,0	0,4			12,9	1,8
Luft	—	—	$-0,5$ (mV/K)	$\pm 0,1$ (mV/K)	—	—

Bild 7
Gegenüberstellung von sicherheitstechnischen Kennwerten zweier Gaswarngeräte für verschiedene Prüfgase

sei an Hand des Bildes 7 demonstriert. Während das Fabrikat X hinsichtlich seiner Meßempfindlichkeit wesentlich höhere Werte als das Fabrikat Y aufweist, ist das Verhältnis bei der Alarmverzögerung umgekehrt. Dem Fabrikat Y wird also bei allen sicherheitstechnischen Anwendungen, die eine kurze Alarmzeit erfordern, der Vorzug zu geben sein. Aus der Darstellung geht aber auch die große Abhängigkeit der Meßempfindlichkeit und der Alarmverzögerung von dem Molekulargewicht des Prüfgases hervor. Im Bild 8 und 9 sind diese Abhängigkeiten für ein bestimmtes Gaswarngerät im doppelt-logarithmischen Maßstab dargestellt. Die Darstellung gestattet es, die Meßempfindlichkeit oder die Alarmverzögerung für weitere Gase bzw. Dämpfe ohne die Durchführung entsprechender Messungen grob abzuschätzen.

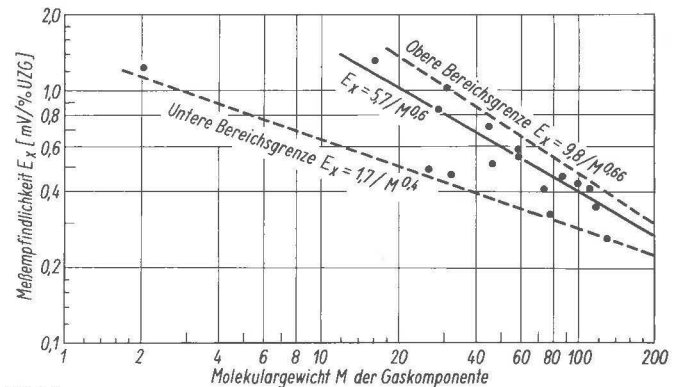


Bild 8
Meßempfindlichkeit eines Gaswarngerätes als Funktion des Molekulargewichtes M der Meßgaskomponenten

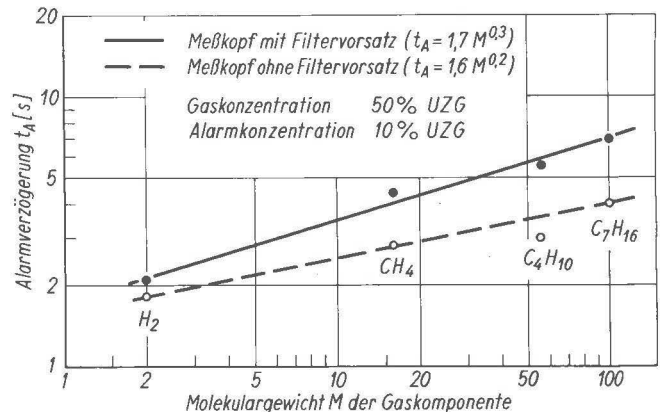


Bild 9
Alarmverzögerung eines Gaswarngerätes als Funktion des Molekulargewichtes

Von sicherheitstechnischer Relevanz ist auch der Einfluß von Störgasen auf das Meß- und Warnverhalten der Geräte oder das Meßverhalten bei solchen Gasen oder Dämpfen, das zu keinem reproduzierbaren Signal führt.

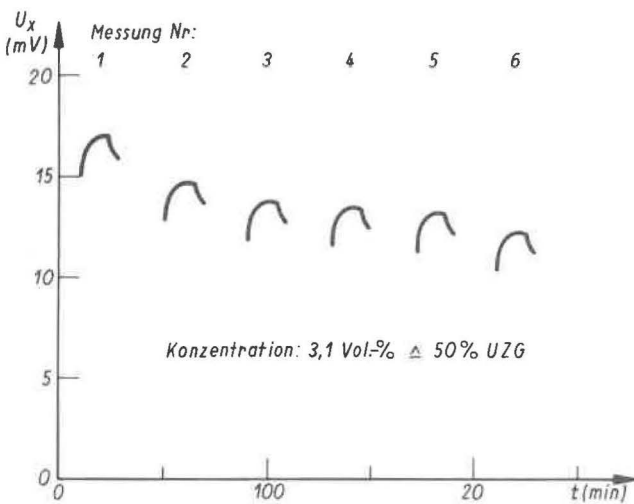


Bild 10
Maximales Meßsignal eines Gaswarngerätes bei mehrfacher Aufgabe eines 1,2-Dichloräthan/Luft-Gemisches

Mit dem in Bild 10 dargestellten Beispiel aus unseren Untersuchungsergebnissen, bei dem ein Gaswarngerät mit einem Dampf/Luft-Gemisch eines chlorierten Kohlenwasserstoffes beaufschlagt worden ist, wird nachgewiesen, daß das Gerät sogar kurzzeitig keine konstante Meßempfindlichkeit aufweist und daher zur Warnung vor diesem Stoff nicht geeignet ist.

Meßgas	Abhängigkeitskoeffizienten	Änderung der Bedingungen	durch Bedingungsänderungen erzeugte max. Störsignale in mV *)
Luft	$A_{O,T} = \pm 0,1 \text{ mV/K}$	$\Delta T = \pm 10 \text{ K}$	$\pm 1,0$
	$A_{O,p} = \pm 0,003 \text{ mV/mbar}$	$\Delta p = \pm 20 \text{ mbar}$	$\pm 0,06$
	$A_{O,\varphi} = \pm 0,04 \text{ mV/\%}$	$\Delta \varphi = \pm 15 \%$	$\pm 0,6$
	$A_{O,U_B} = \pm 0,02 \text{ mV/V}$	$\Delta U_B = \pm 10 \text{ V}$	$\pm 0,2$
	Summe:		$\approx \pm 1,9$
Äthylen/Luft-Gemische	$A_{E,T} = \pm 0,004 \text{ mV/K} \cdot \% \text{ UZG}$	$\Delta T = \pm 10 \text{ K}$	$\pm 0,4$
	$A_{E,p} = \pm 0,0007 \text{ mV/mbar} \cdot \% \text{ UZG}$	$\Delta p = \pm 20 \text{ mbar}$	$\pm 0,14$
	$A_{E,\varphi} = \pm 0,0003 \text{ mV/\%} \cdot \% \text{ UZG}$	$\Delta \varphi = \pm 15 \%$	$\pm 0,045$
	$A_{E,U_B} = \pm 0,001 \text{ mV/V} \cdot \% \text{ UZG}$	$\Delta U_B = \pm 10 \text{ V}$	$\pm 0,10$
	Summe:		$\approx \pm 0,7$

*) bei einer Meßempfindlichkeit von $E_x = 0,89 \text{ mV/\% UZG}$
einer Alarmkonzentration von $c_A = 10 \% \text{ UZG}$ und
einem entsprechenden Meßsignal von $U_x = 8,9 \text{ mV}$

Bild 11
Abhängigkeitskoeffizienten und maximale Störsignale eines Gaswarngerätes

An Hand eines Beispiels wird nun gezeigt, in welcher Weise sich die gewonnenen Ergebnisse sicherheitstechnisch auswirken (Bild 11). An einem Gaswarngerät wurde für Äthylen/Luft-Gemische die Meßempfindlichkeit zu $0,89 \text{ mV/\% UZG}$ bestimmt und für die Koeffizienten der Abhängigkeit von Temperatur, Druck, Feuchte und Betriebsspannung die aufgeführten Werte gewonnen. Unter der Annahme, daß die Alarmkonzentration $c_A = 10 \% \text{ UZG}$ ist, entsteht bei Aufgabe des Äthylen/Luft-Gemisches mit dieser Konzentration ein Meßsignal von $8,9 \text{ mV}$ und es wird Alarm ausgelöst. Ändern sich nun die Einsatzbedingungen wie Temperatur T,

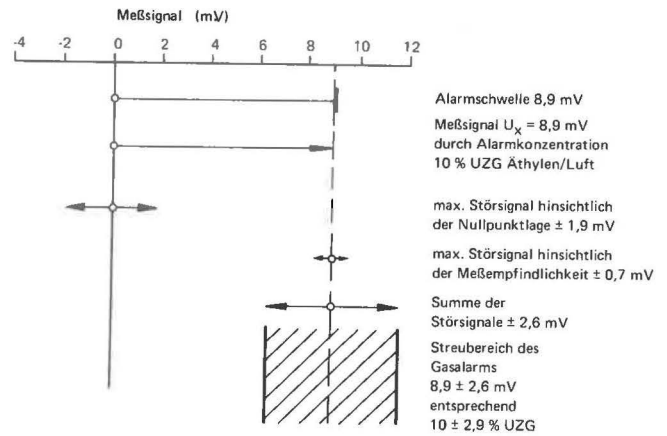


Bild 12
Überlagerung von Meßsignal und Störsignalen bei einem Gaswarngerät

Druck p , relative Feuchte φ , Betriebsspannung U_B in den angegebenen Grenzen, so entstehen Störsignale, deren Summe $\pm 1,9$ bzw. $\pm 0,7 \text{ mV}$ beträgt und die sich dem Meßsignal überlagern (Bild 12). Damit wird aus dem diskreten Wert der Alarmschwelle von $8,9 \text{ mV}$ bzw. $10 \% \text{ UZG}$ ein Streubereich des Gasalarms von $(8,9 \pm 2,6) \text{ mV}$ bzw. $(10 \pm 2,9) \% \text{ UZG}$.

Aus sicherheitstechnischer Sicht bedeutet dies, daß unter den angenommenen extremen klimatischen und betrieblichen Bedingungen der Gasalarm nicht wie vorgesehen bei $10 \% \text{ UZG}$, sondern erst bei $12,9 \% \text{ UZG}$ ausgelöst wird. Andererseits kann es geschehen, daß der Alarm bereits bei geringeren Konzentrationen ausgelöst wird, wodurch Fehlalarme und damit Betriebsstörungen entstehen können. Von praktischer sicherheitstechnischer oder betriebstechnischer Bedeutung dürfte die hier angenommene (geringe) Größe des Alarmstrebereiches kaum sein. Das trifft jedoch nicht mehr zu, wenn die effektiven klimatischen oder betrieblichen Änderungen wesentlich größer sind oder die Meßempfindlichkeit wesentlich geringer ist.

Die Ergebnisse aller genannten Untersuchungen werden in einem Gutachten sicherheitstechnisch ausgewertet. In diesem wird – falls vertretbar – die Eignung des Gaswarngerätes für den vorgesehenen Einsatz unter bestimmten Einsatzbedingungen bescheinigt, wobei – falls notwendig – bestimmte Auflagen oder Einschränkungen hinsichtlich des Betriebes, der Wartung oder der regelmäßigen Überprüfung des Gaswarngerätes in das Gutachten aufgenommen werden.

Angesichts der zunehmenden Anzahl von zu prüfenden Gasmeß- und Gaswarngeräten, aber auch um Fehlentwicklungen in der Industrie zu vermeiden, war es notwendig, einen Beurteilungsmaßstab hinsichtlich der Anforderungen an diese Geräte und hinsichtlich der Prüfbedingungen zu schaffen. Demgemäß hat ein Arbeitskreis, in dem auch die BAM vertreten ist, „Richtlinien über Anforderungen an Methan (CH_4)-Handmeßgeräte und Durchführung der Eignungsuntersuchung“⁹⁾ aufgestellt. Weitere Richtlinien über Anforderungen an ortsfeste und tragbare Gasmeßeinrichtungen werden zur Zeit erarbeitet. Die Eignungsprüfungen von Gasmeß- und Gaswarngeräten werden zukünftig nach diesen Richtlinien vorgenommen.

Mit den vorstehenden Ausführungen wird ein Überblick über die Wirkungsweise und den Zweck des Einsatzes von Gaswarngeräten gegeben und nachgewiesen, daß die Eignungsuntersuchung solcher Geräte angesichts ihrer sicher-

heitstechnischen Funktion eine wichtige und notwendige Aufgabe darstellt. Aus der Fülle entsprechender Untersuchungen können hier nur einzelne Teilergebnisse beispielhaft dargestellt werden. Mit ihnen soll auch aufgezeigt werden, wie groß der Umfang der Prüfungen sein muß, um ein Gaskonzentrationsmeß- oder Gaswarngerät seiner sicherheitstechnischen Bedeutung entsprechend richtig zu beurteilen.

Den Mitarbeitern des BAM-Laboratoriums 4.23, insbesondere Herrn Dr. Wiechmann, gebührt Dank für die Bemühungen und die erbrachten Leistungen.

Literatur

1) G. Heinsohn

Die Anwendung von Gasmess- und Gaswarngeräten im industriellen Explosions- und Gesundheitsschutz
VFDB-Zeitschrift (1969) H. 2, S. 9-23

2) P. Voigtsberger

Grundlagen für die sicherheitstechnische Beurteilung gas-technischer Anlagen und Verfahren
Wissenschaftliche Berichte aus der Arbeit der Bundesanstalt für Materialprüfung Berlin, 1973, S. 297-300

3) G. Heinsohn und W. Wiechmann

Anforderungen an Gasmess- und Gaswarngeräte als Mittel des primären Explosionsschutzes

Wissenschaftliche Berichte aus der Arbeit der Bundesanstalt für Materialprüfung Berlin, 1973, S. 309-312

4) Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie Unfallverhütungsvorschrift „Gase“ (VBG 61) vom 1.4.1974

5) Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie Richtlinien für die Vermeidung der Gefahren durch explosible Atmosphäre mit Beispielsammlung – Explosionsschutz-Richtlinien – (EX-RL), Entwurf September 1974

6) Bundesanstalt für Materialprüfung Berlin Jahresbericht 1970, S. 142-144

7) Bundesanstalt für Materialprüfung Berlin Jahresbericht 1971, S. 143-144

8) W. Wiechmann

Appliances for the surveillance of areas endangered by gas explosions
Symposium on Working Place Safety 1974, Bad Grund, Sect. 8, S. 1-11

9) Richtlinien über Anforderungen an Methan(CH₄)-Handmeßgeräte und Durchführung der Eignungsuntersuchungen

Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung 5 (1975), H. 1, S. 22/31

Entwicklung eines vielseitig für Balken-, Decken- und Modellversuche einsetzbaren Brandprüfstandes

Von ORR Dipl.-Ing. Reinald Rudolphi, Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin

DK 669.81 : 614.841.332.001.4

Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) 5 (1975) Nr. 1 S. 11/19

Manuskript-Eingang 13. Januar 1975

Inhaltsangabe

Ein in der BAM entwickelter, für Balken-, Decken- und Modellversuche vielseitig einsetzbarer Brandprüfstand mit einer völlig neuartigen elektronischen Regelung der Niederdruck-Ölbrenner, einer stufenlos regelbaren Strahl-Saugzug-Anlage und einer durch den Einsatz von Kraftmeßdosen gekennzeichneten hydraulischen Belastungseinrichtung wird beschrieben.

Für die Unterstützung bei der Ausarbeitung dieses Berichts sei hier besonders dem Feuerungsbautechniker, Herrn Ingo Michalke, Berlin, gedankt.

Brandprüfstand – Brennerregelung – Strahl-Saugzug-Anlage

1. Einleitende Bemerkungen

Die Bedeutung wissenschaftlicher Arbeiten auf dem Gebiet des vorbeugenden baulichen Brandschutzes ist gekennzeichnet durch eine leider von Jahr zu Jahr ansteigende Schadensumme durch Brandschäden, die jetzt bereits in der Bundesrepublik Deutschland den Betrag von zwei Milliarden DM pro Jahr überschritten hat. Damit das Prüfwesen, die Forschung und Normung in diesem Bereich den heutigen Erfordernissen mit einer ständig sich ändernden und weiterentwickelnden Bau- und Haustechnik gerecht wird, sind erhebliche Anstrengungen notwendig. Eine Ausweitung der Arbeiten auf den genannten Teilgebieten erfordert notwendigerweise eine entsprechende Entwicklung und Ausweitung der zur Verfügung stehenden Möglichkeiten und Mittel, sei es auf theoretischem, sei es auf experimentellem Sektor. Dem sprunghaft ansteigenden Einsatz der elektronischen Daten-

verarbeitung mit der damit verbundenen Erarbeitung neuartiger Rechenverfahren stehen somit entsprechende Entwicklungsarbeiten in der Prüftechnik gegenüber.

Während man sich früher darauf beschränkte, bei Großteilversuchen im Sinne einer Zweckforschung unter einer definierten Feuerbeanspruchung eine Endwirkung – z. B. den Zeitpunkt eines definierten Versagens – festzustellen, geht heute die Tendenz dahin, anstelle begrenzter Aussagen und Wertungen das Bauteilverhalten im Brandfall als Summe einer Fülle von Einflußgrößen thermodynamischer, technologischer und bautechnischer Art zu erforschen. Dies erfordert den Bau universell einsetzbarer Großteil-Brandprüfstände mit reproduzierbarer, weitgehend variierbarer Feuerbeanspruchung und der Möglichkeit, eine Fülle meßtechnischer Daten zu sammeln.

2. Planung eines vielseitig einsetzbaren Brandprüfstandes in Verbindung mit einer neuartigen Beflammungseinrichtung

Ausgehend von der Notwendigkeit, den zugleich mit dem Neubau des Gebäudes der Bauabteilung der BAM im Jahre 1962 errichteten Brandprüfstand wegen Baufälligkeit abzureißen, ergaben sich entsprechend der neuen Konzeption der Brandprüfungen für die Planung eines neuen Prüfstandes folgende Gesichtspunkte und Anforderungen:

1. Prüfmöglichkeit nach DIN 4102 [1] an horizontal raumabschließenden Bauteilen wie Decken, Platten, Treppen und Dächern. Belastungen sollten – dem Stand der Technik entsprechend – hydraulisch aufgebracht werden.
2. Prüfmöglichkeit von Balken nach DIN 4102, um unter anderem vergleichende Untersuchungen an Stützen und Balken ausführen zu können.
3. Möglichkeit der Ausführung universeller Forschungsarbeiten über das Ausbrennen von Räumen bzw. Abbrennen von Lagergütern zur Abschätzung des Brandrisikos verschiedener Materialien und Baustoffe zur vergleichenden Erforschung der Korrelation zwischen Prüfverfahren und natürlichen Bränden, zur Feststellung spezieller Fragestellungen der DIN 18 230 [2] und für grundlegende Versuche zum Studium von Brandabläufen. Hierdurch wurden Anforderungen der Unterteilbarkeit des Prüfstandes, der definierten Luftzufuhr und Rauchgasabführung in den Vordergrund gestellt, außerdem waren Möglichkeiten zur Analyse der Rauchgase, zur Messung der Rauchdichte sowie des Prüfstandunterdrucks im Rauchgaskanal vorzusehen. Hiermit waren außerdem Öffnungen für die Einführung von zahlreichen Zusatzthermoelementen und Möglichkeiten zur visuellen Beurteilung des Brandgeschehens zu schaffen.
4. Möglichkeit der Ausführung von Brandversuchen an Transportbehältern für radioaktive Stoffe und oberirdischen Lagerbehältern mit entsprechender Auslegung des Prüfstandbodens.

Allen vier Themenschwerpunkten gemeinsam war die Notwendigkeit, die Reproduzierbarkeit der Brandabläufe sowohl hinsichtlich der Beflammung als auch hinsichtlich der Witterungsunabhängigkeit der Rauchgasabführung sicherzustellen. Dies war gleichbedeutend mit der Neukonzeption einer vollautomatisch geregelten Niederdruck-Ölbrenneranlage mit weitgehend beliebig vorgebbaren Temperaturverläufen und einer von den atmosphärischen Bedingungen unabhängig arbeitenden Strahl-Saugzug-Anlage mit großem Regelbereich. Gleichzeitig sollte die Rauchgasabführung auch bei Unterteilung des Prüfstandes möglichst gleichmäßig erfolgen. Die hydraulische Belastungseinrichtung war zudem umschaltbar auf den in der Planung befindlichen neuen Stützenprüfstand mit definierter Momenten-Einleitung, Einspannbedingungen entsprechend den Eulerfällen und veränderlicher Stützenlänge vorzusehen. Auch die elektronische Steuer- und Regeleinrichtung war umschaltbar auf alle noch zu errichtenden Brandprüfstände auszulegen.

Nach eingehendem Studium vergleichbarer Versuchseinrichtungen in Braunschweig, Dortmund und Metz [3], [4] und Ausarbeitung einer technischen Gesamtkonzeption unter Mitarbeit der Firmen Lucks, Braunschweig, Continentale Ofenbaugesellschaft, Berlin, Metallwerk Boxdorf GmbH, Nürnberg, Körting und Hartmann & Braun, Hannover, wur-

de der folgende Stufenplan zur Verwirklichung des Prüfstandes und der Steuer- und Regeleinrichtung ausgearbeitet.

3. Ausbaustufen der neuen Regel- und Prüfeinrichtungen

Der Aufbau der Einrichtung wurde hierauf in folgenden vier Stufen in Angriff genommen:

1. Ausbaustufe

Aufbau der kompletten Steuer-, Regel- und Meßeinrichtungen und ihre technische Erprobung an zwei neuen Niederdruck-Ölbrennern in Prüfständen nach DIN 18 082 [5].

2. Ausbaustufe

Erstellung des neuen Brandprüfstandes einschließlich der Installation einer modernen Ölversorgungseinrichtung und der Niederdruck-Ölbrenner, Ausbau der vorhandenen Kaminanlage im Hinblick auf den einzubauenden Strahl-Saugzug und Aufbau der Strahl-Saugzug-Anlage.

3. Ausbaustufe

Bau der Belastungskonstruktion, der auf den später zu erstellenden Stützenprüfstand umschaltbaren Belastungshydraulik und einer entsprechenden Hydraulik-Meßwarte.

4. Ausbaustufe

Aufbau einer transportablen, aus einzelnen Funktionsgruppen bestehenden Anlage zur Rauchgasanalyse zur O₂-, CO₂-, CO- und HCL-Analyse, Einbau einer Rauchdichtemeßeinrichtung in den Rauchgaskanal, Anschaffung einer transportablen Video-Kamera mit Monitor und Band-Aufzeichnungsgerät.

4. Beschreibung der Gesamtanlage

4.1. Stand der Arbeiten und Kosten

Die ersten zwei Ausbaustufen können als abgeschlossen angesehen werden. Mit dem Beginn der Arbeiten zur 3. Ausbaustufe ist im Herbst 1975 zu rechnen. Die Rauchdichtemeßanlage befindet sich zur Zeit im Aufbau. Unter Ausklammerung der noch nicht fertiggestellten Arbeiten zur 3. und 4. Ausbaustufe, deren Höhe ca. DM 270 000,- betragen wird, betragen die bisher für die Anlage incl. aller Nebengregate und zusätzlichen Meßeinrichtungen sowie der Registriereinrichtungen aufgewendeten Kosten nicht ganz DM 600 000,-, so daß sich nach Fertigstellung der 4. Ausbaustufe die Gesamtkosten der Anlage auf etwa DM 870 000,- belaufen werden.

Im folgenden wird in der Reihenfolge der Ausbaustufen eine Beschreibung der einzelnen Anlageteile gegeben.

4.2. Steuer- und Meßwarte sowie Regelungseinrichtungen

Alle Regel-, Steuer- und Kontrollorgane für die Beflammungseinrichtungen sowie die Schreiber zur Meßwertregistrierung sind in zwei Schaltpulsten der Meßwarte konzentriert. Von hier aus sind sowohl die fast 3 500 m³ große Brandhalle mit ihren Bauteilprüfständen und dem flurbedienten 10 Mp x 27 m-Laufkran und die angrenzende kleine Brandhalle mit den zwei Prüfständen nach DIN 18 082, Blatt 2 [5] und dem Brandschacht einsehbar. Alle diese Prüfstände sind über auf speziellen Kabeltrassen verlegte Meß- und Steuerleitungen mit der Warte verbunden. Die Anwahl der Prüfstände erfolgt in der Warte durch zwei für Meß- und Steuerleitungen getrennte Rangierfelder. Während

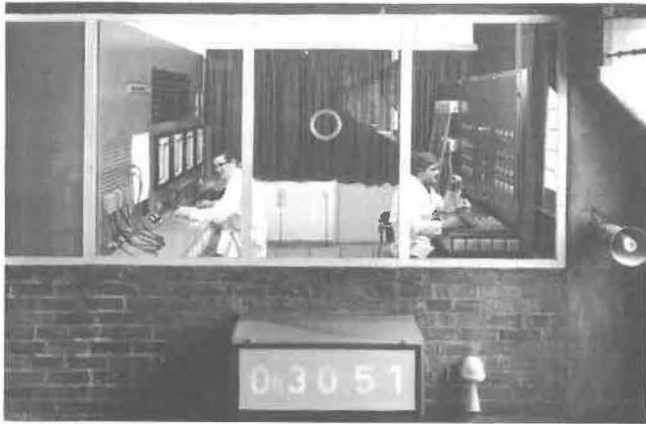


Bild 1
Gesamtansicht der Meß- und Steuerwarte zur Überwachung und Registrierung sowie zur automatischen Regelung der Brenner
Im Vordergrund ein Großanzeiger der elektronischen Zeitmeßanlage, im Hintergrund links das Meß-, rechts das Steuerpult

des Versuches sind die Mitarbeiter drahtlos über eine induktive Sprechanlage erreichbar (Bild 1). Die Registrierung der Meßgrößen, insbesondere von Temperaturen, Längenänderungen und Ergebnissen der Rauchgasanalyse, erfolgt über vier fest eingebaute sowie zwei fahrbare elektronische 12fach-Kompensations-Punktendrucker, in Zukunft über eine zur Zeit im Bau befindliche schnelle 100 Stellen-Meßanlage mit Lochstreifenausgabe. Die Mittelwertbildung, soweit für Brandraum- und Stahltemperaturen erforderlich, wird über zwei elektronische Mittelwertbildeanlagen, von denen die letztere auch für galvanisch miteinander verbundene Thermoelemente einsetzbar ist, vorgenommen. Zwei fotoelektrisch arbeitende Zeitplangeber-Einheiten dienen zur Sollwertvorgabe und eine elektro-mechanisch arbeitende Integrationseinrichtung zur Integration beliebiger Temperatur-Zeit-Verläufe (Bild 2).

Alle für die Betätigung der modernen Niederdruck-Brenner notwendigen Meß-, Steuer- und Regelorgane sind in einem gesonderten Pult untergebracht. Die Anlage ist insgesamt für die gleichzeitige Regelung von acht Ölbrennern und für den Anschluß von maximal 24 Ölbrennern über ein Rangierfeld ausgelegt. Jeder Ölbrenner kann dabei einzeln oder im Verbund sowohl automatisch als auch von Hand bei vorgebbaren unterschiedlichen Leistungen betrieben werden. Hierbei ist das Öl-Luft-Verhältnis eine reproduzierbare Funktion der momentan verbrauchten Ölmenge. Den Signalflußplan der Brennerregelung für nur zwei Brenner zeigt Bild 3. Die Anlage arbeitet nach bisherigen Messungen mit einer Genauigkeit von weniger als $\pm 5^{\circ}\text{C}$ Abweichung von der vorgegebenen Sollkurve. Hierbei ist für niedrige Brandraum-Temperatur-Kurven ein Pulsbetrieb vorgesehen.

Die Anlage arbeitet hierbei wie folgt:

Zunächst wird die Regelgröße, also die mittlere Brandraumtemperatur ϑ_{BR} mit einem oder mehreren Thermoelementen – je nach Prüfstand verschieden – gemessen. Hierbei erfolgt die Mittelwertbildung durch Summierung der Thermoelement-Einzelspannungen U_i , Zwischenverstärkung und anschließende Spannungsteilung, deren Ergebnis die mittlere Thermospannung $\frac{1}{n} \sum U_i$ ist. Schreibt man diese mittlere Thermospannung auf nach Maßgabe der Thermospannung-Temperatur-Charakteristik geteiltem Temperatur-Eichpapier, so erhält man die mittlere Brandraumtemperatur ϑ_{BR} . Bei Ausfall eines Thermoelementes während des Brandversu-

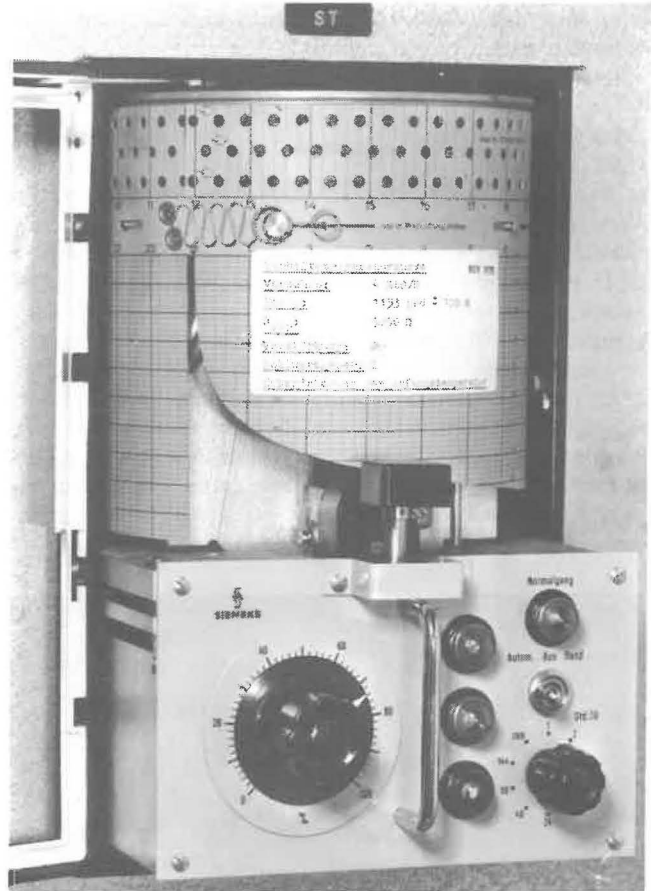


Bild 2
Fotoelektrisch arbeitende Zeitplangebereinheit mit veränderlichem Vorschub für die Sollwertvorgabe

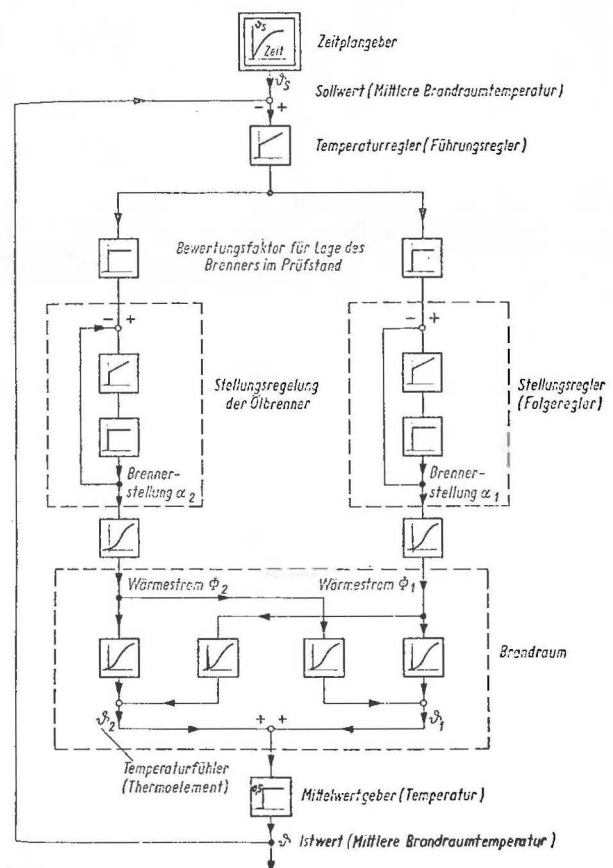


Bild 3
Beflammungseinrichtung für Brandprüfstände
Signalflußplan der Regelung, dargestellt für zwei Brenner

ches wird das Teilverhältnis vom Spannungsteiler um 1 verringert und das entsprechende Thermoelement kurzgeschlossen. Diesem Ist-Wert steht als Soll-Wert eine durch fotoelektrische Abtastung in kartesischen Koordinaten beliebig vorgebbare Sollwert-Temperatur-Zeit-Kurve gegenüber (Bild 2). Die durch Vergleich des Ist- und Sollwertes erzeugte Regelabweichung wirkt auf einen Führungsregler mit PI-Verhalten (elektronischer Dreipunkt-Schrittregler), der eine Führungsgröße (Heizleistung) durch motorische Verstellung eines Potentiometers für eine variable Anzahl von Einzelbrennern vorgibt. Die Einzelbrenner werden jeweils nach Maßgabe der Führungsgröße durch entsprechende Folgeregler verstellt. Hierbei können zusätzlich den einzelnen Brennern unterschiedliche Stellungs-differenzen zum Sollwert vorgegeben werden. Dies ist z. B. dann wichtig, wenn bei übereinander angeordneten Brennern im Wandprüfstand die oberen Brenner zur Erzielung einer guten Temperaturverteilung im Brandraum ständig mit kleinerer Leistung gefahren werden müssen als die unteren. Die dadurch erreichte

elektrische Kopplung, in der Art einer „elektrischen Welle“, der Einzelbrenner hat gegenüber einer starren mechanischen, vor allem im Fall einer kurzzeitigen Betriebsstörung an einem Brenner, erhebliche Vorteile, da bei Ausfall eines Brenners alle anderen Brenner einen entsprechend höheren Lastanteil übernehmen und die elektrische Kopplung des ausgefallenen Brenners zugunsten eines Handbetriebs jederzeit aufgehoben werden kann.

4.3. Niederdruck-Ölbrenner und Versorgungsaggregate

Eine Teilansicht des verwendeten Niederdruck-Ölbrenners mit der verstellbaren Kurvenscheibe zur Regelung der Ölmenge in Abhängigkeit von der Verbrennungsluftmenge zeigt Bild 4.

Der Niederdruck-Ölbrenner – hier eingebaut in einem Prüfstand nach [5] – arbeitet mit Heizöl EL nach DIN 51 603. Hersteller ist die Fa. Körting, Hannover-Linden. Der Brenner enthält alle zum Betrieb notwendigen Organe für die Verbrennungsluft-erzeugung, die Ölversorgung und die Ölzerstäubung. Im Dauerbetrieb arbeitet dieser Brenner mit einem Regelverhältnis von 1 : 3, das sich im Pulsbetrieb entsprechend vergrößert (Ölverbrauchswerte s. Abschn. 4.5.4). Ein sicherer Zünd- und Dauerbetrieb des Brenners wird durch einen gesonderten, mit Stadtgas betriebenen Zündbrenner der Fa. Landis & Gyr gewährleistet, der seinerseits über seinen Ionisationsstrom überwacht und durch eine nur kurzzeitig eingeschaltete Hochspannungsfunkenstrecke vor Beginn des Versuches gezündet wird. Nur so können Störungen der empfindlichen Kompensationspunktsdrucker und anderer elektronischer Geräte vermieden werden. Dieser Zündbrenner ist vor allem bei Pulsbetrieb erforderlich.

Dem Zündbrenner müssen als Preßluftbrenner Stadtgas und Luft unter konstantem Druck zugeführt werden: Bei einem Stadtgasfließdruck von 0,032 bar und einem Preßluft-Fließdruck von 0,35 bar beträgt der Stadtgasverbrauch des Zündbrenners 1,7 m³/h. Für einen sicheren Betrieb der Zündbrenner muß hierbei der bei Stadtgasnetzen übliche Fließdruck von 0,01 bar durch Verdichtung mit einem „Selas-Gas-Kompressor“ auf einen Kompressorausgangs-Fließdruck von 0,058 bar bei einer maximalen Fördermenge von 30 Nm³/h angehoben werden.

Die Heizölversorgung der Brenner erfolgt über ein Schraubenspindelpumpen-Zwillingsaggregat mit einer Fördermenge je Pumpe von ca. 1 700 l/h bei einem Ölfließdruck auf der Druckseite von 0,7 bar. Die jeweils in Betrieb befindliche Pumpe saugt das Öl aus einem 4 500 l großen unterirdischen Tank an und fördert es über eine Ölvorlaufleitung zu den Brennern, wobei das nicht durch die Brenner verbrannte Öl über einen Überströmregler, der auf einen Überströmdruck von 0,5 bar eingestellt ist, einer Rücklaufleitung zugeführt wird und damit nahezu drucklos in den Tank zurückfließt.

Die für den Betrieb der Gas-Zündbrenner notwendige Preßluft wird durch einen von einem 15 kW-Drehstrom-Motor angetriebenen Kompressor mit einem Hubvolumen von 2 500 l/min und einem Enddruck von 10,5 bar bei einer Drehzahl von 500 U/min erzeugt, in einem Druckkessel gespeichert und über Druckminderer dem Gas-Zündbrenner zugeführt, wobei am Gas-Zündbrenner ein Fließdruck von 0,35 bar eingestellt ist.

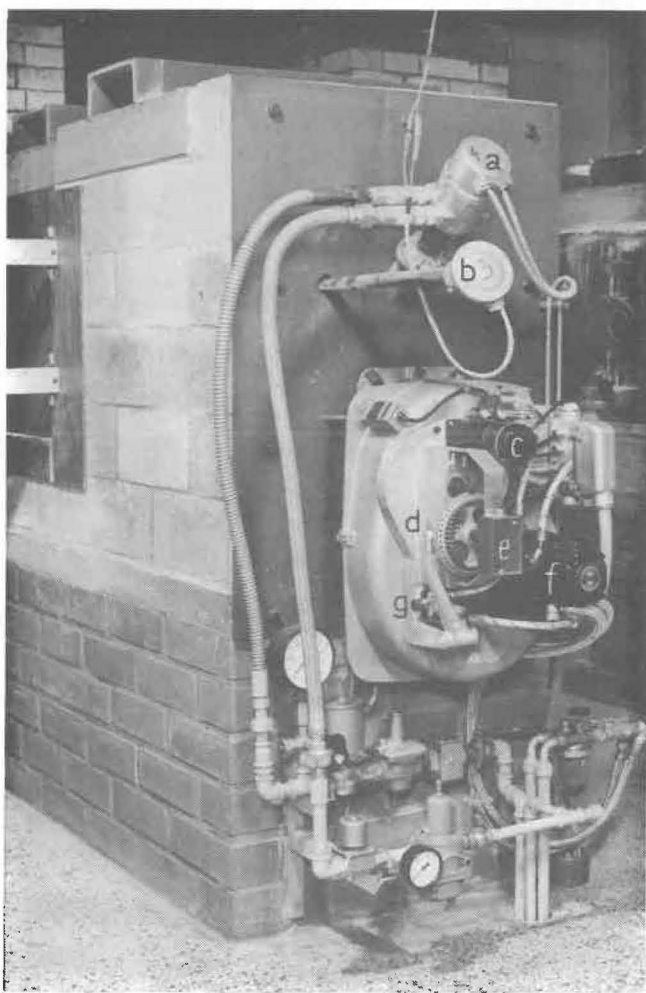


Bild 4
Niederdruck-Ölbrenner in Kompaktbauweise mit Öldruck- und Verbrennungsluft-erzeugung
Der angebaute Gas-Zündbrenner wird elektrisch gezündet und ist ionisationsstromüberwacht

- a Gaszündbrenner mit Ionisationsüberwachung
- b Brandraumthermoelement
- c Stellmotor
- d Kurvenscheibe zur Regelung der Ölmenge in Abhängigkeit von der Menge der Verbrennungsluft
- e Stellungspotentiometer
- f Gebläsemotor mit angeflanschter Ölpumpe
- g Ölregulierventil

4.4. Strahl-Saugzug-Anlage

Zugleich mit dem Bau des neuen Prüfstandes wurde in einen Zug des bereits vorhandenen Doppelschornsteins eine Strahl-Saugzug-Anlage eingebaut, um so die Unterdruckverhältnisse in allen Brandprüfständen witterungsunabhängig und reproduzierbar steuern zu können. Ein Schnittbild der Anlage zeigt *Bild 5*. Die Anlage besteht im wesentlichen aus einem einseitig ansaugenden Radialventilator, der über einen Ansaugkanal Luft aus der freien Umgebung ansaugt und über ein Blasrohr mit einer speziellen Düse in den entsprechend ausgekleideten Kamin einbläst. Bei einer maximalen Gebläsedrehzahl von 1 460 U/min und einem lichten Ansaugquerschnitt von $0,08 \text{ m}^2$ wird eine Luftfördermenge von $1,7 \text{ m}^3/\text{s}$ bei einer Strömungsgeschwindigkeit in der Ansaugöffnung von ca. 21 m/s angesaugt. Bei einer Leistung an

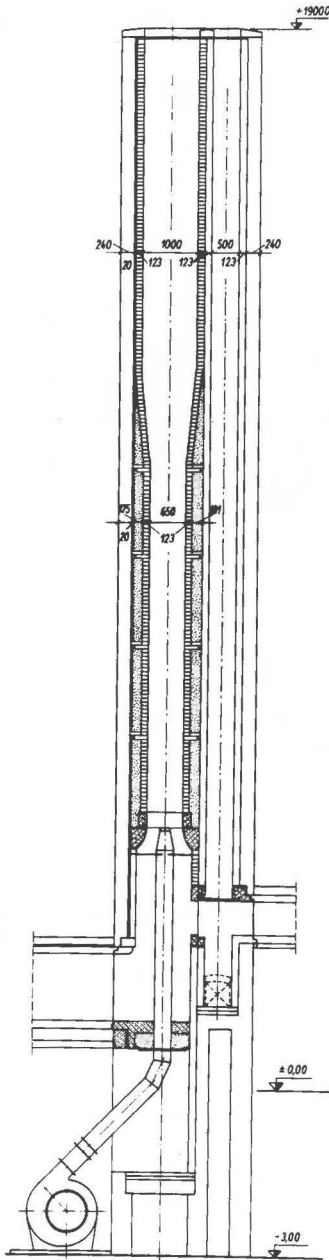


Bild 5
Aufbau der neuen zentralen Strahl-Saugzug-Anlage nach dem Injektorprinzip zum wahlweisen Anschluß an alle Prüfstände in beiden Brandhallen
Die Regelung erfolgt über einen Drehstrom-Kommutatormotor mit einem Drehzahlbereich 1 : 30 bis zu einer Abgasmenge von $8 250 \text{ Nm}^3/\text{h}$

der Gebläsewelle von $8,6 \text{ kW}$ bei Höchstdrehzahl wird eine Abgasmenge von $8 250 \text{ Nm}^3/\text{h}$ gefördert. Die Auskleidung des Kamins ist hierbei für Rauchgastemperaturen bis max. $1 340^\circ\text{C}$ ausgelegt. Durch entsprechende Änderung der Drehzahl des Radialgebläses ist eine stufenlose Einstellung des Unterdruckes in den Prüfständen möglich. Der im Deckenprüfstand erreichbare Unterdruck beträgt bei Maximaldrehzahlen des Gebläses $-1,2 \text{ mbar}^*$). Am Beginn des Blsrohres liegt ein Segeltuchstutzen, der die Schwingungsübertragung auf das Blasrohr verhindert. Zur Körperschallisolierung zwischen Ventilator und Fußboden sind ca. 15 mm dicke Gummiplatten mit Shore-Härte 50 eingebaut. Zur Luftschalldämmung wurde der Ventilator mit einer doppelschaligen Wandkonstruktion mit innenliegender Schallabsorption umgeben. Die Drehzahlregelung erfolgt über einen fremdbelüfteten Drehstrom-Nebenschluß-Kommutator-Motor, der über einen Bürsten-Verstellmotor mittels Bürstenverstellung stufenlos in seiner Drehzahl von 30 U/min bis $1 500 \text{ U/min}$ einstellbar ist. Die Fremdbelüftung des Motors hat ein spezielles Ansaugfilter. Die Bürstenverstellung kann auch über ein Handrad vorgenommen werden. An die Welle des Kommutatormotors ist ein Tachogenerator angeflanscht. Die für die Fremdbelüftung angesaugte Preßluft wird entweder in die große Brandhalle zurückgeblasen oder dem Ansaugkanal zugeführt. Die Bürstenverstellung kann über den Bürstenverstellmotor fernbetätigt werden, so daß eine automatische, vom Unterdruck abhängige Drehzahlregelung möglich ist.

4.5. Brandprüfstand

Die Neukonzeption des Prüfstandes erfolgte unter dem Gesichtspunkt einer vielseitigen Verwendbarkeit, wie bereits unter Abschnitt 2 dargelegt. Im Hinblick auf die geplante Erweiterung der Anlage (3. Ausbaustufe) mit einer hydraulischen Belastungseinrichtung wurde die Ofenkonstruktion bereits entsprechend vorbereitet, um nachträglich kostenaufwendige Umbauten zu vermeiden.

4.5.1. Abmessungen

Die lichten Brandraummaße betragen (L) $4,00 \text{ m}$ x (B) $4,14 \text{ m}$ x (H) $1,50 \text{ m}$, die Prüffläche bei dem Einsatz einer mobilen Trennwand in Längsrichtung $8,0 \text{ m}^2$, verteilt auf zwei Kammern von je (L) $4,00 \text{ m}$ x (B) $2,00 \text{ m}$ x (H) $1,50 \text{ m}$. Des weiteren besteht die Möglichkeit, durch den Einbau zwei weiterer mobiler Trennwände in Querrichtung den Prüfstand in vier Viertelkammern zu unterteilen.

Eine Haubenkonstruktion mit den lichten Maßen (L) $2,00 \text{ m}$ x (B) $2,00 \text{ m}$ x (H) $0,50 \text{ m}$ gestattet den oberen Abschluß einer Viertelkammer. Man erhält somit einen geschlossenen Prüfraum von (L) $2,00 \text{ m}$ x (B) $2,00 \text{ m}$ (H) $2,00 \text{ m}$.

Die Hauptabmessungen des Stahlbaues einschließlich der Blechverkleidung betragen (L) $4,496 \text{ m}$ x (B) $4,636 \text{ m}$ x (H) $1,750 \text{ m}$ im Lichten, außen incl. der Stützen (L) $4,900 \text{ m}$ x (B) $5,040 \text{ m}$ x (H) $2,815 \text{ m}$ sowie die lichte Höhe des Unterbaues $1,065 \text{ m}$, was der Höhe der Rauchgaskanal-anlage entspricht.

*) $1 \text{ mbar} \approx 10 \text{ mmWS}$,
 $1 \text{ mbar} = 100 \text{ N/m}^2$

4.5.2. Ausführungsbeschreibung

Die äußere Verkleidung des Prüfstandes besteht aus Stahlblech, profilstahlverstärkt durch senkrechte und waagerechte Tragelemente in Form von Stab- und Formstahl. Den oberen Wandabschluß stellt ein Ringbalken, Profil IPB 220, dar, der für eine Lastaufnahme von 5 Mp/m vorgesehen ist. Eine Zentrierleiste in Form eines Vierkantstahls (30 x 30) auf o. a. Ringbalken soll dafür Sorge tragen, daß auch bei einer Durchbiegung von maximal 300 mm (über die Längsrichtung) der Auflagerdruck mittig in das System eingeleitet wird, dessen Haupttragelemente aus zehn Parallel-Breitflanschträger-Stützen, Profil IPB 200, mit Steinankern in der Fundamentplatte verankert, bestehen. Zum Schutz der Stahlkonstruktion gegen die Wärmebeanspruchung während der Versuche wurde die innere Auskleidung der Konstruktion entsprechend ausgelegt. Bei Bestimmung der Wanddicken und Wahl der Feuerfestmaterialien sowie der Wärmedämmstoffe wurde hierbei eine Beflammung nach der Einheitstemperaturkurve für eine Betriebsdauer von maximal 180 Minuten zugrundegelegt. Der Einsatz von Spezial-Feuerleichtsteinen geringer Wärmeleitfähigkeit und Wärmekapazität für die Wandbereiche vermindert hierbei den Energieverlust infolge Wärmeleitung bzw. Wärmespeicherung.

4.5.3. Ausmauerungsdicken und Materialien

Die Wanddicken bei den Umfassungswänden betragen umlaufend 250 mm in Zweischalenbauweise, unterteilt in 187 mm Feuerleichtsteine, allseitig geschliffen, für eine Wärmebeanspruchung bis $1\ 425^{\circ}\text{C}$, $\rho_R = 950\ \text{kg/m}^3$, KDF $60\ \text{kp/cm}^2$, als innere Verschleißschicht, hintermauert mit einer 60 mm dicken Kieselgur-Isolierung, $\rho_R = 500\ \text{kg/m}^3$, als zusätzlicher Wärmedämmung. Für die Ofenraumsohle, feuerraumseitig 125 mm dick, einschließlich der drei unteren Schichten der Ofenwände, umlaufend 187 mm dick, wurden gegen evtl. auftretende mechanische Beanspruchungen (z. B. Behälterprüfung) verschleißfeste Hartschamottesteine der Normqualität A III-t für Temperaturen bis $1\ 400^{\circ}\text{C}$, $\rho_R = 2\ 000\ \text{kg/m}^3$, KDF $250\ \text{kp/cm}^2$, eingebaut und 125 mm dick mit Kieselgur-Isoliersteinen der Rohdichte $\rho_R\ 500\ \text{kg/m}^3$ untermauert.

Die Halterung der Wandteile an die Stahlkonstruktion erfolgte mit Spezialankern. Für die Dehnungsfugen wurde anstelle von Asbestmaterialien hochwertiger Feuerfestfilz eingesetzt.

Notwendige Formsteine, wie Brennersteine, Schauloch- und Meßlochsclitz-Steine, wurden unter Verwendung von dichtem Feuerbeton, hydraulisch abbindend, für Temperaturen bis $1\ 530$ bzw. $1\ 440^{\circ}\text{C}$ speziell angefertigt.

Der obere Wandabschluß ist als selbsttragender Randbalken ausgebildet und besteht aus Feuerbeton für Temperaturen bis $1\ 440^{\circ}\text{C}$, ebenso auch die Randeinfassungen der Rauchgasabzugsöffnungen in der Ofenraumsohle. Sie wurden jedoch zusätzlich mit Rundstahl warmfester Qualität bewehrt.

4.5.4. Einbauteile – Anbauteile – Zubehör

Für die Abdeckung – teilweise oder ganz – der vier Rauchgasabgänge in der Ofenraumsohle von je $0,650\ \text{m} \times 1,095\ \text{m}$ (lichte Weite) sind insgesamt 12, für jeden Abzug drei, Abdeckplatten aus Feuerbeton, mit warmfestem Stahl bewehrt und je mit einem Transporthaken versehen, vorhanden. Je nach Bedarf werden die Abdeckplatten für den Betrieb der

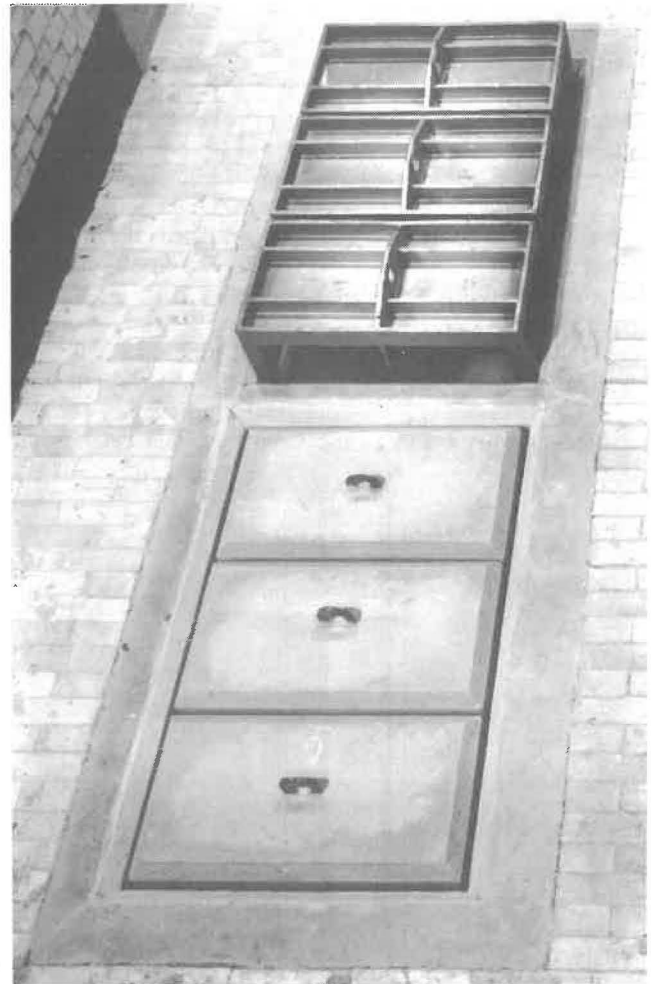


Bild 6
Abdeckplatten und Rauchgasabzugsdome, jeweils auf einer Rauchgasabzugsöffnung

jeweiligen Kammer gegen Rauchgasabzugsdome aus warmfestem Stahlguß ausgetauscht (Bild 6). Da der Rauchgasstrom nur über die Seitenflächen der Dome abgeführt werden kann und die Oberfläche eine Abdeckung der Rauchgasabzugsöffnung darstellt, wird dadurch ein Hineinfallen von Probesteilen verhindert.

Befestigungsanker aus warmfestem Edelstahl-Formguß sind in den Umfassungs- und Trennwänden sowie auch in der Abdeckhaube angeordnet. Sie geben die Möglichkeit, Wand- und Deckenverkleidungen zu installieren und ihr Brandverhalten zu untersuchen. Zur Beobachtung während des Brandversuches sind an zwei gegenüberliegenden Seiten (Längswänden) je zwei Schauöffnungen $100\ \text{mm} \times 100\ \text{mm}$ (lichte Weite) mit Blickfelderweiterung zum Brandraum vorhanden. Zur Messung der Brandraumtemperaturen sind in den Halbkammern jeweils in den Viertel- und Mittelpunkt der Prüffläche sechs bei Verformung des Prüfkörpers nachführbare Brandraumthermoelemente angeordnet. Um eine Durchbiegung der Brandraumthermoelemente während des Versuches zu vermeiden, ist es vorgesehen, in Zukunft nur noch Mantelthermoelemente mit wassergekühltem Schutzrohr zu verwenden. Zwecks Einstiegs in den Brandraum bei eingebautem Prüfstück befindet sich in zwei sich gegenüberliegenden Seitenwänden je eine Einsteigetür $600\ \text{mm} \times 600\ \text{mm}$ (lichte Weite).

Der Prüfstand wird mit insgesamt acht Niederdruck-Ölbren-

Bild 7

Gesamtansicht des Prüfstandes ohne Belastungskonstruktion, Viertelkammer mit aufgesetzter Abdeckhaube

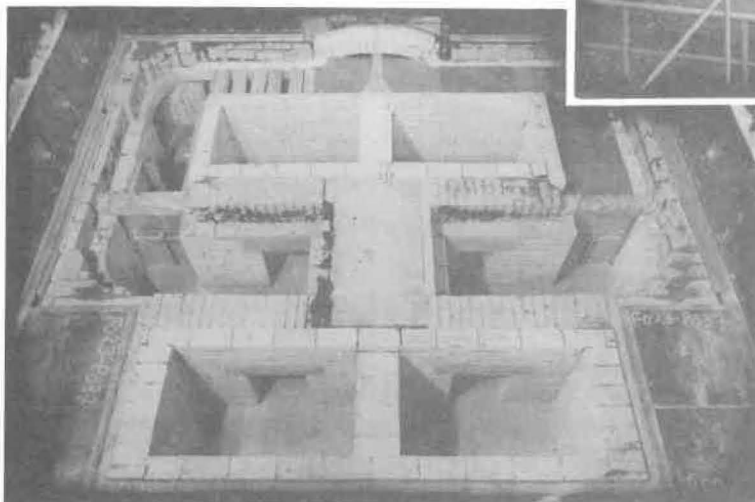
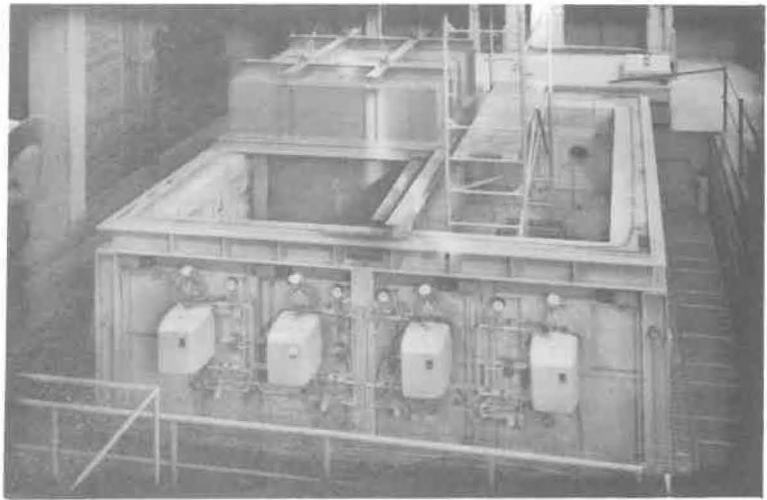


Bild 8

Rauchgaskanalssystem im Bauzustand

nern beflammt, jeweils vier Brenner sind an den Querwänden auf entsprechend vorbereiteten Brenner-Anschlußplatten montiert. Der Leistungsbereich eines Brenners liegt bei 15,6 kg Heizöl/h in Kleinlast- und 47 kg/h in Vollaststellung, entsprechend einem Regelbereich von 1 : 3. Pulsbetrieb ist möglich. In der Südkammer, Kammergröße 2,0 m x 4,0 m, wurde bei aufgelegter Ytongdecke ein einstündiger Versuch mit einer Beflammung nach der Einheitstemperaturkurve gefahren. Hierbei betrug der Brandraumunterdruck in den ersten 18 Minuten - 0,9 mbar, ab der 18. Minute - 0,3 mbar, ab der 25. Minute - 0,15 mbar und ab der 30. Minute - 0,1 mbar.

Mobile Meßleitungen können durch insgesamt 24 in den Brandraumwänden in Sohlenhöhe angeordnete Rohrstützen von 2 1/2" mit Außenverschraubung in den Brandraum eingeführt werden.

Für die Brandraum-Unterteilung stehen mobile Trennwände mit den Abmessungen 4,0 m x 1,5 m (eine Wand) und 2,0 m x 1,5 m (zwei Wände) zur Verfügung. Eine eigens für diese Trennwände konzipierte Traverse, Tragkraft 5,0 Mp, ermöglicht das sichere Umsetzen der Wände in Verbindung mit dem Kran.

Wie bereits unter Abschnitt 4.5.1 ausgeführt, besteht ferner die Möglichkeit, durch Aufsetzen einer transportablen Abdeckhaube (Bild 7) auf eine Brandraum-Viertelkammer einen geschlossenen Prüfraum von i. L. 2,0 m x 2,0 m x 2,0 m zu erhalten. Die Abdeckhaube ist hierbei eine biegesteife Profilstahlkonstruktion mit äußerer Blechverkleidung und innerer feuerfester Auskleidung aus Feuerleicht- und Kieselgur-Materialien. Im Bereich der leichten Trennwände, die nicht belastet werden dürfen, liegt die Haube auf einer passend dafür hergestellten Trägerkonstruktion auf.

Ein Umgang aus Lichtgitterrosten, die herausnehmbar in eine Profilstahlkonstruktion eingelegt sind, dient als Lauf- und Wartungsfläche.

4.5.5. Rauchgaskanalanlage

Die Rauchgase werden über ein unter dem Brandraum angeordnetes, konstruktiv aufwendiges Rauchgaskanalssystem (Bild 8) zum Schornstein abgeführt.

Die vier Rauchgasabgänge mit einem lichten Querschnitt von je 0,650 m x 1,095 m befinden sich in der Brandraumsohle. Ihre symmetrische Anordnung (einschließlich der angeschlossenen rauchgasführenden Kanäle mit Absperr- bzw. Drosselorganen) gewährleistet besonders gleichmäßige Strömungsverhältnisse, auch noch in dem in Viertelkammern unterteilten Brandraum.

Die äußere Verkleidung der Rauchgaskanalanlage besteht, wie bei dem Prüfstand, aus Stahlblech, profilstahlverstärkt. Die innere Auskleidung der Konstruktion erfolgte mit Feuerleichtsteinen, $\rho_R = 750 \text{ kg/m}^3$, für eine Temperaturbeanspruchung bis 1 380°C, hinter- bzw. untermauert mit einer Kieselgur-Isolierung, $\rho_R = 500 \text{ kg/m}^3$, als zusätzlicher Wärmedämmung. Jede Seite des Kanalsystems verfügt über eine drehbare Rauchgasdrossel- bzw. Absperrklappe einschließlich Rahmen, wobei Welle und Lagerung aus warmfestem Stahlguß bestehen. Die Klappen werden elektromotorisch über Stellgetriebe (10 kpm) mit Verstellgestänge verstellt.

4.6. Hydraulische Belastungseinrichtung

Für den Bau der hydraulischen Belastungskonstruktion ist der Auftrag für die Arbeiten vergeben und zwischenzeitlich

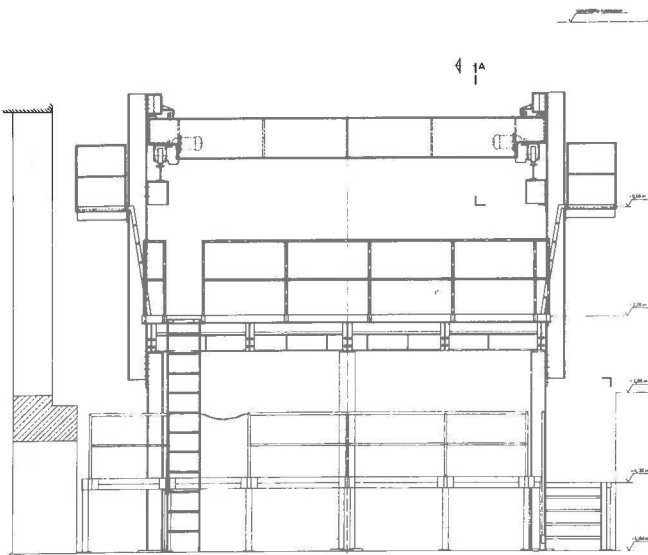


Bild 9
Belastungseinrichtung – Stahlkonstruktion im Querschnitt

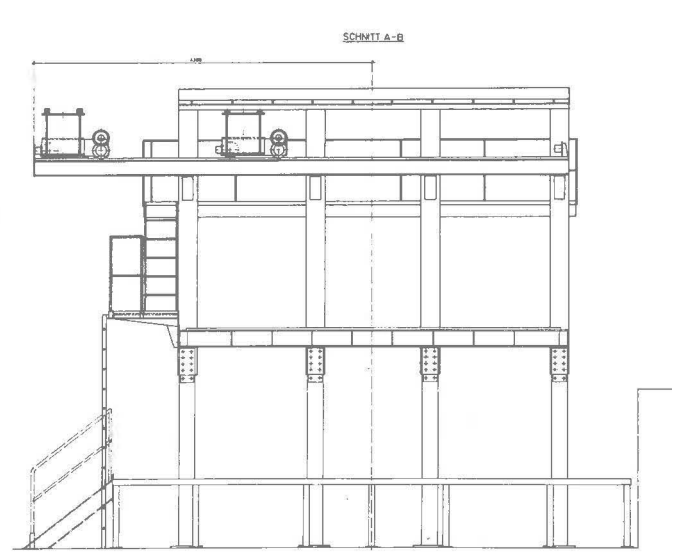


Bild 10
Belastungseinrichtung – Stahlkonstruktion im Längsschnitt

die technische Klarstellung mit der Firma Metallwerk Boxdorf, Nürnberg, erfolgt. Die erarbeitete Konzeption gestattet die Umschaltung (Hydraulik – Rangierfeld) auf den geplanten Stützenprüfstand sowie auf den Wand- und auf einen weiteren Prüfstand, wobei davon ausgegangen wurde, daß immer nur ein Prüfstand mit maximal vier Hydraulik-Prüfzylindern in Betrieb ist.

4.6.1. Tragkonstruktion

Die tragende Konstruktion der Belastungseinrichtung (Stahlkonstruktion) ist in den *Bildern 9 und 10* dargestellt. Im wesentlichen handelt es sich hierbei um die Stützen mit Konsolen zur Aufnahme der beiden Fahrträger, die als Laufschienen für die beiden verfahrbaren Quertraversen dienen, und der Widerlager. Für die Verfahrereinrichtung der Traversen sind Krannormteile und Fahrantriebe als Aufsteckgetriebe mit Verschiebeanker-Bremsmotor mit Sanftanlauf-Charakteristik vorgesehen. Wartungs- und Laufbühnen mit den entsprechenden Aufstiegsmöglichkeiten ergänzen die Konstruktion.

Durch rollend gelagerte Grundplatten können die an den Traversen befestigten Hydraulikzylinder auch seitlich von Hand verfahren werden. Die Befestigungskonstruktion der Zylinder ist so konzipiert, daß bei eingefahrenem Zylinder der Abstand zwischen UK Zylinder (= Druckplatte) und OK Prüfstand (= Zentrierleiste) 800 mm beträgt. Dieser Abstand ist durch Spindeln einstellbar. Eine vor dem Versuchsbeginn notwendige Blockierung der Quertraversen wird durch das hydraulische Anheben der beiden Fahrträger über vier Druckeinheiten und damit Anpressen der Traversen an die Widerlagerträger erreicht.

Der für die Bedienung der Anlage notwendige Schaltschrank ist Bestandteil einer in unmittelbarer Nähe des Deckenprüfstandes angeordneten separaten Schaltwarte. Weitere Bestandteile der Anlage werden im folgenden näher beschrieben.

4.6.2. Pumpenaggregat

Das Pumpenaggregat, als Montageeinheit aufgebaut auf ei-

nem gemeinsamen Ölbehälter mit 250 l Fassungsvermögen, besteht aus einer Steuerpumpe für 100 bar Betriebsdruck zur Vorsteuerung der Servo-Ventile bei einer Förderleistung von 9,5 l/min, einer Hauptpumpe für 450 bar und 11,6 l/min sowie aus einer Reservepumpe mit den Leistungen der Hauptpumpe. Die Reservepumpe übernimmt bei Ausfall der Hauptpumpe automatisch die Versorgung der Prüfzylinder.

In der Montagerückwand des Pumpenaggregates sind die regelbaren Druckbegrenzungsventile sowie Manometer und Steuerventile untergebracht. Die Filterung des Hydrauliköls erfolgt über Druckfilter sowie über einen gemeinsamen Rücklauffilter. Ein Ölwasserkühler mit automatischem Regelventil für die Kühlwasserzuleitung ist vorgesehen. Die Kühlwasserüberwachung erfolgt über einen Strömungswächter mit Signalkontakt. Bei Wassermangel werden Haupt- und Steuerpumpe auf drucklosen Umlauf geschaltet. Die Verbindung zum Steuerpult erfolgt über insgesamt drei Rohrleitungen (zwei Druckleitungen und eine Rücklaufleitung).

4.6.3. Druckzylinder

Als Druckeinheiten zur Aufbringung des Prüfdruckes auf das Prüfstück sind vier Hydraulikzylinder mit je 300 kN Druckkraft bei 450 bar Betriebsdruck vorgesehen, alternativ zwei Zylinder mit je 100 kN bei 450 bar. Jeder Prüfzylinder ist mit der entsprechenden Kraftmeßdose und einem alles umschließenden Kühlmantel zu einer Druckeinheit zusammengefaßt. Mit Hilfe des Kühlmantels werden Kraftmeßdose und Hydraulikzylinder gegen Wärmebeanspruchungen geschützt. Der Anschluß der Zylinder erfolgt unterhalb der verfahrbaren Quertraversen über Schlauchleitungen mit Steckkupplungen an das fest verlegte Leitungssystem. Für die Verbindung zwischen den verfahrbaren Quertraversen und dem festverlegten Leitungssystem an den Prüfstand sowie für die Leitungen vom Rangierfeld sind ebenfalls Schlauchleitungen und Steckkupplungen vorgesehen.

Eine einwandfreie Inbetriebnahme der Anlage in vorgeschriebener Reihenfolge nach einem besonderen Funktionsablaufplan ist durch entsprechende Verriegelungen gewährleistet.

4.6.4. Steuerpult mit Rangierfeld

Das Steuerpult in Pultbauweise hat eine Länge von 2050 mm. In diesem Pult sind die erforderlichen Ventile, Regelelemente, Steuer- und Kontrollorgane sowie die elektronische Druckregelung (Regelgenauigkeit 1 % durch Einsatz von Kraftmeßdosen in Verbindung mit der verwendeten Servotechnik) eingebaut. Die elektrischen Steuerungs- und Regelelemente sind in insgesamt sieben Einbauschüben untergebracht, dadurch leicht wartbar und schnell auswechselbar. Ein Polycomp 2 der Firma Hartmann & Braun für die Druckregistrierung, Anschluß für externen Start, eine Digitaluhr sowie eine Sprechanlage ergänzen die Ausrüstung des Steuerpultes. Die notwendigen Hydraulikelemente der Servosteuerung sind im unteren Teil des Pultes untergebracht. An der rechten Seitenwand sind die Anschlüsse für die Leitungen von dem Pumpenaggregat sowie weitere 35 Kabelführungen vorgesehen. Die Anschlüsse für die zehn Hydraulikleitungen und vier Kabel vom Steuerpult zum Rangierfeld befinden sich auf der anderen Seite des Pultes. Acht Hydraulikleitungen sind für die vier Prüfzylinder und zwei für die Traversenblockierung bestimmt, die vier Kabel sind für die Kraftmeßdosen an den Prüfzylindern erforderlich. Zwei Nebenschaltstellen ermöglichen es, die jeweils an einer Traverse angebrachten Prüfzylinder (max. zwei Zylinder) unabhängig voneinander im Tippbetrieb einzurichten und gegebenenfalls den Nothalt auszulösen. Alle Funktionen werden am Steuerpult durch Dauerlicht, Störungen durch Blinklicht angezeigt.

Das Rangierfeld hat die Aufgabe, die Hydrauliksteuereinheiten den entsprechenden Druckzylindern innerhalb eines Prüfstandes (z. B. Wand- oder Stützenprüfstand) zuzuordnen. Es besteht aus einer Einbauplatte mit zehn Steckkupplungsnippeln und vier Steckbuchsen sowie Bohrungen für weitere 24 Steckkupplungsnippel und 12 Steckbuchsen (Ausgang). Am unteren Teil des Rangierfeldes sind insgesamt fünf Doppelschlauchleitungen, vier davon mit zusätzlichem Kabel, montiert, die über Steckkupplungen und Steckverbindungen mit den jeweiligen Rangiereinheiten verbunden werden können (Eingang). Eine Doppelschlauchleitung besteht aus einem Hydraulikschlauch NW 10 und einem zweiten Hydraulikschlauch NW 6. Ferner gehört noch ein Kabel zu der Doppelschlauchleitung, um die Verbindung zu der jeweiligen Kraftmeßdose herzustellen. Alle drei Leitungen werden durch Verbindungsstücke zu einer kompletten Rangierleitung zusammengefaßt.

4.7. Anlage zur Ermittlung der Rauchgasdichte und -zusammensetzung

Im Zusammenhang mit den in Abschnitt 2 genannten Zielsetzungen des Prüfstandes gewinnen Aussagen über das Brandverhalten von Baustoffen immer mehr Bedeutung. Das Brandverhalten von Baustoffen ist dabei nicht allein durch ihre Zündwilligkeit, die Flammenausbreitung auf ihrer Oberfläche und ihre Energiefreisetzung gekennzeichnet, sondern auch durch die Eigenschaften der bei der Zersetzung der Baustoffe entstehenden Rauchgase. Hierbei sind in erster Linie die Sichttrübung infolge der Zersetzungsprodukte – ausgedrückt durch die Rauchgasdichte – und die Zusammensetzung der Rauchgase, insbesondere im Hinblick auf toxische Komponenten, von Interesse.

Zur Zeit laufen Entwicklungsarbeiten für eine Rauchgasanalyseanlage. Diese Erweiterung der Meßeinrichtungen wird

die Erfassung eines Teiles der Brandnebenerscheinungen ermöglichen. Die Anlage wird neben einer Rauchdichtemeßeinrichtung nach dem Zweistrahlschichtverfahren (Siemens) Geräte zur Bestimmung der realen Rauchgaszusammensetzung umfassen. Dabei soll mit einem besonderen Anemometer der Volumenstrom des Rauchgases gemessen und mit einem Feuchtemeßgerät nach dem Li-, Cl-Taupunktverfahren der Rauchgasfeuchtegehalt ermittelt werden. Die kontinuierliche Messung der Rauchgase wird sich zunächst auf die Hauptverbrennungsprodukte des Kohlenstoffs CO_2 und CO im „Uras“, des Restsauerstoffs im „Magnos“ sowie – falls PVC-Baustoffe an der Verbrennung beteiligt sind – auf HCl im „Picoflux“ (alle drei Geräte von der Firma Hartmann & Braun) beschränken. Eine Erweiterung, z. B. zur kontinuierlichen Registrierung toxisch relevanter Komponenten wie SO_2 und NO_x oder zur Messung des Festkörperpartikelgehaltes im Rauchgas, ist geplant.

Da die Analysenwerte zum Teil mit Korrekturfaktoren versehen werden müssen, eine zeitliche Zuordnung erforderlich ist und alle Größen mit den beim instationären Verbrennungsvorgang variierenden Temperaturen verknüpft sind, wird eine umfassende Auswertung nur noch mit Hilfe der EDV möglich sein. Für die dazu nötige Datenerfassung ist zur Zeit – wie vorher schon erwähnt – eine 100 Stellen-Meßanlage im Aufbau.

4.8. Videoanlage

Zur Beobachtung von Brandabläufen oder des Verhaltens der geprüften Konstruktion während des Brandversuches wurde der Einsatz einer tragbaren Videorecorder-Anlage der Firma Bell & Howell mit Erfolg erprobt. Sie bestand aus einer kleinen lichtstarken Kompaktkamera und einem tragbaren Magnetbandrecorder für 1/2"-Videobänder mit einer Spieldauer von ca. 35 Minuten pro Band. Die Wiedergabe erfolgte mit Hilfe eines Fernseh-Monitors. Die Bildqualität stand zwar einer herkömmlichen Filmaufnahme nach, dieser Nachteil wurde aber durch das sofortige Zurverfügungstehen der Bild- und der Toninformation für die Beurteilung des Versuches mehr als ausgeglichen.

Literaturverzeichnis

- [1] DIN 4102, Blatt 2 (Februar 1970)
„Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen von Bauteilen“.
- [2] DIN 18 230 (Entwurf Juli 1968)
„Baulicher Brandschutz im Industriebau, Ermittlung der Brandschutzklasse“.
- [3] Broschüre anläßlich der Institutsneubauten Braunschweig im Februar 1967 „Institut für Baustoffkunde und Stahlbetonbau der Technischen Hochschule Braunschweig“.
Friedrich Vieweg & Sohn GmbH
- [4] D. Sfantescio:
La Station Expérimentale de Résistance au Feu à Maizières-Lès-Metz.
Construction Métallique No. 4 – 1968, 5. Jahrgang, S. 5 – 13
- [5] DIN 18 082, Blatt 2 (Ausgabe 1969)
„Feuerhemmende einflügelige Stahltüren (T 30 – 1 – Türen), Mineralfaser-Einlagen, Anforderungen und Prüfung“.

Waschmittelphosphate und Phosphat-Austauschstoffe *)

Von RR Dr. Ulrich Sommer und RegDir. Dr.-Ing. Helga Milster, Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin

DK 648.181 : 661.185.223.2

Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) 5 (1975) Nr.1 S. 20/21

Manuskripteingang: 2. Januar 1975

Stehende oder langsam fließende Gewässer sind durch fortschreitende Eutrophierung (Nährstoffüberangebot) bereits stark beeinträchtigt. Die Auswirkungen dieser Störung des biologischen Gleichgewichtes sind bekannt.

Phosphate, die etwa zu jeweils einem Drittel aus Waschmitteln, Fäkalien und durch Bodenerosion (Düngemittel) in die Gewässer gelangen, sind ein wichtiger Faktor für die Eutrophierung. Etwa zwei Drittel der Phosphat-Menge sind einer klärtechnischen Behandlung zugänglich. Bis jetzt werden in der Bundesrepublik Deutschland aber nur 40 % der Abwässer vollbiologisch gereinigt, bis 1985 soll dieser Anteil auf 90 % erhöht werden. Werden statt der ursprünglich geplanten konventionellen Anlagen solche mit einer 3. Reinigungsstufe, nämlich einer Phosphatfällung durch Eisen(III)- oder Aluminiumsalze gebaut, so entstehen Mehrkosten in Höhe von ca. 2 %, die Betriebskosten dieser Anlagen sollen um ca. 0,15 DM/m³ (ca. 6,- DM pro Jahr und Einwohner) höher sein. Mit Hilfe der 3. Reinigungsstufe können Phosphate zu 85 – 95 % aus dem Abwasser entfernt werden. Umfangreiche Erfahrungen auf diesem Gebiet haben in Europa vor allem Schweden und die Schweiz, in der Bundesrepublik Deutschland gibt es erst 20 Kläranlagen mit Fällungsreinigung. Im Bundestag wird zur Zeit ein Gesetz über die Umweltverträglichkeit von Wasch- und Reinigungsmitteln (Waschmittelgesetz) beraten. Es wird das geltende Detergentiengesetz von 1961 ablösen und unter anderem auch ermöglichen, auf dem Verordnungsweg gegebenenfalls Phosphat-Höchstmengen für Wasch- und Reinigungsmittel festzusetzen oder Phosphate in solchen Produkten zu verbieten. Diese Maßnahme könnte die Phosphat-Belastung der Gewässer vorübergehend verringern, ist aber für den Gewässerschutz nicht ausreichend und bringt einige Probleme im Waschmittelbereich.

Die in Waschmitteln verwendeten Phosphate haben für das Waschen günstige universelle Eigenschaften, so die Komplexbildung mit Härtebildnern, synergistische Effekte mit Tensiden, Schmutztragevermögen und anderes, sind ungiftig, in ausreichenden Mengen verfügbar und gut zu verarbeiten.

An Phosphat-Austauschstoffe werden vor allem folgende Forderungen gestellt: humantoxikologische und ökologische Unbedenklichkeit, waschtechnische Eignung, technische Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit. Der übereilte Einsatz von Ersatzstoffen sollte vermieden werden. Das hat z.B. die Entwicklung in den USA gezeigt, wo der relativ schnell erfolgte Austausch der Phosphate gegen NTA (Nitrilotriace-

at) wegen vermuteter karzinogener Eigenschaften wieder eingestellt wurde. Zusätzliche Probleme sind u.a. die mögliche Remobilisierung von Schwermetallen und die hohe Toxizität von z.B. Cd- und Hg-Komplexen. Eine vernünftige Reduzierung des Phosphatgehaltes von Wasch- und Reinigungsmitteln, der Aus- und Aufbau von Kläranlagen mit Phosphatfällungsstufe und die Suche nach unbedenklichen, geeigneten Phosphat-Austauschstoffen sollten parallel laufende Maßnahmen zum Schutz der Gewässer sein.

In der Bundesanstalt für Materialprüfung werden im Laboratorium „Waschmittel, Wäschereitechnik, Chemischreinigung“ im Rahmen der waschtechnischen Untersuchung von Waschmitteln auch Produkte mit Phosphat-Austauschstoffen untersucht. Im folgenden wird eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse von Untersuchungen mit einem Austauschstoff aus der Klasse der höhermolekularen Polycarbonsäuren gegeben, die als sogenannte Builder für Waschmittel zumindest in bezug auf die waschtechnischen Eigenschaften von Interesse sind. Es sind Homo- oder Mischpolymeren aus Maleinsäureanhydrid und ungesättigten Verbindungen wie Vinylalkohol, Vinylmethyläther, Allylacetat, Äthylen, Styrol und andere, deren biologische Abbaubarkeit allerdings noch nicht zufriedenstellend ist. Das untersuchte Produkt ist ein Copolymerisat aus Maleinsäureanhydrid und Allylacetat und wird im folgenden mit Coplex bezeichnet.

Es wurden vergleichende Waschversuche mit phosphathaltigen, in der Zusammensetzung Handelsprodukten ähnlichen Waschmitteln mit jeweils 35 % Tripolyphosphat und analog aufgebauten Waschmitteln, in denen Phosphat durch Coplex, Soda und Natriumsulfat in verschiedenen Mengenverhältnissen ersetzt war, durchgeführt. Zusätzlich wurde der Perborat-Anteil und die Tensidkombination variiert.

Mit jeder Waschmittelkombination wurden 50 praxisgemäße Waschversuche mit sortierter, durchschnittlich verschmutzter Gebrauchswäsche in gleichartigen 4 kg - Trommelwaschmaschinen im Kochwaschprogramm bei einer Wasserhärte von $15 \pm 2^{\circ}$ d vorgenommen. Die Waschmittel wurden mit 70 g pro kg Trockenwäsche dosiert.

Zur Bewertung der waschtechnischen Eigenschaften wurden die unter anderem in DIN 44 983, Blatt 1 beschriebenen Prüfgewebe eingesetzt, so das Baumwollstandardgewebe nach DIN 53 919 zur Erfassung der Sekundärwaschwirkung und verschiedene definierte Baumwollschmutzgewebe. Zur Beurteilung der Reinigungswirkung wurden ferner durchschnittlich und stärker verschmutzte Kopfkissen und Gerstenkornhandtücher eingesetzt, die vor der Wäsche sektorenförmig zerschnitten und in Parallelversuchen mit den verschiedenen Waschmittelkombinationen gewaschen wurden.

Die Ergebnisse der Waschversuche mit den 6 Waschmitteln A, B, C und D, E, F sind nachfolgend tabellarisch aufgeführt. Die Vergleichswaschmittel A und D enthalten

*) Dieser Beitrag besteht aus einer Kurzfassung der Veröffentlichung „Beitrag zum Phosphat-Austausch in Waschmitteln“ in Seifen . Öle . Fette . Wachse, 100 (1974) 24, S. 631-634 und aktuellen allgemeinen Angaben über Phosphate, Abwässer und Klärtechnik.

Ergebnisse der Waschversuche

	Waschmittel mit					
	Phosphat A	20 % Coplex B C		Phosphat D	20 % Coplex 10 % E F	
Gewebeasche (%) nach 50 Wäschen	0,2	1,3	0,6	0,2	2,0	4,7
Org. Ablagerungen (%) nach 50 Wäschen	0,2	0,6	2,6	0,2	0,9	1,9
Ablagerungen auf Heizstäben	keine	keine	Kalkseife	keine	keine	keine
Reinigungswirkung						
an natürlichen Anschmutzungen						
Kopfkissen						
subjektive Benotung *	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5
Aufhellung ΔR (%)	8,7	10,2	10,0	8,5	9,0	9,7
Handtücher						
subjektive Benotung *	2,2	2,3	2,3	2,1	2,1	2,1
an künstlichen Anschmutzungen						
WFK-Anschmutzung R (%)	71,3 \pm 0,8	70,6 \pm 0,5	72,1 \pm 1,3	70,6 \pm 0,6	70,4 \pm 0,7	70,4 \pm 0,5
EMPA-Anschmutzung R (%)	55,1 \pm 0,8	55,6 \pm 0,6	54,2 \pm 0,5	57,7 \pm 0,7	58,2 \pm 0,9	56,9 \pm 0,8
Weißgrad-Veränderung						
ΔR (%) (Vergrauung)	-5,5	-5,4	-7,9	-2,4	-3,4	-4,8
ΔRE (%) (opt. Aufhellung)	+15,4	+15,1	+13,3	+21,2	+19,2	+17,5
Bleichwirkung BI (%) nach 50 Wäschen	69,8	68,4	62,0	77,2	75,3	74,8
Festigkeitsverlust, naß (%) nach 50 Wäschen	29,8	15,8	10,8	31,0	17,7	23,7
Chemische Schädigung s nach 50 Wäschen	1,0	0,4	0,5	1,1	0,6	0,6

*5-stufige Skala : 1 = sauber, 2 = wenig schmutzig, 3 = etwas schmutzig, 4 = deutlich schmutzig, 5 = stärker schmutzig

jeweils 35 % Tripolyphosphat, B, C und E stattdessen 20 % Coplex + 15 % Soda und F 10 % Coplex + 7,5 % Soda. Die Waschmittel der Reihe A bis C enthalten gegenüber D bis F 29 statt 23 % Perborat und 12 statt 14,5 % Metasilikat. Außerdem war das Perborat der Reihe A bis C etwas anders stabilisiert als das der Reihe D bis F. Die übrigen Bestandteile, insbesondere die waschaktiven Stoffe waren praktisch gleich, lediglich C enthielt als WAS nur Seife.

Die Ergebnisse der Waschversuche sind folgendermaßen zu interpretieren: Gewebeinkrustierungen nach zahlreichen Wäschen werden durch Coplex-Soda in den untersuchten Kombinationen mit 20 % Coplex ebenso verhindert wie durch Tripolyphosphat. 10 % Coplex (Waschmittel F) reichen dagegen offensichtlich nicht aus, um Gewebeinkrustierungen auszuschließen; bei den hier angewandten Bedingungen (Wasserhärte, Waschmitteldosierung usw.) wurden für das Produkt F immerhin 5 % Gewebeasche nach 50 Wäschen festgestellt. Reine Seife als waschaktive Substanz (Waschmittel C) erwies sich als ungünstig, da deutliche Ablagerungen von Kalkseife auf den Heizstäben der Maschine und auf dem 50mal gewaschenen Standardgewebe entstanden. Die Reinigungswirkung der Coplex-haltigen Waschmittel ist sowohl gegenüber natürlichen als auch gegenüber künstlichen Anschmutzungen gut und der der phosphathaltigen Waschmittel gleichzusetzen. Die Weißgrad-Veränderung (Sekundärwaschwirkung) ist mit Ausnahme des Seifenproduktes C ebenfalls gleichwertig gut.

Die Bleichwirkung aller Produkte, auch der mit verringertem Perborat-Anteil, ist sehr hoch und steht im Einklang mit der verhältnismäßig hohen Gewebeschädigung. Dies

gilt insbesondere für die beiden phosphathaltigen Produkte A und D. Allerdings muß davon ausgegangen werden, daß die für die Versuche zubereiteten phosphathaltigen Vergleichswaschmittel keine optimale Zusammensetzung haben. Wesentlich sind bei der bearbeiteten Fragestellung nicht die absoluten Werte für den durch den Waschprozeß verursachten Festigkeitsverlust und die chemische Schädigung, sondern die Erkenntnis, daß die Gewebeschädigung in Gegenwart der als Phosphat-Ersatzstoff untersuchten Coplex-Verbindung jeweils wesentlich geringer ist als in den phosphathaltigen Waschmitteln. Eine Verbesserung der Absolutwerte kann über eine Änderung der Gesamtzusammensetzung der Waschmittel erreicht werden.

Interessanterweise ließ sich die Verringerung der Gewebeschädigung beim Waschen in Gegenwart von Coplex direkt durch Untersuchung der Perborat-Stabilisierung in den Produkten nach einer in der BAM entwickelten Methode klären. Hierbei zeigen alle Coplex-haltigen Versuchsprodukte gegenüber den Phosphat-Produkten eine deutlich bessere Stabilisierung des Perborats.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sich die waschtechnischen Eigenschaften des untersuchten Coplex-Materials als gut und analog aufgebauten Phosphat-Waschmitteln mindestens ebenbürtig erwiesen haben, wenn es in Mengen von 10 bis 20 % und mit Soda hydrolysiert, eingesetzt wird.

Weitere Untersuchungen über die waschtechnische Eignung anderer Phosphat-Austauschstoffe werden zur Zeit durchgeführt.

Richtlinien über Anforderungen an Methan(CH₄)-Handmeßgeräte und Durchführung der Eignungsuntersuchung
Ausgabe Juli 1974

DK 614.834 : 543.271 : 547.211

Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) 5 (1975) Nr. 1 S. 22/31

Manuskript-Eingang 19. Dezember 1974

Nachfolgend werden die „Richtlinien über Anforderungen an Methan(CH₄)-Handmeßgeräte und Durchführung der Eignungsuntersuchung“, Ausgabe Juli 1974 bekannt gemacht.

Die Eignungsprüfungen, die die Bundesanstalt für Materialprüfung zukünftig an Geräten dieser Art durchführt, werden diesen Richtlinien gemäß vorgenommen.

Die Richtlinien sind von einem Arbeitskreis unter Mitwirkung der Bundesanstalt für Materialprüfung, des Landesoberbergamts Nordrhein-Westfalen, des Oberbergamts für das Saarland und das Land Rheinland-Pfalz und der Prüfstelle für Grubenbewetterung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse aufgestellt worden.

Gliederung

1. Geltungsbereich

2. Begriffsbestimmung

3. Anforderungen an Methan(CH₄)-Handmeßgeräte

3.1. Mechanischer Aufbau

3.2. Gasweg, Durchfluß und Einstellzeit

3.3. Elektrische Anforderungen

3.4. Meßtechnische Anforderungen

3.4.1. Fehlergrenzen

3.4.2. Nullpunkts- und Empfindlichkeitsdrift

3.4.3. Systematische Fehler

3.4.4. Meßunsicherheit

3.5. Anzeigeverhalten

3.6. Kennzeichnung

4. Eignungsuntersuchung

4.1. Zweck der Eignungsuntersuchung

4.2. Voraussetzungen für die Durchführung der Eignungsuntersuchung

4.3. Durchführung der Eignungsuntersuchung

4.3.1. Prüfung des mechanischen Aufbaus

4.3.2. Prüfung von Gasweg, Durchfluß und Einstellzeit

4.3.3. Prüfung der elektrischen Bauteile

4.3.4. Prüfung der Anzeige und der Empfindlichkeit unter konstanten Bedingungen

4.3.5. Bestimmung der langfristigen Änderung der Anzeige unter konstanten Bedingungen (Nullpunkts- und Empfindlichkeitsdrift)

4.3.6. Prüfung der Nullpunktslage und der Prüfgasanzeige in Abhängigkeit von den klimatischen Bedingungen

4.3.7. Prüfung der Nullpunktslage und der Prüfgasanzeige in Abhängigkeit vom Volumenstrom

4.3.8. Prüfung des Einflusses von Störgasen und -dämpfen

4.3.9. Prüfung des Einflusses von Staub

4.3.10. Prüfung des Lageeinflusses

4.3.11. Prüfung der Meßunsicherheit

4.3.12. Prüfung des Anzeigeverhaltens

Anhang: Formelzeichen und Abkürzungen

1. Geltungsbereich

Die vorliegenden Richtlinien erstrecken sich auf CH₄-Handmeßgeräte (Gasmeß- ggf. -warngeräte einschließlich Zubehör), soweit diese Geräte von der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) oder einer von den Oberbergämtern anerkannten Fachstelle*) auf Eignung untersucht werden.

Außer den in diesen Richtlinien getroffenen Festlegungen sind die sonstigen Vorschriften, z. B. Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Räumen (Ex-VO), bergbehördliche Verordnungen für elektrische Anlagen (BVOE, BPVE), Bestimmungen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE), zu beachten.

2. Begriffsbestimmung

In diesen Richtlinien werden u. a. folgende Begriffe verwendet:

CH₄-Handmeßgerät

CH₄-Handmeßgeräte sind leichte handliche Gasmeßgeräte und ggf. auch Gaswarngeräte, die von Hand bedient werden können. Sie bestehen insbesondere aus der Meßkammer, der Anzeigeeinrichtung und der netzunabhängigen Stromversorgung in einem gemeinsamen Gehäuse einschließlich der Probenahmeeinrichtung.

*) Als Fachstelle ist von den Oberbergämtern die Prüfstelle für Grubenbewetterung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse anerkannt.

Meßgrundlage (Meßverfahren)

Die Meßgrundlage, Grundlage des Verfahrens (VDI 2450), gibt an, nach welcher physikalischen oder physikalisch-chemischen Gesetzmäßigkeit, z. B. Wärmetönung, Wärmeleitung, Infrarotabsorption, die Meßgröße gemessen wird.

Meßgröße

Die Meßgröße ist der CH₄-Gehalt in Gasen in Volumenprozent (%).

Meßkammer

Als Meßkammer wird der Teil des CH₄-Handmeßgerätes bezeichnet, in dem die Meßgröße entsprechend der Meßgrundlage und dem gewählten Meßverfahren über den physikalischen oder physikalisch-chemischen Effekt, z. B. in einen elektrischen Meßwert, umgesetzt wird.

Gasweg einschließlich Probenahmeeinrichtung

Als Gasweg der CH₄-Handmeßgeräte werden alle Bauteile bezeichnet, die zum Transport der zu messenden Gasprobe durch die Meßkammer dienen.

Laborbedingungen

Unter Laborbedingungen ist der Klimabereich

Temperatur	$291 \leq T \pm \Delta T \leq 298 \text{ K}$
Druck	$970 \leq p \pm \Delta p \leq 1\,060 \text{ mbar}$
Feuchte	$40 \leq \varphi \pm \Delta \varphi \leq 80 \%$

zu verstehen.

Die Klimaschwankung im Verlauf eines Tages darf die Werte

$$\Delta T \leq \pm 2 \text{ K}, \Delta p \leq \pm 20 \text{ mbar}, \Delta \varphi \leq \pm 10 \%$$

nicht überschreiten.

Standardprüfgas

Prüfgas mit einem CH₄-Gehalt von etwa 66 % des Meßbereichsendwertes in Luft bzw. inerten Gasen je nach Meßgrundlage.

3. Anforderungen an Methan(CH₄)-Handmeßgeräte

3.1. Mechanischer Aufbau

CH₄-Handmeßgeräte müssen leicht (Richtwert 500 g), in den Abmessungen handlich geformt und bequem zu tragen sein. Die Geräte müssen bestimmten, im Abschnitt Eignungsuntersuchung festgelegten mechanischen Beanspruchungen standhalten. Für den Einsatz im Bergbau ist eine Einhandbedienung mit entsprechend sinnvoller Anordnung der Bedienungs- und Ableselemente vorzusehen. Bei Meßgeräten mit mehreren Meßbereichen muß der jeweils eingeschaltete Meßbereich unverwechselbar deutlich gekennzeichnet sein. Digitale Anzeige der Meßwerte ist anzustreben. Die Geräte müssen ferner so eingerichtet sein, daß auch Messungen an schwer zugänglichen Stellen einfach vorgenommen werden können, z. B. mit Hilfe von Sonden.

Eine Korrektur des Nullpunktes und der Anzeige durch von außen zugängliche Stellglieder, wie Potentiometer, darf bei geschlossenem Gehäuse nur mit besonderen Hilfsmitteln möglich sein.

3.2. Gasweg, Durchfluß und Einstellzeit

Der Gasweg der Geräte mit Ansaugpumpe muß ausreichend dicht und der Gasaustausch so groß sein, daß sich 90 % des Gehaltes der Gasprobe nach einer Zeit von weniger als sechs

Sekunden in der Meßkammer befinden. Die Einstellzeit*) des Meßgerätes t_E darf nicht größer als neun Sekunden sein. Diese Zeiten dürfen auch von Diffusionsgeräten nicht überschritten werden.

Bei Verwendung einer Sonde bzw. eines Schlauches zum Ansaugen einer Probe darf die Zeit für die Probenahme und das Messen bei einer Sondenlänge von 3 m und bei Verwendung von Sorptionsvorlagen und Filtern nicht größer als 18 Sekunden sein.

3.3. Elektrische Anforderungen

Der elektrische Teil der CH₄-Handmeßgeräte muß den einschlägigen VDE-Bestimmungen**), der Ex-VO bzw. den bergbehördlichen Verordnungen für elektrische Anlagen**) entsprechen. CH₄-Handmeßgeräte müssen, soweit es technisch möglich ist, in der Zündschutzart „Eigensicherheit“ ausgeführt sein. Der an von außen zugänglichen Prüfanschlüssen entnehmbare Strom darf nicht größer als 25 mA sein.

Stellwiderstände müssen so gewählt werden, daß sich die notwendigen Einstellungen auch nach längerer Betriebszeit stetig, sprunghaft und hinreichend genau erreichen lassen. Der Nullpunkt des Meßgerätes muß sich um mindestens $\pm 30 \%$ vom Meßbereichsendwert und die Anzeige um mindestens $\pm 30 \%$ vom Sollwert verstellen lassen.

In elektrischen Geräten müssen Prüfanschlüsse, z. B. zur Messung der Batteriespannung unter Belastung und der Spannung an der Meßbrücke, vorhanden sein, die zweckmäßigerweise ohne Öffnen der Gehäuse zugänglich sein sollten. Außen liegende Prüfanschlüsse sollten durch eine Abdeckung geschützt werden.

Materialien, Bauteile und Baugruppen müssen nach den Regeln der Technik den Anforderungen des vorgesehenen Verwendungszweckes genügen und für längere Zeit die erforderliche Betriebssicherheit gewährleisten. Baugruppen müssen leicht austauschbar sein. Die Bauteile sollten durch im vorgesehenen Verwendungsbereich auftretende schädliche Gase und Dämpfe und dürfen durch klimatische Einflüsse nicht beeinträchtigt werden.

Die Stromquellen müssen so ausgelegt sein, daß mit einer neuwertigen Akkumulatorenbatterie 24 Stunden nach der Vollladung mindestens 200 Messungen in Abständen von drei Minuten ohne Nachladung möglich sind. Die für die Einhaltung der Meßgenauigkeit erforderliche Mindestspannung (Entladungsgrenze) der Stromquelle muß mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1$ Volt jederzeit überprüfbar sein. Auch nach Erreichen der Mindestspannung müssen noch 15 Messungen mit der erforderlichen Meßgenauigkeit durchführbar sein. Aufladbare Stromquellen sollen gegen Überladung weitgehend unempfindlich sein ***)

*) VDE 2449, Blatt 1: Einstellzeit (t_E) ist die Zeitspanne vom Durchgang eines der vollen Skalenlänge entsprechenden Konzentrationsprunges durch den Eingangsstutzen des Gerätes bis zum Erreichen von 90 % des Anzeige-Sollwertes (90 %-Zeit)

**) insbesondere VDE 0170/0171 und § 98 BVOE bzw. BPVE

***) Unabhängig von dieser Forderung sollten auch die Ladegeräte zum Wiederaufladen der Akkumulatoren so beschaffen sein, daß eine Überladung selbsttätig vermieden und das Ende des Ladevorgangs angezeigt wird.

3.4. Meßtechnische Anforderungen

3.4.1. Fehlergrenzen

Die Fehlergrenzen (DIN 1319) eines CH₄-Handmeßgerätes umfassen systematische und zufällige Fehler, wie den Einfluß des Druckes, der Temperatur, der Feuchte, der Lage des Gerätes, von Störgasen und -dämpfen, von elektrischen Fehlern, wie der Abweichung der Prüfkurve von der Skalierung, dem Ablesefehler, die Fehler des Meßinstrumentes und die Fehler durch mechanische Beanspruchung der Geräte.

Unter Laborbedingungen darf die Summe aller dieser Fehler der Handmeßgeräte mit Meßbereichsendwerten bis 5 % CH₄ bei Methangehalten bis zu 2 % ± 0,1 % CH₄, bei Methangehalten größer als 2 % ± 5 % vom Sollwert nicht überschreiten. Bei Handmeßgeräten mit Meßbereichsendwerten > 5 % CH₄, darf die Summe der Fehler ± 2 % vom Skalenendwert oder ± 5 % vom Sollwert nicht überschreiten. *)

Ist bei Geräten mit einem größeren Meßbereichsendwert als 5 % CH₄ der Meßfehler bei CH₄-Gehalten von 0 – 2 % größer als ± 0,1 % CH₄ bzw. bei CH₄-Gehalten zwischen 2 und 5 % größer als ± 5 % vom Sollwert, dann darf dieser Teil der Skala nicht skaliert werden, oder es muß auf der Skala deutlich auf den größeren Anzeigefehler hingewiesen werden.

3.4.2. Nullpunkts- und Empfindlichkeitsdrift

Die Nullpunkts- und Empfindlichkeitsdrift darf unter Laborbedingungen nicht größer als ± 10 % vom Meßbereichsendwert je 1 000 Messungen sein.

3.4.3. Systematische Fehler

Systematische Fehler,

- die durch Dichteänderungen verursacht werden und somit von Druck und Temperatur abhängig sind, dürfen nicht größer werden, als es der prozentualen Dichteänderung entspricht,
- die durch Änderungen der Feuchte verursacht werden, müssen bis zu einer relativen Feuchte von etwa 90 % kleiner als die festgelegten Fehlergrenzen sein,
- die durch Änderung des Volumenstromes durch die Meßkammer hervorgerufen werden, müssen kleiner als die festgelegten Fehlergrenzen sein,
- die durch den Einfluß der Temperatur oder durch Störgase und -dämpfe bzw. durch Staub im Verwendungsbereich hervorgerufen werden, sollen innerhalb der festgelegten Fehlergrenzen liegen,
- die durch die Abweichung der Lage des Gerätes von der Gebrauchslage hervorgerufen werden, müssen kleiner als die festgelegten Fehlergrenzen sein.

3.4.4. Meßunsicherheit

Die Meßunsicherheit nach DIN 1319 umfaßt die zufälligen Fehler aller Einzelvariablen sowie zusätzlich nicht erfaßte, weil nicht meßbare und daher nur abschätzbare systematische Fehler. Die Meßunsicherheit soll mit einer statistischen

*) Von diesen Fehlergrenzen kann im Einzelfall bei Meßgeräten, die übertage nur in bestimmten Anwendungsbereichen eingesetzt werden sollen, abgewichen werden.

Sicherheit von 95 % kleiner als 25 % des durch die Fehlergrenzen gegebenen Bereichs sein.

Die von der CH₄-Messung unabhängigen Anzeigefehler der Meßinstrumente sollen wesentlich kleiner sein als die o. a. Fehlergrenzen. Die Meßinstrumente müssen eine Klassengüte kleiner als 1,5, entsprechend VDE 0410, besitzen. Der Teilstrichabstand im Meßbereich 0 – 2 % CH₄ muß für jeweils 0,1 % CH₄ mindestens 1,5 mm betragen. Bei Strichskalen müssen die Ziffern immer gut lesbar sein und dürfen nicht durch den Zeiger verdeckt werden.

3.5. Anzeigeverhalten

Die Anzeige der Meßgeräte muß eindeutig sein. Diese Forderung ist erfüllt, wenn der Anstieg des Zeigers auf den Meßwert stetig erfolgt und der Anzeige im jeweiligen Meßbereich nur ein der Skalenbeschriftung entsprechender CH₄-Gehalt zugeordnet ist. Der dem Gasgehalt entsprechende Meßwert muß mindestens eine Sekunde angezeigt werden.

Bei CH₄-Gehalten, die größer als der Meßbereichsendwert sind, muß die Anzeige auch einsinnig sein, d. h., der Zeiger (die Marke) muß oberhalb des Meßbereichsendwertes mindestens eine Sekunde verharren.

3.6. Kennzeichnung

Die CH₄-Handmeßgeräte müssen als elektrische Betriebsmittel nach den einschlägigen VDE-Bestimmungen, der Ex-VO bzw. den entsprechenden bergbehördlichen Vorschriften für elektrische Anlagen gekennzeichnet sein und außerdem die Nummer der die Eignungsuntersuchung durchführenden Stelle (BAM 4 - / bzw. PfG ...) sowie, falls erforderlich, Angaben über Art und Bereich der Verwendung tragen, z. B. Mindestansaugzeiten ohne und mit Sonde.

4. Eignungsuntersuchung

4.1. Zweck der Eignungsuntersuchung

Durch die Eignungsuntersuchung wird festgestellt, ob das Gerät den unter Abschnitt 3 der Richtlinien genannten Anforderungen genügt.

Von den folgenden Prüfbedingungen kann dann abgewichen werden, wenn dieses sicherheitstechnisch oder von der Meßgrundlage her notwendig ist.

4.2. Voraussetzungen für die Durchführung der Eignungsuntersuchung

Die Eignungsuntersuchungen werden auf schriftlichen Antrag (Auftrag) durchgeführt.

Dem Antrag sind folgende durch rechtsgültige Unterzeichnung bestätigte Unterlagen beizufügen:

- Zeichnungen des mechanischen Aufbaus und der elektrischen Schaltung,
- Beschreibung der Meßgrundlage und der Wirkungsweise,
- Betriebs- und Wartungsanleitung,
- Erforderlichenfalls sonstige Bescheinigungen z. B. über Explosions- bzw. Schlagwetterschutz.

Es sind drei oder mehr Prüflinge bereitzustellen, von denen

mindestens ein Prüfling bei der Fachstelle bzw. Behörde als Belegmuster verbleibt.

Frequenz durchlaufend 1 bis 10 Hz oder 5 bis 55 Hz, etwa 90 min lang je Achse

4.3. Durchführung der Eignungsuntersuchung

Nachstehend werden die Einzelprüfungen in Anlehnung an DIN 40046 nach folgendem Schema beschrieben:

Zweck der Prüfung
Vorbehandlung und Anfangsmessungen
Beanspruchung bzw. Hauptmessung
Nachbehandlung
Endmessung
Ergebnisse und Beurteilung
Einzelbestimmungen

Funktionsprüfung

Vor bzw. nach verschiedenen Einzelprüfungen ist zur Feststellung der Betriebsbereitschaft des Prüflings folgende Funktionsprüfung durchzuführen:

Beanspruchung bzw. Hauptmessung: Prüfung der Stromquelle, des Gasweges, der Pumpe, der Nullpunktlage und der Anzeige mit dem Standardprüfgas.

Ergebnisse und Beurteilung: Beurteilung nach den Abweichungen des Ist-Zustandes von dem in den Einzelbestimmungen angegebenen Sollzustand.

Einzelbestimmungen: Sollzustand
Dichtheit des Gasweges
Betriebsbereitschaft aller Bauteile des Gerätes
Zulässige Abweichungen der Anzeige:
 $\leq \pm 0,1 \% \text{ CH}_4$ bei Methangehalten
 $0 - 2 \% \text{ CH}_4$
 $\leq \pm 5 \%$ vom Sollwert bei Methangehalten von mehr als $2 \% \text{ CH}_4$

4.3.1. Prüfung des mechanischen Aufbaus (zu 3.1)

Zweck der Prüfung: Feststellung der mechanischen Beanspruchbarkeit und der Zweckmäßigkeit der mechanischen Ausführung.

Vorbehandlung und Anfangsmessungen: Funktionsprüfung

Beanspruchung bzw. Hauptmessung: Prüfung der Abmessungen Länge L, Breite B, Höhe H (mm)

Prüfung des Gewichtes G in Gramm
Besichtigung hinsichtlich Form, Prüfung der Handhabung, der Wartungs- und Reparaturmöglichkeiten, der Sicherheit gegen falsche Bedienung, der Anschlußmöglichkeit von Sonden
Prüfung „Frei-fallen“ nach DIN 40046, Blatt 7 und Blatt 100
Schärfegrad: Fallhöhen 250 und 500 mm auf Hartholz
Prüfung „Schwingen“ nach DIN 40046, Blatt 8
Schärfegrad: Beschleunigung etwa 10 g

Endmessung: Funktionsprüfung

Ergebnisse und Beurteilung: Beurteilung nach den Abweichungen des Ist-Zustandes von dem in den Einzelbestimmungen angegebenen Sollzustand.

Einzelbestimmungen: Sollzustand
 $G \sim 500 \text{ g}$

Prüfung „Frei-fallen“: Bei 250 mm Fallhöhe dürfen keine Beschädigungen, bei 500 mm Fallhöhe dürfen nur leichte mechanische Beschädigungen, wie Haarrisse, auftreten.

Prüfung „Schwingen“: Die Abweichungen der Anzeige vom Sollwert müssen bei der Endmessung innerhalb der zulässigen Fehlergrenzen liegen.

Form: handlich

Handhabung: einfach

Wartung und Reparaturen müssen in einfacher Weise durchgeführt werden können. Ausreichende Sicherheit gegen falsche Handhabung und Falschmessungen muß vorhanden sein. Es muß möglich sein, Sonden anzuschließen.

4.3.2. Prüfung von Gasweg, Durchfluß und Einstellzeit (zu 3.2)

Zweck der Prüfung: Bestimmung der Einstellzeit und der Kennwerte des Gasweges.

Vorbehandlung und Anfangsmessungen: Funktionsprüfung

Beanspruchung bzw. Hauptmessung: Prüfung des Unterdrucks Δp bei mittlerer Batteriespannung und Prüfung der Dichtheit des Gasweges durch Messung der Zeit t_D , in der der Unterdruck nach Abschalten der Pumpe bei verschlossenem Gasauslaß um 10 % abgefallen ist. Prüfung des Volumenstromes \dot{V}_B bei mittlerer Batteriespannung U_B .
Prüfung der Pumpenlaufzeit t_p .

Prüfung der Einstellzeit t_E , nach der die Anzeige 90 % des Sollwertes erreicht hat, durch plötzliches Aufgeben des Standardprüfgases. Die Prüfung ist ohne und mit Sorptionsvorlagen und Sonden bzw. Ansaugschlauch vorzunehmen.

Ergebnisse und Beurteilung: Beurteilung nach den Abweichungen der Ist-Werte von dem in den Einzelbestimmungen angegebenen Sollwert.

Einzelbestimmungen:	Sollwerte
	$t_D > 10 \text{ s}$
	$\dot{V}_B \geq \frac{5 \text{ V}}{t_p} (\text{cm}^3 \text{ s}^{-1})$ $V =$ Volumen des Gasweges einschl. Meßkammer (cm^3)
	$\dot{V}_B =$ Betriebswert des Volumenstromes
	$t_p \leq 6 \text{ s}$ ohne Sonde
	$\leq 15 \text{ s}$ mit Sonde
	$\Delta p > 50 \text{ mbar}$
	$t_E < 9 \text{ s}$ Einstellzeit ohne Sonde
	$t_E \leq 18 \text{ s}$ Einstellzeit mit Sonde, Sorptionsvorlagen und Filtern nach 200 Messungen (Sondenlänge = 3 m)

4.3.3. Prüfung der elektrischen Bauteile (zu 3.3)

Zweck der Prüfung:	Feststellung, inwieweit die meßtechnischen Eigenschaften des Prüflings von der Auslegung und Anordnung der elektrischen Bauteile, insbesondere von der eingebauten Stromquelle, abhängig sind.
Vorbehandlung und Anfangsmessungen:	Verwendung und ggf. Vollandung einer neuwertigen Stromquelle, anschließend 24stündige Lagerung. Kontrolle des Ladezustandes, Funktionsprüfung.
Beanspruchung bzw. Hauptmessung:	Prüfung der Kapazität der Stromquelle durch Bestimmung der Zahl n_M der Messungen (Intervall 3 min) mit Standardprüfgas bis zum Erreichen der vom Gerät angezeigten Entladegrenze. Prüfung der Anzeige des Ladezustandes durch Bestimmung der Zahl n_E der Messungen, die nach dem Erreichen dieser Entladegrenze bis zum Erreichen der Entladeschlussspannung durchgeführt werden können. Prüfung der Spannungsregelung in Abhängigkeit von der Batteriespannung und der Temperatur durch Bestimmung der maximalen Abweichungen sowohl der Anzeige Δc_A vom Sollwert mit Standardprüfgas als auch des Nullpunktes Δc_N . Prüfung der Spannungsanzeige U_S und des Verhaltens der Stellwiderstände zu Beginn und am Ende der Eignungsuntersuchung. Prüfung klimatischer Einflüsse nach DIN 40046, Blatt 5, Schärfegrad 7 oder DIN 40046, Blatt 6, Kurzprüfung Schärfegrad 6, dabei Spülung der Meßkammer mit Luft. Die relative Feuchte des Prüfgases und der Luft sollten weitgehend übereinstimmen.
Endmessung:	Funktionsprüfung nach jeder Einzelprüfung
Ergebnisse und Beurteilung:	Beurteilung nach den Abweichungen des Ist-Zustandes von dem in den Einzelbestimmungen angegebenen Sollzustand.

Einzelbestimmungen:	Sollzustand
	Nach der klimatischen Beanspruchung dürfen bei der Funktionsprüfung keine Mängel auftreten.
	Sollwerte
	$n_M \geq 200$
	$n_E \geq 15$
	Prüfung der Spannungsregelung in Abhängigkeit von der Batteriespannung bei den im Verwendungsbereich vorgesehenen Temperaturen:
	$\Delta c_N \leq \pm 0,05 \% \text{ CH}_4$
	$\Delta c_A \leq \pm 0,05 \% \text{ CH}_4$ nach Nullpunktsberichtigung (für 0 bis 2 % CH_4)
	$\Delta c_A \leq \pm 2 \%$ vom Sollwert nach Nullpunktsberichtigung (für Gehalte $> 2 \% \text{ CH}_4$)

Prüfung der Spannungsanzeige:

$$\Delta U_S \leq \pm 0,1 \text{ V für } U_S < 10 \text{ V}$$

Prüfung der Stellwiderstände:

Sprungfreie Einstellung der Anzeige bei Betätigung der Stellwiderstände.

Stellbereich des Nullpotentiometers mindestens 60 % vom Meßbereichsendwert.

Stellbereich der Empfindlichkeitseinstellung mindestens 60 % vom Sollwert.

Nullpunkts- und Empfindlichkeitseinstellung sollen sich gegenseitig nicht beeinflussen.

4.3.4. Prüfung der Anzeige und der Empfindlichkeit unter konstanten Bedingungen (zu 3.4.1)

Zweck der Prüfung:	Feststellung der Empfindlichkeit und der Abweichung der angezeigten Meßwerte von den Sollwerten in den Meßbereichen des Prüflings, Aufnahme der Prüfkurve.
Vorbehandlung und Anfangsmessungen:	Funktionsprüfung
Beanspruchung bzw. Hauptmessung:	Aufgabe von Prüfgas in mindestens vier verschiedenen Konzentrationen, höchste Konzentration etwa 80 % des Meßbereichsendwertes, dazwischen Aufgabe von Frischluft, Bestimmung der Anzeige bzw. Nullpunktsslage, Untersuchung unter Laborbedingungen bei konstanter mittlerer Versorgungsspannung U_B mit
	$\frac{\Delta U_B}{U_B} \leq 0,01$
	und konstantem Volumenstrom \dot{V} mit
	$\frac{\Delta \dot{V}}{\dot{V}} \leq 0,05.$
	Bestimmung der Empfindlichkeit
	$E_L = \frac{\Delta I}{\Delta c}$

$$= \frac{\text{Anzeigeänderung in Längeneinheiten}}{\text{Änderung des CH}_4\text{-Gehaltes}}$$

bzw.

$$E_U = \frac{\Delta U_M}{\Delta c} = \frac{\text{Änderung des Meßsignals}}{\text{Änderung des CH}_4\text{-Gehaltes}}$$

in Abhängigkeit vom CH₄-Gehalt in den Meßbereichen.

Ergebnisse und Beurteilung: Beurteilung nach den Abweichungen der Ist-Werte von den in den Einzelbestimmungen aufgeführten Sollwerten.

Einzelbestimmungen: Prüfgaskonzentrationen: etwa 10, 25, 50 und 80 % vom Meßbereichsendwert

Sollwerte

$\Delta c_N, \Delta c_A \leq \pm 0,1 \% \text{ CH}_4$ bei CH₄-Gehalten von 0 bis 2 %

$\Delta c_N, \Delta c_A \leq \pm 5 \%$ vom Sollwert bei CH₄-Gehalten von 2 bis 5 %

$\Delta c_N, \Delta c_A \leq \pm 2 \%$ vom Skalenendwert bei CH₄-Gehalten von mehr als 5 %

$$\Delta c_A = c_A - c$$

$$c_A =$$

vom Prüfling angezeigter CH₄-Gehalt bei Aufgabe von Prüfgas mit der Konzentration c (% CH₄)

4.3.5. Bestimmung der langfristigen Änderung der Anzeige unter konstanten Bedingungen (Nullpunkts- und Empfindlichkeitsdrift) (zu 3.4.2)

Zweck der Prüfung: Feststellung der langfristigen Abweichungen der Nullpunktslage, der Anzeige bzw. der Empfindlichkeit vom Sollwert in Abhängigkeit von der Zahl der Messungen (Anzeigedrift).

Vorbehandlung und Anfangsmessungen: Vollaadung der Stromquelle bzw. Einsatz eines neuwertigen Prüflings, Funktionsprüfung mit Nachstellen der Nullpunktslage und Prüfgasanzeige.

Beanspruchung bzw. Hauptmessung: Bestimmung der langfristigen Driften von Nullpunktslage und Prüfgasanzeige bei konstanter mittlerer Betriebsspannung U_B unter Laborbedingungen durch abwechselndes Aufgeben von Frischluft und Standardprüfgas über mindestens 10 000 Messungen, Registrierung der Meßwerte und Bestimmung der mittleren Driften der Nullpunktslage c_N bzw. der Prüfgasanzeige c_A

$$\frac{\Delta c_N}{t} \text{ und } \frac{\Delta c_A}{t} \text{ bzw. } \frac{\Delta c_N}{n} \text{ und } \frac{\Delta c_A}{n}$$

Endmessung: Funktionsprüfung, Prüfung des Anzeige- verhaltens nach 4.3.8.

Ergebnisse und Beurteilung: Beurteilung nach den Abweichungen der Ist-Werte von den in den Einzelbestimmungen aufgeführten Sollwerten.

Einzelbestimmungen: Bei Wärmetönungsmessgeräten soll die Aufgabe von Luft bzw. Prüfgas in Intervallen von ungefähr drei Minuten nach folgender Tabelle vorgenommen werden:

Zahl der Messungen n	Betriebs- stunden t	Prüfgas
1 – 2000	0 – 100	Luft
2001 – 10000	100 – 500	Standardprüfgas
10001 – 12000	500 – 600	Luft
12001 – 20000	600 – 1000	Standardprüfgas

ggf. weiter bis zum Ende der Lebensdauer in der gleichen Reihenfolge

Nach etwa je 5 000 Messungen Prüfung des Anzeige- verhaltens nach 4.3.12.

Sollwerte

$$\frac{\Delta c_N}{t} \leq 5 \% \text{ vom Meßbereichsendwert/d}$$

$$\frac{\Delta c_N}{\Delta n} \leq 2 \cdot 10^{-4} \% \text{ CH}_4 \quad (0 \text{ bis } 2 \% \text{ CH}_4)$$

$$\leq 0,01 \% \text{ vom Meßbereichsendwert} \quad (> 2 \% \text{ CH}_4)$$

$$\frac{\Delta c_A}{t} \leq 5 \% \text{ vom Meßbereichsendwert/d}$$

$$\frac{\Delta c_A}{\Delta n} \leq 2 \cdot 10^{-4} \% \text{ CH}_4 \quad (0 \text{ bis } 2 \% \text{ CH}_4)$$

$$\leq 0,01 \% \text{ vom Meßbereichsendwert} \quad (> 2 \% \text{ CH}_4)$$

4.3.6. Prüfung der Nullpunktslage und der Prüfgasanzeige in Abhängigkeit von den klimatischen Bedingungen (zu 3.4.3)

Zweck der Prüfung: Feststellung der Abweichung der Anzeige vom Sollwert in Abhängigkeit von der Temperatur T, dem Luftdruck p und der relativen Feuchte φ bei verschiedenen Batteriespannungen U_B.

Vorbehandlung und Anfangsmessungen: Funktionsprüfung

Beanspruchung bzw. Hauptmessung: Betrieb des Prüflings bei unterschiedlichen klimatischen Bedingungen, Aufgabe von Frischluft bzw. Standardprüfgas, Messung der Nullpunktslage bzw. des Prüfgassignals bei konstanter Versorgungsspannung U_B und konstantem Prüfgasstrom \dot{V} und Bestimmung der Abhängigkeiten

$$c_N = f(T, p, \varphi)$$

$$c_A = f(T, p, \varphi)$$

Ergebnisse und Beurteilung: Beurteilung nach den Abweichungen der Ist-Werte von den in den Einzelbestimmungen angegebenen Sollwerten.

Einzelbestimmungen: Klimatische Prüfbedingungen nach folgendem Schema, wobei neben den konstanten Größen (Versorgungsspannung U_B und Prüfgasvolumenstrom \dot{V}) zwei klimatische Einflußgrößen festgehalten und die dritte variiert wird.

Als konstante Versorgungsspannungen U_B sind zu ermitteln:

U_{B1} Batteriespannung 12 Stunden nach Vollauffladung der Batterie

U_{B2} mittlere Entladespannung der Batterie

U_{B3} Spannung an der unteren Entladegrenze

Festgehaltene Größen	Variable Größen	Aufgabe von	Bestimmung von
T in K			
$\varphi \sim 50\%$ = const	253	Frischlucht	$\frac{\Delta c_N}{\Delta T}$
$p \sim 1000$ mbar = const	273		
\dot{V} = Betriebswert = const	293	Standardprüfgas	$\frac{\Delta c_A}{\Delta T}$
U_{B1}, U_{B2}, U_{B3} = Betriebswert = const	313		
φ in %			
$p \sim 1000$ mbar = const	35	Frischlucht	$\frac{\Delta c_N}{\Delta \varphi}$
$T = 293$ K = const	60		
\dot{V} = Betriebswert = const	80	Standardprüfgas	$\frac{\Delta c_A}{\Delta \varphi}$
U_{B1}, U_{B2}, U_{B3} = Betriebswert = const	95		
p in mbar			
$T = 293$ K = const	920	Frischlucht	$\frac{\Delta c_N}{\Delta p}$
$\varphi \sim 50\%$ = const	960		
\dot{V} = Betriebswert = const	1000	Standardprüfgas	$\frac{\Delta c_A}{\Delta p}$
U_{B1}, U_{B2}, U_{B3} = Betriebswert = const	1080		

Sollwerte

$$\frac{\Delta c_N}{\Delta T} \leq \pm 10^{-3} \cdot c_S \quad \frac{\% \text{ CH}_4}{\text{K}}$$

$$273 < T < 313 \text{ K}$$

$$\frac{\Delta c_A}{\Delta T} \leq \pm 4 \cdot 10^{-3} \cdot c_S \quad \frac{\% \text{ CH}_4}{\text{K}}$$

$$\frac{\Delta c_N}{\Delta p} \leq \pm 3,0 \cdot 10^{-4} \cdot c_S \quad \frac{\% \text{ CH}_4}{\text{mbar}}$$

$$920 < p < 1080 \text{ mbar}$$

$$\frac{\Delta c_A}{\Delta p} \leq \pm 10^{-3} \cdot c_S \quad \frac{\% \text{ CH}_4}{\text{mbar}}$$

$$\frac{\Delta c_N}{\Delta \varphi} \leq \pm 10^{-3} \cdot c_S \quad \frac{\% \text{ CH}_4}{\%}$$

$$35 < \varphi < 95 \%$$

$$\frac{\Delta c_A}{\Delta \varphi} \leq \pm 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot c_S \quad \frac{\% \text{ CH}_4}{\%}$$

Für CH_4 -Gehalte bis zu 2 % ist $c_S = 2\% \text{ CH}_4$, für CH_4 -Gehalte von mehr als 2 % ist für c_S der CH_4 -Gehalt des Standardprüfgases zu setzen.

4.3.7. Prüfung der Nullpunktlage und der Prüfgasanzeige in Abhängigkeit vom Volumenstrom (zu 3.4.2)

Zweck der Prüfung: Feststellung der Abweichung der Anzeige vom Sollwert in Abhängigkeit von der Größe des Volumenstromes durch die Meßkammer bzw. durch den Prüfkopf (Zubehörteil von Diffusionsmeßgeräten zur Aufgabe von Prüfgas).

Vorbehandlung: Funktionsprüfung

Beanspruchung: Betrieb des Prüflings unter konstanten klimatischen Bedingungen und bei konstanter Versorgungsspannung, Aufgabe von Frischluft bzw. Standardprüfgas bei unterschiedlichem Volumenstrom \dot{V} , Messung der Nullpunktlage c_N bzw. der Prüfgasanzeige c_A .

Hauptmessung: Variation des Volumenstromes:

Ergebnisse und Beurteilung: Beurteilung nach den Abweichungen der Ist-Werte von den in den Einzelbestimmungen angegebenen Sollwerten.

Einzelbestimmungen: $\dot{V} = 0,5 \cdot \dot{V}_B$
 $1,0 \cdot \dot{V}_B$
 $1,5 \cdot \dot{V}_B$
 \dot{V}_B = Betriebswert des Volumenstromes

Sollwerte

$$\Delta c_N, \Delta c_A \leq \pm 0,1 \% \text{ CH}_4 \text{ bei } \text{CH}_4\text{-Gehalten von 0 bis 2 \%}$$

$$\Delta c_N, \Delta c_A \leq \pm 5 \% \text{ vom Sollwert bei } \text{CH}_4\text{-Gehalten von 2 bis 5 \%}$$

$$\Delta c_N, \Delta c_A \leq \pm 2 \% \text{ vom Skalenendwert bei } \text{CH}_4\text{-Gehalten von mehr als 5 \%}$$

4.3.8. Prüfung des Einflusses von Störgasen und -dämpfen (zu 3.4.3)

Zweck der Prüfung: Untersuchung der Wirkung von Störgasen oder -dämpfen auf die Nullpunktlage, die Prüfgasanzeige und das Anzeigeverhalten.

Vorbehandlung und Anfangsmessungen: Funktionsprüfung

Beanspruchung bzw. Hauptmessung:	Aufgeben von Standardprüfgasen, alternierend mit Aufgabe von Luft im Intervall von rund 3 min. Im Prüfgas und/oder in der Luft ist je nach Verwendungsbereich die jeweilige Störkomponente in festgelegter Konzentration enthalten. Registrierung der Nullpunktlage c_N bzw. der Prüfgasanzeige c_A . Die Messungen müssen mit den für den Verwendungszweck vorgesehenen Filtern und Vorlagen durchgeführt werden.
Nachbehandlung:	Spülung mit Prüfgas oder synthetischer Luft (etwa 20 % O ₂ in N ₂).
Endmessung:	Funktionsprüfung
Ergebnisse und Beurteilung:	Beurteilung nach den Abweichungen der Ist-Werte von den in den Einzelbestimmungen angegebenen Sollwerten.
Einzelbestimmungen:	Art und Konzentrationen der Störgase und -dämpfe sind aufgrund ihres Vorkommens im vorgesehenen Einsatzbereich des CH ₄ -Handmeßgerätes auszuwählen.

Sollwerte

Zulässige Abweichungen:

Bei Querempfindlichkeit des Prüflings gegen Störkomponenten, die keine bleibende Änderung der Empfindlichkeit hervorrufen

$$\Delta c_N, \Delta c_A \leq \pm 0,1 \% \text{ CH}_4 \text{ bei CH}_4\text{-Gehalten von 0 bis 2 \%}$$

$$\Delta c_N, \Delta c_A \leq \pm 5 \% \text{ vom Sollwert bei CH}_4\text{-Gehalten von 2 bis 5 \%}$$

$$\Delta c_N, \Delta c_A \leq \pm 2 \% \text{ vom Skalenendwert bei CH}_4\text{-Gehalten von mehr als 5 \%}$$

Bei Störkomponenten, die eine bleibende Änderung der Empfindlichkeit hervorrufen können

$$\Delta c_N, \Delta c_A \leq 10^{-4} \cdot \Delta n (\% \text{ CH}_4) \text{ bei CH}_4\text{-Gehalten von 0 bis 2 \%}$$

$$\Delta c_N, \Delta c_A \leq 5 \cdot 10^{-5} \cdot \Delta n \cdot c_S (\% \text{ CH}_4) \text{ bei CH}_4\text{-Gehalten von mehr als 2 \%}$$

für $\Delta n \leq 1\ 000$ Messungen

Für CH₄-Gehalte bis zu 2 % ist $c_S = 2 \% \text{ CH}_4$, für CH₄-Gehalte von mehr als 2 % ist für c_S der CH₄-Gehalt des Standardprüfgases zu setzen.

4.3.9. Prüfung des Einflusses von Staub (zu 3.4.3)

Zweck der Prüfung:	Feststellung des Einflusses von Staub auf die Anzeige, das Anzeigeverhalten und die Betriebssicherheit des Prüflings.
Vorbehandlung und Anfangsmessungen:	Kontrolle auf Staubfreiheit, Funktionsprüfung

Beanspruchung bzw. Hauptmessung:	Aufgabe von staubhaltiger Luft und staubhaltigem Prüfgas, Durchführung von mindestens je 1 000 Messungen.
Endmessung:	Funktionsprüfung und Prüfung des Gasweges nach 4.3.2.
Ergebnisse und Beurteilung:	Beurteilung nach den Abweichungen des Ist-Zustandes von dem in den Einzelbestimmungen angegebenen Sollzustand.
Einzelbestimmungen:	Art und Konzentration der staubförmigen Anteile werden aufgrund ihres Vorkommens im vorgesehenen Einsatzbereich des CH ₄ -Handmeßgerätes von Fall zu Fall ausgewählt, oder die Prüfung wird im Einsatzbereich vorgenommen. Sollzustand Funktionsprüfung ohne Mängel Bei Verschmutzung des Prüflings im Innern durch Staub darf die Betriebsbereitschaft des Prüflings nicht beeinträchtigt werden.

4.3.10. Prüfung des Lageinflusses (zu 3.4.3)

Zweck der Prüfung:	Feststellung der Änderungen der Nullpunktlage und der Prüfgasanzeige bei Abweichungen von der Gebrauchslage des Prüflings.
Vorbehandlung und Anfangsmessungen:	Funktionsprüfung
Beanspruchung bzw. Hauptmessung:	Aufgabe von Luft und Standardprüfgas sowie bei Meßbereichsendwerten < 100 % CH ₄ einem Prüfgas außerhalb des Meßbereichs, Messungen in Gebrauchslage und in weiteren Lagen nach den Einzelbestimmungen. Bestimmung der Nullpunktlage c_N , der Prüfgasanzeige c_A und des Anzeigeverhaltens.
Ergebnisse und Beurteilung:	Beurteilung nach den Abweichungen des Ist-Zustandes von dem in den Einzelbestimmungen angegebenen Sollzustand.
Einzelbestimmungen:	Die vom Hersteller angegebene Gebrauchslage des Gasmeßgerätes ist durch den Winkel zwischen der Längsachse des Gerätes und der Horizontalen (α) und den Winkel zwischen der Querachse des Gerätes und der Horizontalen (β) bestimmt. Die Untersuchungen werden in folgenden Bereichen vorgenommen: $\alpha \pm 15^\circ, \beta \pm 15^\circ$ $\alpha \pm 180^\circ, \beta \pm 180^\circ$ Sollzustand für $\alpha \pm 15^\circ, \beta \pm 15^\circ$: $\Delta c_N, \Delta c_A \leq \pm 0,1 \% \text{ CH}_4 \text{ bei CH}_4\text{-Gehalten von 0 bis 2 \%}$ $\Delta c_N, \Delta c_A \leq \pm 5 \% \text{ vom Sollwert bei CH}_4\text{-Gehalten von 2 bis 5 \%}$

$\Delta c_N, \Delta c_A \leq \pm 2 \%$ vom Skalenendwert bei CH_4 -Gehalten von mehr als 5 %

in den übrigen Lagebereichen:

$\Delta c_N, \Delta c_A \leq \pm 0,2 \%$ CH_4 bei CH_4 -Gehalten von 0 bis 2 %

$\Delta c_N, \Delta c_A \leq \pm 10 \%$ vom Sollwert bei CH_4 -Gehalten von 2 bis 5 %

$\Delta c_N, \Delta c_A \leq \pm 5 \%$ vom Skalenendwert bei CH_4 -Gehalten von mehr als 5 %

$\Delta c_A \leq \pm 0,025 \%$ CH_4 bei CH_4 -Gehalten von 0 bis 2 %

$\Delta c_A \leq \pm 1,25 \%$ vom Sollwert bei CH_4 -Gehalten von 2 bis 5 %

$\Delta c_A \leq \pm 0,5 \%$ vom Skalenendwert bei CH_4 -Gehalten von mehr als 5 %

4.3.11. Prüfung der Meßunsicherheit (zu 3.4.4)

Zweck der Prüfung: Bestimmung der Ablese- und Anzeigefehler des Prüflings.

Beanspruchung bzw. Hauptmessung: Prüfung des Ablesefehlers: Abschätzung des Verhältnisses von Zeigerbreite l_Z zu Teilstrichabstand l_T und des Parallaxenfehlers Δc in verschiedenen Bereichen der Skala. Feststellung der letzten noch sicher ablesbaren Dezimalstelle der Anzeige.

Prüfung des Anzeigefehlers:

Wiederholte Aufgabe von Standardprüfgas ($n = 100$) im Wechsel mit Luft. Anzeige des Meßsignals auf einem Digitalmeßgerät mit mindestens drei Stellen, unter Laborbedingungen bei konstanter Spannung (mittlere Batteriespannung).

Ergebnisse und Beurteilung: Beurteilung nach den Abweichungen der Ist-Werte von den in den Einzelbestimmungen angegebenen Sollwerten.

Einzelbestimmungen: Sollwerte
Ablesefehler:
 $\frac{l_Z}{l_T} \leq 0,5$ in allen Meßbereichen

Parallaxenfehler:

$\Delta c_N, \Delta c_A \leq \pm 0,05 \%$ CH_4 bei CH_4 -Gehalten von 0 bis 2 %

$\Delta c_N, \Delta c_A \leq \pm 2,5 \%$ vom Sollwert bei CH_4 -Gehalten von 2 bis 5 %

$\Delta c_N, \Delta c_A \leq \pm 1 \%$ vom Skalenendwert bei CH_4 -Gehalten von mehr als 5 %

Angabe der letzten und sicher ablesbaren Dezimalstelle

Anzeigefehler:

Die Abweichungen der auf dem Digitalmeßgerät angezeigten Werte vom Sollwert müssen bei mindestens 95 Messungen kleiner sein als:

4.3.12. Prüfung des Anzeigeverhaltens (zu 3.5)

Zweck der Prüfung: Feststellung des zeitlichen Verlaufs der Anzeige von der Gasaufgabe bis nach der Einstellung des Meßwertes bei Prüfgasen mit CH_4 -Gehalten im Meßbereich und außerhalb des Meßbereichs; Feststellung der Änderungen des Anzeigeverhaltens durch Alterung.

Vorbehandlung und Anfangsmessungen: Funktionsprüfung

Beanspruchung bzw. Hauptmessung: Aufgeben von Prüfgas im Meßbereich mit mindestens vier verschiedenen CH_4 -Gehalten, Feststellung des zeitlichen Verlaufs der Anzeige bei einem neuwertigen Prüfling.

Prüfung außerhalb des Meßbereichs bei Meßbereichsendwerten $< 100 \%$ CH_4 : wie vor, jedoch unter Verwendung von Prüfgasen mit Konzentrationen oberhalb des Meßbereichsendwertes.

Prüfung der Änderung des Anzeigeverhaltens:

Durchführung der Prüfungen nach je 5 000 Messungen im Verlauf der Prüfung nach 4.3.5.

Aufgabe von Prüfgasen mit Konzentrationen oberhalb des Meßbereichsendwertes (Anzeigebereichs).

Endmessung: Funktionsprüfung

Ergebnisse und Beurteilung: Beurteilung nach den Abweichungen des Ist-Zustandes von dem in den Einzelbestimmungen angegebenen Sollzustand.

Einzelbestimmungen: Prüfgaskonzentrationen: etwa 10, 25, 50 und 80 % vom Meßbereichsendwert

Prüfung mit CH_4 -Gehalten außerhalb des Meßbereichs $20 < c < 100 \%$ CH_4

Sollzustand

Bei der Messung von CH_4 -Konzentrationen im Meßbereich und oberhalb des Meßbereichs muß der Zeiger (die Marke) stetig, längstens in drei Sekunden, auf den der Meßgröße entsprechenden Wert ansteigen und dort mindestens eine Sekunde verharren. Falls die Anzeige anschließend abfällt, muß der Rückgang ebenfalls stetig erfolgen. Das gleiche gilt für die Aufgabe von Prüfgas mit CH_4 -Gehalten oberhalb

des Meßbereichsendwertes. In diesem Fall muß der Zeiger (die Marke) mindestens eine Sekunde lang oberhalb des Meßbereichsendwertes verharren. CH₄-Gehalte oberhalb des Meßbereichs dürfen im Meßbereich nicht angezeigt werden.

Höchstwert der Verweilzeit in der Skala bei CH₄-Gehalten oberhalb des Skalenendwertes $t_v \leq$ zwei Sekunden.

Anhang

Formelzeichen und Abkürzungen

Bezeichnung	Kurzbezeichnung	Einheit
Gewicht	G	g
Frequenz	f	Hz
Druck	p	mbar
Zeit	t (t _D , t _E , t _p , t _v)	s
Volumenstrom	\dot{V} (\dot{V}_B)	cm ³ s ⁻¹
Volumen, z. B. Volumen des Gasweges	V	cm ³

Anzahl der Messungen	n (n _M , n _E)	
Methangehalt in Vol.-% eines Gasgemisches, Standardprüfung	c (c _S)	% CH ₄
vom Prüfling angezeigter CH ₄ -Gehalt	c _A	% CH ₄
Nullpunktslage	c _N	% CH ₄
Batterie-, Betriebs-, Versorgungsspannung	U (U _B)	V
elektrisches Meßsignal	U _M	mV, V
Temperatur	T	K
relative Feuchte	φ	%
Winkel	α, β	°
Länge, Breite	l (l _Z , l _T)	mm
Erdbeschleunigung	g	m/s ²

Änderungen der jeweiligen Meßgrößen werden durch das Symbol Δ vor der Einheit bezeichnet, z. B. ΔT, Δp usw.

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 875 vom 24. 4. 1974 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Bengalholz, grün
 Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Konsum-Zündwarenwerk Riesa
 84 Riesa
 Hamburger Str. 1
 DDR
 Herstellungsstätte: 84 Riesa
 Hamburger Str. 1
 DDR
 Name (Firma) und Sitz dessen, der den Gegenstand in den Geltungsbereich des Gesetzes verbringt: Pyrotechnische Fabrik
 F. Feistel KG
 6719 Göllheim/Pfalz
 Zulassungszeichen: BAM - PI - 0371

Auflagen und Bedingungen:
 Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:
 Nur über einer feuerfesten Unterlage abbrennen!

Berlin-Dahlem, den 24. 4. 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 876 vom 24. 4. 1974 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Bengalholz, rot
 Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Konsum-Zündwarenwerk Riesa
 84 Riesa
 Hamburger Str. 1
 DDR
 Herstellungsstätte: 84 Riesa
 Hamburger Str. 1
 DDR
 Name (Firma) und Sitz dessen, der den Gegenstand in den Geltungsbereich des Gesetzes verbringt: Pyrotechnische Fabrik
 F. Feistel KG
 6719 Göllheim/Pfalz
 Zulassungszeichen: BAM - PI - 0372

Auflagen und Bedingungen:
 Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:
 Nur über einer feuerfesten Unterlage abbrennen!

Berlin-Dahlem, den 24. 4. 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 866 vom 26. 4. 1974 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Plastik-Amorces, Super Disc 8

Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Explogiochi S.p.A.
Barberino di Mugello
Florenz/Italien

Herstellungsstätte: Barberino di Mugello
Florenz/Italien

Name (Firma) und Sitz des Einführers: Heinrich Bauer
Spielwaren-Import
85 Nürnberg
Hans-Bunte-Str. 2

Zulassungszeichen: BAM – P I – 0363

Auflagen und Bedingungen:
Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:
Nur zur Verwendung in Kinderpistolen.
Nicht in Gesichtsnähe verschießen!

Berlin-Dahlem, den 26. 4. 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 514 vom 21. 7. 1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Plastik Amorces LP

Name (Firma) und Sitz des Herstellers: La Precisa S.P.A.
Teano (Caserta)
Italien

Herstellungsstätte: Teano (Caserta)
Italien

Name (Firma) und Sitz des Einführers: F.-Joachim Piehl
506 Bensberg-Moitzfeld
Neuenhaus

Zulassungszeichen: BAM – P I – 0367

Auflagen und Bedingungen:
Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:
Nur zur Verwendung in Kinderpistolen.
Nicht in Gesichtsnähe verschießen!

Berlin-Dahlem, den 21. 7. 1974

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag
RegDir. Dr. rer. nat. H. T r e u m a n n

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 877 vom 25. 4. 1974 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Bengalholz, Silberregen

Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Konsum-Zündwarenwerk Riesa
84 Riesa
Hamburger Str. 1
DDR

Herstellungsstätte: 84 Riesa
Hamburger Str. 1
DDR

Name (Firma) und Sitz dessen, der den Gegenstand in den Geltungsbereich des Gesetzes verbringt: Pyrotechnische Fabrik
F. Feistel KG
6719 Göllheim/Pfalz

Zulassungszeichen: BAM – P I – 0373

Auflagen und Bedingungen:
Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:
Nur über einer feuerfesten Unterlage abbrennen!

Berlin-Dahlem, den 25. 4. 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 878 vom 26. 4. 1974 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Bengalholz, Silberregen

Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Konsum-Zündwarenwerk Riesa
84 Riesa
Hamburger Str. 1
DDR

Herstellungsstätte: 84 Riesa
Hamburger Str. 1
DDR

Name (Firma) und Sitz dessen, der den Gegenstand in den Geltungsbereich des Gesetzes verbringt: Dynamit Nobel AG
Werk Depyfag
7121 Cleebrohn

Zulassungszeichen: BAM – P I – 0393

Auflagen und Bedingungen:
Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:
Nur über einer feuerfesten Unterlage abbrennen!

Berlin-Dahlem, den 26. 4. 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 879 vom 29. 4. 1974 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Bengalholz, grün
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Konsum-Zündwarenwerk Riesa
84 Riesa
Hamburger Str. 1
DDR
Herstellungsstätte: 84 Riesa
Hamburger Str. 1
DDR
Name (Firma) und Sitz dessen, der den Gegenstand in den Geltungsbereich des Gesetzes verbringt: Dynamit Nobel AG
Werk Depyfag
7121 Cleebronn
Zulassungszeichen: BAM - PI - 0397

Auflagen und Bedingungen:
Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:
Nur über einer feuerfesten Unterlage abbrennen!

Berlin-Dahlem, den 29. 4. 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 843 vom 5. 3. 1974 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Western Cartridge (Amorces)
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: La Precisa S.p.A.
Teano (Caserta)
Italien
Herstellungsstätte: Teano (Caserta)
Italien
Name (Firma) und Sitz des Einführers: F.-Joachim Piehl
Spielwaren-Import
506 Bensberg-Moitzfeld
Neuenhaus
Zulassungszeichen: BAM - PI - 0394

Auflagen und Bedingungen:
Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:
Nur zur Verwendung in Kinderpistolen.
Nicht in Gesichtsnähe verschießen!

Berlin-Dahlem, den 5. 3. 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 880 vom 25. 4. 1974 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Bengalholz, rot
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Konsum-Zündwarenwerk Riesa
84 Riesa
Hamburger Str. 1
DDR
Herstellungsstätte: 84 Riesa
Hamburger Str. 1
DDR
Name (Firma) und Sitz dessen, der den Gegenstand in den Geltungsbereich des Gesetzes verbringt: Dynamit Nobel AG
Werk Depyfag
7121 Cleebronn
Zulassungszeichen: BAM - PI - 0395

Auflagen und Bedingungen:
Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:
Nur über einer feuerfesten Unterlage abbrennen!

Berlin-Dahlem, den 25. 4. 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 637 vom 29. 3. 1973 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Knallkörper China Böller, groß
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: China National Native Produce & Animal By-Products
Import & Export Corporation
Kwangtung Branch
486, 623 Road
Kwangchow/VR China
Herstellungsstätte: 486, 623 Road
Kwangchow/VR China
Name (Firma) und Sitz des Einführers: Jebson & Jessen
2000 Hamburg 1
Lange Mühren 9
Zulassungszeichen: BAM - P II - 1001

Auflagen und Bedingungen:
Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:
Knallkörper auf den Boden legen, am äußersten Ende der Zündschnur anzünden und sich rasch entfernen.
Nach dem Anzünden nicht in der Hand halten!
Nur im Freien verwenden!

Berlin-Dahlem, den 29. 3. 1973

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag
Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. K.-H. S w a r t

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 901 vom 18. 7. 1974 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Bengalholz, rot
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Terza Zündholz AG
9430 St. Margrethen/Schweiz
Herstellungsstätte: 8882 Unterterzen/Schweiz
Name (Firma) und Sitz des Einführers: Pyro-Chemie
Hermann Weber & Co. GmbH
Pyrotechnische Fabrik
5208 Eitorf/Sieg
Bogestr. 54 – 56
Zulassungszeichen: BAM – P I – 0401

Auflagen und Bedingungen:

1. Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:
Nur über einer feuerfesten Unterlage abbrennen!
2. Die Abgabe ist nur in der mit Cellophan umhüllten Dreier-Packung erlaubt.
3. Die Auflage 2 ist dem Vertreter bekanntzugeben.
Die Zulassung ist mit der Bedingung verbunden, daß sich der Gegenstand in der nachstehend beschriebenen Verpackung befindet:
Eine Pappschachtel gefüllt mit 18 Gegenständen Bengalholz, rot (BAM – P I – 0401), eine Pappschachtel gefüllt mit 18 Gegenständen Bengalholz, grün (BAM – P I – 0403) und eine Pappschachtel gefüllt mit 18 Gegenständen Bengalholz, Chrysanthemen- (BAM P I – 0406) sind derart zu einem Paket vereinigt, daß die nebeneinanderliegenden Schachteln fest mit Cellophan umhüllt sind.

Berlin 45, den 18. 7. 1974

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag
Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. K.-H. Swart

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 902 vom 18. 7. 1974 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Bengalholz, grün
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Terza Zündholz AG
9430 St. Margrethen/Schweiz
Herstellungsstätte: 8882 Unterterzen/Schweiz
Name (Firma) und Sitz des Einführers: Pyro-Chemie
Hermann Weber & Co. GmbH
Pyrotechnische Fabrik
5208 Eitorf/Sieg
Bogestr. 54 – 56
Zulassungszeichen: BAM – P I – 0403

Auflagen und Bedingungen:

1. Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:
Nur über einer feuerfesten Unterlage abbrennen!
2. Die Abgabe ist nur in der mit Cellophan umhüllten Dreier-Packung erlaubt.
3. Die Auflage 2 ist dem Vertreter bekanntzugeben.
Die Zulassung ist mit der Bedingung verbunden, daß sich der Gegenstand in der nachstehend beschriebenen Verpackung befindet:
Eine Pappschachtel gefüllt mit 18 Gegenständen Bengalholz, rot (BAM – P I – 0401), eine Pappschachtel gefüllt mit 18 Gegenständen Bengalholz, grün (BAM – P I – 0403) und eine Pappschachtel gefüllt mit 18 Gegenständen Bengalholz, Chrysanthemen- (BAM – P I – 0406) sind derart zu einem Paket vereinigt, daß die nebeneinanderliegenden Schachteln fest mit Cellophan umhüllt sind.

Berlin 45, den 18. 7. 1974

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag
Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. K.-H. Swart

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 903 vom 18. 7. 1974 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Bengalholz, Chrysanthemen-
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Terza Zündholz AG
9430 St. Margrethen/Schweiz
Herstellungsstätte: 8882 Unterterzen/Schweiz
Name (Firma) und Sitz des Einführers: Pyro-Chemie
Hermann Weber & Co. GmbH
Pyrotechnische Fabrik
5208 Eitorf/Sieg
Bogestr. 54 – 56
Zulassungszeichen: BAM – P I – 0406

Auflagen und Bedingungen:

1. Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:
Nur über einer feuerfesten Unterlage abbrennen!
2. Die Abgabe ist nur in der mit Cellophan umhüllten Dreier-Packung erlaubt.
3. Die Auflage 2 ist dem Vertreter bekanntzugeben.
Die Zulassung ist mit der Bedingung verbunden, daß sich der Gegenstand in der nachstehend beschriebenen Verpackung befindet:
Eine Pappschachtel gefüllt mit 18 Gegenständen Bengalholz, rot (BAM – P I – 0401), eine Pappschachtel gefüllt mit 18 Gegenständen Bengalholz, grün (BAM – P I – 0403) und eine Pappschachtel gefüllt mit 18 Gegenständen Bengalholz, Chrysanthemen- (BAM – P I – 0406) sind derart zu einem Paket vereinigt, daß die nebeneinanderliegenden Schachteln fest mit Cellophan umhüllt sind.

Berlin 45, den 18. 7. 1974

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag
Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. K.-H. Swart

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 874 vom 24. 4. 1974 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Amorces Band
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: China National Native Produce and Animal By-Products Import and Export Corporation
Kwangtung Branch
No. 486 „623“ Road
Kwangchow/China
Herstellungsstätte: No. 486 „623“ Road
Kwangchow/China
Name (Firma) und Sitz des Einführers: Pyrotechnische Fabrik
F. Feistel KG
6719 Göllheim/Pfalz
Zulassungszeichen: BAM – P I – 0400

Auflagen und Bedingungen:

- Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:
Nur zur Verwendung in Kinderpistolen.
Nicht in Gesichtsnähe verschießen!

Berlin-Dahlem, den 24. 4. 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 889 vom 7. 6. 1974 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Raketen-Potpourri
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Dynamit Nobel AG
Werk Depyfag
7121 Cleebrohn
Herstellungsstätte: 7121 Cleebrohn
Zulassungszeichen: BAM – P II – 0179

Auflagen und Bedingungen:

Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:

Gegenstand mit dem Leitstab so in eine feststehende, geeignete Halterung (z. B. Weinflasche, Rohr) stecken, daß die Rakete ungehindert senkrecht aufsteigen kann.
Gegenstand am äußersten Ende der Zündschnur entzünden und sich rasch entfernen.
Nur im Freien verwenden!

Hierdurch wird die im Amts- und Mitteilungsblatt der BAM, Band 1, Nr. 2, Seite 23, veröffentlichte Bekanntmachung zum Zulassungszeichen BAM – P II – 0179 ungültig und durch die vorstehende Bekanntmachung ersetzt.

Berlin-Dahlem, den 7. 6. 1974

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag
Ltd. Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. K.-H. S w a r t

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 698 vom 24. 5. 1973 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Luftheuler
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Pulverfischer
Fischer-Feuerwerke KG
Pyrotechnische Fabrik
745 Hechingen
Lindichstr. 20 – 22
Herstellungsstätte: 745 Hechingen
Lindichstr. 20 – 22
Zulassungszeichen: BAM – P II – 1003

Auflagen und Bedingungen:

Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:

Gegenstand am äußersten Ende der Zündschnur entzünden, bei Beginn des Sprühens sofort senkrecht in die Luft werfen und sich rasch entfernen.
Nur im Freien verwenden!

Berlin-Dahlem, den 24. 5. 1973

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 641 vom 28. 3. 1973 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: China Böller D
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Hunan Fireworks Factory
Hunan
VR China
Herstellungsstätte: Hunan
VR China

Name (Firma) und Sitz des Einführers: Europa-Kontor GmbH & Co. KG
5 Köln 60
Amsterdamer Straße 228

Zulassungszeichen: BAM – P II – 0996

Auflagen und Bedingungen:

Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:

Gegenstand auf den Boden legen, am äußersten Ende der Zündschnur anzünden und sich rasch entfernen.
Nach dem Anzünden nicht in der Hand halten!
Nur im Freien verwenden!

Berlin-Dahlem, den 28. 3. 1973

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 798 vom 24. 4. 1974 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Silbersonne
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Pulverfischer
Fischer-Feuerwerke KG
Pyrotechnische Fabrik
745 Hechingen
Lindichstraße 20 – 22
Herstellungsstätte: 745 Hechingen
Lindichstraße 20 – 22
Zulassungszeichen: BAM – P II – 1018

Auflagen und Bedingungen:

Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:

Sonne mit einem Nagel durch die Nabe leicht drehbar ca. 2 m über dem Erdboden an einem Pfahl befestigen.
Zündschnur am äußersten Ende entzünden und sich rasch entfernen.
Nur im Freien verwenden!

Berlin-Dahlem, den 24. 4. 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 888 vom 7. 6. 1974 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Pfeif-Rakete
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Pyrotechnische Fabriken
Hans Moog – H. Nicolaus
56 Wuppertal-Ronsdorf
Flügel 1
Herstellungsstätte: 56 Wuppertal-Ronsdorf
Flügel 1
Zulassungszeichen: BAM – P II – 1030
Auflagen und Bedingungen:
Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:
Nur im Freien mit dem Leitstab nach unten in eine Flasche stecken, am äußersten Ende der Zündschnur entzünden und sich rasch entfernen!

Berlin-Dahlem, den 7. 6. 1974

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag
Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. K.-H. S w a r t

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 913 vom 19. 7. 1974 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Kometen-Bukett-Feuertopf
mit Silberstrahlen und Sternen
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Pyrotechnische Fabriken
Hans Moog – H. Nicolaus
56 Wuppertal-Ronsdorf
Flügel 1
Herstellungsstätte: 56 Wuppertal-Ronsdorf
Flügel 1
Zulassungszeichen: BAM – P II – 1032
Auflagen und Bedingungen:
Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:
Gegenstand bis zur Hälfte senkrecht so eingraben, daß die Füllung ungehindert nach oben ausgeworfen werden kann.
Schutzkappe abziehen, Anzündkopf seitwärts stehend entzünden und sich rasch entfernen.
Nur im Freien verwenden!

Berlin-Dahlem, den 19. 7. 1974

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag
Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. K.-H. S w a r t

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 582 vom 26. 7. 1973 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Druckgas-Generator Nr. 8, Cardox
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Joseph Norres & Co. GmbH
4650 Gelsenkirchen
Freiligrathstr. 38
Herstellungsstätte: 4650 Gelsenkirchen
Freiligrathstr. 38
Zulassungszeichen: BAM – PT₁ – 0034
Auflage:
Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:
Druckgas-Generatoren, Cardox, dürfen nur gemäß den „Betriebsanleitungen für Druckgas-Verfahren“ der Firma Abbautechnik GmbH, 4000 Düsseldorf, Konrad-Adenauer-Platz 11 verwendet werden.
Der Druckgas-Generator Nr. 8, Cardox, darf nur in Verbindung mit einem geeigneten Rohr für Druckgas-Verfahren der Firma Abbautechnik GmbH verwendet werden.
Geeignete Rohrtypen sind: B 20; B 37 und F 57
Bei der Anwendung des Druckgas-Verfahrens außerhalb geschlossener Systeme sind die Bestimmungen der 5. DV zum Sprengstoffgesetz (Anzeige von Sprengungen) einzuhalten.

Berlin-Dahlem, den 26. 7. 1973

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 583 vom 26. 7. 1973 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Druckgas-Generator Nr. 10, Cardox
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Joseph Norres & Co. GmbH
4650 Gelsenkirchen
Freiligrathstr. 38
Herstellungsstätte: 4650 Gelsenkirchen
Freiligrathstr. 38
Zulassungszeichen: BAM – PT₁ – 0035
Auflage:
Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:
Druckgas-Generatoren, Cardox, dürfen nur gemäß den „Betriebsanleitungen für Druckgas-Verfahren“ der Firma Abbautechnik GmbH, 4000 Düsseldorf, Konrad-Adenauer-Platz 11, verwendet werden.
Der Druckgas-Generator Nr. 10, Cardox, darf nur in Verbindung mit einem geeigneten Rohr für Druckgas-Verfahren der Firma Abbautechnik GmbH verwendet werden.
Der geeignete Rohrtyp ist: F 57
Bei der Anwendung des Druckgas-Verfahrens außerhalb geschlossener Systeme sind die Bestimmungen der 5. DV zum Sprengstoffgesetz (Anzeige von Sprengungen) einzuhalten.

Berlin-Dahlem, den 26. 7. 1973

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 584 vom 27. 7. 1973 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Druckgas-Generator Nr. 11, Cardox
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Joseph Norres & Co. GmbH
4650 Gelsenkirchen
Freiligrathstr. 38
Herstellungsstätte: 4650 Gelsenkirchen
Freiligrathstr. 38
Zulassungszeichen: BAM – PT₁ – 0036

Auflage:

Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:

Druckgas-Generatoren, Cardox, dürfen nur gemäß den „Betriebsanleitungen für Druckgas-Verfahren“ der Firma Abbautechnik GmbH, 4000 Düsseldorf, Konrad-Adenauer-Platz 11, verwendet werden.
Der Druckgas-Generator Nr. 11, Cardox, darf nur in Verbindung mit einem geeigneten Rohr für Druckgas-Verfahren der Firma Abbautechnik GmbH verwendet werden.
Der geeignete Rohrtyp ist: F 57
Bei der Anwendung des Druckgas-Verfahrens außerhalb geschlossener Systeme sind die Bestimmungen der 5. DV zum Sprengstoffgesetz (Anzeige von Sprengungen) einzuhalten.

Berlin-Dahlem, den 27. 7. 1973

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 725 vom 18. 7. 1973 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Signal-Warnfackel 400
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Fritz Sauer KG
Kunst-Feuerwerk-Fabrik
8906 Gersthofen
Westendstr. 17 – 19
Herstellungsstätte: 8906 Gersthofen
Westendstr. 17 – 19
Zulassungszeichen: BAM – PT₁ – 0042

Auflage:

Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:

Nur im Freien – Schräg einstecken – Verschlussband abreißen – Schutzkappe abziehen – und mit der auf dem Deckel befindlichen Reibfläche über den Zündkopf streichen – Nicht gegen Gesicht oder Körper halten.
Nach Abbrand die Eisenspitze von der Fahrbahn entfernen.
Feuersicher, kühl und trocken lagern.

Berlin-Dahlem, den 18. 7. 1973

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 726 vom 18. 7. 1973 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Signal-Warnfackel 500
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Fritz Sauer KG
Kunst-Feuerwerk-Fabrik
8906 Gersthofen
Westendstr. 17 – 19
Herstellungsstätte: 8906 Gersthofen
Westendstr. 17 – 19
Zulassungszeichen: BAM – PT₁ – 0043

Auflage:

Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:

Nur im Freien – Schräg einstecken – Verschlussband abreißen – Schutzkappe abziehen – und mit der auf dem Deckel befindlichen Reibfläche über den Zündkopf streichen – Nicht gegen Gesicht oder Körper halten.
Nach Abbrand die Eisenspitze von der Fahrbahn entfernen.
Feuersicher, kühl und trocken lagern.

Berlin-Dahlem, den 18. 7. 1973

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 741 vom 26. 7. 1973 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Schwimmendes Rauchsignal, orange
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Nico-Pyrotechnik
2077 Trittau
Bei der Feuerwerkerei 4
Herstellungsstätte: 2077 Trittau
Bei der Feuerwerkerei 4
Zulassungszeichen: BAM – PT₁ – 0044

Auflage:

Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:

1. Verschlusskappe abschrauben.
2. Reißschnur kräftig herausziehen.
3. Boje sofort nach Lee ins Wasser werfen.

Berlin-Dahlem, den 26. 7. 1973

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 870 vom 29. 4. 1974 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Magnesium-Starklichtfackel, rot
– ϕ 35 x 645 mm –

Name (Firma) und Sitz
des Herstellers: Carl Flemming
Pyrotechnische Fabrik
2059 Hornbek/Krs. Hzgt. Lauenburg

Herstellungsstätte: 2059 Hornbek

Zulassungszeichen: BAM – PT₁ – 0052

Auflage:

Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:

Gebrauchsanweisung:
Schraubverschluß entfernen und die Zündschnur entzünden.
(Bei Versagen der Zündschnur – nach 20 Sekunden – Zündung nach Entfernen der Pappscheibe mittels Sturmstreichholz möglich.)
Brennende Fackel schräg halten.
Vorsicht! Zink tropft ab.

Berlin-Dahlem, den 29. 4. 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 871 vom 30. 4. 1974 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Magnesium-Starklichtfackel, rot
– ϕ 25 x 645 mm –

Name (Firma) und Sitz
des Herstellers: Carl Flemming
Pyrotechnische Fabrik
2059 Hornbek/Krs. Hzgt. Lauenburg

Herstellungsstätte: 2059 Hornbek

Zulassungszeichen: BAM – PT₁ – 0053

Auflage:

Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:

Gebrauchsanweisung:
Schraubverschluß entfernen und die Zündschnur entzünden.
(Bei Versagen der Zündschnur – nach 20 Sekunden – Zündung nach Entfernen der Pappscheibe mittels Sturmstreichholz möglich.)
Brennende Fackel schräg halten.
Vorsicht! Zink tropft ab.

Berlin-Dahlem, den 30. 4. 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 872 vom 30. 4. 1974 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Magnesium-Starklichtfackel, weiß
– ϕ 25 x 645 mm –

Name (Firma) und Sitz
des Herstellers: Carl Flemming
Pyrotechnische Fabrik
2059 Hornbek/Krs. Hzgt. Lauenburg

Herstellungsstätte: 2059 Hornbek

Zulassungszeichen: BAM – PT₁ – 0054

Auflage:

Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:

Gebrauchsanweisung:
Schraubverschluß entfernen und die Zündschnur entzünden.
(Bei Versagen der Zündschnur – nach 20 Sekunden – Zündung nach Entfernen der Pappscheibe mittels Sturmstreichholz möglich.)
Brennende Fackel schräg halten.
Vorsicht! Zink tropft ab.

Berlin-Dahlem, den 30. 4. 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 890 vom 21. 6. 1974 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Rauchpulver, schwarz

Name (Firma) und Sitz
des Herstellers: Nico-Pyrotechnik
Hanns-Jürgen Diederichs KG
2077 Trittau
Bei der Feuerwerkerei 4

Herstellungsstätte: 2077 Trittau
Bei der Feuerwerkerei 4

Zulassungszeichen: BAM – PT₁ – 0056

Auflage:

Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:

Gebrauchsanweisung:
In einem Streifen auf ein Blech, Ziegel oder ähnliches schütten und an einem Ende entzünden.
Streifenbreite: 5 bis 10 cm, Streifenhöhe: 1 bis 3 cm, Streifenlänge: ca. 2 m.
Verboten ist die Abgabe an Personen unter 18 Jahren.
Nur im Freien verwenden!
Feuersicher, kühl und trocken aufbewahren!

Berlin-Dahlem, den 21. 6. 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 899 vom 12. 7. 1974 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Gegenstand zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Kombiniertes Tag-Nacht-Signal (Licht-/Rauch-Marker) für Rettungsringe
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Carl Flemming
Pyrotechnische Fabrik
2059 Hornbek/Krs. Hzgt. Lauenburg
Herstellungsstätte: 2059 Hornbek/Krs. Hzgt. Lauenburg
Zulassungszeichen: BAM – PT₂ – 0012

Auflage:

Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist der Gegenstand mit dem nachstehend angegebenen Hinweis für die Verwendung zu versehen:

Die Zündabreißleine aus dem Marker-Kopfring nehmen und den am Ende befindlichen Schäkel mit der Halterung fest verbinden – **Achtung!** Nicht durch Biegen oder Ziehen an der Abreißöse im Marker-Kopfring die Bleiversiegelung unter der Abdeckscheibe beschädigen. Wichtig für lange Haltbarkeit! Den Licht-/Rauch-Marker über Kopf in die Halterung stellen und absichern. Die 2,5 m lange Leine des Licht-/Rauch-Markers wird fest mit dem Rettungsring verbunden.

Zum Gebrauch: Nach Auslösen der Halterung (Herausziehen des Sicherungsstiftes) und Zündung des Licht-/Rauch-Markers beim Herausrutschen seewärts tritt die Funktion der Markereffekte automatisch nach dem Aufschwimmen ein. U. a. mindestens 15 Minuten Rauchentwicklung.

Berlin-Dahlem, den 12. 7. 1974

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag

Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. K.-H. Sw a r t

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 401 vom 21. 3. 1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Jagdschwarzpulver Nr. 0
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Dynamit Nobel AG
Werk Adolzfurt
7111 Adolzfurt
Herstellungsstätte: Werk Adolzfurt
7111 Adolzfurt
Zulassungszeichen: BAM – PS – 004

Auflagen und Bedingungen:

Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze zu verwenden. Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin-Dahlem, den 15. August 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 401 vom 20.3.1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Jagdschwarzpulver Nr. 4
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Dynamit Nobel AG
Werk Adolzfurt
7111 Adolzfurt
Herstellungsstätte: Werk Adolzfurt
7111 Adolzfurt
Zulassungszeichen: BAM – PS – 004

Auflagen und Bedingungen:

Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze zu verwenden. Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin-Dahlem, den 15. August 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 401 vom 21.3.1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Jagdschwarzpulver Nr. 2
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Dynamit Nobel AG
Werk Adolzfurt
7111 Adolzfurt
Herstellungsstätte: Werk Adolzfurt
7111 Adolzfurt
Zulassungszeichen: BAM – PS – 004

Auflagen und Bedingungen:

Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze zu verwenden. Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin-Dahlem, den 15. August 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 459 vom 10.4.1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Jagdpulver Erle FFFF
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Wasagchemie Gesellschaft mit beschränkter Haftung
8 München
Herstellungsstätte: Werk Kunigunde
3381 Dörnten-Kunigunde
Zulassungszeichen: BAM – PS – 014

Auflagen und Bindungen:
Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze zu verwenden.
Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin 45, den 15. August 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 459 vom 10.4.1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Jagdpulver Erle F
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Wasagchemie Gesellschaft mit beschränkter Haftung
8 München
Herstellungsstätte: Werk Kunigunde
3381 Dörnten-Kunigunde
Zulassungszeichen: BAM – PS – 014

Auflagen und Bindungen:
Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze zu verwenden.
Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin 45, den 15. August 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 464 vom 11.4.1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Feuerwerkspulver Mehl FF
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Wasagchemie Gesellschaft mit beschränkter Haftung
8 München
Herstellungsstätte: Werk Kunigunde
3381 Dörnten-Kunigunde
Zulassungszeichen: BAM – PS – 016

Auflagen und Bedingungen:
Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze zu verwenden.
Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin 45, den 15. August 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 464 vom 11.4.1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Feuerwerkspulver Mehl FFF
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Wasagchemie Gesellschaft mit beschränkter Haftung
8 München
Herstellungsstätte: Werk Kunigunde
3381 Dörnten-Kunigunde
Zulassungszeichen: BAM – PS – 016

Auflagen und Bedingungen:
Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze zu verwenden.
Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin 45, den 15. August 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 464 vom 10.4.1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Feuerwerkspulver Mehl
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Wasagchemie Gesellschaft mit beschränkter Haftung
8 München
Herstellungsstätte: Werk Kunigunde
3381 Dörnten-Kunigunde
Zulassungszeichen: BAM – PS – 016

Auflagen und Bedingungen:
Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze zu verwenden.

Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin 45, den 15. August 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 465 vom 10.4.1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Feuerwerkspulver Mehl (70 %ig)
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Wasagchemie Gesellschaft mit beschränkter Haftung
8 München
Herstellungsstätte: Werk Kunigunde
3381 Dörnten-Kunigunde
Zulassungszeichen: BAM – PS – 017

Auflagen und Bedingungen:
Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze zu verwenden.

Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin 45, den 15. August 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 469 vom 12. 4. 1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Feuerwerkspulver WK (4 – 8 mm)
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Wasagchemie GmbH
8 München
Herstellungsstätte: Werk Kunigunde
3381 Dörnten-Kunigunde
Zulassungszeichen: BAM – PS – 020

Auflagen und Bedingungen:
Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze zu verwenden.
Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin 45, den 15. August 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 470 vom 13. 4. 1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Feuerwerkspulver Korn (3,0 – 3,5 mm)
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Wasagchemie GmbH
8 München
Herstellungsstätte: Werk Kunigunde
3381 Dörnten-Kunigunde
Zulassungszeichen: BAM – PS – 021

Auflagen und Bedingungen:
Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze zu verwenden.
Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin 45, den 15. August 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 470 vom 12. 4. 1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Feuerwerkspulver Korn (2 - 4 mm)
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Wasagchemie GmbH
8 München
Herstellungsstätte: Werk Kunigunde
3381 Dörnten-Kunigunde
Zulassungszeichen: BAM - PS - 021

Auflagen und Bedingungen:

Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze zu verwenden.
Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin 45, den 15. August 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 471 vom 12. 4. 1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Feuerwerkspulver 80 % Mehl
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Wasagchemie GmbH
8 München
Herstellungsstätte: Werk Kunigunde
3381 Dörnten-Kunigunde
Zulassungszeichen: BAM - PS - 022

Auflagen und Bedingungen:

Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze zu verwenden.
Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin 45, den 15. August 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 472 vom 17. 4. 1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Zündschnurpulver
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Wasagchemie GmbH
8 München
Herstellungsstätte: Werk Kunigunde
3381 Dörnten-Kunigunde
Zulassungszeichen: BAM - PS - 023

Auflagen und Bedingungen:

Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze und zur Herstellung von Pulverzündschnüren zu verwenden.
Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin 45, den 15. August 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 474 vom 17. 4. 1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Zündlitzepulver Erle
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Wasagchemie GmbH
8 München
Herstellungsstätte: Werk Kunigunde
3381 Dörnten-Kunigunde
Zulassungszeichen: BAM - PS - 024

Auflagen und Bedingungen:

Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze und zur Herstellung von Zündlitzten zu verwenden.
Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin 45, den 15. August 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 475 vom 17. 4. 1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Zünderschwarzpulver
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Wasagchemie GmbH
8 München
Herstellungsstätte: Werk Kunigunde
3381 Dörnten-Kunigunde
Zulassungszeichen: BAM – PS – 025

Auflagen und Bedingungen:

Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze und zur Herstellung von Zündern und Anfeuerungen zu verwenden.
Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin 45, den 15. August 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 491 vom 5. 7. 1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: AVA Mehlpulver 75 %ig
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Rudex
Belgrad/Jugoslawien
Herstellungsstätte: Werk Podjetje „Kamnik“
Kamnik/Jugoslawien
Name (Firma) und Sitz des Einführers: Allgemeine Vertriebsgesellschaft für
Auslandssprengmittel mbH
415 Krefeld
Moerser Str. 149
Zulassungszeichen: BAM – PS – 026

Auflagen und Bedingungen:

Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze zu verwenden.
Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin 45, den 15. August 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 492 vom 7. 7. 1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: AVA Feuerwerkspulver 75 %ig
(0,3 – 0,7 mm)
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Rudex
Belgrad/Jugoslawien
Herstellungsstätte: Werk Podjetje „Kamnik“
Kamnik/Jugoslawien
Name (Firma) und Sitz des Einführers: Allgemeine Vertriebsgesellschaft für
Auslandssprengmittel mbH
415 Krefeld
Moerser Str. 149
Zulassungszeichen: BAM – PS – 027

Auflagen und Bedingungen:

Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze zu verwenden.
Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin 45, den 15. August 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 493 vom 10. 7. 1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: AVA Feuerwerkspulver 75 %ig
(0,7 – 1,68 mm)
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Rudex
Belgrad/Jugoslawien
Herstellungsstätte: Werk Podjetje „Kamnik“
Kamnik/Jugoslawien
Name (Firma) und Sitz des Einführers: Allgemeine Vertriebsgesellschaft
für Auslandssprengmittel mbH
415 Krefeld
Moerser Str. 149
Zulassungszeichen: BAM – PS – 028

Auflagen und Bedingungen:

Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze zu verwenden.
Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin 45, den 15. August 1974

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 494 vom 6. 7. 1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: AVA Feuerwerkspulver 75 %ig
(1,68 – 2,5 mm)

Name (Firma) und Sitz
des Herstellers: Rudex
Belgrad/Jugoslawien

Herstellungsstätte: Werk Podjetje „Kamnik“
Kamnik/Jugoslawien

Name (Firma) und Sitz
des Einführers: Allgemeine Vertriebsgesellschaft
für Auslandssprengmittel mbH
415 Krefeld
Moerser Str. 149

Zulassungszeichen: BAM – PS – 029

Auflagen und Bedingungen:

Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze zu verwenden.
Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin 45, den 15. August 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 720 vom 26. 6. 1973 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: AVA Böllerpulver 75 %ig

Name (Firma) und Sitz
des Herstellers: Rudex
Belgrad/Jugoslawien

Herstellungsstätte: Werk Podjetje „Kamnik“
Kamnik/Jugoslawien

Name (Firma) und Sitz
des Einführers: Allgemeine Vertriebsgesellschaft
für Auslandssprengmittel mbH
415 Krefeld
Moerser Str. 149

Zulassungszeichen: BAM – PS – 030

Auflagen und Bedingungen:

Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze und zum Böllerschießen zu verwenden.
Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin 45, den 15. August 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines pyrotechnischen Satzes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 527 vom 21. 7. 1972 der nachfolgend bezeichnete pyrotechnische Satz zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Goldregenpulver (0,2 – 1,0 mm)

Name (Firma) und Sitz
des Herstellers: Wasagchemie GmbH
8 München

Herstellungsstätte: Werk Kunigunde
3381 Dörnten-Kunigunde

Zulassungszeichen: BAM – PS – 031

Auflagen und Bedingungen:

Der Stoff ist nur als pyrotechnischer Satz oder als Bestandteil pyrotechnischer Sätze zu verwenden.
Entsprechend § 14 Abs. 3 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe ist diese Einschränkung den Verwendern mitzuteilen.

Berlin 45, den 15. August 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines explosionsgefährlichen Stoffes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 714 vom 5. 6. 1973 der nachfolgend bezeichnete explosionsgefährliche Stoff zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Treibladungspulver Mullerite B.P.

Name (Firma) und Sitz
des Herstellers: Poudreries Réunies de Belgique S.A.
Avenue de Broqueville 12
B 1150 Bruxelles, Belgien

Herstellungsstätte: Fabrik der Firma in Clermont

Zulassungszeichen: BAM – T – 1059

Einschränkung des

Verwendungsbereiches: Das Pulver Mullerite B.P. darf für andere Zwecke als für die gewerbsmäßige Herstellung von Munition nicht verwendet werden.

Auflage:

Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist jede kleinste Verpackung für das Pulver Mullerite B.P. mit dem Text der „Einschränkung des Verwendungsbereiches“ zu bedrucken.

Berlin-Dahlem, den 5. 6. 1973

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag
Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. K.-H. S w a r t

Bekanntmachung der Zulassung eines explosionsgefährlichen Stoffes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 715 vom 5. Juni 1973 der nachfolgend bezeichnete explosionsgefährliche Stoff zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Treibladungspulver .30 Carabine
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Poudreries Réunies de Belgique S.A.
Avenue de Broqueville 12
B 1150 Bruxelles, Belgien
Herstellungsstätte: Fabrik der Firma in Clermont
Zulassungszeichen: BAM - T - 1060
Einschränkung des Verwendungsbereiches: Das Pulver .30 Carabine darf für andere Zwecke als für die gewerbsmäßige Herstellung von Munition nicht verwendet werden.

Auflage:
Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist jede kleinste Verpackung für das Pulver .30 Carabine mit dem Text der „Einschränkung des Verwendungsbereiches“ zu bedrucken.

Berlin-Dahlem, den 5. 6. 1973

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag
Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. K.-H. S w a r t

Bekanntmachung der Zulassung eines explosionsgefährlichen Stoffes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 716 vom 5. Juni 1973 der nachfolgend bezeichnete explosionsgefährliche Stoff zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Treibladungspulver .223
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Poudreries Réunies de Belgique S.A.
Avenue de Broqueville 12
B 1150 Bruxelles, Belgien
Herstellungsstätte: Fabrik der Firma in Clermont
Zulassungszeichen: BAM - T - 1061
Einschränkung des Verwendungsbereiches: Das Pulver .223 darf für andere Zwecke als für die gewerbsmäßige Herstellung von Munition nicht verwendet werden.

Auflage:
Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist jede kleinste Verpackung für das Pulver .223 mit dem Text der „Einschränkung des Verwendungsbereiches“ zu bedrucken.

Berlin-Dahlem, den 5. Juni 1973

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag
Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. K.-H. S w a r t

Bekanntmachung der Zulassung eines explosionsgefährlichen Stoffes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 729 vom 20. 7. 1973 der nachfolgend bezeichnete explosionsgefährliche Stoff zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Treibladungspulver NC 1055 RP 6
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Aktiebolaget Bofors
Nobel Division
S-69020 Bofors, Schweden
Herstellungsstätte: Werk Nobelkrut
Der Firma Aktiebolaget Bofors
Einschränkung des Verwendungsbereiches: Das Pulver NC 1055 RP 6 darf für andere Zwecke als für die gewerbsmäßige Herstellung von Munition nicht verwendet werden.
Zulassungszeichen: BAM - T - 1063

Auflage:
Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist jede kleinste Verpackung für das Pulver NC 1055 RP 6 mit dem Text der „Einschränkung des Verwendungsbereiches“ zu bedrucken.

Berlin-Dahlem, den 20. 7. 1973

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

Bekanntmachung der Zulassung eines explosionsgefährlichen Stoffes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 894 vom 5. 7. 1974 der nachfolgend bezeichnete explosionsgefährliche Stoff zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Treibladungspulver Perfecta B. P.
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Poudreries Réunies de Belgique S. A.
Avenue de Broqueville 12
B 1150 Bruxelles, Belgien
Herstellungsstätte: Fabriken der Firma in Clermont
Zulassungszeichen: BAM - T - 1086
Einschränkung des Verwendungsbereiches: Das Pulver Perfecta B. P. darf für andere Zwecke als für die gewerbsmäßige Herstellung von Munition nicht verwendet werden.

Auflagen:
Zusätzlich zu der sonst vorgeschriebenen Kennzeichnung ist jede kleinste Verpackung für das Pulver Perfecta B. P. mit dem Text der „Einschränkung des Verwendungsbereiches“ zu bedrucken.

Berlin-Dahlem, den 5. 7. 1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines explosionsgefährlichen Stoffes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 710 vom 25. 6. 1973 der nachfolgend bezeichnete explosionsgefährliche Stoff zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Gesteinsprengstoff Sytamon
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Wasagchemie GmbH
8 München
Herstellungsstätte: Werk Sythen der Firma Wasagchemie GmbH
8 München
Zulassungszeichen: BAM – PA – 020
Beschränkungen, Auflagen und Bedingungen:
Nicht für untertage.
Nicht für Laderäume mit Wasser.
Verwendung in loser Form ohne Anwendung von Druckluft-
ladegeräten zulässig.
Bohrlochmindestdurchmesser bei voller Ausfüllung des Bohr-
lochquerschnittes 65 mm.
Patronenmindestdurchmesser 65 mm.

Berlin-Dahlem, den 25. 6. 1973

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag
Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. K.-H. S w a r t

Bekanntmachung der Zulassung eines explosionsgefährlichen Stoffes

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 704 vom 3. 7. 1973 der nachfolgend bezeichnete explosionsgefährliche Stoff zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Perforations-Hohlladung, Typ Standard HT
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Harrison Jet Guns, Inc.
Fort Worth, Texas/USA
Herstellungsstätte: Werk Fort Worth
der Firma Harrison Jet Guns, Inc.
Name (Firma) und Sitz des Einführers: Schlumberger Verfahren
3 Hannover
Zulassungszeichen: BAM – SZ – 009
Beschränkungen, Auflagen und Bedingungen:
Nur zum Perforieren der Verrohrungen von Tiefbohrungen.
Beachtung bergbehördlicher Vorschriften.

Berlin-Dahlem, den 3. 7. 1973

Der Präsident der
Bundesanstalt für Materialprüfung
Im Auftrag
Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. K.-H. S w a r t

Bekanntmachung der Zulassung eines Zündmittels

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 915 vom 13.8.1974 das nachfolgend bezeichnete Zündmittel zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: HU-Sprengmillisekundenzünder 20
Kurzbezeichnung: T/Al/20/T 12 HU
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Dynamit Nobel Aktiengesellschaft
521 Troisdorf
Herstellungsstätte: Werk Züfa der Firma Dynamit Nobel
Aktiengesellschaft, 521 Troisdorf
Zulassungszeichen: BAM – ZEVHU – 5
Zeichen der Herstellungs-
stätte: T
Zahl der Zeitstufen: 18
Brennzeitenabstand: 20 ms.
Auflagen, Beschränkungen
und Bedingungen: Nicht für untertage

Berlin-Dahlem, den 13.8.1974

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

Bekanntmachung der Zulassung eines Sprengzubehöres

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 742 vom 20. 7. 1973 das nachfolgend bezeichnete Sprengzubehör zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Sprengstoffladegerät Typ DN 10 – 41/1,2/500
Kennwerte: Konusöffnungswinkel $\leq 40^\circ$
Konushöhe: $\leq 1,2$ m
Gesamthalt: ≤ 500 l
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Ludwig Schrader – Verfahrenstechnik –
4735 Enniger/Westf.
Herstellungsstätte: Werk Enniger/Westf.
Zulassungszeichen: BAM – L – 019

Auflagen, Beschränkungen und Bedingungen:

1. Mit dem genannten Ladegerät dürfen nur Sprengschlämme, die bei Fortlassen einer Umhüllung nicht formstabil sind, in Laderäume eingeblasen werden.
2. Das genannte Ladegerät muß vor Beginn der Ladearbeit geerdet werden.
3. Der Betriebsdruck für das genannte Ladegerät darf den Wert von 10 bar nicht überschreiten.
4. Das genannte Ladegerät darf auch auf einem Fahrzeug montiert sein; dabei ist das Ladegerät gegen Verschiebung zu sichern.
5. Für das auf einem Fahrzeug montierte Ladegerät gilt, daß das Ladegerät so weit wie möglich vom Fahrzeugantrieb und von den elektrischen Einrichtungen des Fahrzeugs entfernt anzuordnen ist.
6. Der zum Laden verwendete Ladeschlauch darf nicht aus mehreren Teilen zusammengekuppelt werden.

Berlin-Dahlem, den 20. 7. 1973

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

Bekanntmachung der Zulassung eines Sprengzubehöres

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 724 vom 10. 7. 1973 das nachfolgend bezeichnete Sprengzubehör zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Mischladegerät IRECO K 6
Name (Firma) und Sitz des Antragstellers: Haniel Sprengtechnik GmbH
41 Duisburg-Ruhrort
Herstellungsstätte: Intermountain Research & Engineering Co., Inc.
3000 W. 8600 So.
Salt Lake City, Utah/USA
Name (Firma) und Sitz des Einführers: Haniel Sprengtechnik GmbH
41 Duisburg-Ruhrort
Zulassungszeichen: BAM – ML – 03

Auflagen, Beschränkungen und Bedingungen:

Nicht für untertage.

Mit dem Mischladegerät dürfen nur zugelassene Gesteinsprengstoffe der Gruppen SA und SAK hergestellt und in Laderäume eingepumpt werden, die keine explosionsgefährlichen Bestandteile enthalten.

Weitere Mischladegeräte vom Typ IRECO K 6, die nach den gleichen im Zulassungsbescheid (Anlage 1) genannten Zeichnungen, Unterlagen und Angaben gebaut sind und in ihrem Aufbau und ihrer Funktionsweise mit diesem Gerät übereinstimmen, sind bei ihrem jeweils ersten Einsatz der Berggewerkschaftlichen Versuchsstrecke und der Zulassungsbehörde zur Begutachtung vorzustellen.

Berlin-Dahlem, den 10. 7. 1973

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

Bekanntmachung der Zulassung eines Sprengzubehörs

Auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) wurde mit dem Zulassungsbescheid Nr. 917 vom 12. 8. 1974 das nachfolgende bezeichnete Sprengzubehör zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassen.

Bezeichnung: Fix-Isolierhülse mit Leichtmetalleinlage
„leer“ bzw. „mit Fettfüllung“
Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Ortwin M. Zeissig
433 Mülheim (Ruhr)
Herstellungsstätte: Werk Mülheim
der Firma Ortwin M. Zeissig
Zulassungszeichen: BAM – ZI – 011
Auflagen, Beschränkungen und Bedingungen: keine

Berlin-Dahlem, den 12. 8. 1974

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

Bekanntmachung eines Nachtrages zur Zulassung eines explosionsgefährlichen Stoffes

Die auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) mit dem Zulassungsbescheid Nr. 371 vom 22. 10. 1971 erteilte Zulassung des Gesteinsprengstoffes Ansex 1

Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Dynamit Nobel AG
521 Troisdorf
Herstellungsstätte: Mischladegerät „ANC-Mischlader
Mac Kissic“
Zulassungszeichen: BAM – ML – 01
der Firma Dynamit Nobel AG, Troisdorf
Zulassungszeichen: BAM – PAC – 020

wird wie folgt geändert:

Im Abschnitt „Bestimmungen für die Verwendung“ wird der Satz:

„Mindestbohrlochdurchmesser 75 mm“

gestrichen und ersetzt durch:

„Mindestbohrlochdurchmesser 65 mm bei voller Ausfüllung des Bohrlochquerschnittes“.

Die übrigen Angaben und Anforderungen des Zulassungsbescheides Nr. 371 gelten vollinhaltlich weiter.

Berlin 45, den 18. 6. 1974

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

Bekanntmachung eines Nachtrages zur Zulassung eines explosionsgefährlichen Stoffes

Die auf Grund von § 4 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe vom 25. August 1969 (BGBl. I S. 1358) und § 14 der Zweiten Verordnung zur Durchführung dieses Gesetzes in der Fassung vom 24. April 1972 (BGBl. I S. 633) mit dem Zulassungsbescheid Nr. 760 vom 9. 10. 1973 erteilte Zulassung der Schneidhohlladung (Casing/Tubing Cutter)

Name und Sitz des Einführers: Preussag AG
3 Hannover
Herstellungsstätte: Werk Fort Worth
der Firma Gearhart-Owen Industries, Inc.
Texas/USA
Zulassungszeichen: BAM – SZ – 015

Die Eintragung unter Einschränkung des Verwendungsbereiches wird ersetzt durch die Eintragung:

„Nur zum Trennen von Gestängen und Verrohrungen in Tiefbohrungen“

Berlin 45, den 18. 4. 1974

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

**Bekanntmachung eines Nachtrages zur
Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes**

Bei den zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassenen, nachfolgend bezeichneten pyrotechnischen Gegenstand

Amorcesband aus Plastik „Supermatic“

Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Edison Giocattoli
Via Frà Bartolomeo 20
Florenz/Italien

Herstellungsstätte: Via Frà Bartolomeo 20
Florenz/Italien

Name (Firma) und Sitz des Einführers: Heinrich Bauer
85 Nürnberg
Hans-Bunte - Str. 2

Zulassungszeichen: BAM - P I - 0119

wird der Name (Firma) und Sitz des Herstellers in: Explogiochi S.p.A.
Barberino di Mugello
Florenz/Italien

und die Herstellungsstätte in: Barberino di Mugello
Florenz/Italien

geändert.

Berlin 45, den 13. 5. 1974

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

**Bekanntmachung eines Nachtrages zur
Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes**

Bei dem zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassenen, nachfolgend bezeichneten pyrotechnischen Gegenstand

Amorcesring aus Plastik

Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Edison Giocattoli
Via Frà Bartolomeo 20
Florenz/Italien

Herstellungsstätte: Via Frà Bartolomeo 20
Florenz/Italien

Name (Firma) und Sitz des Einführers: Heinrich Bauer
85 Nürnberg
Hans-Bunte-Str. 2

Zulassungszeichen: BAM - P I - 0123

wird die Bezeichnung des Gegenstandes in: Plastik-Amorcesring Super Disc 12 ,
der Name (Firma) und Sitz des Herstellers in: Explogiochi S.p.A.
Barberino di Mugello
Florenz/Italien

und die Herstellungsstätte in: Barberino di Mugello
Florenz/Italien

geändert.

Berlin-Dahlem, den 30. 4. 1974

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

**Bekanntmachung eines Nachtrages zur
Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes**

Bei dem zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassenen, nachfolgend bezeichneten pyrotechnischen Gegenstand

Amorcesband aus Plastik

Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Edison Giocattoli
Via Frà Bartolomeo 20
Florenz/Italien

Herstellungsstätte: Via Frà Bartolomeo 20
Florenz/Italien

Name (Firma) und Sitz des Einführers: Heinrich Bauer
85 Nürnberg
Hans-Bunte-Str. 2

Zulassungszeichen: BAM - P I - 0127

wird der Name (Firma) und Sitz des Herstellers in: Explogiochi S.P.A.
Barberino di Mugello
Florenz/Italien

und die Herstellungsstätte in: Barberino di Mugello
Florenz/Italien

geändert.

Berlin 45, den 13. 5. 1974

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

**Bekanntmachung eines Nachtrages zur
Zulassung eines pyrotechnischen Gegenstandes**

Bei dem zum Vertrieb, zum Überlassen an andere und zur Verwendung zugelassenen, nachfolgend bezeichneten pyrotechnischen Gegenstand:

Kometen-Feuertopf mit bunten Sternen

Name (Firma) und Sitz des Herstellers: Pyrotechnische Fabriken
Hans Moog - H. Nicolaus
56 Wuppertal-Ronsdorf
Flügel 1

Herstellungsstätte: 56 Wuppertal-Ronsdorf
Flügel 1

Zulassungszeichen: BAM - P II - 0451

wird die Bezeichnung des Gegenstandes in: Leuchtkugel-Bukett-Feuertopf

geändert.

Berlin-Dahlem, den 24. 4. 1974

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

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

(Auszug aus: Bundesanzeiger Nr. 162 vom 2. 9. 1964, S. 1)

§ 1

Zweck

Die Bundesanstalt für Materialprüfung soll die Entwicklung der deutschen Wirtschaft fördern, indem sie Bundesaufgaben nach den §§ 2 bis 6 und Aufgaben im Lande Berlin nach § 7 erfüllt.

§ 2

Aufgabe

(1) Die Bundesanstalt hat die Aufgabe, Werkstoff- und Materialforschung entsprechend ihrer Zweckbestimmung zu betreiben und die Materialprüfung sowie die chemische Sicherheitstechnik stetig weiterzuentwickeln.

(2) Ihre Forschung ist nicht an die Person gebunden. Jedes Ergebnis ihrer Arbeit soll auf der Erkenntnis aller von ihr gepflegten, fachlich beteiligten Wissensgebiete beruhen.

(3) Die Ergebnisse ihrer und fremder wissenschaftlicher Arbeiten hat die Bundesanstalt zu sammeln, zu ordnen und der Allgemeinheit zugänglich und nutzbar zu machen.

...

§ 4

Aufgaben innerhalb der Verwaltung

(1) Die Bundesanstalt berät die Bundesministerien.

(2) Sie führt die Aufgaben durch, die ihr vom Bundesminister für Wirtschaft oder im Einvernehmen mit ihm von anderen Bundesministern übertragen werden.

(3) Ersuchen von Verwaltungsbehörden und von Gerichten soll sie in den Grenzen ihrer Aufgaben entsprechen.

§ 5

Aufträge

Die Bundesanstalt übernimmt Aufträge aus der Wirtschaft oder von Einrichtungen der Verbraucher und der Verbraucherberatung, soweit sie die Voraussetzungen der §§ 2 und 3 erfüllen. Sie kann Aufträge ablehnen, deren Ausführung nach ihrer Auffassung keine wissenschaftlich wertvollen Erkenntnisse erwarten läßt oder deren Ergebnisse weder volkswirtschaftlich noch für die Schaden- und Unfallverhütung von Belang sind.

§ 6

Zusammenarbeit

(1) Zur Erfüllung ihrer Aufgaben, hält die Bundesanstalt Verbindung zum Bundesminister für Wirtschaft und wirkt mit in den technischen Ausschüssen der Bundesministerien, dem Deutschen Normenausschuß (DNA), der internationalen Normenorganisation (ISO) und anderen nationalen, internationalen oder supranationalen Stellen, die für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung von Bedeutung sind.

(2) Sie hält ferner Verbindung zu den wissenschaftlichen Hochschulen und Instituten, den staatlichen Materialprüfämtern und den Verbänden für Materialprüfung.

§ 7

Aufgaben im Land Berlin

Für das Gebiet des Landes Berlin hat die Bundesanstalt die Aufgaben eines staatlichen Materialprüfungsamtes.

§ 8

Gebühren

Die Bundesanstalt erhebt für die Bearbeitung von Aufträgen Gebühren nach einer Gebührenordnung, welche der Zustimmung des Bundesministers für Wirtschaft bedarf.

...

§ 12

Inkrafttreten

Dieser Erlaß tritt am 1. September 1964 in Kraft; gleichzeitig treten der Erlaß vom 20. August 1954 (Bundesanzeiger Nr. 165 vom 28. August 1954, BWM BI 1954 S. 367) und die zu seiner Änderung ergangenen Erlasse vom 10. Februar 1956 (Bundesanzeiger Nr. 36 vom 21. Februar 1956, BWM BI 1956 S. 114) und vom 6. November 1962 (Bundesanzeiger Nr. 220 vom 20. November 1962, BWM BI 1962 S. 241) außer Kraft.

Bonn, den 1. September 1964

Z 4 - 44 02 19 -

Der Bundesminister für Wirtschaft Schmücker

Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffgesetz) vom 25. August 1969

(Auszug aus: Bundesgesetzblatt 1969, Teil I, S. 1358)

§ 28

Rechtsstellung der Bundesanstalt für Materialprüfung

(1) Die Bundesanstalt für Materialprüfung ist eine bundesunmittelbare, nicht rechtsfähige Anstalt des öffentlichen Rechts im Geschäftsbereich des Bundesministers für Wirtschaft; sie ist eine Bundesoberbehörde.

§ 29

Aufgaben der Bundesanstalt für Materialprüfung

Der Bundesanstalt für Materialprüfung obliegt die Durchführung und Auswertung physikalischer und chemischer Prüfungen von Stoffen und Konstruktionen. Sie ist zuständig

1. für die Entgegennahme der Anzeigen und Stoffproben nach § 1 Abs. 4 Satz 1 und die Anordnungen nach § 1 Abs. 4 Satz 3 und 4,
2. für die Zulassung von explosionsgefährlichen Stoffen und Sprengzubehör nach § 4 Abs. 1 bis 4.

...

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

Bonn, den 25. August 1969

Der Bundespräsident Heinemann

Der Stellvertreter des Bundeskanzlers Brandt

Für den Bundesminister für Wirtschaft
Der Bundesminister des Auswärtigen Brandt

Gesetz zu dem Europäischen Übereinkommen vom 30. September 1957 über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) vom 18. August 1969

(Auszug aus: Bundesgesetzblatt 1969, Teil II, S. 1489)

Artikel 1

Dem in Genf am 13. Dezember 1957 von der Bundesrepublik Deutschland unterzeichneten Europäischen Übereinkommen vom 30. September 1957 über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) einschließlich der Anlagen in ihrer am 29. Juli 1968 geänderten Fassung wird zugestimmt. Das Übereinkommen wird nachstehend, die Anlagen A und B werden in einem Anlagenband veröffentlicht.

...

Artikel 4

(1) Zuständig für die Ausführung des Übereinkommens sind

...

3. die Bundesanstalt für Materialprüfung für die Zulassung der Bauart von Verpackungen und für die Genehmigung der Beförderung ohne Schutzbehälter;

...

Das vorstehende Gesetz wird hiermit verkündet.

Bonn, den 18. August 1969

Der Bundespräsident Heinemann

Der Bundeskanzler Kiesinger

Für den Bundesminister für Verkehr
Der Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen Dollinger

Der Bundesminister des Auswärtigen Brandt

Waffengesetz (WaffG) vom 19. September 1972

(Auszug aus: Bundesgesetzblatt 1972, Teil I, S. 1797)

§ 23

Zulassung von Raketenmunition und Geschossen mit pyrotechnischer Wirkung

(1) Raketenmunition und Geschosse mit pyrotechnischer Wirkung dürfen nur eingeführt, sonst in den Geltungsbereich dieses Gesetzes verbracht oder gewerbsmäßig hergestellt werden, wenn sie ihrer Beschaffenheit, Zusammensetzung und Bezeichnung nach von der Bundesanstalt für Materialprüfung zugelassen sind.

(2) Die Zulassung ist zu versagen,

1. soweit der Schutz von Leben, Gesundheit oder Sachgütern des Benutzers oder Dritter bei bestimmungsgemäßer Verwendung nicht gewährleistet ist,
2. wenn die Munition oder die Geschosse den Anforderungen an die Zusammensetzung, Beschaffenheit, Maße, den höchstzulässigen normalen oder überhöhten Gebrauchsgasdruck und die Bezeichnung (§ 36 Abs. 1) nicht entsprechen,
3. soweit die Munition oder die Geschosse in ihrer Wirkungsweise, Brauchbarkeit und Beständigkeit dem jeweiligen Stand der Technik nicht entsprechen.

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

(4) Die Bundesanstalt für Materialprüfung kann im Einzelfall Ausnahmen von dem Erfordernis der Zulassung nach Absatz 1 bewilligen, wenn öffentliche Interessen nicht entgegenstehen, insbesondere wenn die in Absatz 1 bezeichneten Gegenstände zur Ausfuhr oder zum sonstigen Verbringen aus dem Geltungsbereich dieses Gesetzes bestimmt sind.

(5) § 21 Abs. 5 ist entsprechend anzuwenden.

...

Das vorstehende Gesetz wird hiermit verkündet.

Bonn, den 19. September 1972

Für den Bundespräsidenten

Der Präsident des Bundesrates Heinz Kühn

Der Bundeskanzler Brandt

Der Bundesminister des Innern Genscher

Der Bundesminister für Wirtschaft und Finanzen Schmidt

BAM
BERLIN



Rohrleitungsprüfstand der Bundesanstalt für Materialprüfung