

Anhang H

1. ÖNORM EN 45001, ausgegeben am 1. Juni 1990, über „Allgemeine Kriterien zum Betreiben von Prüflaboratorien“.
2. ÖNORM EN 417, ausgegeben am 1. August 1993, über „Metallische Einwegkartuschen für Flüssiggas, mit oder ohne Entnahmeventil, zum Betrieb von tragbaren Geräten – Herstellung, Prüfung und Kennzeichnung“.
3. ÖNORM EN ISO 2431, ausgegeben am 1. Juli 1996, über „Lacke und Anstrichmittel – Bestimmung der Auslaufzeit mit Auslaufbechern“.
4. ÖNORM EN ISO 3104, ausgegeben am 1. Mai 1997, über „Mineralölerzeugnisse – Durchsichtige und undurchsichtige Flüssigkeiten – Bestimmung der kinematischen Viskosität und Berechnung der dynamischen Viskosität“.
5. ÖNORM EN ISO 3219, ausgegeben am 1. November 1994, über „Kunststoffe – Polymere/Harze in flüssigem, emulgiertem oder dispergiertem Zustand – Bestimmung der Viskosität mit einem Rotationsviskosimeter bei definiertem Geschwindigkeitsgefälle“.
6. ÖNORM EN 1089-2, ausgegeben am 1. Jänner 1997, über „Ortsbewegliche Gasflaschen – Gasflaschen-Kennzeichnung – ausgenommen LPG“.
7. ÖNORM EN 720-2, ausgegeben am 1. November 1996, über „Ortsbewegliche Gasflaschen – Gase und Gasgemische – Bestimmung der Brennbarkeit und des Oxidationsvermögens von Gasen und Gasgemischen“.

DK 620.1.008.6:658.562

1. Juni 1990

		<p>Allgemeine Kriterien zum Betreiben von Prüflaboratorien</p>	<p>ÖNORM ÖVE EN 45001</p>
<p><i>General criteria for the operation of testing laboratories</i></p>		<p>Normengruppen B, E, M</p>	
<p><i>Critères généraux concernant le fonctionnement de laboratoires d'essais</i></p>			
<p>EUROPÄISCHE NORM</p> <p>Die Europäische Norm EN 45001:1990 hat den Status einer österreichischen Norm</p>			
<p><i>Nationales Vorwort</i></p> <p><i>Diese Europäische Norm wurde von der Gemeinsamen Europäischen Normeninstitution CEN/CENELEC erarbeitet und veröffentlicht.</i></p> <p><i>Zur Behandlung dieser Europäischen Norm wurde ein gemeinsamer Arbeitskreis des Österreichischen Normungsinstitutes und des Österreichischen Verbandes für Elektrotechnik für das europäische Zertifizierungswesen unter dem Vorsitz des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten gegründet, der diese Norm bearbeitet hat.</i></p> <p><i>Diese Europäische Norm wurde von CEN/CENELEC am 23. Juni 1989 ratifiziert.</i></p> <p><i>Sie hat gemäß Beschluß des Lenkungsausschusses der Sektion Bestimmungen (SEBE) des ÖVE vom 21. Juni 1989 in Österreich den Status von Österreichischen Bestimmungen für die Elektrotechnik.</i></p> <p><i>Diese Europäische Norm enthält auch die englische und französische Fassung. Der deutsche Text wurde mit den Normenorganisationen von Österreich (ON ÖVE), der Schweiz (SNV SEV) und der Bundesrepublik Deutschland (DIN VDE) abgestimmt.</i></p> <p><i>Ein dreisprachiges Stichwortverzeichnis (Deutsch, Englisch, Französisch) ist in ÖNORM EN 45001 Beiblatt 1 enthalten.</i></p>			
<p>Fortsetzung EN 45001 Seiten 1 bis 16</p>			
<p>Nach dieser ÖNORM ist eine Kennzeichnung nach § 3 Normengesetz 1971 unzulässig.</p>			
<p>Textstellen in kursiver Schrift, ausgenommen Formelzeichen, sind nicht Normtext. Zitierungen von Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung. Auslegungen (Interpretationen) und Erläuterungen zu ÖNORMEN sind laut Geschäftsordnung des ON nur dann authentisch, wenn sie vom ON aufgrund einer Beschlußfassung im zuständigen FNA herausgegeben werden.</p>			
<p>Arbeitskreis 743 "ON/ÖVE Prüf- und Zertifizierungswesen"</p>			

Medieninhaber und Hersteller:
Österreichisches Normungsinstitut
1021 Wien

**EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE****EN 45 001**

September 1989

DK 620.1.008.6

Deskriptoren: Prüflaboratorien, Leistungsbewertung, Organisation, Prüfeinrichtung, Qualitätssicherung

Deutsche Fassung**Allgemeine Kriterien zum Betreiben von Prüflaboratorien**

General criteria for the operation of testing laboratories Critères généraux concernant le fonctionnement de laboratoires d'essais

Diese Europäische Norm wurde vom CEN/CENELEC am 23. Juni 1989 angenommen. Die CEN/CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN/CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN/CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in die Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN/CENELEC-Mitglieder sind die nationalen Normungsorganisationen und nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN/CENELEC

Die gemeinsame Europäische Normeninstitution
The joint European Standards Institution
Organisation Commune Européenne de Normalisation

Zentralsekretariat: Rue Bréderode 2, B-1000 Brüssel

Seite 2 EN 45 001

Entstehungsgeschichte

Diese Europäische Norm wurde aufgrund eines Mandats der Kommission der Europäischen Gemeinschaften und der Europäischen Freihandelszone durch eine gemeinsame CEN/CENELEC-Arbeitsgruppe für Zertifizierung ausgearbeitet.

Die von zwei Arbeitsgruppen der Kommission der Europäischen Gemeinschaften ausgearbeiteten Dokumente Certif. 87/15 und Certif. 87/16 wurden dem gemeinsamen CEN/CENELEC-Umfrageverfahren im November 1987 unterworfen.

Stellungnahmen wurden anlässlich der Brüsseler Sitzung im Juni 1988 beraten. Es wurde dort beschlossen, einen aktualisierten Entwurf, aufgeteilt in sieben einzelne Dokumente, zur formalen Abstimmung zu bringen.

Der Text dieser Entwürfe wurde vom Technischen Büro des CENELEC am 23. Juni 1989 und vom Technischen Büro des CEN am 23. Juni 1989 angenommen und ratifiziert.

Nach den Gemeinsamen Regeln von CEN/CENELEC sind folgende Länder verpflichtet, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde mit dem Ziel erstellt, das Vertrauen in diejenigen Prüflaboratorien zu stärken, die dieser Norm entsprechen. Dazu wurden einschlägige europäische und internationale Unterlagen geprüft.

Diese Norm basiert insbesondere auf dem ISO/IEC-Leitfaden 2 „General terms and their definitions concerning standardization and related activities“, dem ISO/IEC Leitfaden 25 „General requirements for the technical competence of testing laboratories“, dem ISO/IEC-Leitfaden 38 „General requirements for the acceptance of testing laboratories“, dem ISO/IEC-Leitfaden 43 „Development and operation of laboratory proficiency testing“, dem ISO/IEC-Leitfaden 45 „Guidelines for the presentation of test results“ und dem ISO/IEC-Leitfaden 49 „Guidelines for development of a quality manual for testing laboratory“ und auf Arbeiten von ILAC (International Laboratory Accreditation Conference). Für europäische Anwendungszwecke mußten die Unterlagen in einigen Fällen modifiziert oder klarer gefaßt werden, was aber eher die Ausnahme als die Regel bildet.

Brief history

This European Standard has been prepared under mandate of the Commission of the European Communities and the European Free Trade Association, by a joint CEN/CENELEC Working Group on Certification.

The documents Certif. 87/15 and Certif. 87/16, prepared by two Working Groups of the Commission of the European Communities, were circulated under the common CEN/CENELEC enquiry procedure in November 1987.

The comments were discussed during the Brussels meeting in June 1988 where it was decided to submit an updated draft split in 7 separate documents to the formal voting.

The text of these drafts was approved and ratified by the CENELEC Technical Board on 1989-06-23 and by the CEN Technical Board on 1989-06-23.

According to the Common CEN/CENELEC Rules, the following countries are bound to implement this European Standard:

Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland, United Kingdom.

Foreword

This European Standard has been drawn up with the objective of promoting confidence in those laboratories which conform to it. In order to arrive at this result, the various relevant European and international documents have been examined.

This standard is based very much on ISO/IEC Guides, in particular ISO/IEC Guide 2, "General terms and their definitions concerning standardization and related activities", ISO/IEC Guide 25, "General requirements for the technical competence of testing laboratories", ISO/IEC Guide 38, "General requirements for the acceptance of testing laboratories", ISO/IEC Guide 43, "Development and operation of laboratory proficiency testing", ISO/IEC Guide 45, "Guidelines for the presentation of test results", and ISO/IEC Guide 49, "Guidelines for development of a quality manual for testing laboratory" and on the work of ILAC (International Laboratory Accreditation Conference). In some instances these texts required modification or clarification for European purposes. Such modifications or clarifications are the exception rather than the rule.

Bref historique

Cette Norme Européenne a été préparée sous mandat de la Commission des Communautés Européennes et de l'Association Européenne de Libre Echange par un groupe de travail commun CEN/CENELEC sur la certification.

Les documents Certif. 87/15 et Certif. 87/16, préparés par deux groupes de travail de la Commission des Communautés Européennes ont été envoyés selon la procédure d'enquête commune CEN/CENELEC en Novembre 1987.

Les commentaires ont été discutés lors de la réunion de Bruxelles en Juin 1988 où il a été décidé de soumettre au vote formel un projet mis à jour divisé en 7 documents séparés.

Le texte de ces projets a été approuvé et ratifié par le Bureau Technique du CENELEC le 1989-06-23 et par le Bureau Technique du CEN le 1989-06-23.

Conformément aux règles communes du CEN/CENELEC les pays suivants sont tenus de mettre en application la présente Norme Européenne:

Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suède, Suisse.

Avant-propos

La présente Norme Européenne a été établie en vue de promouvoir la confiance à accorder à ceux des laboratoires qui s'y conforment. Pour atteindre cet objectif, les différents documents européens et internationaux pertinents ont été examinés.

Cette norme se base très largement sur les Guides ISO/CEI et, en particulier, sur: le Guide ISO/CEI 2 Termes généraux et leurs définitions concernant la normalisation et les activités connexes, le Guide ISO/CEI 25 Prescriptions générales concernant la compétence technique des laboratoires d'essais, le Guide ISO/CEI 38 Prescriptions générales pour l'acceptation des laboratoires d'essais, le Guide ISO/CEI 43 Développement et mise en œuvre des essais d'aptitude de laboratoires, le Guide ISO/CEI 45 Lignes directrices pour la présentation des résultats d'essais, le Guide ISO/CEI 49 Lignes directrices pour l'établissement d'un Manuel Qualité pour laboratoires d'essais, et sur les travaux de l'ILAC (Conférence Internationale sur l'Accréditation des Laboratoires d'essais). Dans certain cas, ces textes ont dû être modifiés ou rédigés de façon plus dé-

In dieser Norm sind Kriterien aufgestellt, denen Prüflaboratorien entsprechen sollten und die bei der Akkreditierung von Prüflaboratorien durch Akkreditierungsstellen, durch Behörden bei der Bezeichnung von Prüflaboratorien im Rahmen gesetzlicher Bestimmungen und durch andere Organisationen, die mit der Begutachtung von Prüflaboratorien befaßt sind, zugrunde gelegt werden sollten.

Die Kriterien wurden als allgemein geltende Kriterien im Bereich der Prüfung einschließlich Kalibrierung abgefaßt. Dies bedingt, daß diese Kriterien bei Anwendung in bestimmten industriellen oder anderen Bereichen (z. B. Gesundheit, Sicherheit) gegebenenfalls zu ergänzen sind.

Diese Norm ist Teil der folgenden Normenreihe über Prüfung, Zertifizierung und Akkreditierung:

- EN 45 001 Allgemeine Kriterien zum Betreiben von Prüflaboratorien
- EN 45 002 Allgemeine Kriterien zum Begutachten von Prüflaboratorien
- EN 45 003 Allgemeine Kriterien für Stellen, die Prüflaboratorien akkreditieren
- EN 45 011 Allgemeine Kriterien für Stellen, die Produkte zertifizieren
- EN 45 012 Allgemeine Kriterien für Stellen, die Qualitätssicherungssysteme zertifizieren
- EN 45 013 Allgemeine Kriterien für Stellen, die Personal zertifizieren
- EN 45 014 Allgemeine Kriterien für Konformitätserklärungen von Anbietern

Dieses Vorwort ist nicht Teil der Norm.

The criteria set out in this standard are those to which laboratories should conform and which should be used by accreditation bodies in accrediting laboratories, by public authorities when designating laboratories for regulatory purposes and by any other organizations assessing laboratories.

The criteria are, above all, written to be considered as general criteria covering all fields of testing including calibration. This implies that the set of criteria may have to be supplemented when certain industrial or other sectors (e.g. health and safety) make use of it.

This standard forms part of the following series of standards covering testing, certification and accreditation:

- EN 45 001 General criteria for the operation of testing laboratories
- EN 45 002 General criteria for the assessment of testing laboratories
- EN 45 003 General criteria for laboratory accreditation bodies
- EN 45 011 General criteria for certification bodies operating product certification
- EN 45 012 General criteria for certification bodies operating Quality System certification
- EN 45 013 General criteria for certification bodies operating certification of personnel
- EN 45 014 General criteria for suppliers' declaration of conformity

This foreword does not form an integral part of the standard.

taillée pour des besoins européens. Ces modifications ou clarifications restent toutefois exceptionnelles.

Il est recommandé que les laboratoires se conforment aux critères définis dans la présente norme, que les organismes d'accréditation les utilisent, que les pouvoirs publics s'y réfèrent lorsqu'ils s'appuient sur des laboratoires à des fins réglementaires ainsi que tout autre organisme procédant à l'évaluation des laboratoires.

Ces critères sont, en premier lieu, rédigés pour servir des critères généraux couvrant tous les domaines d'essai y compris l'étalonnage. Cela implique que cet ensemble de critères peut devoir être complété lorsque certains secteurs industriels ou autres secteurs (par exemple la santé et la sécurité) en feront usage.

La présente norme fait partie de la série de normes suivantes couvrant les essais, la certification et l'accréditation:

- EN 45 001 Critères généraux concernant le fonctionnement de laboratoires d'essais
- EN 45 002 Critères généraux concernant l'évaluation des laboratoires d'essais
- EN 45 003 Critères généraux concernant les organismes d'accréditation des laboratoires
- EN 45 011 Critères généraux concernant les organismes de certification procédant à la certification des produits
- EN 45 012 Critères généraux concernant les organismes de certification procédant à la certification des systèmes qualité
- EN 45 013 Critères généraux concernant les organismes de certification procédant à la certification du personnel
- EN 45 014 Critères généraux concernant la déclaration de conformité par les fournisseurs

Cet avant-propos ne fait pas partie intégrante de la norme

Inhalt	Seite	Contents	Page	Sommaire	Page
1 Zweck und Anwendungsbereich	5	1 Object and field of application	5	1 Objet et domaine d'application	5
2 Definitionen	5	2 Definitions	5	2 Définitions	5
2.1 Prüfung	5	2.1 test	5	2.1 essai	5
2.2 Prüfverfahren	5	2.2 test method	5	2.2 méthode d'essai	5
2.3 Prüfbericht	5	2.3 test report	5	2.3 rapport d'essai	5
2.4 Prüflaboratorium	5	2.4 testing laboratory	5	2.4 laboratoire d'essais	5
2.5 Vergleichsprüfungen durch Prüflaboratorien	5	2.5 interlaboratory test comparisons	5	2.5 essais interlaboratoires	5
6 Eignungsprüfung (eines Prüflaboratoriums)	5	2.6 (laboratory) proficiency testing	5	2.6 essai d'aptitude (d'un laboratoire)	5
2.7 Akkreditierung (eines Prüflaboratoriums)	5	2.7 (laboratory) accreditation	5	2.7 accréditation (d'un laboratoire)	5
2.8 Akkreditierungssystem (für Prüflaboratorien)	5	2.8 (laboratory) accreditation system	5	2.8 système d'accréditation (de laboratoires)	5
2.9 Akkreditierungsstelle (für Prüflaboratorien)	6	2.9 (laboratory) accreditation body	6	2.9 organisme d'accréditation (de laboratoires)	6
2.10 Akkreditiertes Prüflaboratorium	6	2.10 accredited laboratory	6	2.10 laboratoire accrédité	6
2.11 Akkreditierungskriterien (für Prüflaboratorien)	6	2.11 (laboratory) accreditation criteria	6	2.11 critères d'accréditation (d'un laboratoire)	6
2.12 Begutachtung von Prüflaboratorien	6	2.12 laboratory assessment	6	2.12 évaluation d'un laboratoire	6
2.13 Begutachter von Prüflaboratorien	6	2.13 laboratory assessor	6	2.13 auditeur de laboratoire	6
3 Rechtliche Identifizierbarkeit	6	3 Legal identity	6	3 Identité juridique	6
4 Unparteilichkeit, Unabhängigkeit und Integrität	6	4 Impartiality, independence and integrity	6	4 Impartialité, indépendance et intégrité	6
5 Technische Kompetenz	6	5 Technical competence	6	5 Compétence technique	6
5.1 Verwaltung und Organisation	6	5.1 Management and organization	6	5.1 Gestion et organisation	6
5.2 Personal	7	5.2 Personnel	7	5.2 Personnel	7
5.3 Räumlichkeiten und Einrichtungen	7	5.3 Premises and equipment	7	5.3 Locaux et équipement	7
5.3.1 Verfügbarkeit	7	5.3.1 Availability	7	5.3.1 Disponibilité	7
5.3.2 Räumlichkeiten und Umgebung	7	5.3.2 Premises and environment	7	5.3.2 Locaux et environnement	7
5.3.3 Einrichtungen	8	5.3.3 Equipment	8	5.3.3 Équipement	8
5.4 Arbeitsweise	9	5.4 Working procedures	9	5.4 Procédures de travail	9
5.4.1 Prüfverfahren und -anweisungen	9	5.4.1 Test methods and procedures	9	5.4.1 Méthodes d'essais et procédures	9
5.4.2 Qualitätssicherungssystem	10	5.4.2 Quality System	10	5.4.2 Système qualité	10
5.4.3 Prüfberichte	10	5.4.3 Test reports	10	5.4.3 Rapport d'essai	10
5.4.4 Aufzeichnungen	12	5.4.4 Records	12	5.4.4 Enregistrements	12
5.4.5 Handhabung der Proben oder Prüfgegenstände	13	5.4.5 Handling of test samples or items	13	5.4.5 Manipulation des échantillons ou objets présentés à l'essai	13
5.4.6 Sicherstellung der Vertraulichkeit	13	5.4.6 Confidentiality and security	13	5.4.6 Confidentialité et sûreté	13
5.4.7 Unteraufträge	13	5.4.7 Subcontracting	13	5.4.7 Sous-traitance	13
6 Zusammenarbeit	14	6 Cooperation	14	6 Coopération	14
6.1 Zusammenarbeit mit Auftraggebern	14	6.1 Cooperation with clients	14	6.1 Coopération avec les clients	14
6.2 Zusammenarbeit mit Stellen, die Akkreditierung gewähren	14	6.2 Cooperation with bodies granting accreditation	14	6.2 Coopération avec des organismes d'accréditation	14
6.3 Zusammenarbeit mit anderen Prüflaboratorien und mit Stellen, die Normen und Vorschriften erarbeiten	15	6.3 Cooperation with other laboratories and with bodies producing standards and regulations	15	6.3 Coopération avec d'autres laboratoires et avec des organismes de normalisation ou de réglementation	15
7 Pflichten, die sich aus einer Akkreditierung ergeben	15	7 Duties resulting from the use of accreditation	15	7 Obligations résultant de l'accréditation	15

1 Zweck und Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt allgemeine Kriterien hinsichtlich der technischen Kompetenz von Prüflaboratorien einschließlich Kalibrierlaboratorien fest. Sie ist für die Anwendung durch Prüflaboratorien und durch Stellen bestimmt, die Prüflaboratorien akkreditieren, sowie durch andere Stellen, die die Kompetenz von Prüflaboratorien anerkennen.

Diese Kriterien müssen gegebenenfalls bei Anwendung in einem besonderen Bereich ergänzt werden.

2 Definitionen

Im Rahmen dieser Europäischen Norm gelten folgende Definitionen, die in dem ISO/IEC-Leitfaden 2:1986, „General terms and their definitions concerning standardization and related activities“ enthalten sind:

2.1 Prüfung: Technischer Vorgang, der aus dem Bestimmen eines oder mehrerer Kennwerte eines bestimmten Erzeugnisses, Verfahrens oder einer Dienstleistung besteht und gemäß einer vorgeschriebenen Verfahrensweise durchzuführen ist.

2.2 Prüfverfahren: Vorgeschriebene technische Verfahrensweise für die Durchführung einer Prüfung.

2.3 Prüfbericht: Dokument, das Prüfergebnisse und andere die Prüfung betreffende Informationen enthält.

2.4 Prüflaboratorium: Laboratorium, das Prüfungen durchführt.

2.5 Vergleichsprüfungen durch Prüflaboratorien: Organisation, Durchführung und Auswertung von Prüfungen gleicher oder gleichartiger Gegenstände oder Stoffe durch zwei oder mehrere Prüflaboratorien unter vorgegebenen Bedingungen.

2.6 Eignungsprüfung (eines Prüflaboratoriums): Bestimmung der Leistungsfähigkeit eines Prüflaboratoriums mittels Vergleichsprüfungen.

2.7 Akkreditierung (eines Prüflaboratoriums): Formelle Anerkennung der Kompetenz eines Prüflaboratoriums, bestimmte Prüfungen oder Prüfungsarten auszuführen.

2.8 Akkreditierungssystem (für Prüflaboratorien): System zur Durchführung von Akkreditierungen für Prüflaboratorien mit eigenen Verfahrensregeln und eigener Verwaltung.

1 Object and field of application

This European Standard specifies general criteria for the technical competence of testing laboratories including calibration laboratories, irrespective of the sector involved.

It is intended for the use of testing laboratories and their accreditation bodies as well as other bodies concerned with recognizing the competence of testing laboratories.

This set of criteria may have to be supplemented when applied to a particular sector.

2 Definitions

For the purpose of this European Standard the following definitions contained in ISO/IEC Guide 2, edition 1986, "General terms and their definitions concerning standardization and related activities" are applicable:

2.1 test: Technical operation that consists of the determination of one or more characteristics of a given product, process or service according to a specified procedure.

2.2 test method: Specified technical procedure for performing a test.

2.3 test report: Document that presents test results and other information relevant to a test.

2.4 testing laboratory: Laboratory that performs tests.

2.5 interlaboratory test comparisons: Organization, performance and evaluation of tests on the same or similar items or materials by two or more laboratories in accordance with predetermined conditions.

2.6 (laboratory) proficiency testing: Determination of laboratory testing performance by means of interlaboratory test comparisons.

2.7 (laboratory) accreditation: Formal recognition that a testing laboratory is competent to carry out specific tests or specific types of tests.

2.8 (laboratory) accreditation system: System that has its own rules of procedure and management for carrying out laboratory accreditation.

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme Européenne spécifie les critères généraux en matière de compétence technique des laboratoires d'essais, y compris des laboratoires d'étalonnage, sans tenir compte du secteur concerné.

Elle est prévue pour être utilisée par des laboratoires d'essais et leurs organismes d'accréditation ainsi que par d'autres organismes concernés par la reconnaissance de la compétence des laboratoires d'essais.

Cet ensemble de critères peut devoir être complété lorsqu'il est appliqué à un secteur particulier.

2 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme Européenne, les définitions suivantes, contenues dans le Guide ISO/CEI 2, édition 1986, «Termes généraux et leurs définitions concernant la normalisation et les activités connexes» sont applicables:

2.1 essai: Opération technique qui consiste à déterminer une ou plusieurs caractéristiques d'un produit, processus ou service donné, selon un mode opératoire spécifié.

2.2 méthode d'essai: Procédure technique définie pour la réalisation d'un essai.

2.3 rapport d'essai: Document qui présente les résultats d'un essai et d'autres informations s'y rapportant.

2.4 laboratoire d'essais: Laboratoire qui procède à des essais.

2.5 essais interlaboratoires: Organisation, exécution et évaluation d'essais sur des objets ou des matériaux identiques ou semblables par au moins deux laboratoires différents dans des conditions prédéterminées.

2.6 essai d'aptitude (d'un laboratoire): Évaluation des performances d'un laboratoire en matière d'essais, au moyen d'essais interlaboratoires.

2.7 accréditation (d'un laboratoire): Reconnaissance formelle de la compétence d'un laboratoire d'essais pour réaliser des essais ou types d'essais déterminés.

2.8 système d'accréditation (de laboratoires): Système ayant ses propres règles de procédure et de gestion pour procéder à l'accréditation de laboratoires.

Seite 6 EN 45 001

2.9 Akkreditierungsstelle (für Prüflaboratorien): Stelle, die ein Akkreditierungssystem für Prüflaboratorien anwendet und verwaltet sowie Akkreditierungen gewährt.

2.10 Akkreditiertes Prüflaboratorium: Prüflaboratorium, dem eine Akkreditierung gewährt wurde.

2.11 Akkreditierungskriterien (für Prüflaboratorien): Anforderungen, die von einer Akkreditierungsstelle verwendet werden und von einem Prüflaboratorium zu erfüllen sind, um akkreditiert zu werden.

2.12 Begutachtung von Prüflaboratorien: Untersuchung eines Prüflaboratoriums zur Beurteilung seiner Übereinstimmung mit bestimmten Akkreditierungskriterien.

2.13 Begutachter von Prüflaboratorien: Person, die einige oder alle Aufgaben zur Begutachtung von Prüflaboratorien wahrnimmt.

3 Rechtliche Identifizierbarkeit

Das Prüflaboratorium muß rechtlich identifizierbar sein.

4 Unparteilichkeit, Unabhängigkeit und Integrität

Das Prüflaboratorium und sein Personal müssen frei von jeglichen kommerziellen, finanziellen und anderen Einflüssen sein, die ihr technisches Urteil beeinträchtigen könnten.

Jegliche Einflußnahme außenstehender Personen oder Organisationen auf die Untersuchungs- und Prüfergebnisse muß ausgeschlossen sein.

Das Prüflaboratorium darf sich nicht mit Tätigkeiten befassen, die das Vertrauen in die Unabhängigkeit der Beurteilung und Integrität bezüglich seiner Prüftätigkeiten gefährden könnten.

Die Vergütung des zu Prüftätigkeiten eingesetzten Personals darf weder von der Anzahl der durchgeführten Prüfungen noch von deren Ergebnis abhängen.

Werden Erzeugnisse von Stellen (z.B. Herstellern) geprüft, die auch an deren Entwicklung, Herstellung oder Verkauf beteiligt sind, muß eine klare Trennung der Verantwortung sichergestellt und eine entsprechende Aussage gemacht werden.

5 Technische Kompetenz

5.1 Verwaltung und Organisation

Das Prüflaboratorium muß über die erforderliche Kompetenz verfügen, um die jeweiligen Prüfungen durchzuführen.

2.9 (laboratory) accreditation body: Body that conducts and administers a laboratory accreditation system and grants accreditation.

2.10 accredited laboratory: Testing laboratory to which accreditation has been granted.

2.11 (laboratory) accreditation criteria: Set of requirements that is used by an accreditation body, to be fulfilled by a testing laboratory in order to be accredited.

2.12 laboratory assessment: Examination of a testing laboratory to evaluate its compliance with specific laboratory accreditation criteria.

2.13 laboratory assessor: Person who carries out some or all functions related to laboratory assessment.

3 Legal identity

The laboratory shall be legally identifiable.

4 Impartiality, independence and integrity

The testing laboratory and its personnel shall be free from any commercial, financial and other pressures which might influence their technical judgement.

Any influence on the results of examinations and tests exercised by persons or organizations external to the testing laboratory shall be excluded.

The testing laboratory shall not engage in any activities that may endanger the trust in its independence of judgement and integrity in relation to its testing activities.

The remuneration of the personnel engaged in testing activities shall not depend on the number of tests carried out nor on the results of such tests.

When products are tested by bodies, (e.g. manufacturers) who have been concerned with their design, manufacture or sale, provision for a clear separation of different responsibilities and an appropriate statement shall be made.

5 Technical competence

5.1 Management and organization

The testing laboratory shall be competent to perform the tests concerned. In the absence of a recognized test pro-

2.9 organisme d'accréditation (de laboratoires): Organisme qui dirige et gère un système d'accréditation de laboratoires et qui prononce l'accréditation.

2.10 laboratoire accrédité: Laboratoire d'essais auquel l'accréditation a été délivrée.

2.11 critères d'accréditation (d'un laboratoire): Ensemble d'exigences mises en œuvre par un organisme d'accréditation, auxquelles un laboratoire d'essais doit satisfaire pour être accrédité.

2.12 évaluation d'un laboratoire: Examen d'un laboratoire d'essais en vue d'évaluer sa conformité à des critères d'accréditation d'un laboratoire déterminés.

2.13 auditeur de laboratoire: Personne qui procède, en totalité ou en partie, aux opérations requises pour l'évaluation d'un laboratoire.

3 Identité juridique

La structure juridique du laboratoire doit être connue.

4 Impartialité, indépendance et intégrité

Le laboratoire d'essais et son personnel ne doivent être soumis à aucune pression commerciale, financière ou autre pouvant influencer leur jugement technique.

Toute influence sur les résultats des examens et des essais, exercée par des personnes ou organisations extérieures au laboratoire d'essais doit être exclue.

Le laboratoire d'essais ne doit s'engager dans aucune activité pouvant mettre en péril la confiance dans son indépendance de jugement et dans son intégrité en ce qui concerne ses activités dans le domaine des essais.

La rémunération du personnel chargé d'effectuer les essais ne doit dépendre ni du nombre d'essais effectués ni du résultat de ces essais.

Lorsque des produits sont essayés par des organismes (par exemple des fabricants) qui ont participé à leur conception, leur production ou leur vente, des dispositions doivent être prises pour une claire séparation des différentes responsabilités et une déclaration appropriée doit être faite.

5 Compétence technique

5.1 Gestion et organisation

Le laboratoire d'essais doit être compétent pour effectuer les essais dont il est question. En l'absence de méthode

ren. Beim Fehlen eines anerkannten Prüfverfahrens ist eine schriftliche Vereinbarung zwischen Auftraggeber und Prüflaboratorium über das Prüfverfahren zu treffen.

Das Prüflaboratorium muß so organisiert sein, daß jeder Mitarbeiter sowohl den Umfang als auch die Grenzen seines Verantwortungsbereiches kennt.

Organisatorisch ist sicherzustellen, daß die Aufsicht durch Personen erfolgt, die mit den Prüfverfahren, dem Prüfzweck und der Beurteilung der Prüfergebnisse vertraut sind. Das zahlenmäßige Verhältnis zwischen dem aufsichtführenden und dem anderen Personal muß eine angemessene Aufsicht sicherstellen.

Das Prüflaboratorium muß einen technischen Leiter haben, der die Gesamtverantwortung für den technischen Betrieb des Prüflaboratoriums trägt.

Es muß eine schriftliche Unterlage des Prüflaboratoriums verfügbar sein und auf dem neuesten Stand gehalten werden, aus der die Organisation und Zuständigkeiten hervorgehen.

5.2 Personal

Das Prüflaboratorium muß genügend Personal haben, das zur Erfüllung seiner Aufgaben über die notwendige Ausbildung, Schulung, technische Kenntnis und Erfahrung verfügt.

Das Prüflaboratorium muß sicherstellen, daß die Schulung seines Personals auf dem neuesten Stand gehalten wird. Informationen über Qualifikation, Schulung und Erfahrung des technischen Personals sind von dem Prüflaboratorium auf dem neuesten Stand zu halten.

5.3 Räumlichkeiten und Einrichtungen

5.3.1 Verfügbarkeit

Das Prüflaboratorium muß mit allen Einrichtungen für eine ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen und Messungen, für die es nach eigenen Angaben kompetent ist, versehen sein.

Wenn im Ausnahmefall das Prüflaboratorium auf Einrichtungen von außen zurückgreifen muß, muß es die Eignung dieser Einrichtungen sicherstellen.

5.3.2 Räumlichkeiten und Umgebung

Die Umgebung, in der die Prüfungen vorgenommen werden, darf die Prüfergebnisse nicht verfälschen oder sich negativ auf die geforderte Meßgenauigkeit auswirken. Dies gilt insbesondere, wenn die Prüfung außerhalb der eigentlichen Prüfräume stattfindet. Die Prüfräume müssen in dem erforderlichen Umfang vor extremen Einflüssen, z.B. durch Hitze, Staub, Feuchtigkeit, Dampf, Geräusch, Erschütterungen,

cedure agreement between the client and the laboratory to the test procedure shall be documented.

The testing laboratory shall be organized in such a way that each member of personnel is aware of both the extent and the limitation of his area of responsibility.

The organization shall provide supervision by persons familiar with the test methods and procedures, the objective of the test and the assessment of the test results. The proportion of supervisory to non-supervisory personnel shall be such as to ensure adequate supervision.

The testing laboratory shall have a technical manager who has overall responsibility for the technical operations of the laboratory.

A document showing the organization and distribution of responsibilities of the testing laboratory shall be available and kept up-to-date.

5.2 Personnel

The testing laboratory shall have sufficient personnel, having the necessary education, training, technical knowledge and experience for their assigned functions.

The testing laboratory shall ensure that the training of its personnel is kept up-to-date.

Information on the relevant qualifications, training and experience of the technical personnel shall be maintained by the laboratory.

5.3 Premises and equipment

5.3.1 Availability

The testing laboratory shall be furnished with all items of equipment required for correct performance of the tests and measurements which it claims to be competent to carry out.

In the exceptional case where the laboratory is obliged to use outside equipment, it shall ensure the quality of that equipment.

5.3.2 Premises and environment

The environment in which the tests are undertaken shall not invalidate the test results or adversely affect the required accuracy of measurement. This applies in particular at sites other than the permanent laboratory premises. The testing premises shall be protected as required from excessive conditions such as heat, dust, moisture, steam, noise, vibration and electromagnetic disturbance or interference, and shall

d'essai reconnue, l'accord sur la méthode d'essai entre le client et le laboratoire doit faire l'objet d'un document.

Le laboratoire d'essais doit être organisé de façon que chaque membre du personnel soit informé de l'étendue et des limites de sa sphère de responsabilité.

Au sein de l'organisation, un encadrement doit être assuré par des personnes connaissant les méthodes d'essais, l'objectif des essais et l'évaluation des résultats d'essais. La proportion du personnel d'encadrement par rapport au personnel non cadre doit être telle qu'un encadrement satisfaisant soit assuré.

Le laboratoire d'essais doit avoir un responsable technique. Celui-ci a la responsabilité générale des opérations techniques du laboratoire.

Un document décrivant l'organisation, la répartition des responsabilités du laboratoire d'essais doit être disponible et tenu à jour.

5.2 Personnel

Le laboratoire d'essais doit disposer d'un personnel en nombre suffisant qui doit posséder la formation générale, les connaissances techniques et l'expérience nécessaires pour les fonctions qu'on lui a assignées.

Le laboratoire d'essais doit assurer la continuité de la formation de son personnel.

Des informations concernant les qualifications, la formation et l'expérience du personnel technique doivent être tenues à jour par le laboratoire.

5.3 Locaux et équipement

5.3.1 Disponibilité

Le laboratoire d'essais doit être pourvu de tout l'équipement nécessaire pour l'exécution correcte des essais et mesures pour lesquels il se déclare compétent.

Dans le cas exceptionnel l'obligeant à utiliser un équipement extérieur au laboratoire, il doit faire en sorte que la qualité de cet équipement soit assurée.

5.3.2 Locaux et environnement

L'environnement dans lequel les essais sont effectués ne doit ni invalider les résultats des essais ni affecter l'exactitude requise pour les mesures en particulier lorsque les essais sont réalisés sur des sites autres que les locaux permanents du laboratoire. Les locaux dans lesquels sont effectués les essais doivent être protégés comme il convient contre des conditions extrêmes telles que l'excès de tempé-

elektromagnetischen und anderen Störungen geschützt und in diesem Zustand gehalten werden. Sie müssen ausreichend geräumig sein, um das Schadens- oder Gefahrenrisiko zu begrenzen und dem Personal ausreichend Bewegungsfreiheit zu ermöglichen. Die Räume müssen mit den für die Prüfung benötigten Einrichtungen und Energieanschlüssen ausgestattet sein. Falls für die Prüfung erforderlich, müssen sie mit Vorrichtungen zur Überwachung der Umgebungsbedingungen ausgestattet sein.

Der Zugang zu allen Prüfbereichen und deren Benutzung sind in einer dem vorgesehenen Verwendungszweck angemessenen Weise zu kontrollieren; außerdem sind die Voraussetzungen für den Zutritt von Außenstehenden zu dem Prüflaboratorium festzulegen.

Es sind geeignete Maßnahmen für Ordnung und Sauberkeit im Prüflaboratorium zu treffen.

5.3.3 Einrichtungen

Alle Einrichtungen sind ordnungsgemäß zu warten. Genaue Wartungsanleitungen sind zur Verfügung zu stellen.

Jeder Einrichtungsgegenstand, der überlastet oder falsch gehandhabt worden ist, zweifelhafte Ergebnisse liefert oder sich durch eine Kalibrierung oder anderweitig als fehlerhaft erwiesen hat, muß so lange außer Betrieb gesetzt, klar gekennzeichnet und an bestimmter Stelle aufbewahrt werden, bis er repariert worden ist und dann durch Prüfung oder Kalibrierung der Nachweis erbracht worden ist, daß er wieder zufriedenstellend funktioniert. Das Prüflaboratorium muß die Auswirkung dieses Fehlers auf vorherige Prüfungen untersuchen.

Über jede wichtige Prüf- und Meßeinrichtung sind Aufzeichnungen anzufertigen. Jede Aufzeichnung muß folgendes enthalten:

- Bezeichnung des Einrichtungsgegenstandes;
- Herstellername, Typbezeichnung und Seriennummer;
- Datum der Beschaffung und Datum der Inbetriebnahme;
- gegebenenfalls gegenwärtiger Standort;
- Anlieferungszustand (z.B. neu, gebraucht, überholt);
- Einzelheiten der durchgeführten Wartung;
- Angaben über Schäden, Funktionsstörungen, Änderungen oder Reparaturen

Im Prüflaboratorium verwendete Meß- und Prüfeinrichtungen müssen gegebenenfalls vor Inbetriebnahme und danach nach einem hierfür festgelegten Programm kalibriert werden.

be maintained accordingly. They shall be sufficiently spacious to limit the risk of damage or danger and to allow operators to make practical and precise movements. The premises shall have the equipment and energy sources needed for the testing. When the testing so requires, they shall be equipped with devices to monitor the environmental conditions.

Access to and use of all test areas shall be controlled in a manner appropriate to their designated purpose and conditions of entry by persons external to the laboratory shall be defined.

Adequate measures shall be taken to ensure good housekeeping in the testing laboratory.

5.3.3 Equipment

All equipment shall be properly maintained. Details of maintenance procedures shall be available.

Any item of the equipment which has been subjected to overloading or mishandling, or which gives suspect results, or has been shown by calibration or otherwise to be defective, shall be taken out of service, clearly labelled and stored at a specified place until it has been repaired and then shown by test or calibration to be performing its function satisfactorily. The laboratory shall examine the effect of this defect on the previous tests.

Records shall be maintained of each major item of test and measurement equipment. Each record shall include:

- the name of the item of equipment;
- the manufacturer's name and type identification and serial number;
- date received and date placed in service;
- current location, where appropriate;
- condition when received (e.g. new, used, reconditioned);
- details of maintenance carried out;
- history of any damage, malfunction, modification or repair.

Measuring and testing equipment used in the testing laboratory shall be calibrated where appropriate before being put into service and thereafter according to an established programme.

rature, de poussières, d'humidité, de vapeur, de bruit, de vibrations, de perturbations et brouillages électromagnétiques et doivent faire l'objet d'une maintenance appropriée. Ils doivent être suffisamment spacieux pour limiter les risques de dégât ou de danger et permettre aux opérateurs d'opérer avec aisance et précision. Les locaux doivent être pourvus de l'équipement et des sources d'énergie nécessaires aux essais. Lorsque les essais l'exigent, ils doivent être équipés de dispositifs de surveillance des conditions ambiantes.

L'accès à toutes les zones d'essais et leur utilisation doivent être réglementé d'une manière adaptée à l'objectif pour lequel le laboratoire est utilisé et les conditions d'admission de personnes extérieures au laboratoire doivent être définies.

Des mesures adéquates doivent être prises afin d'assurer un bon entretien dans le laboratoire d'essais.

5.3.3 Équipement

Tout l'équipement doit être maintenu en bon état de fonctionnement. Des précisions sur les procédures de maintenance doivent être disponibles.

Tout équipement d'essai qui a subi une surcharge ou une mauvaise manipulation ou qui donne des résultats douteux ou qui a été décalé comme étant défectueux lors d'une vérification ou tout autre moyen doit être retiré du service et étiqueté clairement. Il doit être stocké en un endroit spécifié jusqu'à ce qu'il ait été réparé et qu'un essai ou une vérification ait démontré qu'il pouvait remplir ses fonctions de façon satisfaisante. Le laboratoire doit examiner l'effet de ce défaut sur les essais précédents.

Un enregistrement doit être tenu à jour pour chaque équipement d'essai et de mesure de quelque importance. Cet enregistrement doit comporter:

- la désignation de l'équipement;
- le nom du fabricant, l'identification du type et le numéro de série;
- la date de réception et la date de mise en service;
- l'emplacement habituel, le cas échéant;
- l'état à la réception (par ex. neuf ou non, reconditionné);
- des précisions sur les opérations de maintenance effectuées;
- l'historique de tout endommagement, de tout mauvais fonctionnement, de toute modification ou réparation.

L'équipement de mesure et d'essai utilisé dans le laboratoire d'essais doit être vérifié s'il y a lieu, avant d'être mis en service puis conformément à un programme défini.

Das gesamte Kalibrierungsprogramm muß so ausgelegt und durchgeführt werden, daß alle in dem Prüflaboratorium vorgenommenen Messungen, soweit sinnvoll, auf nationale und, soweit vorhanden, auf internationale Meßnormale rückgeführt werden. Wo die Rückführbarkeit auf nationale oder internationale Meßnormale nicht möglich ist, muß das Prüflaboratorium einen zufriedenstellenden Nachweis über Korrelation oder Genauigkeit der Prüfergebnisse erbringen (z.B. durch Teilnahme an einem geeigneten Programm für Vergleichsprüfungen durch Prüflaboratorien).

Die bei dem Prüflaboratorium vorhandenen Referenz-Meßnormale sind nur für die Kalibrierung und nicht für andere Zwecke zu verwenden.

Referenz-Meßnormale sind von einer kompetenten Stelle, die für die Rückführbarkeit auf nationale oder internationale Meßnormale sorgen kann, zu kalibrieren.

Sofern erforderlich, sind Prüfeinrichtungen regelmäßig zwischen den planmäßigen Kalibrierterminen zu überprüfen.

Referenzmaterialien müssen, wenn möglich, auf national oder international genormte Referenzmaterialien rückführbar sein.

5.4 Arbeitsweise

5.4.1 Prüfverfahren und -anweisungen

Das Prüflaboratorium muß über geeignete schriftliche Anweisungen verfügen, sofern das Fehlen solcher Anweisungen die Wirksamkeit des Prüfablaufs gefährden könnte, und zwar alle Anweisungen für die Benutzung aller Prüfeinrichtungen, erforderlichenfalls für den Umgang mit und die Vorbereitung von Prüfgegenständen und Anweisungen für einheitliche Prüfverfahren. Alle Anweisungen, Normen, Handbücher und Referenzdaten, die für die Tätigkeit des Prüflaboratoriums von Bedeutung sind, müssen auf dem neuesten Stand gehalten werden und dem Personal leicht verfügbar sein.

Das Prüflaboratorium hat die Verfahren anzuwenden, die in der technischen Spezifikation festgelegt sind, nach der der Prüfgegenstand zu prüfen ist. Diese technische Spezifikation muß dem Prüfpersonal zugänglich sein.

Das Prüflaboratorium muß Aufträge ablehnen, Prüfungen nach Prüfverfahren durchzuführen, die ein objektives Ergebnis gefährden können oder von geringer Aussagekraft sind.

Ist es erforderlich, nichtgenormte Prüfverfahren und -anweisungen anzuwenden, so sind diese vollständig schriftlich niederzulegen.

Alle Berechnungen und Datenübertragungen müssen in geeigneter Form überprüfbar sein.

The overall programme of calibration of equipment shall be designed and operated so as to ensure that wherever applicable measurements made in the testing laboratory are traceable to national and international standards of measurement where available. Where traceability to national or international standards of measurement is not applicable, the testing laboratory shall provide satisfactory evidence of correlation or accuracy of test results (for example by participation in a suitable programme of interlaboratory comparisons).

Reference standards of measurement held by the laboratory shall be used for calibration only and for no other purpose.

Reference standards of measurement shall be calibrated by a competent body that can provide traceability to a national or international standard of measurement.

Where relevant, testing equipment shall be subjected to in-service checks between regular recalibrations.

Reference materials shall where possible be traceable to national or international standard reference materials.

5.4 Working procedures

5.4.1 Test methods and procedures

The testing laboratory shall have adequate documented instructions on the use and operation of all relevant equipment, on the handling and preparation of test items (where applicable), and on standard testing techniques, where the absence of such instructions could jeopardize the efficacy of the testing process. All instructions, standards, manuals and reference data relevant to the work of the testing laboratory shall be maintained up-to-date and be readily available to the personnel.

The testing laboratory shall use methods and procedures required by the technical specification against which the test items are to be tested. The technical specification shall be available to personnel performing the test.

The testing laboratory shall reject requests to perform tests according to test methods that may endanger an objective result or have a low validity.

Where it is necessary to employ test methods and procedures which are non-standard, these shall be fully documented.

All calculation and data transfers shall be subject to appropriate checks.

Where results are derived by electronic data processing techniques, the reliability and stability of the system shall be such that the accuracy of the results is not affected. The system shall

Le programme général d'étalonnage et de vérification de l'équipement doit être conçu et mis en œuvre de telle manière que, chaque fois que cela est possible, toutes les mesures effectuées par le laboratoire d'essais puissent être raccordées à des étalons nationaux ou internationaux de mesure, s'il en existe. Lorsque le raccordement aux étalons nationaux ou internationaux de mesure n'est pas réalisable, le laboratoire d'essais doit fournir des preuves suffisantes de la corrélation ou de l'exactitude des résultats d'essais, par exemple en participant à un programme approprié d'essais interlaboratoires.

Les étalons de référence détenus par le laboratoire ne doivent être utilisés que pour l'étalonnage à l'exclusion de toute autre utilisation.

Les étalons de référence doivent être étalonnés par un organisme compétent pouvant établir le raccordement à un étalon national ou international.

Si nécessaire, le matériel d'essai peut être soumis à des contrôles en service entre les vérifications régulières.

Les matériaux de référence doivent si possible pouvoir être raccordés à des matériaux de référence étalons nationaux ou internationaux.

5.4 Procédures de travail

5.4.1 Méthodes d'essais et procédures

Le laboratoire d'essais doit disposer d'instructions écrites sur l'utilisation et le fonctionnement de tout le matériel concerné, sur la manipulation et la préparation des objets soumis à l'essai (le cas échéant) et sur des techniques d'essais normalisées, lorsque l'absence de ces instructions peut compromettre le processus d'essai. Toutes les instructions, normes, manuels et données de références utiles aux travaux du laboratoire d'essais doivent être tenus à jour et être facilement accessibles pour le personnel.

Le laboratoire d'essais doit employer les méthodes et les modes opératoires prescrits par la spécification technique suivant laquelle les objets doivent être essayés. La spécification technique doit être mise à la disposition des personnes effectuant l'essai.

Le laboratoire d'essais doit rejeter les demandes d'essais à exécuter selon des méthodes risquant de nuire à l'objectivité du résultat ou qui présentent une faible validité.

Lorsqu'il est nécessaire d'employer des méthodes d'essais et des modes opératoires qui ne sont pas normalisés, ils doivent être rédigés dans leur totalité.

Tous les calculs et les transferts de données doivent être soumis à des contrôles appropriés.

Seite 10 EN 45 001

Wenn Prüfergebnisse mit Hilfe elektronischer Datenverarbeitung ermittelt werden, muß das DV-System so zuverlässig und stabil sein, daß die Genauigkeit der Prüfergebnisse nicht beeinträchtigt wird. Das System muß in der Lage sein, Störungen während des Programmablaufs zu entdecken und geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

5.4.2 Qualitätssicherungssystem

Das Prüflaboratorium hat ein Qualitätssicherungssystem zu betreiben, das der Art, der Bedeutung und dem Umfang der durchzuführenden Arbeiten angemessen ist. Die Elemente dieses Systems müssen in einem Qualitätssicherungs-Handbuch festgehalten sein, das den Mitarbeitern des Prüflaboratoriums zur Verfügung steht. Das Qualitätssicherungs-Handbuch muß durch einen als verantwortlich benannten Mitarbeiter des Prüflaboratoriums auf dem neuesten Stand gehalten werden.

Von der Leitung des Prüflaboratoriums sind ein oder mehrere Mitarbeiter zu benennen, die für die Qualitätssicherung innerhalb des Prüflaboratoriums verantwortlich sind und die direkten Zugang zur Geschäftsleitung haben.

Das Qualitätssicherungs-Handbuch muß zumindest enthalten:

- a) Aussage zur Qualitätspolitik;
- b) Aufbau des Prüflaboratoriums (Organigramm);
- c) Aufgaben und Kompetenzen zur Qualitätssicherung, damit für jede betroffene Person Umfang und Grenzen ihrer Verantwortlichkeit klar sind;
- d) allgemeine Abläufe der Qualitätssicherung;
- e) gegebenenfalls spezielle Abläufe der Qualitätssicherung für jede einzelne Prüfung;
- f) gegebenenfalls Bezugnahme auf Eignungsprüfungen, Verwendung von Referenzmaterial;
- g) ausreichende Vorkehrungen für den Informationsrückfluß und für korrigierende Maßnahmen, wenn Unstimmigkeiten bei Prüfungen festgestellt werden;
- h) Verfahren zur Behandlung von Beanstandungen.

Das Qualitätssicherungssystem ist systematisch und regelmäßig von oder im Namen der Leitung zu überwachen, um die dauerhafte Wirksamkeit der Abläufe und die Einleitung von notwendigen korrigierenden Maßnahmen sicherzustellen. Diese Überwachungen sind zusammen mit Einzelheiten über alle getroffenen korrigierenden Maßnahmen aufzuzeichnen.

5.4.3 Prüfberichte

Die von dem Prüflaboratorium durchgeführten Arbeiten sind in einem

be able to detect malfunctions during programme execution and take appropriate action.

5.4.2 Quality System

The laboratory shall operate a Quality System appropriate to the type, range and volume of work performed. The elements of this system shall be documented in a Quality Manual which is available for use by the laboratory personnel. The Quality Manual shall be maintained current by a nominated responsible member of the laboratory personnel.

A person or persons having responsibility for quality assurance within the laboratory shall be designated by the laboratory management and have direct access to top management.

The Quality Manual shall contain at least:

- a) a quality policy statement;
- b) the structure of the laboratory (organizational charts);
- c) the operational and functional activities pertaining to quality, so that each person concerned will know the extent and the limits of his responsibility;
- d) general quality assurance procedures;
- e) reference to quality assurance procedures specific for each test, as appropriate;
- f) where appropriate, reference to proficiency testing, use of reference material, etc.;
- g) satisfactory arrangements for feedback and corrective action whenever testing discrepancies are detected;
- h) procedure for dealing with complaints.

The Quality System shall be systematically and periodically reviewed by or on behalf of management to ensure the continued effectiveness of the arrangements, and any necessary corrective action initiated. Such reviews shall be recorded together with details of any corrective action taken.

5.4.3 Test reports

The work carried out by the testing laboratory shall be covered by a report

Lorsque les résultats sont obtenus par des techniques informatiques de traitement des données, la fiabilité et la stabilité du système doit être telle que l'exactitude des résultats ne soit pas affectée. Le système doit pouvoir détecter d'éventuelles défaillances au cours de l'exécution du programme et déclencher l'action appropriée.

5.4.2 Système qualité

Le laboratoire doit mettre en œuvre un système qualité correspondant au type, à l'éventail et au volume des travaux effectués. Les éléments du système qualité doivent être consignés dans un manuel qualité, disponible pour l'usage par le personnel du laboratoire. Le manuel qualité doit être tenu à jour en permanence par un membre responsable du laboratoire, désigné à cet effet. Un ou des responsables de l'assurance qualité dans le laboratoire doivent être désignées par la direction du laboratoire et avoir un accès direct avec la direction générale.

Le manuel qualité doit contenir au moins:

- a) une déclaration exprimant la politique qualité;
- b) une description de la structure du laboratoire (organigrammes);
- c) les activités opérationnelles et fonctionnelles relatives à la qualité de façon que chaque personne concernée connaisse l'étendue et les limites de sa responsabilité;
- d) les procédures générales d'assurance qualité;
- e) une référence appropriée aux procédures d'assurance qualité propres à chaque essai;
- f) le cas échéant, les références aux essais d'aptitude, et à l'utilisation de matériaux de référence, etc.;
- g) des dispositions satisfaisantes concernant le retour d'informations et les actions correctives à entreprendre lorsque des anomalies sont détectées au cours des essais;
- h) une procédure de traitement des réclamations.

Le système qualité doit faire l'objet d'une revue systématique et périodique par la direction ou pour son compte en vue de maintenir l'efficacité des dispositions prises et d'entreprendre toute action corrective nécessaire.

De telles revues doivent faire l'objet d'enregistrements fournissant également les détails de toute action corrective entreprise.

5.4.3 Rapport d'essai

Le travail effectué par le laboratoire d'essais doit faire l'objet d'un rapport

Bericht zusammenzufassen, der sorgfältig, klar und eindeutig die Prüfergebnisse und alle wichtigen Informationen wiedergibt.

Jeder Prüfbericht hat wenigstens folgende Angaben zu enthalten:

- a) Name und Anschrift des Prüflaboratoriums und den Prüfort, sofern dieser nicht mit der Anschrift des Prüflaboratoriums übereinstimmt;
- b) eindeutige Kennzeichnung des Berichts (z.B. laufende Nummer) und jeder Seite des Berichtes, sowie Angabe der Gesamtseitenzahl des Berichtes;
- c) Name und Anschrift des Auftraggebers;
- d) Beschreibung und Bezeichnung des Prüfgegenstandes;
- e) Eingangsdatum des Prüfgegenstandes und Datum (Daten) der Prüfung;
- f) Bezeichnung der Prüfspezifikation oder Beschreibung von Prüfverfahren oder -anweisung;
- g) gegebenenfalls Beschreibung der Probenahme;
- h) alle Abweichungen, Zusätze oder Einschränkungen gegenüber der Prüfspezifikation sowie andere Informationen, die für eine spezielle Prüfung von Bedeutung sind;
- i) Angaben über alle angewandten, nicht genormten Prüfverfahren oder -anweisungen;
- j) Messungen, Untersuchungen und abgeleitete Ergebnisse, gegebenenfalls ergänzt durch Tabellen, Graphiken, Skizzen und Fotos, sowie alle festgestellten Fehler;
- k) Angabe zur Meßunsicherheit (falls erforderlich);
- l) Unterschrift und Titel oder gleichwertige Kennzeichnung von Personen, die die Verantwortung für den technischen Inhalt des Prüfberichtes übernehmen sowie Ausstellungsdatum;
- m) Hinweis, daß die Prüfergebnisse sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände beziehen;
- n) Hinweis, daß ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden darf.

Besondere Sorgfalt und Aufmerksamkeit ist dem Aufbau des Prüfberichtes zu schenken, insbesondere hinsichtlich der Wiedergabe der Prüfdaten und der Verständlichkeit für den Leser. Der Aufbau ist sorgfältig und je nach Art der vorgenommenen Prüfung zu gestalten, jedoch sind soweit wie möglich einheitliche Überschriften zu verwenden.

Nach der Herausgabe eines Prüfberichtes sind Berichtigungen oder Zusätze ausschließlich in einem gesonderten Schriftstück vorzunehmen

which accurately, clearly and unambiguously presents the test results and all other relevant information.

Each test report shall include at least the following information:

- a) name and address of testing laboratory and location where the test was carried out when different from the address of the testing laboratory;
- b) unique identification of report (such as serial number) and of each page, and total number of pages of the report;
- c) name and address of client;
- d) description and identification of the test item;
- e) date of receipt of test item and date(s) of performance of test;
- f) identification of the test specification or description of the method or procedure;
- g) description of sampling procedure, where relevant;
- h) any deviations, additions to or exclusions from the test specification, and any other information relevant to a specific test;
- i) identification of any non-standard test method or procedure utilized;
- j) measurements, examinations and derived results, supported by tables, graphs, sketches and photographs as appropriate, and any failures identified;
- k) a statement on measurement uncertainty (where relevant);
- l) a signature and title or an equivalent marking of person(s) accepting technical responsibility for the test report and date of issue;
- m) a statement to the effect that the test results relate only to the items tested;
- n) a statement that the report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory.

Particular care and attention shall be paid to the arrangement of the test report, especially with regard to presentation of the test data and ease of assimilation by the reader. The format shall be carefully and specifically designed for each type of test carried out, but the headings shall be standardized as far as possible.

Corrections or additions to a test report after issue shall be made only by a further document suitably marked, e.g. "Amendment/Addendum to test report serial number (or as otherwise identified)", and shall meet the relevant requirements of the preceding paragraphs.

A test report shall not include any advice or recommendation arising from the test results.

qui présente avec exactitude, clarté et sans ambiguïté les résultats des essais et toutes autres informations utiles.

Chaque rapport d'essais doit contenir au moins les informations suivantes:

- a) nom et adresse du laboratoire d'essais et lieu de l'essai, si celui-ci est différent de l'adresse du laboratoire;
- b) identification unique du rapport (telle qu'un numéro de série) et de chaque page du rapport, et nombre total de pages;
- c) nom et adresse du client;
- d) description et identification de l'objet présenté à l'essai;
- e) date de réception de l'objet présenté à l'essai et date(s) d'exécution de l'essai;
- f) identification de la spécification ou description de la méthode ou du mode opératoire de l'essai;
- g) description de la procédure d'échantillonnage, le cas échéant;
- h) toute divergence, adjonction ou suppression par rapport à la spécification d'essai et toute autre information utile à un essai spécifique;
- i) identification de toute méthode ou procédure non normalisée utilisée;
- j) résultats des mesures et des examens et résultats indirects, appuyés par des tableaux, des graphiques, des dessins et des photographies, le cas échéant et toutes défaillances détectées;
- k) indication de l'incertitude de mesure, le cas échéant;
- l) signature et titre ou toute autre marque équivalente de la (ou des) personne(s) ayant accepté la responsabilité de la validité technique du rapport d'essai et date d'émission;
- m) déclaration selon laquelle le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à l'essai;
- n) clause selon laquelle le rapport ne doit pas être reproduit partiellement, sans l'approbation écrite du laboratoire d'essais.

Il faut prêter une attention et un soin particulier à la présentation du rapport d'essai, notamment en ce qui concerne la transcription des paramètres et résultats d'essai et la facilité d'assimilation par le lecteur. Pour chaque type d'essai effectué, il faut concevoir avec soin l'ensemble des rubriques spécifiques qui doivent être uniformisées autant que possible.

Des corrections ou des adjonctions au rapport d'essai après émission ne devront être faites qu'au moyen d'un autre document intitulé, par exemple, «amendement/additif au rapport d'essai, no. de série (ou tout autre moyen

Seite 12 EN 45 001

men, das entsprechend gekennzeichnet ist, z.B. als „Änderung/Ergänzung zum Prüfbericht mit der Nummer (oder mit sonstiger Bezeichnung)“; sie haben den einschlägigen Festlegungen der vorstehenden Abschnitte zu entsprechen.

Ein Prüfbericht darf weder Ratschläge noch Empfehlungen enthalten, die sich aus den Prüfergebnissen ergeben.

Die Prüfergebnisse sind in Übereinstimmung mit Anweisungen, die Teil der Unterlagen über das Prüfverfahren sein können, sorgfältig, klar, vollständig und eindeutig wiederzugeben.

Quantitative Ergebnisse sind mit der errechneten oder geschätzten Meßunsicherheit anzugeben (siehe Aufzählung k).

Prüfergebnisse, die für einen Prüfgegenstand erzielt wurden, der aus einem Los, einer Charge oder einer Produktionsmenge nach statistischen Festlegungen ausgewählt wurde, werden häufig dazu benutzt, Rückschlüsse auf die Merkmale des Loses, der Charge oder der Produktionsmenge zu ziehen. Jeder Schluß von den Prüfergebnissen auf die Merkmale des Loses, der Charge oder der Produktionsmenge muß in einem gesonderten Schriftstück vollzogen werden.

Anmerkung: Bei Prüfergebnissen kann es sich um Meßwerte, Feststellungen aufgrund einer Sichtprüfung oder einer Funktionsprüfung des Prüfgegenstandes, abgeleitete Ergebnisse oder jede andere Art von Beobachtung bei der Prüftätigkeit handeln. Prüfergebnisse können durch Tabellen, Fotos oder graphische Darstellungen aller Art, die entsprechend ausgewiesen sind, ergänzt werden.

5.4.4 Aufzeichnungen

Das Prüflaboratorium muß ein Aufzeichnungssystem unterhalten, das seinen besonderen Verhältnissen angepaßt ist und mit allen bestehenden Vorschriften übereinstimmt. Es sind alle ursprünglichen Beobachtungen, Berechnungen und abgeleiteten Daten, ebenso wie die Aufzeichnungen über Kalibrierungen und der endgültige Prüfbericht, über einen angemessenen Zeitraum aufzubewahren. Die Aufzeichnungen über jede Prüfung müssen genügend Angaben enthalten, um eine Wiederholung der Prüfung zu gestatten. Die Aufzeichnungen müssen Angaben über die Personen enthalten, die an der Probenahme, der Probenvorbereitung oder der Prüfung beteiligt sind.

Alle Aufzeichnungen und Prüfberichte sind sicher aufzubewahren und im Interesse des Auftraggebers vertraulich zu behandeln, soweit gesetzlich nichts anderes verlangt ist.

Test results shall be presented accurately, clearly, completely and unambiguously in accordance with instructions that may be part of the test methods.

Quantitative results shall be given together with calculated or estimated uncertainty.

Test results obtained on items which have been statistically selected from a larger lot, batch or production quantity are frequently used to infer the properties of the lot, batch or production quantity. Any extrapolation of the test results to the properties of the lot, batch or production quantity shall be contained in a separate document.

Note: Test results could be measured values, findings from the visual examination or practical use of the test item, derived results or any other type of observation from the testing activities. Test results could be supported by tables, photographs, or graphical information of any kind, appropriately identified.

5.4.4 Records

The testing laboratory shall maintain a record system to suit its particular circumstances and comply with any existing regulations. It shall retain on record all original observations, calculations and derived data, calibration records and the final test report for an appropriate period. The records for each test shall contain sufficient information to permit repetition of the test. The records shall include the identity of personnel involved in sampling, preparation or testing.

All records and test reports shall be safely stored, held secure and in confidence to the client, unless otherwise required by law.

d'identification)», document qui devra répondre aux prescriptions correspondantes des paragraphes précédents.

Un rapport d'essai ne doit pas comporter de conseils ou de recommandations découlant des résultats d'essai.

Les résultats d'essais doivent être présentés avec exactitude, clarté, sans omission ni ambiguïté, conformément à des instructions qui peuvent faire partie de la méthode d'essai.

Les résultats quantitatifs doivent être présentés avec leurs incertitudes calculées ou estimées.

Les résultats d'essais obtenus à partir d'un prélèvement statistique issu d'un lot ou d'une production, sont fréquemment utilisés pour en inférer les propriétés de ce lot ou de cette production. Toute extrapolation des résultats d'essais aux propriétés d'un lot ou d'une production doit faire l'objet d'un document séparé.

Note: Les résultats d'essais peuvent être des résultats de mesures, des conclusions tirées d'examen visuels ou d'une utilisation pratique de l'objet présenté à l'essai, des résultats dérivés ou tout autre type d'observation découlant des activités d'essai. Les résultats d'essais peuvent être appuyés par des tableaux, des photographies, ou information graphique de toute sorte identifiée de manière appropriée.

5.4.4 Enregistrements

Le laboratoire d'essais doit entretenir un système d'enregistrement adapté à ses besoins particuliers en respectant tout règlement en vigueur. Il doit permettre de conserver toutes les observations originales, les calculs et les résultats qui en découlent, les traces des étalonnages, des vérifications et le rapport d'essai final pendant une période appropriée. Les enregistrements concernant chaque essai doivent contenir des informations suffisantes pour permettre une répétition de l'essai. Ils doivent mentionner l'identité du personnel chargé de l'échantillonnage, de la préparation ou des essais.

Tous les enregistrements et tous les rapports d'essai doivent être conservés en lieu sûr et doivent être traités de manière confidentielle afin de préserver les intérêts du client, à moins que la loi n'en dispose autrement.

5.4.5 Handhabung der Proben oder Prüfgegenstände

Die Identifizierung der zu prüfenden oder zu kalibrierenden Proben oder Prüfgegenstände muß systematisch entweder durch Dokumente oder durch Kennzeichnung erfolgen, um sicherzustellen, daß eine Verwechslung bezüglich der Identität der Proben oder Prüfgegenstände und der Meßergebnisse nicht möglich ist.

Dieses System muß Vorkehrungen einschließen, um sicherzustellen, daß die Proben oder Prüfgegenstände anonym gehandhabt werden, z.B. gegenüber anderen Auftraggebern.

Sofern notwendig, muß ein Verfahren zur Aufbewahrung von Proben oder Prüfgegenständen unter Verschluss vorhanden sein.

In jedem Stadium der Lagerung, Behandlung und Vorbereitung für die Prüfung sind Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um Beschädigungen der Proben oder Prüfgegenstände z.B. durch Verschmutzung, Korrosion oder Überbelastung zu verhindern, die die Prüfergebnisse verfälschen würden. Alle den Proben oder Prüfgegenständen beiliegenden Anweisungen müssen beachtet werden.

Für den Eingang, die Aufbewahrung und die Beseitigung von Proben oder Prüfgegenständen muß es eindeutige Regelungen geben.

5.4.6 Sicherstellung der Vertraulichkeit

Das Personal des Prüflaboratoriums muß das Berufsgeheimnis in bezug auf alle Informationen, die es in Erfüllung seiner Aufgaben erhält, beachten.

Das Prüflaboratorium hat gemäß den Vertragsbedingungen bei seinen Arbeiten die Vertraulichkeit sicherzustellen.

5.4.7 Unteraufträge

Prüflaboratorien haben in der Regel die Prüfungen, zu denen sie sich vertraglich verpflichten, selbst durchzuführen. Sollte ein Prüflaboratorium ausnahmsweise für einen Teil der Prüfung Unteraufträge vergeben, so müssen diese einem anderen Prüflaboratorium erteilt werden, das den hier genannten Anforderungen entspricht. Das Prüflaboratorium muß sicherstellen und nachweisen können, daß sein Auftragnehmer kompetent ist, die betreffenden Dienstleistungen zu erbringen, und denselben Kompetenzkriterien genügt, wie sie für das Prüflaboratorium in bezug auf die weitervergebenen Arbeiten gelten. Das Prüflaboratorium muß den Auftraggeber von seiner Absicht unterrichten, Prüfungen an eine andere Institution zu vergeben. Dieser Unterauftragnehmer muß für den Auftraggeber akzeptabel sein.

5.4.5 Handling of test samples or items

A system for identifying the samples or items to be tested or calibrated shall be applied, either through documents or through marking, to ensure that there can be no confusion regarding the identity of the samples or items and the results of the measurements made.

The system shall include arrangements to ensure that the samples or items can be handled anonymously, e.g. to other clients.

A procedure shall exist for bonded storage of samples or items where necessary.

At all stages of storing, handling and preparation for test, precautions shall be taken to prevent damage to the samples or items, for example contamination, corrosion or the application of stresses, any of which would invalidate the results. Any relevant instructions provided with the samples or items shall be observed.

There shall be clear rules for the receipt, retention and disposal of samples or items.

5.4.6 Confidentiality and security

The personnel of the testing laboratory shall be bound to observe professional secrecy with regard to all information gained in carrying out its tasks.

The testing laboratory shall observe terms and conditions to provide for confidentiality and security of its practices as required by the user of its services.

5.4.7 Subcontracting

Testing laboratories shall themselves normally perform the testing which they contract to undertake. Where, exceptionally, a testing laboratory subcontracts any part of the testing, this work shall be placed with another testing laboratory complying with these requirements. The testing laboratory shall ensure and be able to demonstrate that its subcontractor is competent to perform the services in question and complies with the same criteria of competence as the testing laboratory in respect of the work being subcontracted. The testing laboratory shall advise the client of its intention to subcontract any portion of the testing to another party. The subcontractor shall be acceptable to the client.

5.4.5 Manipulation des échantillons ou objets présentés à l'essai

Un système d'identification des échantillons ou objets à essayer ou à étalonner doit être appliqué, soit par la voie de documents, soit par marquage, afin de faire en sorte qu'on ne puisse faire aucune confusion quant à l'identité de l'échantillon ou de l'article et aux résultats des mesures effectuées.

Le système doit comprendre des dispositions garantissant que les échantillons ou objets peuvent être traités de façon anonyme par exemple vis-à-vis d'autres clients.

Il doit exister une procédure lorsqu'un entreposage de type particulier des échantillons ou objets, est nécessaire.

A tous les stades du stockage, de la manutention et de la préparation pour les essais, des précautions doivent être prises afin d'éviter la détérioration des échantillons ou objets, par exemple par contamination, corrosion ou application de contraintes, ce qui invaliderait les résultats. Toute instruction pertinente fournie avec l'échantillon ou l'objet doit être observée.

Il doit exister des règles claires concernant la réception, la conservation et la destination ultérieure des échantillons ou objets.

5.4.6 Confidentialité et sûreté

Le personnel du laboratoire d'essais doit être tenu au secret professionnel sur toutes les informations recueillies au cours de l'accomplissement de ses tâches.

Le laboratoire d'essais doit respecter les termes et conditions prescrits par l'utilisateur de ses services afin d'assurer le caractère confidentiel et la sûreté de ses pratiques.

5.4.7 Sous-traitance

Les laboratoires d'essais doivent en principe effectuer eux-mêmes les essais dont ils acceptent la responsabilité par contrat. Exceptionnellement, lorsqu'un laboratoire d'essais sous-traite pour une partie quelconque des essais, il faut que ces travaux soient confiés à un autre laboratoire d'essais satisfaisant aux prescriptions de la présente norme. Le laboratoire d'essais doit vérifier et être à même de prouver que son sous-traitant est compétent pour fournir les services considérés et respecter les mêmes critères de compétence que lui en ce qui concerne les travaux sous-traités. Le laboratoire d'essais doit aviser son client de son intention de confier une partie des essais à un autre partenaire. Le sous-traitant doit être acceptable pour le client.

Seite 14 EN 45 001

Das Prüflaboratorium hat die Einzelheiten der Überprüfung der Kompetenz seiner Unterauftragnehmer und deren Einhaltung der Bedingungen aufzuzeichnen und aufzubewahren sowie ein Verzeichnis aller abgeschlossenen Unteraufträge anzulegen.

The testing laboratory shall record and retain details of its investigation of the competence and compliance of its subcontractors and maintain a register of all subcontracting.

Le laboratoire d'essais doit enregistrer et conserver le détail de son enquête sur la compétence de ses sous-traitants et leur respect des critères. Il tient à jour un enregistrement de toutes les opérations des sous-traitances.

6 Zusammenarbeit

6.1 Zusammenarbeit mit Auftraggebern

Das Prüflaboratorium hat mit dem Auftraggeber oder dessen Vertreter in der Weise zusammenzuarbeiten, daß dieser den Auftrag erläutern und die Leistung des Prüflaboratoriums in bezug auf die durchzuführende Arbeit übersehen kann. Diese Zusammenarbeit muß beinhalten:

- Gewährung des Zugangs für den Auftraggeber oder seinen Vertreter zu den *betreffenden Bereichen* des Prüflaboratoriums, um bei den Prüfungen, die für ihn durchgeführt werden, als Zeuge anwesend sein zu können. Es wird vorausgesetzt, daß ein solcher Zugang auf keinen Fall mit Regeln der Vertraulichkeit hinsichtlich der Arbeit für andere Auftraggeber und mit der Sicherheit in Konflikt gerät;
- Vorbereitung, Verpackung und Versand von Proben oder Prüfgegenständen, die der Auftraggeber zwecks Überprüfung benötigt.

Das Prüflaboratorium muß über ein festgelegtes Beschwerdeverfahren verfügen. Dieses muß dokumentiert sein und auf Anfrage zur Verfügung stehen.

6.2 Zusammenarbeit mit Stellen, die Akkreditierung gewähren

Das Prüflaboratorium hat mit der Stelle, die Akkreditierung gewährt, und ihrem Vertreter soweit wie notwendig angemessen zusammenzuarbeiten, damit diese die Erfüllung dieser Anforderungen und anderer Kriterien überwachen kann. Diese Zusammenarbeit muß beinhalten:

- Gewährung des Zutritts für den Vertreter zu den *betreffenden Bereichen* des Prüflaboratoriums, um bei Prüfungen als Zeuge anwesend zu sein;
- Durchführung einer angemessenen Überprüfung, damit die Stelle, die Akkreditierung gewährt, die Prüffähigkeit des Prüflaboratoriums feststellen kann;
- Vorbereitung, Verpackung und Versand von Proben oder Prüfgegenständen, die die Stelle, die Akkreditierung gewährt, zwecks Nachprüfung benötigt;

6 Cooperation

6.1 Cooperation with clients

The testing laboratory shall afford the client or his representative cooperation to enable him to clarify the client's request and to monitor the performance of the testing laboratory in relation to the work to be performed. This cooperation shall include:

- affording the client or his representative access to relevant areas of the testing laboratory, for the witnessing of tests performed for the client. It is understood that such access shall by no means come into conflict with rules of confidentiality of work for other clients and with safety;
- preparation, packaging, and dispatch of test samples or items needed by the client for verification purposes.

The testing laboratory shall have a defined complaint procedure. This shall be documented and made available on request.

6.2 Cooperation with bodies granting accreditation

The testing laboratory shall afford the body granting accreditation and its representative such reasonable cooperation as is necessary, to enable the body granting accreditation to monitor *compliance with these requirements* and other criteria. This cooperation shall include:

- affording the representative access to relevant areas of the testing laboratory, for the witnessing of tests;
- undertaking any reasonable check to enable the body granting accreditation to verify the testing capability of the testing laboratory;
- preparation, packaging and dispatch of test samples or items needed by the body granting accreditation for verification purposes;

6 Coopération

6.1 Coopération avec les clients

Le laboratoire d'essais doit offrir au client, ou à son représentant, la coopération lui permettant de définir correctement la demande du client et contrôler le bon déroulement des travaux à réaliser par le laboratoire d'essais. Cette coopération doit porter notamment sur:

- la possibilité d'accès du client, ou de son représentant, aux secteurs appropriés du laboratoire d'essais pour assister aux essais exécutés à sa demande. Il est entendu qu'un tel accès ne doit en aucun cas perturber le bon déroulement de l'essai, l'application des règles de confidentialité concernant les travaux exécutés pour d'autres clients ni contrevenir à la sécurité;
- la préparation, l'emballage et l'expédition de pièces d'essai, d'échantillons ou d'autres échantillons nécessaires au client à des fins de vérification.

Le laboratoire d'essais doit disposer d'une procédure traitant des réclamations bien définie. Cette procédure doit être formalisée et pouvoir être fournie sur demande.

6.2 Coopération avec des organismes d'accréditation

Le laboratoire d'essais doit offrir à l'organisme d'accréditation et à ses représentants la coopération raisonnable nécessaire afin de contrôler que les prescriptions du présent document et d'autres critères complémentaires ont été satisfaites. Cette coopération doit comprendre:

- l'accès du représentant aux secteurs appropriés du laboratoire d'essais pour assister aux essais;
- tout contrôle raisonnable permettant à l'organisme d'accréditation de vérifier la capacité du laboratoire à réaliser des essais;
- la préparation, l'emballage et l'expédition des échantillons ou autres objets nécessaires à l'organisme d'accréditation à des fins de vérification;

- d) Teilnahme an einem geeigneten Programm für Eignungs- oder Vergleichsprüfungen, das die Stelle, die Akkreditierung gewährt, für notwendig erachtet;
- e) Erlaubnis zur genauen Prüfung der Ergebnisse der vom Prüflaboratorium selbst durchgeführten internen Audits oder der Eignungsprüfungen durch die Stelle, die Akkreditierung gewährt.

6.3 Zusammenarbeit mit anderen Prüflaboratorien und mit Stellen, die Normen und Vorschriften erarbeiten

Den Prüflaboratorien wird nahegelegt, an der Erstellung nationaler, europäischer oder internationaler Normen für den Bereich der Prüfungen, soweit möglich, teilzunehmen.

Den Prüflaboratorien wird nahegelegt, am Informationsaustausch mit anderen Prüflaboratorien, die Prüftätigkeiten im selben technischen Bereich ausüben, soweit möglich, teilzunehmen. Das Ziel ist, über einheitliche Prüfverfahren zu verfügen und die Prüfqualität, soweit möglich, zu verbessern.

Um die erforderliche Genauigkeit sicherzustellen, sollten regelmäßige Vergleiche durch Eignungsprüfungen, soweit möglich, durchgeführt werden.

7 Pflichten, die sich aus einer Akkreditierung ergeben

Ein akkreditiertes Prüflaboratorium

- a) muß jederzeit die Anforderungen dieser Norm und weitere, von der Stelle, die Akkreditierung gewährt, vorgegebene Kriterien erfüllen;
- b) muß klarstellen, daß es nur in bezug auf Prüfleistungen, für die ihm die Akkreditierung gewährt worden ist und die gemäß den Anforderungen dieser Norm und anderer von der Akkreditierungsstelle vorgegebenen Kriterien erbracht werden, anerkannt ist;
- c) muß die Gebühren für die Antragstellung, Mitgliedschaft, Begutachtung, Überwachung und andere Leistungen zahlen, die von der Akkreditierungsstelle unter Berücksichtigung der jeweiligen Kosten von Zeit zu Zeit neu festgesetzt werden;
- d) darf seine Akkreditierung nicht so gebrauchen, daß die Akkreditierungsstelle in Mißkredit gebracht wird, und darf in bezug auf seine Akkreditierung keine Angaben machen, die von der Akkreditierungsstelle begründet als irreführend betrachtet werden können;

- d) participation in any appropriate programme of proficiency testing or comparison testing that the body granting accreditation may reasonably deem to be necessary;
- e) permitting scrutiny by the body granting accreditation of the results of the testing laboratory's own internal audits or proficiency tests.

6.3 Cooperation with other laboratories and with bodies producing standards and regulations

Testing laboratories are encouraged to participate in the drawing up of national, European or international standards in the area of testing where appropriate.

Testing laboratories are encouraged to take part in an exchange of information with other laboratories having test activities in the same technical field where appropriate. The object is to have uniform test procedures and to improve the quality of testing where appropriate.

In order to maintain the accuracy required, regular comparison of test results by proficiency testing should be arranged where appropriate.

7 Duties resulting from the use of accreditation

An accredited testing laboratory shall:

- a) at all times comply with the requirements of this standard and with other criteria prescribed by the body granting accreditation;
- b) claim that it is accredited only in respect of testing services for which it has been granted accreditation and which are carried out in accordance with the requirements of this standard and other criteria prescribed by the body granting accreditation;
- c) pay such fees for application, membership, assessment, surveillance and other services as shall be from time to time determined by the body granting accreditation having regard to the costs involved;
- d) not use its accreditation in such a manner as to bring the body granting accreditation into disrepute and shall not make any statement relevant to its accreditation which the body granting such accreditation may reasonably consider to be misleading;

- d) la participation à tout programme approprié d'essais d'aptitude ou de comparaison que l'organisme d'accréditation pourrait raisonnablement juger nécessaire;
- e) l'autorisation à l'organisme d'accréditation d'examiner les résultats des audits internes ou des essais d'aptitude.

6.3 Coopération avec d'autres laboratoires et avec des organismes de normalisation ou de réglementation

Les laboratoires d'essais sont encouragés à participer s'il y a lieu à l'établissement de normes nationales, européennes ou internationales dans le domaine des essais.

Les laboratoires d'essais sont encouragés à participer s'il y a lieu à un échange d'informations avec d'autres laboratoires menant des activités d'essai dans le même domaine technique. Le but est de disposer de procédures d'essai uniformes et d'améliorer la qualité des essais.

Afin de maintenir l'exactitude requise, une comparaison des résultats des essais sera régulièrement organisée, s'il y a lieu, au moyen d'essais d'aptitude.

7 Obligations résultant de l'accréditation

Un laboratoire d'essais accrédité doit:

- a) satisfaire, à tout moment, aux prescriptions de la présente norme et à d'autres critères prescrits par l'organisme d'accréditation;
- b) déclarer qu'il n'est accrédité que pour les prestations d'essai pour lesquelles l'accréditation a été délivrée et qui sont exécutées en respectant les prescriptions de la présente norme et à d'autres critères prescrits par l'organisme d'accréditation;
- c) s'acquitter des redevances liées à la demande, à la participation, à l'évaluation, à la surveillance et à d'autres services, telles qu'elles sont déterminées de temps en temps par l'organisme d'accréditation en tenant compte des coûts;
- d) ne pas utiliser son accréditation d'une manière à porter préjudice à la réputation de l'organisme d'accréditation et ne faire aucune déclaration se rapportant à l'accréditation que l'organisme d'accréditation pourrait raisonnablement considérer comme trompeuse;

Seite 16 EN 45 001

- e) darf nach Beendigung der Gültigkeit seiner Akkreditierung (wie auch immer bedingt) davon keinen Gebrauch mehr machen und hat diesbezügliche Werbung einzustellen;
- f) hat in allen Verträgen mit seinen Auftraggebern deutlich zu machen, daß die Akkreditierung des Prüflaboratoriums oder seine Prüfberichte als solche in keinem Fall bedeuten, daß die Akkreditierungsstelle oder eine andere Stelle dieses Erzeugnis gebilligt hat;
- g) muß darauf hinwirken, daß Prüfberichte oder Teile davon von einem Auftraggeber dann nicht für Werbezwecke benutzt oder freigegeben werden, wenn die Benutzung von der Akkreditierungsstelle als irreführend betrachtet wird. Der Prüfbericht darf in keinem Fall auszugsweise ohne schriftliche Genehmigung der Akkreditierungsstelle und des Prüflaboratoriums vervielfältigt werden;
- h) hat die Akkreditierungsstelle unverzüglich über jede Änderung zu unterrichten, die Auswirkungen auf die Erfüllung der Anforderungen dieser Norm und anderer Kriterien hat und die die Leistungsfähigkeit oder den Tätigkeitsbereich des Prüflaboratoriums berühren.

Bei Hinweis auf seinen Akkreditierungsstatus in Veröffentlichungen wie Dokumenten, Broschüren oder in Anzeigen hat das Prüflaboratorium gegebenenfalls folgenden oder einen entsprechenden Satz zu verwenden: „Prüflaboratorium, akkreditiert von ... (Akkreditierungsstelle) für ... (Geltungsbereich der Akkreditierung) unter Registriernummer(n) ...“

Das Prüflaboratorium muß von seinen Auftraggebern, die auf die Inanspruchnahme eines akkreditierten Prüflaboratoriums hinweisen wollen, verlangen, daß sie gegebenenfalls folgenden Satz verwenden: „Geprüft von ... (Name des Prüflaboratoriums), eines von ... (Akkreditierungsstelle) für ... (Geltungsbereich der Akkreditierung) unter Registriernummer(n) ... akkreditierten Prüflaboratoriums“.

Bei Zurückziehung seiner Akkreditierung hat das Prüflaboratorium darauf hinzuwirken, daß solche Hinweise unterbleiben.

Ein Prüflaboratorium kann unter Einhaltung einer einmonatigen (oder anderen von den Parteien vereinbarten) Frist durch entsprechende schriftliche Benachrichtigung der Akkreditierungsstelle auf seine Akkreditierung verzichten.

- e) upon the termination of its accreditation (however determined) forthwith discontinue its use and all advertising matter which contains any reference thereto;
- f) make it clear in all contracts with its clients that the laboratory's accreditation or any of its test reports by themselves in no way constitute or imply product approval by the body granting accreditation or any other body;
- g) endeavour to ensure that no test report nor any part thereof shall be used by a client, or be authorized for use by a client, for promotional or publicity purposes, if the body granting accreditation considers such use to be misleading. In any case, the test report shall not be reproduced except in full without the written approval of both the body granting accreditation and the testing laboratory;
- h) inform immediately the body granting accreditation of any changes bearing on its compliance with the requirements of this standard and other criteria affecting the testing laboratory's capability or scope of activity.

In making reference to its accredited status in communication media such as documents, brochures or advertising, the testing laboratory shall use the following, or an equivalent, phrase as appropriate: "a testing laboratory accredited by ... (body granting accreditation) for ... (relevant scope of accreditation) under registration number(s) ..."

The testing laboratory shall require that its clients who refer to the use of an accredited testing laboratory shall use the following, or an equivalent, phrase as appropriate: "Tested by ... (name of testing laboratory) which is accredited by ... (body granting accreditation) for ... (relevant scope of accreditation) under registration number(s) ..."

The testing laboratory shall, upon withdrawal of accreditation, take steps to ensure that no further use of the reference occurs.

A testing laboratory can relinquish accreditation by giving one month's notice (or other time period agreed upon between the parties) in writing to the body granting accreditation.

- e) cesser immédiatement d'utiliser son accréditation dès son échéance (quelle que soit la manière dont elle est fixée), et cesser toute sorte de publicité qui, d'une manière ou d'une autre, s'y réfère;
- f) indiquer clairement dans tous les contrats avec ses clients que l'accréditation du laboratoire ou un rapport d'essai, quel qu'il soit, ne peuvent par eux-mêmes en aucune façon constituer ou impliquer une approbation du produit par l'organisme d'accréditation ou par tout autre organisme;
- g) s'efforcer qu'aucun rapport d'essai ou élément du rapport d'essai ne soit utilisé par un client, ou par une autre partie sur autorisation du client, à des fins promotionnelles ou publicitaires, si l'organisme d'accréditation considère une telle utilisation comme trompeuse. Dans tous les cas, le rapport d'essai ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation écrite de l'organisme d'accréditation et du laboratoire d'essais;
- h) informer immédiatement l'organisme d'accréditation de tout changement pouvant avoir des incidences sur sa conformité aux prescriptions de la présente norme et à tout autre critère affectant la capacité ou le domaine d'activité du laboratoire d'essais.

En faisant référence dans les moyens de communication tels que documents, brochures ou annonces, à sa qualité de laboratoire d'essais accrédité, le laboratoire d'essais doit utiliser de façon appropriée le libellé suivant: "... laboratoire d'essais accrédité par ... (organisme d'accréditation) pour les essais de ... (domaine pour lequel l'accréditation a été octroyée) identifié sous le(s) numéro(s) d'accréditation ..." ou toute autre formule équivalente.

Le laboratoire d'essais doit exiger que ses clients, s'ils font état de recours à un laboratoire d'essais accrédité, utilisent uniquement, de façon appropriée, la phrase ci-après: «Essayé par le laboratoire d'essais ... (nom) qui est accrédité par ... (organisme d'accréditation) pour ... (domaine pour lequel l'accréditation a été octroyée) identifiés sous le(s) numéro(s) d'accréditation ...» ou toute autre formule équivalente.

Dès le retrait de l'accréditation, le laboratoire d'essais doit prendre les mesures propres à empêcher toute utilisation ultérieure de ces références.

Un laboratoire d'essais peut résilier une accréditation en le signifiant par écrit à l'organisme d'accréditation avec un préavis d'un mois (ou de tout autre délai convenu entre les parties).

DK 621.642.1.02.036-34:662.767:620.1:62-777

1. August 1993

	<p align="center">Metallische Einwegkartuschen für Flüssiggas, mit oder ohne Entnahmeventil, zum Betrieb von tragbaren Geräten</p> <p align="center">Herstellung, Prüfung und Kennzeichnung</p>	<p align="center">ÖNORM EN 417</p>
<p>Non-refillable metallic gas cartridges for liquefied petroleum gases, with or without a valve, for use with portable appliances – Construction, inspection, testing and marking</p> <p>Cartouches métalliques pour gaz de pétrole liquéfiés, non rechargeables, avec ou sans valve, destinées à alimenter des appareils portatifs – Construction, contrôle et marquage</p> <p align="center">Die Europäische Norm EN 417 hat den Status einer Österreichischen Norm.</p> <p>Die ÖNORM EN 417 besteht aus</p> <ul style="list-style-type: none"> – diesem nationalen Deckblatt sowie – der offiziellen deutschsprachigen Fassung der EN 417:1992. <p>Nationales Vorwort</p> <p>Die vorliegende ÖNORM EN 417 betrifft Einwegkartuschen, welche den österreichischen dampfkesselrechtlichen Bestimmungen unterliegen. Es ist seitens des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten vorgesehen, die ÖNORM in die österreichischen Rechtsvorschriften für Druckbehälter zu übernehmen. Es wird darauf hingewiesen, daß mit der Übernahme der ÖNORM EN 417 in das österreichische Druckbehälterregelwerk keine Anerkennung ausländischer Prüfzeugnisse verbunden ist. Entsprechende Abkommen zwischen den EFTA-Ländern sowie zwischen EG und EFTA-Stellen sind in Ausarbeitung.</p> <p>Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung.</p>		<p align="right">Ident (IDT) mit EN 417:1992</p> <p align="right">Fortsetzung EN 417 Seiten 1 bis 11</p>
<p>Fachnormenausschuß 061 Druckgasversorgung</p>		

 Medieninhaber und Hersteller:
 Österreichisches Normungsinstitut
 1021 Wien

 Verkauf von in- und ausländischen Normen und techn.
 Regelwerken durch: Österreichisches Normungsinstitut (ON),
 Heinestraße 38, Postfach 130, A-1021 Wien,
 Telefon: 26 75 35, Telefax: 26 75 52

 © ON – 1993
 Alle Rechte vorbehalten; Nachdruck oder Vervielfältigung,
 Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger
 nur mit Zustimmung des ON gestattet !

PG 13

**EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE****EN 417**

September 1992

DK 621.642.1.02.036-034 : 662.767 : 620.1 : 62-777

Deskriptoren: Druckbehälter, Metall, Wegwerfartikel, Gasversorgung, Flüssiggas, beweglich, Begriffe, Ausführung, Anforderung, Prüfung, Kontrolle, Kennzeichnung

Deutsche Fassung**Metallische Einwegkartuschen für Flüssiggas, mit oder
ohne Entnahmeventil, zum Betrieb von tragbaren Geräten
Herstellung, Prüfung und Kennzeichnung**

Non-refillable metallic gas cartridges for liquefied petroleum gases, with or without a valve, for use with portable appliances – Construction, inspection, testing and marking	Cartouches métalliques pour gaz de pétrole liquéfiés, non rechargeables, avec ou sans valve, destinées à alimenter des appareils portatifs – Construction, contrôle et marquage
---	---

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1992-09-18 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Die Europäischen Normen bestehen in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in die Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN**EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG**
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation**Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel**

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	6 Untersuchungen und Prüfungen während der Fertigung und der Füllung	7
Einleitung	2	6.1 Allgemeines	7
1 Anwendungsbereiche	3	6.2 Untersuchungen und Fertigungsprüfungen durch den Kartuschenhersteller	7
2 Begriffe	3	6.3 Prüfung durch den Ventilhersteller	7
2.1 Gaskartuschen	3	6.4 Untersuchungen und Prüfungen durch den Füllbetrieb	7
2.2 Anstechkartusche	3	7 Kennzeichnung	9
2.3 Zweiteilige Kartusche mit Entnahmeventil	3	7.1 Allgemeines	9
2.4 Dreiteilige Kartusche mit Entnahmeventil	3	7.2 Kennzeichnung für alle Kartuschen	9
2.5 Gesamtfassungsvermögen	3	7.3 Zusätzliche Kennzeichnung von Kartuschen mit Entnahmeventil	9
2.6 Nettofassungsvermögen	3	7.4 Zusätzliche Kennzeichnung von Anstechkartuschen	9
2.7 Prüfüberdruck	3	7.5 Zusätzliche Kennzeichnung von Kartuschen mit Durchmessern oder Höhen unter 40 mm	9
2.8 Berstüberdruck	3	7.6 Freiwillige Kennzeichnung	9
2.9 Volumen der Flüssigphase	3	Anhang A (normativ)	
2.10 Flüssiggas	3	Druckprüfung an fertigen Kartuschen – Prüfverfahren	10
2.11 Odoriertes Flüssiggas	3	A.1 Baumusterprüfung	10
2.12 Mutterteil-Ventil (Sitz-Ventil)	3	A.2 Prüfung während der Fertigung und der Befüllung	10
2.13 Vaterteil-Ventil (Stift-Ventil)	3	Anhang B (informativ)	
2.14 Ventilteller	3	Baumusterprüfungs-Verfahren	11
3 Werkstoffe, Auslegung und Herstellung	3	B.1 Allgemeines	11
3.1 Werkstoffe	3	B.2 Prüfantrag	11
3.2 Auslegung und Herstellung – Allgemeines	3	B.3 Werksbesichtigung	11
3.3 Anstechkartuschen	4		
3.4 Kartuschen mit Entnahmeventil	4		
4 Anforderungen an gefüllte Kartuschen	6		
5 Baumusterprüfung	6		
5.1 Allgemeines	6		
5.2 Maßprüfung	6		
5.3 Prüfung des Nettofassungsvermögens	6		
5.4 Prüfung auf Widerstand gegen Innendruck	6		
5.5 Dichtheitsprüfung der Kartuschen	6		
5.6 Dichtheitsprüfung der Ventile	7		
5.7 Fallversuch	7		
5.8 Prüfung der Gewinde-Ventile – Torsionsversuch (Ventile der Typen 1, 2, 3 und 4)	7		

Vorwort

Die vorliegende Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 157 „Metallische Einweggaskartuschen“, mit dessen Sekretariat AFNOR betraut ist, erstellt.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung, bis März 1993, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 1993 zurückgezogen werden.

In Übereinstimmung mit der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind folgende Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Spanien, Schweden, Schweiz und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Diese Europäische Norm betrifft „Metallische Kartuschen für Flüssiggas, mit oder ohne Entnahmeventil, zum Betrieb von tragbaren Geräten“.

Es erschien notwendig, eine besondere Norm für diese Kartuschen zu erstellen, weil die EG-Richtlinie N 75/324/EWG, Aerosolbehälter betreffend, nicht die wesentlichen Funktionen der Flüssiggaskartuschen abdeckt, die einerseits ein Gas enthalten müssen, welches der Funktion des Gerätes angepaßt ist, andererseits das Gerät zuverlässig und ohne Undichtheiten mit Gas versorgen müssen, unabhängig von seiner Form und einer möglichen Erhitzung.

Die Sicherheit des Verbrauchers hängt somit von der Verwendung von Kartuschen ab, die dieser Norm entsprechen und welche infolgedessen die vorgesehene Kennzeichnung tragen und nach den Vorschriften dieser Norm geprüft sind.

Diese Norm legt ebenfalls die Versuche fest, als Grundlage für ein Verfahren, welches, solange es keine EG-Richtlinie für diese Kartuschen gibt, den zuständigen Prüforganisationen als Leitlinie für die Erstellung von Bauartprüfbescheinigungen dienen kann.

Diese Norm bezieht sich nicht auf Geräte, die einen eingebauten, nicht auswechselbaren Gasbehälter haben, und nicht auf Dosen zum Befüllen dieser Behälter.

1 Anwendungsbereiche

Die vorliegende Europäische Norm beschreibt die Anforderungen bezüglich der Werkstoffe, der Konstruktion, der Prüfung und der Kennzeichnung der metallischen Einwegkartuschen mit oder ohne Entnahmeventil zum Betrieb von tragbaren Geräten. Diese Geräte müssen der EN 521¹⁾ „Tragbare Geräte zum Betrieb mit Flüssiggasbehältern bei Dampfdruck“ entsprechen.

Diese Norm gilt für Behälter mit einem Gesamtfassungsvermögen zwischen 50 ml und 1000 ml, die zur Aufnahme von odorierten Flüssiggasen oder ihren stabilen Mischungen mit Propadien und/oder Methylacetylen dienen, deren Füllüberdruck 12 bar bei 50 °C nicht übersteigt.

Für Kartuschen, deren Gesamtfassungsvermögen 150 ml nicht übersteigt, ist die Odorierung dieser Gase freigestellt. Diese Norm gilt nicht für Aerosolbehälter, welche in Übereinstimmung mit der EG-Richtlinie 75/324/EWG hergestellt, gefüllt, geprüft und gekennzeichnet sind.

2 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

2.1 Gaskartuschen

Gaskartuschen sind Einwegbehälter, die ein Gas oder ein Gasgemisch enthalten zur Versorgung von tragbaren Geräten, welche das enthaltene Gas oder die enthaltenen Gase verbrennen.

2.2 Ansteckkartusche

Eine Kartusche ohne Ventil. Die Gasversorgung wird erreicht durch Anstecken der Kartusche mittels einer besonderen Vorrichtung, welche Teil des tragbaren Gerätes ist, mit dem die Kartusche verwendet wird.

2.3 Zweiteilige Kartusche mit Entnahmeventil

Eine Kartusche, die aus zwei Teilen gefertigt ist mit einer Öffnung am oberen Ende, in welche ein Stiftventil oder ein Sitzventil eingesetzt ist. Die Gasversorgung wird erreicht durch die Verbindung des tragbaren Gerätes mit dem Ventil.

2.4 Dreiteilige Kartusche mit Entnahmeventil

Eine Kartusche, die aus drei Teilen gefertigt ist, mit einer Öffnung am oberen Ende, in welche ein Stiftventil oder ein Sitzventil eingesetzt ist. Die Gasversorgung wird erreicht durch die Verbindung des tragbaren Gerätes mit dem Ventil.

2.5 Gesamtfassungsvermögen

Das innere Volumen des leeren Behälters bei 20 °C in ml vor Anbringung etwaiger Zubehörteile wie Ventile und dergleichen.

2.6 Nettofassungsvermögen

Der Inhalt in ml, der für die Füllung zur Verfügung steht, wenn der Behälter verschlossen und mit den Zubehörteilen versehen ist.

2.7 Prüfüberdruck

Der Prüfüberdruck ist gleich dem 1,5fachen des Druckes, der in der gefüllten Kartusche bei 50 °C erreicht wird, mindestens jedoch 10 bar.

2.8 Berstüberdruck

Der Berstüberdruck ist der Druck, der ein Leck in der Gaskartusche bewirkt.

2.9 Volumen der Flüssigphase

Das Volumen der Flüssigphase ist dasjenige Volumen, das von der Flüssigphase des Gases oder Gasgemisches eingenommen wird.

2.10 Flüssiggas

Mischung aus Kohlenwasserstoffen, die hauptsächlich aus Butansorten, Butensorten, Propan oder Propen zusammengesetzt sind.

2.11 Odoriertes Flüssiggas

Flüssiggase mit Zugabe eines Duftstoffes, der im Gas/Luft-Gemisch feststellbar ist.

2.12 Mutterteil-Ventil (Sitz-Ventil)

Ein Ventil, bei welchem die Ventilbetätigung des Gerätes in das Sitzventil hineintaucht, um es zu öffnen.

2.13 Vaterteil-Ventil (Stift-Ventil)

Ein Ventil, welches mit einem Betätigungsstift versehen ist, der aus der Mitte des Ventils herausragt und der es erlaubt, durch Niederdrücken das Ventil zu öffnen.

2.14 Ventilteller

Auf der Kartusche befestigte Trägerplatte für das Ventil.

3 Werkstoffe, Auslegung und Herstellung

3.1 Werkstoffe

3.1.1 Kartuschenkörper und eventuell vorhandene Ventilteller – mit Ausnahme der Dichtungswerkstoffe – müssen aus metallischen Werkstoffen sein.

3.1.2 Die Werkstoffe des Behälters, des Ventils, einer etwaigen inneren oder äußeren Beschichtung und der Dichtungen müssen mit den Gasen in der Kartusche verträglich sein und den mechanischen, thermischen und chemischen Beanspruchungen standhalten, die normalerweise bei der Verwendung und der Lagerung auftreten können.

Gaskartuschen für Flüssiggasgemische mit Methylacetylen dürfen keine Bestandteile mit mehr als 70 % Kupfer enthalten.

3.2 Auslegung und Herstellung – Allgemeines

3.2.1 Die Gaskartuschen können einteilig oder in mehreren Teilen ausgeführt sein, die durch Schweißen, Löten, Falzen usw. verbunden sind.

3.2.2 Die Gaskartuschen mit einem Außendurchmesser über 40 mm müssen einen konkaven Boden haben.

3.2.3 Die Gaskartuschen dürfen beim Prüfüberdruck weder ein Leck noch eine sichtbare bleibende Verformung zeigen.

3.2.4 Die Gaskartuschen dürfen beim 1,2fachen Prüfüberdruck weder ein Leck noch einen Riß aufweisen.

3.2.5 Der konkave Boden der Kartuschen mit äußerem Durchmesser über 40 mm muß sich umstülpen, bevor ein Leck oder ein Riß auftritt.

Jedoch muß sich bei dreiteiligen Kartuschen mit einem Außendurchmesser über 40 mm entweder der konkave Boden umstülpen oder sich das gewölbte Oberteil bleibend ausbeulen, bevor ein Leck oder ein Riß auftritt.

¹⁾ Zur Zeit in Vorbereitung

Der prEN 521 unterliegt bis 1991-12-27 der Sechsmonatsumfrage.

Seite 4
EN 417:1992

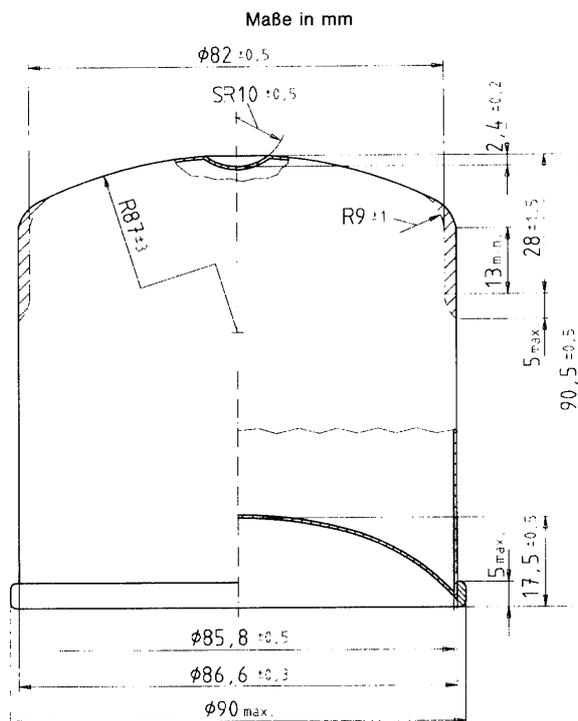


Bild 1. Kartusche Typ 200

3.2.6 Die Gaskartuschen müssen so ausgelegt und hergestellt sein, daß sie bei Temperaturen zwischen -20°C und $+70^{\circ}\text{C}$ nicht undicht werden.

3.2.7 Die Maße der Gaskartuschen müssen so beschaffen sein, daß diese zu den Geräten passen, die auf der Kartusche angegeben sind (siehe 72).

3.3 Anstechkartuschen

3.3.1 Allgemeines

Anstechkartuschen dürfen nicht mit einem separaten Ventilteller ausgerüstet sein.

3.3.2 Kartuschen Typ 200

Für die Kartuschen des Typs 200 (Innendurchmesser 86 mm, Füllgewicht ca. 190 g Gas) gelten die Maße nach Bild 1.

Über die ganze Höhe des schraffierten Bereiches (ausgenommen die oberen und unteren Ausrundungen) muß der Durchmesser betragen:

- $86,6 \pm 0,3$ mm
oder
- $82 \pm 0,5$ mm
oder
- der Durchmesser wechselt ab zwischen den obigen Maßen a) und b).

Anmerkung: In diesem Bereich soll jeder Hersteller diejenige Form wählen, die am besten geeignet ist, die Sicherheit der Verbindungen zwischen Kartusche und Gerät entsprechend den Eigenschaften der Geräte, die aus diesen Kartuschen gespeist werden können, sicherzustellen.

3.3.2 Weitere Typen von Anstechkartuschen

Andere Fassungsvermögen, Abmessungen und Formen von Anstechkartuschen sind zugelassen, sofern sie nicht auf Geräte, die für Kartuschen des Typs 200 ausgelegt sind, montiert und von diesen durchstochen werden können.

3.4 Kartuschen mit Entnahmeventil

3.4.1 Auslegung der Ventile

3.4.1.1 Allgemeine Anforderungen für jeden Ventiltyp

Kartuschen mit Entnahmeventil müssen:

- entweder so konzipiert sein, daß es unmöglich ist, das Ventil zu öffnen, ohne einen Spezialadapter²⁾ zu verwenden
- oder mit einer Schutzvorrichtung versehen sein, die jede unbeabsichtigte Ventilbetätigung ausschließt.

Die Ventile müssen derart konzipiert sein, daß sich das Ventil unter Gebrauchsumständen schließt, wenn der Adapter entfernt wird, oder wenn das Ventil nicht mehr betätigt wird. Ventile, die nur durch inneren Überdruck schließen, sind nicht erlaubt.

Nach 50 Öffnungs- und Schließvorgängen dürfen die Ventile keine Leckagen oder andere Fehler zeigen (siehe 5.6).

Eventuell vorhandene Ventilteller dürfen weder Grate noch scharfe Kanten aufweisen.

²⁾ Das für das Gerät vorgesehene Anschlußstück, welches zusammen mit der Kartusche verwendet wird, kann als Spezialadapter angesehen werden.

3.4.1.2 Kartuschen mit Ventilen mit Gewinde

3.4.1.2.1 Der Ventilteller muß aus Kohlenstoffstahl oder einem legierten Stahl von geeigneter Qualität, gegebenenfalls mit einer Beschichtung (z. B. Verzinnung), hergestellt sein.

3.4.1.2.2 Das Ventil muß von einem der nachfolgenden Typen sein:

Typ 1 – Mutterteil-Ventil (siehe 2.12) mit einlagigem Teller und Gewinde am Dom.

Typ 2 – Mutterteil-Ventil (siehe 2.12) mit zweilagigem Teller und Gewinde am Dom.

Typ 3 – Vaterteil-Ventil (siehe 2.13) mit einlagigem Teller und Gewinde am Dom.

Typ 4 – Vaterteil-Ventil (siehe 2.13) mit zweilagigem Teller und Gewinde am Dom.

3.4.1.2.3 Das Ventil darf unter Aufbringung eines Drehmomentes von 15 Nm nicht brechen, siehe Abschnitt 5.8.

3.4.1.3 Gefüllte Kartuschen mit einem Ventil des Typs 1 müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- a) Der Ventilteller muß einlagig ausgeführt sein.
- b) An keiner Stelle darf die Dicke des Ventiltellers kleiner als 0,18 mm oder größer als 0,46 mm sein.
Anmerkung: Die Dicke im Gewindegrund muß besonders beachtet werden.
- c) Der Dom muß (auf mindestens 4 1/2 tragende Gewindegänge) ein Außengewinde des folgenden Typs haben:
7/16 – 28 UNIFIED FORM SPECIAL EXT (UNF).
Außendurchmesser 10,60 mm bis 10,85 mm
Kerndurchmesser 10,05 mm bis 10,15 mm
Flankendurchmesser 10,51 mm bis 10,65 mm
Gewaltes Gewinde (siehe Bild 2)

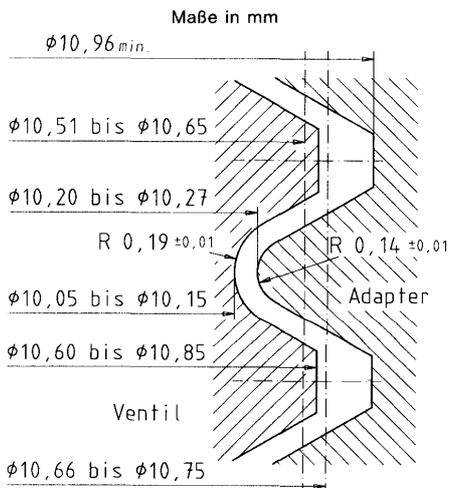


Bild 2. Gewindetoleranzen des Ventils und des Adapters

- d) Die obere Fläche des Domes muß einen konischen Teil mit einem Durchmesser von (5,65 + 0,15) mm, mit einer Neigung von 25° nach oben haben. Die Konzentritätstoleranz zwischen diesem Durchmesser und dem äußeren Durchmesser des Gewindes beträgt maximal 0,15 mm (siehe Bild 3).
- e) Der überhöhte konische Teil ist mit einem Loch mit einem Durchmesser (3,45 ± 0,2) mm versehen, welches konzentrisch zum äußeren Durchmesser des Gewindes sein muß (Toleranz: 0,15 mm, maximum), (siehe Bild 3).

- f) Die Stirnfläche des oberen Teiles um den überhöhten Teil muß rechteckig ($\pm 2^\circ$) zur Achse des Gewindes sein.
- g) Diese Fläche muß parallel ($\pm 2^\circ$) zur oberen Ebene des Bördelrandes des Ventils sein und diesen zwischen 0,9 mm und 1,4 mm überragen (siehe Bild 3).
- h) Die obere(n) Fläche(n) des Domes muß (müssen) die Dichtfläche(n) für die auf das Ventil aufzuschraubenden Geräte sein.
- i) Der Innendurchmesser des Ventiltellers muß mindestens 23 mm und der Außendurchmesser höchstens 34 mm betragen (siehe Bild 3). Beide Durchmesser müssen zentrisch zum Außendurchmesser des Gewindes sein (maximale Toleranz 0,3 mm).
- j) Die waagerechte lichte Weite zwischen dem Außendurchmesser des Gewindedoms und dem Innendurchmesser des Ventiltellers muß mindestens 5,8 mm betragen.

Diese lichte Weite muß auf einer Höhe von mindestens 8 mm unterhalb der oberen waagerechten Oberfläche des Ventildoms beibehalten werden (siehe Bild 3).

Anmerkung: Die lichte Weite zwischen dem Außendurchmesser des Ventildomgewindes und dem Innendurchmesser des Ventiltellers stellt das Kleinstmaß für den Ventilteller dar und ein Referenzmaß für das größte Maß des entsprechenden Gegenstücks des Geräteadapters.

Kein Teil des Gerätes, welches während der Montage mit der Kartusche oder dem Bördelrand des Ventiltellers in Berührung kommt, darf die dichte Verbindung zwischen Gerät und Kartusche stören.

- k) Der Innendurchmesser der im Dom befindlichen Dichtung und der Außendurchmesser des Gewindes müssen zentrisch sein (Toleranz maximal 0,3 mm). Der Innendurchmesser dieser Dichtung muß in zusammengebautem Zustand zwischen 2,5 mm und 2,9 mm liegen.

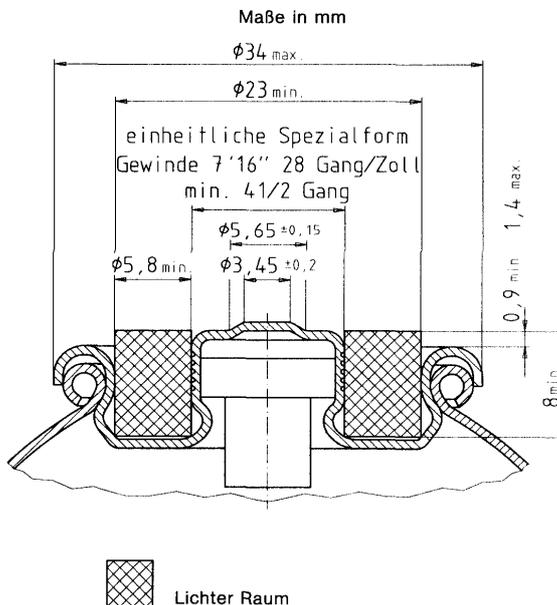


Bild 3. Schnitt durch ein Ventil mit Gewindedom (Typ 1)

Seite 6
EN 417 : 1992

- l) Das Ventil muß vollständig geschlossen sein, wenn die Entfernung zwischen dem Angriffspunkt der Ventilbetätigung des Gerätes und der ebenen Oberfläche des Domes (in Bild 4 mit „A“ bezeichnet) kleiner ist als 1,85 mm. Das Ventil muß vollständig geöffnet sein, wenn dieses Maß 3,5 mm übersteigt (in Bild 4 mit „B“ bezeichnet).

Es muß möglich sein, den Stößel der Ventilbetätigung bis zu einer Entfernung von 4,15 mm unterhalb der oberen ebenen Oberfläche des Ventildoms einzuführen, ohne das Ventil zu beschädigen (in Bild 4 ist diese Entfernung mit „C“ bezeichnet).

Anmerkung: Wenn das Gerät auf die Kartusche geschraubt wird, wird das Ventil durch die Ventilbetätigung des Gerätes geöffnet. Die Anforderungen gestatten es dem Gerätehersteller, die geeigneten Abmessungen der Ventilbetätigung zu wählen, so daß Gasaustritte während der Verbindung von Gerät mit Kartusche vermieden werden.

Des weiteren ist es wesentlich, daß die Ventilbetätigung die ebene Oberfläche des Domes um nicht mehr als 4,15 mm überschreitet, wenn das Gerät vollständig aufgeschraubt ist. Anderenfalls könnte dies das Ventil beschädigen und unkontrollierbare Gasverluste verursachen.

3.4.1.4 Gefüllte Kartuschen mit einem Ventil des Typs 2

- a) Gefüllte Kartuschen, die mit einem Ventil des Typs 2 ausgerüstet sind, müssen die Anforderungen nach 3.4.1.3 c) bis l) erfüllen.
b) Der Ventilteller muß zweilagig ausgeführt sein.
c) Der Ventilteller muß eine Wanddicke zwischen 0,3 mm und 0,57 mm haben.

Anmerkung: Besondere Aufmerksamkeit ist der Dicke im Gewindegrund zu schenken.

3.4.1.5 Gefüllte Kartuschen mit einem Ventil des Typs 3

Gefüllte Kartuschen, die mit einem Ventil des Typs 3 ausgerüstet sind, müssen 3.4.1.3 a), b) und c) entsprechen.

3.4.1.6 Gefüllte Kartuschen mit einem Ventil des Typs 4

Gefüllte Kartuschen, die mit einem Ventil des Typs 4 ausgerüstet sind, müssen 3.4.1.3 c) und 3.4.1.4 b) und c) entsprechen.

4 Anforderungen an gefüllte Kartuschen

Das Volumen der Flüssigphase darf bei 50 °C 90 % des Nettofassungsvermögens des Behälters nicht überschreiten.

Anmerkung: Dieser Wert darf auf 95 % erhöht werden, wenn die Gaskartuschen einen konkaven Boden haben, der sich nach außen stülpt, bevor ein Leck oder ein Bersten auftritt.

5 Baumusterprüfung

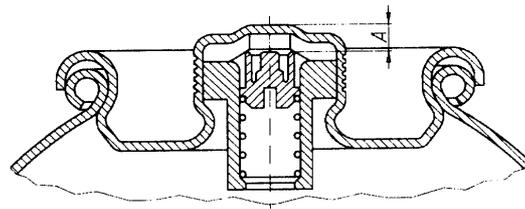
5.1 Allgemeines

Die in 5.2 bis 5.7 beschriebenen Prüfungen müssen an Prüflingen durchgeführt werden, die aus 100 Kartuschen stammen, die willkürlich aus einem Los entnommen wurden, welches in einer Stunde abgefüllt wurde.

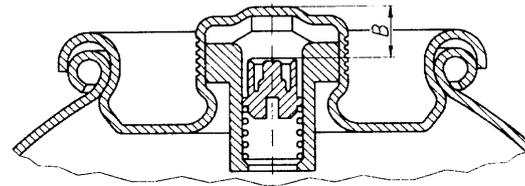
Die in 5.8 beschriebenen Prüfungen werden an Prüflingen durchgeführt, die aus 10 Ventilen stammen, welche willkürlich aus einem Fertigungslos von einer Stunde entnommen wurden.

5.2 Maßprüfung

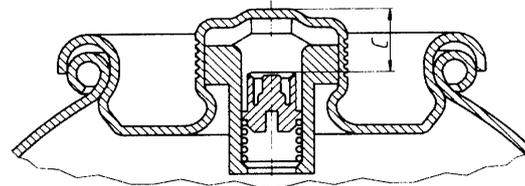
Die Maßprüfung muß an fünf Kartuschen vorgenommen werden.



a) Ventil vollständig geschlossen



b) Ventil vollständig geöffnet



c) Ventil bis zum Anschlag geöffnet

Bild 4. Maße für verschiedene Ventilstellungen geschlossen – geöffnet

5.3 Prüfung des Nettofassungsvermögens

Die Prüfung muß durch Wiegen der leeren und der wassergefüllten Behälter an fünf Kartuschen vorgenommen werden.

Das Nettofassungsvermögen einer jeden Kartusche muß mindestens so groß sein, wie das vom Hersteller angegebene Mindestfassungsvermögen.

5.4 Prüfung auf Widerstand gegen Innendruck

10 Kartuschen werden einer Wasserdruckprüfung nach der in A.1 angegebenen Methode unterworfen.

Alle Prüfkartuschen müssen die Anforderungen gemäß 3.2.3, 3.2.4 und 3.2.5 erfüllen.

5.5 Dichtheitsprüfung der Kartuschen

Die Anforderungen gemäß 3.2.6 werden an fünf Prüflingen, die nach dem Herstellungsprozeß mit Gas gefüllt wurden, nach der folgenden Methode überprüft:

- Die Kartusche wird auf – 20 °C abgekühlt und in eine Flüssigkeit von – 20 °C eingetaucht. Während einer Prüfdauer von 3 min darf keine Blasenbildung auftreten.
- Wenn die Prüfung bei – 20 °C durchgeführt ist, wird die Kartusche eine Stunde lang in eine Flüssigkeit von 0 °C getaucht. Auch danach darf während einer weiteren Prüfzeit von drei Minuten keine Blasenbildung auftreten.
- Die Kartusche wird daraufhin eine Stunde lang auf Umgebungstemperatur von ungefähr 20 °C gehalten und dann in ein Behältnis mit Wasser getaucht, welches in

nicht weniger als 30 min auf eine Temperatur von 70 °C gebracht werden muß.

Während einer Dauer von 3 min darf keine Blasenbildung auftreten.

5.6 Dichtheitsprüfung der Ventile

Diese Prüfung wird an fünf Prüflingen durchgeführt.

- Das Entnahmeventil wird mittels des Adapters eines für den Betrieb mit dieser Kartusche bestimmten Gerätes 50 Öffnungs- und Schließvorgängen bei $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ unterworfen.
- Jeder Öffnungs- und Schließvorgang umfaßt die komplette Befestigung und Abnahme des Adapters.
- Nach diesen Vorgängen wird die Kartusche 15 Minuten lang in Wasser von $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ getaucht. Anschließend darf während einer Prüfzeit von 3 min keine Blasenbildung auftreten.

5.7 Fallversuch

Dieser Versuch wird an 15 Prüflingen durchgeführt. Sie werden mit ihrem Ventilschutz versehen, wenn sie mit einem derartigen Schutz auf den Markt gebracht werden.

- Die Kartuschen werden aus einer Höhe von 1,2 m auf einen harten Untergrund (Beton, dicke Metallplatte o. ä.) fallen gelassen. Für jeden Versuch werden neue Kartuschen verwendet.
 - Fünf Prüflinge müssen auf das Oberteil fallen.
 - Fünf Prüflinge müssen auf den unteren Boden fallen.
 - Fünf Prüflinge müssen auf die Seite fallen.
- Nach diesen Fallversuchen, welche bei Umgebungstemperatur von $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ durchgeführt werden, werden die Kartuschen in Wasser von $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ eingetaucht. Während einer Prüfzeit von 3 min darf kein Leck auftreten.
- Ist eine der Kartuschen undicht, so wird der Versuch, der die Leckage ergeben hat, an fünf neuen Prüflingen wiederholt. Ist keine dieser Kartuschen undicht, gilt die Prüfung als bestanden.

5.8 Prüfung der Gewinde-Ventile – Torsionsversuch

(Ventile der Typen 1, 2, 3 und 4)

- Der Versuch wird an fünf Ventilen unter Verwendung einer Vorrichtung nach Bild 5 durchgeführt.
- Jedes Ventil wird in die Vorrichtung montiert und gegen Verdrehung gesichert.
- Der Versuchsadapter und die Drehsicherung werden auf das Ventil geschraubt und in Schritten von ungefähr 1 Nm/s bis zu einem Drehmoment von 15 Nm angezogen. Das Ventil darf nicht brechen.

6 Untersuchungen und Prüfungen während der Fertigung und der Füllung

6.1 Allgemeines

Die Untersuchungen und Prüfungen des folgenden Abschnittes müssen durchgeführt werden, um sicherzustellen, daß das auf den Markt gebrachte Erzeugnis größtmögliche Sicherheit bietet.

6.2 Untersuchungen und Fertigungsprüfungen durch den Kartuschenhersteller

6.2.1 Werkstoffprüfung

Der Hersteller muß sicherstellen, daß

- der Zustand der inneren und äußeren Oberfläche der Wandungen der Kartusche keinerlei Fehler enthält, die ihre Sicherheit beeinträchtigen können,
- die Werkstoffeigenschaften und die Dicken der Wandungen seinen Festlegungen entsprechen.

6.2.2 Druckwiderstandsprüfung

Zur Überprüfung der Kartuschen hinsichtlich der Anforderungen von 3.2.3, 3.2.4 und 3.2.5 hat der Hersteller Versuche durchzuführen an Prüflingen, die entweder aus

- a) einem einheitlichen Los von Kartuschen, d. h. bestehend aus Behältern, die mit den gleichen Werkstoffen, dem gleichen Herstellungsverfahren in kontinuierlicher Fertigung während maximal eines halben Tages;
 - b) oder aus einem gleichmäßigen Los, welches der stündlichen Fertigung entspricht,
- entnommen wurden.

Fünf Kartuschen müssen wahllos aus jedem Los entnommen und der Prüfung nach A.2 unterworfen werden.

Wenn ein einziger dieser Behälter die Prüfung nicht besteht, werden 10 weitere Behälter wahllos aus demselben Los entnommen und der Prüfung nach A.2 unterworfen.

Wenn ein einziger dieser Behälter die Prüfung nicht besteht, wird das ganze Los verworfen.

Wenn der Hersteller der Kartusche auch der Füllbetrieb ist, wird dieser Druckversuch nur einmal durchgeführt, nachdem die Kartuschen gefüllt sind.

6.3 Prüfung durch den Ventilhersteller

- Die Prüfung muß nach 5.8 an drei Ventilen durchgeführt werden, die wahllos aus einem Los, welches der stündlichen Fertigung entspricht, entnommen werden.
- Wenn ein Ventil die Prüfung nicht erfüllt, müssen 10 weitere Prüflinge aus demselben Los dem Versuch unterzogen werden. Wenn ein Ventil bricht, muß das ganze Los verworfen werden.
- Ventile, die der Prüfung unterzogen werden, müssen nach dem Versuch zerstört werden.

6.4 Untersuchungen und Prüfungen durch den Füllbetrieb

6.4.1 Die Füllmenge der Kartusche muß mindestens alle 10 Minuten an einer Kartusche überprüft werden. Wenn die Höchstfüllmenge nach Abschnitt 4 überschritten ist, muß die Füllmenge einer jeden Kartusche, die seit der letzten Überprüfung gefüllt wurde, überprüft und überfüllte Kartuschen ausgeschieden werden.

Anmerkung: Die Füllmenge der Kartuschen kann auch mit den Mitteln der statistischen Prozeßkontrolle überprüft werden.

Um die Anzahl von überfüllten Kartuschen zu minimieren, wird empfohlen, die abgegebene Gasmenge eines jeden Füllkopfes zu überprüfen, bevor der Füllvorgang beginnt. Die beim Füllen benutzten Wiegeeinrichtungen und Druckmeßgeräte sollten mindestens einmal täglich überprüft werden.

6.4.2 Der Füllbetrieb muß sicherstellen, daß die Ventile mit Gewinde den Anforderungen nach 6.3 genügen, indem er entweder eine schriftliche Bestätigung vom Hersteller erhält oder die Prüfung nach 5.8 an Prüflingen aus jeder Ventillieferung durchführt.

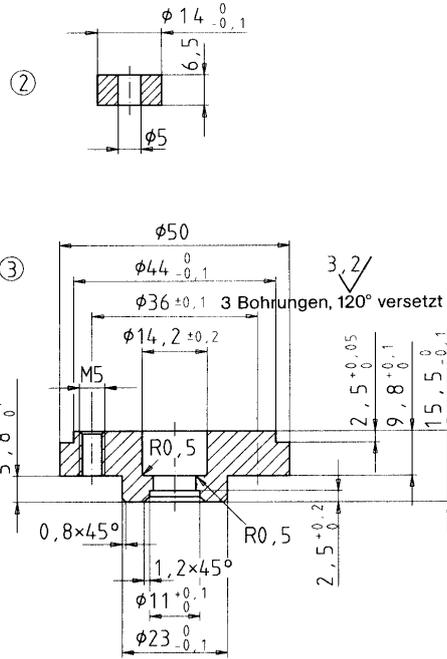
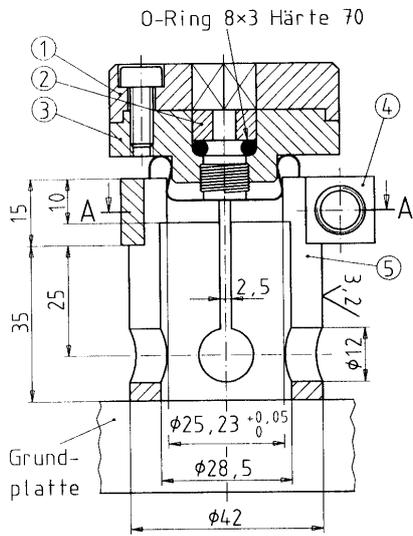
6.4.3 Jede gefüllte Kartusche muß in ein Warmwasserbad eingetaucht werden, so daß der Druck im Inneren des Behälters mindestens 90% des Dampfüberdruckes des eingefüllten Gases bei 55 °C erreicht.

Es darf sich keine Undichtheit oder sichtbare Verformung zeigen.

Defekte Kartuschen müssen vernichtet werden.

Die Prüfung kann auch auf andere Weise als durch Eintauchen in ein Wasserbad durchgeführt werden, wenn die geforderten Ergebnisse mit der gleichen Genauigkeit erreicht werden.

Maße in mm



Abmessungen des Innengewindes nach Bild 2 für den Adapter

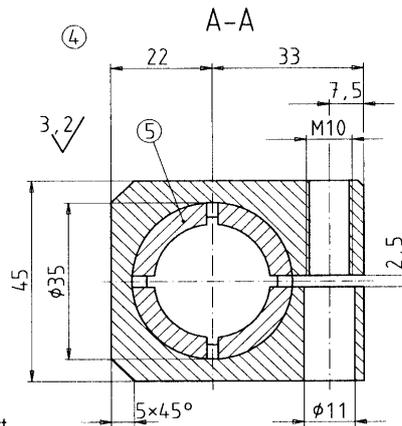
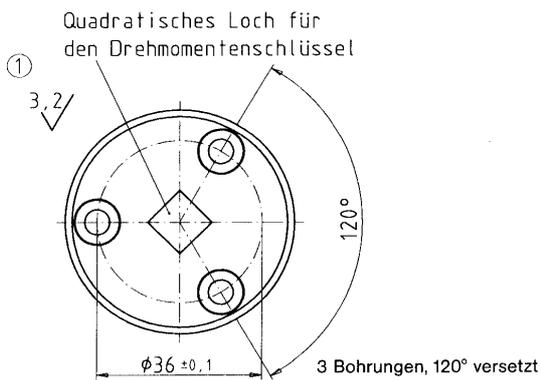
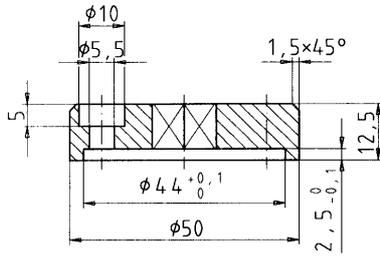


Bild 5. Prüfvorrichtung für den Torsionsversuch an Gewindeventilen

Warnung:

Diese Prüfungen sind dazu bestimmt, die Kartuschen relativ hohen Innendrücken auszusetzen, um starke Überfüllung festzustellen. Es ist wichtig, zum Schutze der Personen, die die Prüfungen durchführen, angemessene Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.

6.4.4 Um festzustellen, ob die Kartuschen die Anforderungen nach 3.2.3, 3.2.4 und 3.2.5 erfüllen, muß der Füllbetrieb folgende Prüfungen an Prüflingen durchführen, die entweder

- einem einheitlichen Los von Kartuschen, d. h. gefüllten Kartuschen derselben Ausführung und Herstellung und gefüllt in einem fortlaufenden Prozeß während maximal eines halben Tages,
 - oder einem Los, das einer stündlichen Produktion entspricht,
- entnommen werden.

Fünf Behälter müssen wahllos jedem Los entnommen, entleert und der Prüfung nach A.2 unterzogen werden.

Wenn ein einziger dieser Behälter die Prüfung nicht besteht, sind 10 weitere Behälter wahllos demselben Los zu entnehmen, zu entleeren und der Prüfung nach A.2 zu unterziehen.

Wenn ein einziger dieser Behälter die Prüfung nicht besteht, muß das ganze Los verworfen werden.

7 Kennzeichnung**7.1 Allgemeines**

Die Aufschrift auf den Kartuschen muß dauerhaft, in leicht lesbaren Buchstaben (Größe, Farbe) und in der (den) Sprache(n) des Landes, in dem sie auf den Markt gebracht werden, angebracht sein.

7.2 Kennzeichnung für alle Kartuschen

Auf jeder Kartusche müssen folgende Angaben stehen:

- „Brennbares Gas unter Druck“ und das Flammensymbol
- „Gegen direkte Sonneneinstrahlung schützen“
- „Nicht einer Temperatur über 50 °C aussetzen“
- „Außerhalb der Reichweite von Kindern halten“
- Name oder Handelsmarke der Firma, die für den Vertrieb verantwortlich ist.
- Die kommerzielle Bezeichnung und die Typenbezeichnung der Kartusche.
- Die Gasbezeichnung in Buchstaben von mindestens 5 mm Höhe (z. B. Butan, Gemisch Butan-Propan).
- Das Füllgewicht des enthaltenen Gases in Gramm.
- Eine Angabe (gegebenenfalls codiert) zur Identifikation des Abfülloses.
- Die Angaben der Geräte, welche ausschließlich mit der Kartusche zusammen verwendet werden sollen (die Angabe einer Sammelbezeichnung ist ebenfalls möglich).
- „Diese Kartusche entspricht der Norm EN 417“, bei Kartuschen, die dieser Norm entsprechen.
- „Bedienungsanleitung des zugehörigen Gerätes beachten.“

**7.3 Zusätzliche Kennzeichnung von Kartuschen mit Entnahmeventil****7.3.1 Allgemeines**

Zusätzlich zu den Aufschriften nach 7.2 müssen Ventilkaruschen die folgenden Aufschriften tragen:

„Achtung: Nicht wiederbefüllen!“

„Selbst nach Gebrauch nicht durchstoßen oder verbrennen.“

und die folgenden Aufschriften nach 7.3.2 und 7.3.3, die sich auf das Auswechseln der Kartusche beziehen:

7.3.2 Kartuschen mit Gewindeventil

Kartuschen mit Gewindeventil (Typen 1, 2, 3, 4) müssen folgende Aufschriften tragen, falls zutreffend:

„Auswechseln der Kartusche: An einem gut durchlüfteten Ort ohne Zündquellen hantieren. Absperrventil des Gerätes schließen. Gerät von der Kartusche abschrauben. Die Dichtung der Verbindung ersetzen, wenn sie beschädigt oder verloren ist.³⁾ Gewindebeschädigung vermeiden. Gewaltlos aufschrauben bis zum Anschlag.“

7.3.3 Kartuschen mit anderen Ventiltypen

Kartuschen mit anderen Ventiltypen müssen folgende Aufschriften tragen, falls zutreffend:

„Auswechseln der Kartusche: An einem gut durchlüfteten Ort ohne Zündquellen hantieren. Absperrventil des Gerätes schließen. Gerät von der Kartusche abmontieren. Die Dichtung der Verbindung ersetzen, wenn sie beschädigt oder verloren ist.³⁾“

7.4 Zusätzliche Kennzeichnung von Anstechkartuschen

Zusätzlich zu den Angaben nach 7.2 müssen Anstechkartuschen folgende Aufschriften tragen:

- Auswechseln der leeren Kartuschen: An einem gut durchlüfteten Ort ohne Zündquellen hantieren. Absperrventil des Gerätes vollständig schließen. Sicherstellen, daß die Kartusche leer ist (schütteln, ob Flüssigkeitsgeräusch hörbar). Die obere Einheit vollständig abschrauben.⁴⁾ Die Dichtung der Verbindung ersetzen, wenn sie beschädigt oder verloren ist.³⁾ Die neue Kartusche in die Halterung einsetzen und die obere Einheit bis zum Anschlag aufschrauben.⁴⁾
- Schematische Darstellung des Zusammenbaus und des Auseinandernehmens von Kartusche und Gerät.

7.5 Zusätzliche Kennzeichnung von Kartuschen mit Durchmessern oder Höhen unter 40 mm

Zusätzlich zu den Angaben nach 7.2 müssen Kartuschen mit Durchmessern oder Höhen unter 40 mm folgende Aufschriften tragen:

- „Alle Montageanweisungen zum Gerät befolgen“
- und im Falle von Kartuschen mit Entnahmeventil:
„Achtung: Nicht wiederbefüllen!“
„Selbst nach Gebrauch nicht durchstoßen oder verbrennen.“

7.6 Freiwillige Kennzeichnung

Die folgenden freiwilligen Angaben können auf der Kartusche erscheinen:

- „Kühl und trocken lagern“
- „An sicherem Ort entsorgen“
- Weitere Angaben auf den Kartuschen sind zulässig.

³⁾ Die Angabe über das Erneuern der Dichtung ist nur zu machen, wenn dies zutrifft.

⁴⁾ Dieser Satz muß den konstruktiven Gegebenheiten des Gerätes angepaßt werden.

Seite 10
EN 417: 1992

Anhang A (normativ)

Druckprüfung an fertigen Kartuschen – Prüfverfahren

A.1 Baumusterprüfung

A.1.1 Kartuschen mit Entnahmeventil

Die Kartusche wird entleert und mit einer Flüssigkeit von $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ über ihr Entnahmeventil gefüllt, indem die enthaltene Luft verdrängt wird (z. B. nach Aufbohren des Ventilkegels). Die Kartusche wird dann über den Adapter eines zum Gebrauch mit der Kartusche bestimmten Gerätes an eine Pumpe angeschlossen.

Ein Druckmeßgerät mit einem Skalenteilungswert von $0,1 \text{ bar}^5$) und mit einem Anzeiger ausgestattet, der den maximal aufgetretenen Druck nach einem Druckabfall im System anzeigt, wird an das System angeschlossen. Parallel dazu wird eine Druckregistrierung (z. B. Druckaufnehmer und Schreiber) an das System angeschlossen.

Die Kartusche darf mit Ausnahme ihrer Verbindung zur Pumpe nicht eingespannt werden und wird so ohne Verformungsbehinderung unter Druck gesetzt.

Die Druckaufbringung erfolgt mit einem maximalen Druckanstieg von 1 bar/s .

Wenn der Prüfüberdruck erreicht ist, wird dieser 25 s lang gehalten.

Anschließend wird der Druck weiter gesteigert, bis sich der konkave Boden (bei Behältern mit Durchmessern über 40 mm) unter gleichzeitigem Druckabfall umstülpt.

Der Druck wird erneut bis zum Undichtwerden oder Aufreißen der Kartusche gesteigert. Das Verhalten der Kartusche bezüglich der Anforderungen von 3.2.3, 3.2.4 und 3.2.5 wird registriert.

Dieser Versuch wird ebenfalls durchgeführt, indem die Pumpe an einem Stützen, der sich entweder im Boden oder im zylindrischen Teil der Kartusche gegenüber der (möglicherweise) vorhandenen Längsnaht befindet, angeschlossen wird. Dabei soll die Verformung der Kartusche auf der Ventilseite untersucht werden.

A.1.2 Anstechkartuschen

Die Dichtmulde am Dom der Kartusche wird zur Füllung mit Wasser von $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ und zur Verdrängung der enthaltenen Luft durchstoßen.

Eine Wasserpumpe wird über den Adapter eines zum Gebrauch mit der Kartusche bestimmten Gerätes angeschlossen. Dieses Gerät ist gegebenenfalls so abzuändern, daß die größtmögliche Oberfläche der Kartusche sichtbar wird.

Die Druckaufbringung wird anschließend beeinträchtigt wie bei Kartuschen mit Entnahmeventil vorgenommen.

A.2 Prüfung während der Fertigung und der Befüllung

A.2.1 Vorbereitung

A.2.1.1 Kartuschen mit Entnahmeventil

Wenn die Prüfung durch einen Kartuschenhersteller durchgeführt wird, welcher nicht der Füllbetrieb ist, d. h. an einer Kartusche, die noch nicht verschlossen ist, wird die Verbindung zum Druckpumpenkreislauf durch einen Anschluß über die Öffnung hergestellt, die zum Einsetzen des Ventils vorgesehen ist.

Wenn die Prüfung durch den Füllbetrieb durchgeführt wird, an einer Kartusche, die während des Füllvorganges verschlossen wurde, wird diese Kartusche entleert, und der Anschluß an den Druckpumpenkreislauf wird entweder durch eine Verbindung mit dem Ventil oder durch einen aufgebrauchten Anschluß an einem durchstoßenen Loch gegenüber der Längsnaht hergestellt.

A.2.1.2 Anstechkartuschen

Die Kartuschen werden durchstoßen und an den Druckpumpenkreislauf angeschlossen, wie in A.1.2 beschrieben. Die Verbindung zwischen der Kartusche und dem Druckpumpenkreislauf darf zu erwartende Verformungen der Kartusche nicht beeinträchtigen.

A.2.2 Druckwiderstandsprüfung

Ein Druckmeßgerät mit einem Skalenteilungswert von $0,2 \text{ bar}$ und mit einem Schleppzeiger, der den maximalen Druck anzeigt, wenn ein Druckabfall in dem System eintritt, wird an das System angeschlossen. Es wird unter Druck gesetzt parallel zu einem Druckschreiber.

Dann wird der Druck gesteigert mit einer Steigerungsrate zwischen 1 bar/s und 2 bar/s .

Anmerkung: Der Druck kann gesteigert werden, ohne daß beim Prüfüberdruck innegehalten wird.

Das Verhalten der Kartusche im Hinblick auf die Anforderungen gemäß 3.2.3, 3.2.4 und 3.2.5 sind aufzuzeichnen.

⁵⁾ $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2 = 10^5 \text{ Pa}$.

Anhang B (informativ)**Baumusterprüfungs-Verfahren****B.1 Allgemeines**

Ziel dieses Anhangs ist es, ein Verfahren festzulegen, welches einer Organisation, die für die Erstellung von Baumusterprüfbescheinigungen zuständig ist, als Richtlinie dienen kann.

B.2 Prüfantrag

Die Antragsunterlagen für die Baumusterprüfung müssen enthalten:

- Zusammenstellungszeichnung der Kartusche, wesentliche Einzelteilzeichnungen und eine Zeichnung über die Kennzeichnung
- Angaben der verwendeten Werkstoffe, des Mindestfasungsvermögens, des Prüfüberdrucks, der maximalen Füllmenge und des höchsten Überdrucks der einzufüllenden Gase bei 50 °C.
- Beschreibung der Herstellung und der Befüllung der Kartusche und der vom Hersteller vorgesehenen Kontrollen.

Die zuständige Organisation überprüft, ob die Antragsunterlagen vollständig sind und den Besuch des Hersteller- und Füllbetriebes gestatten.

B.3 Werksbesichtigung

Die Werksbesichtigung umfaßt:

- Überprüfung der Fabrikations- und der Abfülleinrichtungen, der Fertigungskontrollen, insbesondere hinsichtlich der Übereinstimmung der Werkstoffe mit den Spezifikationen des Herstellers und den Prüfungen, die in Abschnitt 6 vorgesehen sind.
- Die Durchführung der Prüfungen, die in Abschnitt 5 beschrieben sind.

Diese Untersuchungen und Prüfungen sind Gegenstand eines durch die zuständige Organisation zertifizierten Prüfberichtes, der klarstellt, ob die Anforderungen dieser Norm erfüllt sind.

DK 667.637:532.135

1. Juli 1996

	Lacke und Anstrichstoffe Bestimmung der Auslaufzeit mit Auslaufbechern (ISO 2431:1993, einschließlich Technische Korrektur 1:1994)	ÖNORM EN ISO 2431
<p>ICS 87.040</p> <p>Paints and varnishes – Determination of flow time by use of flow cups (ISO 2431:1993, including Technical Corrigendum 1:1994)</p> <p>Peintures et vernis – Détermination du temps d'écoulement au moyen de coupes d'écoulement (ISO 2431:1993, Rectificatif Technique 1:1994 inclus)</p> <p style="text-align: center;">Die Europäische Norm EN ISO 2431 hat den Status einer Österreichischen Norm.</p> <p>Die ÖNORM EN ISO 2431 besteht aus – diesem nationalen Deckblatt sowie – der offiziellen deutschsprachigen Fassung der EN ISO 2431:1996.</p>		<p>Normengruppe C</p> <p>Ident (IDT) mit ISO 2431:1993, einschließlich Technische Korrektur 1:1994 (Übersetzung)</p> <p>Ident (IDT) mit EN ISO 2431:1996</p> <p>Ersatz für ÖNORM EN 535:1992-08</p>
Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung.		Fortsetzung EN ISO 2431: Seiten 1 bis 18
Fachnormenausschuß 050 Anstrichmittel		

 Medieninhaber und Hersteller:
 Österreichisches Normungsinstitut
 1021 Wien

 Verkauf von in- und ausländischen Normen und techn.
 Regelwerken durch: Österreichisches Normungsinstitut (ON),
 Heinestraße 38, Postfach 130, A-1021 Wien,
 Telefon: 213 00-805, Telefax: 213 00-818

 © ON – 1996
 Alle Rechte vorbehalten; Nachdruck oder Vervielfältigung,
 Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger
 nur mit Zustimmung des ON gestattet !

PG 15

EUROPÄISCHE NORM

EN ISO 2431

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

April 1996

ICS 87.040

Ersatz für EN 535:1991

Deskriptoren: Lack, Anstrichstoff, Prüfung, Bestimmung, Auslaufzeit, Viskosität, Prüfgerät

Deutsche Fassung

**Lacke und Anstrichstoffe - Bestimmung der
Auslaufzeit mit Auslaufbechern (ISO 2431:1993,
einschließlich Technische Korrektur 1:1994)**

Paints and varnishes - Determination of flow
time by use of flow cups (ISO 2431:1993,
including Technical Corrigendum 1:1994)

Peintures et vernis - Détermination du temps
d'écoulement au moyen de coupes d'écoulement
(ISO 2431:1993, Rectificatif Technique 1:1994
inclus)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1995-11-12 angenommen. Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Die Europäischen Normen bestehen in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in die Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Seite 2
EN ISO 2431:1996

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm vom Technischen Komitee ISO/TC 35 "Paints and varnishes" der "International Organization for Standardization" (ISO) wurde als Europäische Norm durch das Technische Komitee CEN/TC 139 "Lacke und Anstrichstoffe" übernommen, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 535:1991.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten; entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 1996, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 1996 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationale Normungsinstitutionen der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 2431:1993, einschließlich Technische Korrektur 1:1994 wurde von CEN als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

ANMERKUNG: Die normativen Verweisungen auf Internationalen Normen sind im Anhang ZA (normativ) aufgeführt.

0 Einleitung

Die erste, 1972 veröffentlichte Ausgabe dieser Internationalen Norm legte nur einen Auslaufbecher mit einem Düsendurchmesser von 4 mm fest. Die zweite Ausgabe legte drei Auslaufbecher mit Düsendurchmessern von 3 mm, 4 mm und 6 mm fest. Die dritte Ausgabe korrigiert Fehler in den Bildern 2 und 4 und die Gleichungen für die entsprechenden Normkurven. Diese vierte Ausgabe legt vier Auslaufbecher mit Düsendurchmessern von 3 mm, 4 mm, 5 mm und 6 mm fest.

Wie allgemein bekannt ist, haben viele Länder im Laufe der Jahre ihre eigenen Norm-Auslaufbecher entwickelt. Die Schwierigkeit, diese miteinander in Korrelation zu bringen, hat zu einer erheblichen Verwirrung beim Vergleich von Meßwerten geführt. Die Normung einer verbesserten Ausführung von Auslaufbechern wurde nach grundsätzlichen Betrachtungen einer Expertengruppe über die Bedeutung von Auslaufbechern für die Messung der Auslaufzeit von Lacken, Anstrichstoffen und ähnlichen Produkten empfohlen.

Bekanntlich sind die Auslaufzeiten nur bei newtonschem oder nahezu newtonschem Fließverhalten reproduzierbar. Dies engt die praktische Verwendbarkeit der Auslaufbecher ein. Dennoch können sie in vielen Fällen nützlich sein. Darüber hinaus wird die Auslaufzeit zur Kontrolle der Verarbeitungskonsistenz gemessen.

Lacke und Anstrichstoffe enthalten zur Viskositätserhöhung oft Verdickungsmittel. Solche Produkte zeigen anomales Fließverhalten. Ihr Fließverhalten während des Auftragens kann nur mit Viskosimetern, die bei hohem Geschwindigkeitsgefälle arbeiten, zuverlässig beurteilt werden. Dies ist in ISO 2884 beschrieben.

Harzlösungen und Klarlacke können jedoch auch bei wesentlich höheren Viskositäten newtonsches oder nahezu newtonsches Fließverhalten zeigen. In diesen Fällen können Auslaufbecher zum Überprüfen der Konsistenz nützlich sein. Diese Internationale Norm legt Auslaufbecher fest, die für Viskositäten bis zu etwa 700 mm²/s geeignet sind.

Empfehlungen für die Anwendung von Auslaufbechern zum Einstellen der Konsistenz von Lacken sind in Anhang A gegeben.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Internationale Norm gehört zu einer Reihe von Normen, welche die Probenahme und Prüfung von Lacken, Anstrichstoffen und ähnlichen Produkten behandelt.

1.2 Diese Internationale Norm beschreibt ein Verfahren zum Bestimmen der Auslaufzeit von Lacken, Anstrichstoffen und ähnlichen Produkten, das zum Prüfen der Konsistenz angewendet werden kann. Ein Verfahren zum Einstellen auf die richtige Verarbeitungskonsistenz bei der Verarbeitungstemperatur wird im Anhang A beschrieben.

1.3 Es werden 4 Auslaufbecher mit ähnlichen Maßen, jedoch mit unterschiedlichen Düsendurchmessern von 3 mm, 4 mm, 5 mm und 6 mm festgelegt. Das Verfahren zu ihrer Kalibrierung wird angegeben.

Seite 4
EN ISO 2431:1996

1.4 Das Verfahren ist auf die Prüfung von Stoffen, bei denen das Abreißen des aus der Düse des Auslaufbechers fließenden Flüssigkeitsfadens eindeutig festgestellt werden kann, begrenzt. Das Abreißen ist bei Stoffen mit Auslaufzeiten über 100 s wegen des langsamer werdenden Fließens schwierig festzustellen und zu reproduzieren.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die, durch die Verweisung in diesem Text, auch für diese Internationale Norm gelten. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, sind gehalten, nach Möglichkeit die neuesten Ausgaben der nachfolgend aufgeführten Normen anzuwenden. IEC- und ISO-Mitglieder verfügen über Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen internationalen Normen.

ISO 1512 : 1991, Paints and varnishes - Sampling of products in liquid or paste form.

ISO 1513 : 1992, Paints and varnishes - Examination and preparation of samples for testing.

ISO 2884 : 1974, Paints and varnishes - Determination of viscosity at a high rate of shear.

3 Definitionen

Im Sinne dieser Norm gelten folgende Definitionen:

3.1 **Auslaufzeit:** Zeit, die von dem Zeitpunkt an verstreicht, bei dem der zu prüfende Stoff beginnt, aus der Düse des gefüllten Bechers auszufließen, bis zu dem Zeitpunkt, bei dem der Faden des ausfließenden Stoffes nahe der Düse zum ersten Mal abreißt.

3.2 **Newtonsches Fließverhalten:** Fließverhalten eines Stoffes, bei dem sich das Verhältnis der Schubspannung zum Geschwindigkeitsgefälle weder mit der Zeit noch mit dem Geschwindigkeitsgefälle ändert. Wenn die Änderung dieses Verhältnisses nur gering ist, kann der Einfluß einer mechanischen Einwirkung, z. B. Rühren, auf die Viskosität vernachlässigt werden. Das Fließverhalten des Stoffes wird dann als nahezu newtonsches Fließverhalten bezeichnet.

3.3 **Anomales Fließverhalten:** Fließverhalten eines Stoffes, bei dem sich bei konstanter Temperatur das Verhältnis der Schubspannung zum Geschwindigkeitsgefälle entweder mit der Zeit oder mit dem Geschwindigkeitsgefälle ändert. Zum Beispiel wird die Auslaufzeit bei thixotropen Stoffen durch Rühren oder durch eine andere mechanische Einwirkung unmittelbar vor der Prüfung im Vergleich zu einer unbehandelten Probe verkürzt. Bei solchen Stoffen werden mit allen Auslaufbechern unsichere und streuende Werte der Auslaufzeit erhalten.

3.4 **Dynamische Viskosität:** Verhältnis von Schubspannung zu Geschwindigkeitsgefälle.

Anmerkung 1: Die SI-Einheit für die dynamische Viskosität ist die Pascalsekunde ($\text{Pa} \cdot \text{s}$). Die früher benutzte Einheit ist das Centipoise (cP);
 $1 \text{ cP} = 1 \text{ mPa} \cdot \text{s}$.

3.5 Kinematische Viskosität: Verhältnis von dynamischer Viskosität zu Dichte der Flüssigkeit.

Anmerkung 2: Die SI-Einheit für die kinematische Viskosität ist das Quadratmeter je Sekunde (m^2/s). Die früher benutzte Einheit ist das Centistokes (cSt);
 $1 \text{ cSt} = 1 \text{ mm}^2/\text{s}$.

4 Überlegungen zum Temperatureinfluß

Der Einfluß der Temperatur auf die Auslaufzeit ist sehr groß und produktabhängig.

Für Vergleichszwecke im internationalen Rahmen ist es wesentlich, eine einheitliche Prüftemperatur festzulegen. In dieser Internationalen Norm ist ($23 \pm 0,5$) °C festgelegt. Es kann jedoch zweckmäßiger sein, Vergleichsprüfungen wegen der vorherrschenden Temperaturbedingungen bei einer anderen vereinbarten Temperatur (z. B. 25 °C) durchzuführen.

Wird die Auslaufzeit zu Kontrollzwecken bestimmt, so ist es üblich, die Probe auf eine vereinbarte Temperatur zu bringen und sicherzustellen, daß die Temperaturabweichung während der Prüfung 0,5 °C nicht überschreitet.

5 Gerät

5.1 Auslaufbecher

5.1.1 Maße

Die Maße der ISO-Auslaufbecher und die zulässigen Toleranzen bei der Herstellung müssen denen im Bild 1 entsprechen.

Anmerkung 3: Die wichtigste Toleranz ist die des inneren Durchmessers der Auslaufdüse des Bechers, weil die Auslaufzeit zur vierten Potenz dieses Maßes umgekehrt proportional ist.

Die Auslaufdüse des Bechers muß aus nichtrostendem Stahl oder Sintercarbid bestehen, sofern nicht anders festgelegt. Der Becherkörper muß aus einem Material hergestellt sein, das korrosionsbeständig ist und durch die zu prüfenden Produkte nicht angegriffen wird.

5.1.2 Konstruktion

Die nicht festgelegten Maße, z. B. die Wanddicke, müssen so gewählt werden, daß beim Gebrauch des Bechers kein Verziehen auftreten kann. Die äußere Form nach Bild 1 wird empfohlen, aber sie kann abgewandelt werden, wenn es für den Gebrauch oder die Herstellung bequemer ist. Voraussetzung ist, daß die hervorragende Auslaufdüse des Bechers soweit wie möglich durch ein äußeres Schutzrohr vor Beschädigung geschützt ist. Ein solches Schutzrohr darf nicht unmittelbar an der Auslaufdüse anliegen, damit keine Kapillarwirkung auf das ausfließende Prüfmaterial verursacht wird.

Anmerkung 4: Vorzugsweise werden Auslaufbecher mit einem Temperiermantel verwendet.

Seite 6
EN ISO 2431:1996

5.1.3 Oberflächenbeschaffenheit

Die innere Oberfläche der Becher einschließlich der Düse muß glatt und frei von Drehriefen, Versteifungen, Erhebungen und Graten sein, welche ein unkontrolliertes Fließen verursachen oder Probenmaterial oder Reinigungsmittel festhalten können.

Anmerkung 5: Die geforderte Oberflächenqualität entspricht einer maximalen Rauheit¹⁾ von 0,5 µm.

5.1.4 Kalibrierung

Becher mit annähernd gleichen Maßen ergeben bei gleicher Prüftemperatur mit newtonschen Flüssigkeiten annähernd gleiche Auslaufzeiten. Solche Flüssigkeiten dienen zur Prüfung, ob Becher mit annähernd gleichen Maßen innerhalb der festgelegten Toleranzen liegen. Außerdem kann man von Zeit zu Zeit prüfen, ob Verschleiß oder Beschädigung dazu geführt haben, daß ein Becher außerhalb der festgelegten Toleranzen liegt.

Zur Kalibrierung von Bechern ein Standardöl²⁾ mit bekannter kinematischer Viskosität verwenden. Mit den vom Lieferanten des Standardöles angegebenen Daten eine Vergleichskurve zeichnen, in der die kinematische Viskosität gegen die Temperatur aufgetragen ist.

Nach dem in Abschnitt 7 beschriebenen Verfahren die Auslaufzeit des Standardöles bei einer Temperatur im Bereich zwischen 20 °C und 30 °C, auf 0,1 °C gemessen, bestimmen.

Die Auslaufzeit auf 0,2 s angeben. Sie sollte zwischen 30 s und 100 s, vorzugsweise in der Mitte dieses Bereiches, liegen.

Aus der angefertigten Vergleichskurve die kinematische Viskosität bei der Prüftemperatur ablesen.

Aus der entsprechenden Gleichung die Auslaufzeit berechnen, die dieser kinematischen Viskosität entspricht.

Diese Kalibrier-Gleichungen lauten wie folgt:

3-mm Becher	$v = 0,443t - (200/t)$
4-mm Becher	$v = 1,37t - (200/t)$
5-mm Becher	$v = 3,28t - (220/t)$
6-mm Becher	$v = 6,90t - (570/t)$

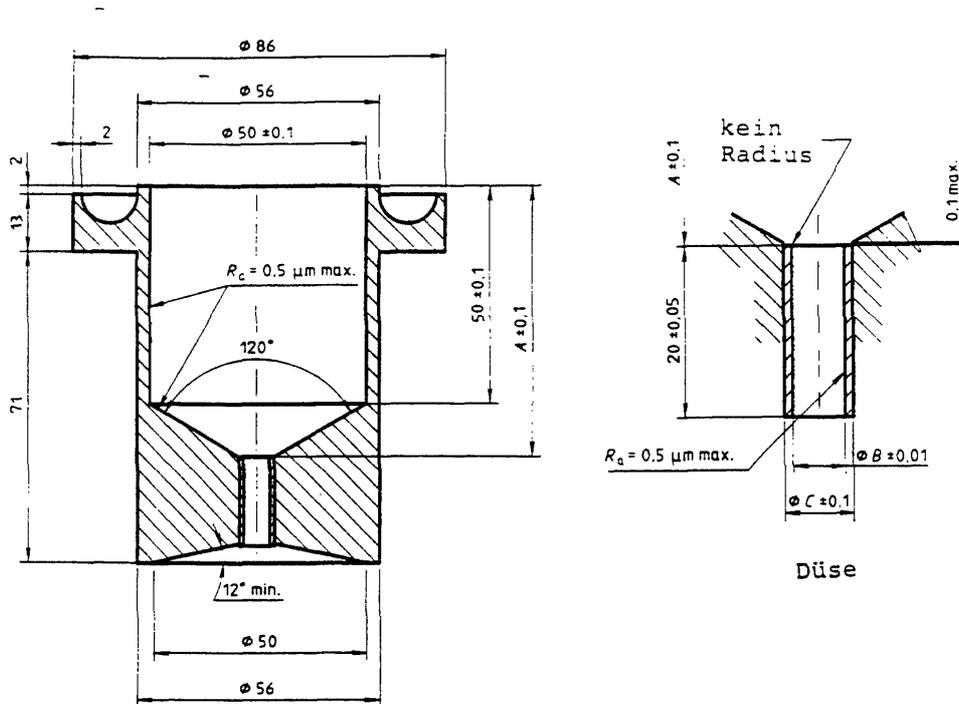
Wenn die beiden für die Auslaufzeit erhaltenen Werte sich um nicht mehr als 3 % unterscheiden, kann der Becher verwendet werden.

Anmerkung 6: Die in Bild 2 bis 5 gezeigten Normkurven dienen nur der Information.

¹⁾ Im Sinne von ISO 468, Oberflächenrauheit – Meßgrößen, ihre Werte und allgemeine Regeln zur Feststellung von Anforderungen, d. h. arithmetischer Mittenrauhwert des Profils R_a .

²⁾ Angaben über Lieferanten von geeigneten Ölen können von nationalen Normungsorganisationen erhalten werden.

Maße in mm, wenn nichts anderes angegeben



Maß	Zahlenwerte ¹⁾ für die einzelnen Auslaufbecher			
	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm
A	63	62,7	62,4	62,1
B	3	4	5	6
C	5	6	7	8

¹⁾ Toleranzen siehe vergrößerten Ausschnitt der Düse

Bild 1: Auslaufbecher

Seite 8
EN ISO 2431:1996

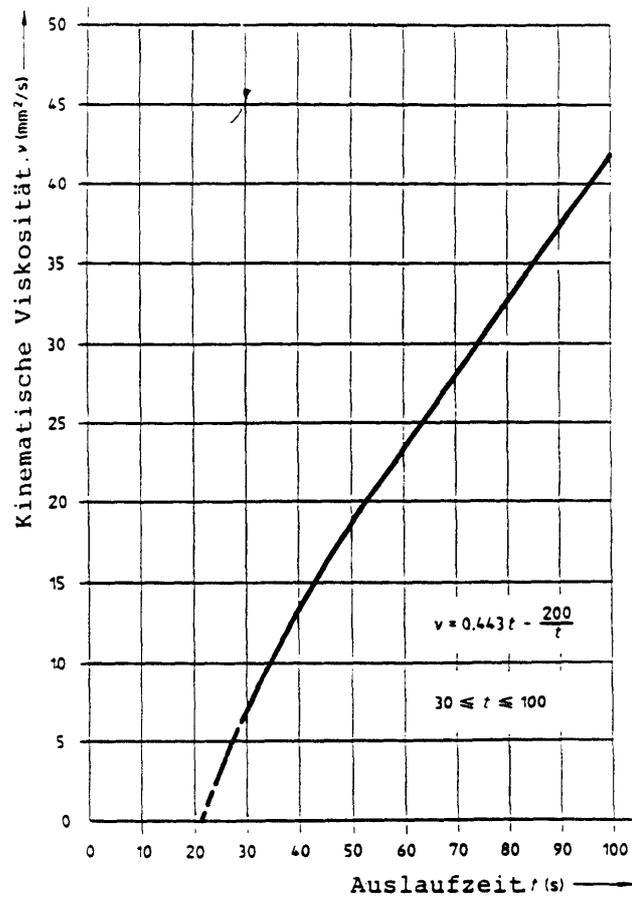


Bild 2: Normkurve für den 3-mm-Becher

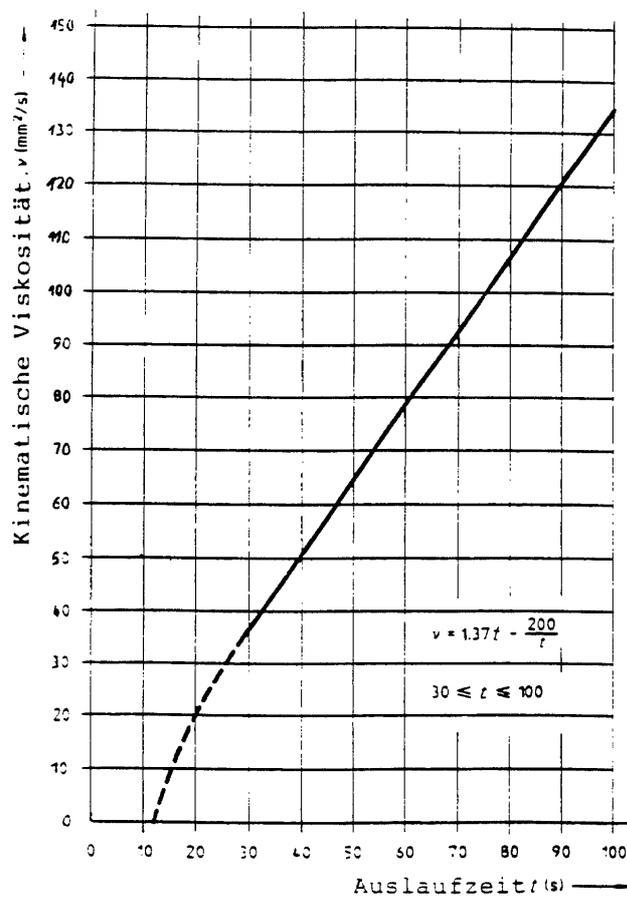


Bild 3: Normkurve für den 4-mm-Becher

Seite 10
EN ISO 2431:1996

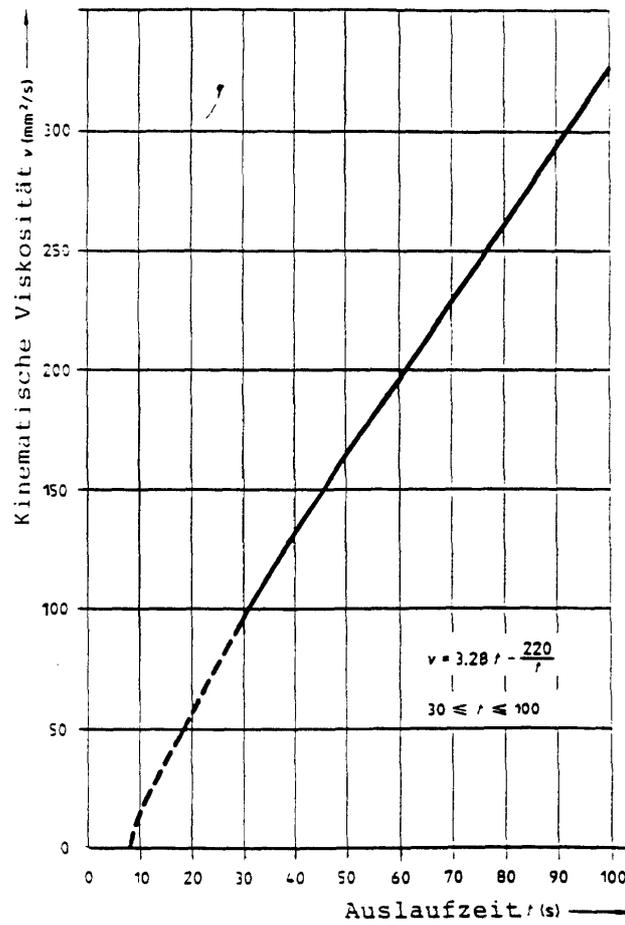


Bild 4: Normkurve für den 5-mm-Becher

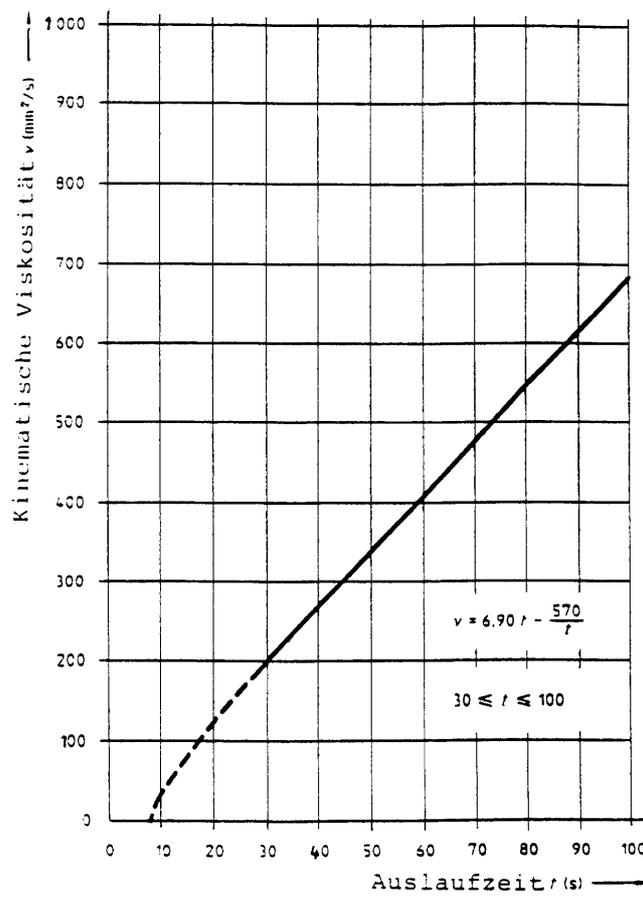


Bild 5: Normkurve für den 6-mm-Becher

Seite 12
EN ISO 2431:1996

5.1.5 Kennzeichnung

Jeder Auslaufbecher muß die folgende haltbar und lesbar angebrachte Beschriftung aufweisen:

- a) Bezeichnung des Bechers: ISO 2431 Nr 3, 4, 5 oder 6;
- b) Kennnummer des Herstellers;
- c) Name des Herstellers oder Handelsname.

5.1.6 Pflege und Prüfung von Auslaufbechern

Den Auslaufbecher unmittelbar nach der Verwendung und noch vor dem Antrocknen der Probe mit einem geeigneten Lösemittel reinigen. Reinigungsgeräte aus Metall oder Draht dürfen nicht verwendet werden. Falls die Düse mit getrockneten Rückständen verunreinigt ist, diese mit einem geeigneten Lösemittel erweichen und sorgfältig entfernen, z. B. mit einem weichen Lappen, der durch die Düse gezogen wird.

Die Becher regelmäßig auf Verschleiß oder Beschädigung nach dem in 5.1.4 festgelegten Kalibrierverfahren prüfen.

5.2 Zusätzliche Geräte

5.2.1 Thermometer, Fehlergrenze 0,2 °C, mit einem Skalenteilungswert von 0,2 °C oder kleiner.

5.2.2 Stativ, geeignet zum Halten des Auslaufbechers und mit Stellschrauben zum waagerechten Einstellen.

5.2.3 Wasserwaage, vorzugsweise Dosenlibelle.

5.2.4 Glasplatte oder Schaber mit gerader Kante.

5.2.5 Stoppuhr oder ein anderes geeignetes Zeitmeßgerät mit einem Skalenswert von 0,2 s oder kleiner und einer Fehlergrenze von 0,2 %, bezogen auf 60 min.

5.2.6 Temperaturregelter Raum oder eine Vorrichtung, mit der der Becher und die Probe auf einer empfohlenen konstanten Temperatur gehalten werden können (siehe Abschnitt 4).

Anmerkung 7: Wird nicht benötigt bei Auslaufbechern mit Temperiermantel.

6 Probenahme

Aus dem zu prüfenden Stoff eine repräsentative Probe nach dem in ISO 1512 beschriebenen Verfahren nehmen. Für Schiedszwecke die Probe durch ein geeignetes Sieb in einen sauberen, trockenen Behälter geben. Die Probe, wie in ISO 1513 beschrieben, untersuchen und für die Prüfung vorbereiten.

150 ml der gesiebten Probe sind für eine Prüfung ausreichend. Dafür sorgen, daß der Stoff gründlich durchmischt wird, dabei Lösemittelverluste durch Verdunsten soweit wie möglich vermeiden.

7 Durchführung

7.1 Vorprüfung

7.1.1 Einen Auslaufbecher auswählen, der eine Auslaufzeit zwischen 30 s und 100 s ergibt.

7.1.2 Die Auslaufzeit wie in 7.2 festgelegt bestimmen; dabei sicherstellen, daß der Stoff vor dem Einfüllen in den Becher gut aufgerührt worden ist. Innerhalb von 5 s nach dem Füllen des Auslaufbeckers den Finger von der Düse entfernen.

7.1.3 Die Bestimmung wiederholen, jedoch den Stoff dieses Mal 60 s im Auslaufbecher belassen, bevor der Finger von der Düse entfernt wird.

7.1.4 Falls das zweite Ergebnis vom ersten Ergebnis um mehr als 10 % abweicht, muß nichtnewtonsches Fließverhalten des Stoffes angenommen werden. Der Stoff ist dann für die Überprüfung der Konsistenz durch Messung der Auslaufzeit ungeeignet.

7.2 Bestimmung der Auslaufzeit

7.2.1 Auswahl des Auslaufbeckers

Einen Auslaufbecher auswählen, der für den zu prüfenden Stoff eine Auslaufzeit zwischen 20 s und 100 s, jedoch vorzugsweise zwischen 30 s und 100 s, ergibt.

7.2.2 Temperierung

Die gesiebte Probe und den Auslaufbecher auf $(23 \pm 0,5)$ °C oder auf eine andere vereinbarte Temperatur bringen (siehe Abschnitt 4).

Anmerkung 8: Wenn man in einem temperaturgeregelten Raum (5.2.6) arbeitet, ist es ratsam, die Probe und den Auslaufbecher vor dem Sieben zu konditionieren, indem beide vorher in diesem Raum aufbewahrt werden.

Die Probe ist für die Prüfung bereit, wenn die während der Vorbereitung und des Siebens eingebrachten Luftblasen entwichen sind. Unmittelbar vor dem Füllen des Beckers nochmals prüfen, ob die Temperatur der Probe nicht mehr als 0,5 °C von der vereinbarten Prüftemperatur abweicht.

7.2.3 Vorbereitung des Auslaufbeckers

Den Auslaufbecher in das Stativ (5.2.2) bringen, das sich an einem von Luftzug freien Ort befindet. Mittels Wasserwaage (5.2.3) und Stellschrauben des Stativs die Oberkante des Auslaufbeckers horizontal ausrichten.

7.2.4 Füllen des Auslaufbeckers

Die Düse mit einem Finger verschließen, und den Becher mit der frisch gesiebten blasenfreien Probe füllen; dabei durch langsames Eingießen die Bildung von Luftblasen vermeiden. Falls Luftblasen entstanden sind, läßt man sie an die Oberfläche steigen und entfernt sie.

Anmerkung 9: Wenn der Becher richtig aufgestellt wurde, fließt die Probe gleichmäßig über den Rand in die Überlaufrinne.

Seite 14
EN ISO 2431:1996

Einen etwaigen Meniskus entweder durch Ziehen des Schabers mit geraden Kanten (5.2.4) über den inneren Rand des Bechers oder durch Überschieben einer Glasplatte mit gerundeten Kanten, so daß sich zwischen dem Glas und der Oberfläche der Probe keine Luftblasen bilden, entfernen. Dann die Platte horizontal so über den Becherrand hinwegziehen, daß nach Entfernen der Platte die Oberfläche der Probe mit dem oberen Becherrand in einer Ebene liegt.

7.2.5 Messung der Auslaufzeit

Unter den Auslaufbecher einen geeigneten Behälter stellen, so daß der Abstand zwischen der Düse des Auslaufbechers und der Oberfläche der aufgefangenen Probe immer mindestens 100 mm beträgt. Den Finger von der Düse entfernen, und gleichzeitig das Zeitmeßgerät (5.2.5) starten. Es wird gestoppt, sobald der Flüssigkeitsfaden nach der Auslaufdüse zum ersten Mal abreißt. Die Auslaufzeit wird auf 0,5 s angegeben.

Wenn die Prüfung nicht im temperaturgeregelten Raum durchgeführt wird, das Thermometer (5.2.1) so in den Flüssigkeitsfaden bringen, daß die Beobachtung des Abreißens nicht gestört wird. Die gemessene Temperatur darf von der vereinbarten Prüftemperatur höchstens 0,5 °C abweichen.

Anmerkung 10: Dies geschieht am besten, indem das Thermometer in einer geeigneten Klemmvorrichtung festgehalten wird. Die Thermometerkugel wird so plaziert, daß sie einen Winkel zur Auslaufrichtung bildet, sich mindestens 100 mm von der Düse entfernt befindet und vollständig von der auslaufenden Probe umspült wird. Es ist zweckmäßig, dasselbe Thermometer zu verwenden, das auch zu Beginn der Messung der Probentemperatur benutzt wurde.

7.2.6 Wiederholbestimmungen

Eine zweite Bestimmung mit einem anderen Teil der ursprünglich vorbereiteten Probe durchführen, dabei sorgfältig darauf achten, daß die Prüftemperatur innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen liegt. Die Auslaufzeit auf 0,5 s angeben. Aus beiden Bestimmungen den Mittelwert bilden.

Wenn die beiden Bestimmungen um mehr als 5 % voneinander abweichen, eine dritte Bestimmung durchführen. Weichen die dritte Bestimmung und eine der vorhergegangenen Bestimmungen höchstens 5 % voneinander ab, wird der Ausreißer nicht berücksichtigt. Als Ergebnis den Mittelwert der beiden gültigen Bestimmungen bilden.

Wenn die dritte Bestimmung diese Bedingungen nicht erfüllt, so ist das Prüfverfahren wahrscheinlich wegen anomalen Fließverhaltens nicht geeignet, und es müssen andere Prüfverfahren in Betracht gezogen werden.

8 Präzision

Die Präzision des Verfahrens, ermittelt durch statistische Auswertung von Prüfergebnissen verschiedener Laboratorien, ist wie folgt:

8.1 Wiederholbarkeit (r)

Die Wiederholbarkeit r ist der Wert, unterhalb dessen die absolute Differenz zwischen zwei Prüfergebnissen, jedes als Mittelwert von zwei gültigen Bestimmungen, bei der Anwendung dieses Prüfverfahrens unter Wiederholbedingungen erwartet werden kann. Dabei werden die Prüfergebnisse an demselben Prüfmaterial

von demselben Prüfer in demselben Laboratorium mit demselben Meßgerät innerhalb einer kurzen Zeitspanne nach dem genormten Prüfverfahren ermittelt. Nach dieser Norm ist r 5 % vom Meßwert, mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 %.

8.2 Vergleichbarkeit (R)

Die Vergleichbarkeit R ist der Wert, unterhalb dessen die absolute Differenz zwischen zwei Prüfergebnissen, jedes als Mittelwert von zwei gültigen Bestimmungen, bei der Anwendung dieses Prüfverfahrens unter Vergleichsbedingungen erwartet werden kann. Dabei werden die Prüfergebnisse an demselben Prüfmaterial von unterschiedlichen Prüfern in unterschiedlichen Laboratorien mit unterschiedlichen Meßgeräten nach dem genormten Prüfverfahren ermittelt. Nach dieser Norm ist R 10 % vom Meßwert, mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 %.

9 Prüfbericht

Der Prüfbericht muß mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- a) alle erforderlichen Einzelheiten zur Bezeichnung des geprüften Produktes;
- b) einen Hinweis auf diese Internationale Norm (ISO 2431) und auf die Bezeichnung (Nr 3, 4, 5 oder 6) des verwendeten Bechers;
- c) die vom Hersteller angegebene Kennnummer des Bechers;
- d) Prüftemperatur;
- e) Auslaufzeit (in Schiedsfällen müssen auch Einzelwerte angegeben werden);
- f) jede vereinbarte oder sonstige Abweichung von dem beschriebenen Verfahren;
- g) Prüfdatum.

Anhang A
(informativ)**Verwendung von Auslaufbechern zum Einstellen der Konsistenz
von Lacken und Anstrichstoffen****A.1 Allgemeines**

Unter bestimmten Umständen kann es erforderlich sein, die Konsistenz von Lacken und Anstrichstoffen auf die geforderte Auslaufzeit bei der Verarbeitungstemperatur einzustellen.

Da sich die Konsistenz mit der Temperatur ändert, wäre es hilfreich, wenn die Hersteller ein Datenblatt mitlieferten, auf dem die Abhängigkeit zwischen der Temperatur und der Menge an hinzuzufügendem Verdünnungsmittel zum Erreichen einer gewünschten Konsistenz wiedergegeben wird.

**A.2 Verwendung von Auslaufbechern zur Bestimmung der Menge an Verdünnungsmittel,
die erforderlich ist, um eine festgelegte Auslaufzeit einzustellen**

A.2.1 Die Verarbeitungskonsistenz läßt sich durch Zugabe von Verdünnungsmittel leicht einstellen, um die geforderte Auslaufzeit bei der Verarbeitungstemperatur zu erreichen. Sofern sich die Verarbeitungsbedingungen über einen Temperaturbereich ändern, wie durch jahreszeitlich bedingte Änderungen oder an unterschiedlichen Einsatzorten, können die Volumenverhältnisse von Verdünnungsmittel zu Lack (Anstrichstoff) vorher bestimmt und zur Erleichterung für den Verarbeiter graphisch oder in Tabellenform dargestellt werden. Trotzdem sollte unmittelbar vor der Verarbeitung die tatsächliche Auslaufzeit überprüft und erforderlichenfalls nachgestellt werden.

A.2.2 Beim Verdünnen auf eine vorgeschriebene Konsistenz sollte der Anwender entweder

- a) eine graphische Darstellung oder Tabelle besitzen, die das Volumenverhältnis Verdünnungsmittel zu Lack (Anstrichstoff) angibt, das erforderlich ist, um die vorgeschriebene Auslaufzeit in Abhängigkeit von Temperaturänderungen am Einsatzort zu erhalten, oder
- b) über Angaben des Herstellers verfügen, aus denen die Auslaufzeit für die Verarbeitung und das angenäherte Verdünnungsverhältnis hervorgehen.

A.2.3 Der vorgeschriebene Auslaufbecher sollte für den zu prüfenden Stoff eine Auslaufzeit über 20 s ergeben, damit eine hinreichende Genauigkeit bei der Prüfung erzielt wird.

A.2.4 Eine repräsentative Probe des Lackes (Anstrichstoffes) mit dem entsprechenden Volumen an Verdünnungsmittel verdünnen und so lange rühren, bis sie gut gemischt ist.

A.2.5 Den sauberen Auslaufbecher so in das Stativ bringen, daß das Oberteil des Bechers waagrecht liegt.

Seite 17
EN ISO 2431:1996

A.2.6 Die Düse mit einem Finger verschließen und den Becher mit der verdünnten Probe füllen, bis diese gleichmäßig über den Rand in die Überlaufrinne fließt. (Wenn der Becher waagrecht angebracht ist, fließt das Füllgut gleichmäßig über den Rand.)

A.2.7 Den Finger von der Düse entfernen, und gleichzeitig das Zeitmeßgerät starten. Es wird gestoppt, sobald der Flüssigkeitsfaden nahe der Auslaufdüse zum ersten Mal abreißt. Die Auslaufzeit auf 1 s festhalten.

Weiteres Verdünnungsmittel zugeben, wenn die Auslaufzeit zu lang ist, oder weitere Probe, wenn die Auslaufzeit zu kurz ist. Nach jedem Zusatz die verdünnte Probe gut mischen und die Auslaufzeit erneut bestimmen, bis der geforderte Wert erreicht ist.

A.3 Prüfbericht

Der Prüfbericht muß das geforderte Verhältnis von Verdünnungsmittel zu Lack (Anstrichstoff) enthalten und, falls erforderlich, die Angaben a), b), c), f) und g) aus Abschnitt 9, zusammen mit einer Aufzeichnung über die Prüftemperatur, auf 0,5 °C, und die Auslaufzeit, auf 1 s, angeben.

Seite 18
EN ISO 2431:1996

Anhang ZA

(normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

Publikation	Jahr	Titel	EN	Jahr
ISO 1512	1991	Paints and varnishes - Sampling of products in liquid or paste form	EN 21512	1994
ISO 1513	1992	Paints and varnishes - Examination and pre- paration of samples for testing	EN ISO 1513	1994

ICS 75.080

1. Mai 1997

	<p align="center">Mineralölerzeugnisse Durchsichtige und undurchsichtige Flüssigkeiten Bestimmung der kinematischen Viskosität und Berechnung der dynamischen Viskosität (ISO 3104:1994)</p>	<p align="center">ÖNORM EN ISO 3104</p>
<p>Petroleum products – Transparent and opaque liquids – Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity (ISO 3104:1994)</p> <p>Produits pétroliers – Liquides opaques et transparents – Détermination de la viscosité cinématique et calcul de la viscosité dynamique (ISO 3104:1994)</p> <p align="center">Die Europäische Norm EN ISO 3104 hat den Status einer Österreichischen Norm.</p> <p>Die ÖNORM EN ISO 3104 besteht aus</p> <ul style="list-style-type: none"> – diesem nationalen Deckblatt sowie – der offiziellen deutschsprachigen Fassung der EN ISO 3104:1996. 		<p>Normengruppe C</p> <p>Ident (IDT) mit ISO 3104:1994 (Übersetzung) Ident (IDT) mit EN ISO 3104:1996 Ersatz für ÖNORM C 1127:1962-03</p>
<p>Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung.</p>		<p align="right">Fortsetzung EN ISO 3104 Seiten 1 bis 17</p>
<p>Fachnormenausschuß 024 Erdöiprodukte u. d. synth. u. pflanzl. Substitutions- produkte</p>		

 Medieninhaber und Hersteller:
 Österreichisches Normungsinstitut
 1021 Wien

EUROPÄISCHE NORM

EN ISO 3104

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

Februar 1996

ICS 75.080

Deskriptoren:

Deutsche Fassung

**Mineralölerzeugnisse - Durchsichtige und
undurchsichtige Flüssigkeiten - Bestimmung der
kinematischen Viskosität und Berechnung der
dynamischen Viskosität (ISO 3104:1994)**

Petroleum products - Transparent and opaque
liquids - Determination of kinematic viscosity
and calculation of dynamic viscosity
(ISO 3104:1994)

Produits pétroliers - Liquides opaques et
transparents - Détermination de la viscosité
cinématique et calcul de la viscosité dynamique
(ISO 3104:1994)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1996-01-18 angenommen. Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Die Europäischen Normen bestehen in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in die Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Seite 2
EN ISO 3104 : 1996

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm vom Technischen Komitee ISO/TC 28 "Petroleum products and lubricants" der "International Organization for Standardization" (ISO) wurde als Europäische Norm durch das Technische Komitee CEN/TC 19 "Mineralölprodukte, Schmierstoffe und verwandte Produkte" übernommen, dessen Sekretariat vom NNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 1996, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 1997 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 3104:1994 wurde von CEN als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

ANMERKUNG: Die normativen Verweisungen auf Internationalen Normen sind im Anhang ZA (normativ) aufgeführt.

Einführung

Viele Mineralölerzeugnisse und einige Stoffe auf anderer Basis werden als Schmierstoffe verwendet, und die richtige Betriebsweise von Geräten hängt von der geeigneten Viskosität der benutzten Flüssigkeit ab. Zusätzlich ist die Viskosität vieler Mineralstoffe wichtig, um die optimalen Lagerungs-, Handhabungs- und Betriebsbedingungen abzuschätzen. Daher ist die genaue Messung der Viskosität wesentlich für viele Erzeugnispezifikationen.

WARNUNG: Die Anwendung dieser Norm kann den Einsatz gefährlicher Stoffe, Arbeitsgänge und Geräte mit sich bringen. Diese Norm gibt nicht vor, alle mit ihrer Anwendung verbundenen Sicherheitsprobleme anzusprechen. Der Anwender dieser Norm ist dafür verantwortlich, vorher angemessene Maßnahmen zu ergreifen und die Anwendbarkeit einschränkender Vorschriften zu ermitteln.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gibt ein Verfahren zur Bestimmung der kinematischen Viskosität ν , von flüssigen, sowohl durchsichtigen als auch undurchsichtigen Mineralölerzeugnissen an. Dabei wird die Durchflußzeit eines Flüssigkeitsvolumens unter dem Einfluß der Schwerkraft durch ein kalibriertes Glas-Kapillarviskosimeter gemessen. Die dynamische Viskosität η , wird erhalten, indem man die gemessene kinematische Viskosität mit der Dichte ρ , der Flüssigkeit multipliziert.

ANMERKUNG 1: Das mit dieser Norm erhaltene Ergebnis hängt vom Verhalten der Probe ab; die Norm sollte in erster Linie auf Flüssigkeiten angewendet werden, für die Schubspannung und Schergeschwindigkeit proportional sind (Newtonsches Fließverhalten). Wenn sich jedoch die Viskosität signifikant mit der Schergeschwindigkeit ändert, sind unterschiedliche Ergebnisse mit Viskosimetern unterschiedlichen Kapillardurchmessers möglich. Verfahren und Präzisionswerte für Rückstandsheizöle, die unter gewissen Bedingungen nicht-newtonsches Verhalten zeigen, wurden ebenfalls aufgenommen.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

ISO 3105 : 19...¹⁾

Glass capillary visometers – Specification and operating instructions

ISO 3696 : 1987

Water for analytical laboratory use – Specification and test methods

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1 Kinematische Viskosität, ν : Fließwiderstand einer Flüssigkeit unter Einwirkung der Schwerkraft.

ANMERKUNG 2: Für das Fließen unter dem Einfluß der Schwerkraft bei gegebener Druckhöhe einer Flüssigkeit ist der Wirkdruck proportional zur Dichte ρ der Flüssigkeit. Für jedes Viskosimeter ist die Durchflußzeit eines festen Flüssigkeitsvolumens direkt proportional zu seiner kinematischen Viskosität ν , wobei $\nu = \eta/\rho$, und η der dynamische Viskositätskoeffizient ist.

3.2 Dichte, ρ : Die Masse eines Stoffes geteilt durch sein Volumen bei einer gegebenen Temperatur.

3.3 Dynamische Viskosität, η : Das Verhältnis von angelegter Schubspannung zu Schergeschwindigkeit einer Flüssigkeit. Manchmal wird sie als Koeffizient der dynamischen Viskosität oder einfach als Viskosität bezeichnet. Die dynamische Viskosität ist daher ein Maß für den Fließwiderstand oder die Verformbarkeit einer Flüssigkeit.

ANMERKUNG 3: Der Ausdruck dynamische Viskosität läßt sich auch in einem anderen Zusammenhang verwenden. Er bezeichnet dann eine frequenzabhängige Größe, in welcher Schubspannung und Schergeschwindigkeit eine sinusartige Zeitabhängigkeit haben.

Seite 4
EN ISO 3104 : 1996

4 Prinzip

Für ein festes Flüssigkeitsvolumen wird unter dem Einfluß der Scherkraft die Durchflußzeit durch die Kapillare eines geeigneten Viskosimeters gemessen, und zwar unter reproduzierbarem Druckgefälle und bei streng geregelter Temperatur. Die kinematische Viskosität ist das Produkt der gemessenen Durchflußzeit und der Kalibrierungskonstante des Viskosimeters.

5 Chemikalien und Prüfmittel

5.1 Reinigungslösung aus Chromschwefelsäure oder eine chromfreie stark oxidierende Reinigungslösung auf Säurebasis. *)

WARNUNG: Chromschwefelsäure ist gesundheitsschädlich. Sie ist giftig, ein nachgewiesenes Cancerogen, da sie sechswertige Chromverbindungen enthält, stark korrosiv und möglicherweise gefährlich im Kontakt mit organischen Stoffen. Wird Chromschwefelsäure als Reinigungslösung benutzt, sind Augenschutz und Schutzkleidung erforderlich; die Reinigungslösung darf niemals per Mund pipettiert werden. Nach Gebrauch darf die Reinigungslösung nicht in den Abfluß geschüttet werden; sie ist wegen der enthaltenen konzentrierten Schwefelsäure vorsichtig zu neutralisieren und in Übereinstimmung mit den Vorschriften zur Beseitigung giftiger Laborabfälle zu entsorgen (Chrom ist stark umweltgefährdend).

Chromfreie, stark oxidierende Reinigungsmittel wirken ebenfalls stark korrodierend und sind im Kontakt mit organischen Stoffen potentiell gefährlich, bereiten aber nicht die besonderen Entsorgungsprobleme wie Chromschwefelsäure.

5.2 Probenlösemittel, unbegrenzt mischbar mit der Probe, vor Gebrauch zu filtrieren.

ANMERKUNG 4: Für die meisten Proben ist leichtflüchtiges Siedegrenzenbenzin geeignet. Für Rückstandsöle kann vorheriges Waschen mit aromatischen Lösemitteln wie Toluol oder Xylol nötig sein, um asphalthaltige Stoffe zu entfernen.

5.3 Trocknungslösemittel, leichtflüchtig und mit dem Probenlösemittel (5.2) und Wasser (5.4) mischbar. Ist vor der Anwendung zu filtrieren.

ANMERKUNG 5: Aceton ist geeignet.

5.4 Wasser, deionisiert oder destilliert, Grad 3 nach ISO 3696. Ist vor Gebrauch zu filtrieren.

5.5 Zertifizierte Referenzmaterialien für die Viskosität, zur Bestätigung der Richtigkeit des Verfahrens im Laboratorium.

6 Geräte

6.1 Viskosimeter, kalibriert, mit Glaskapillare, für die Messung der kinematischen Viskosität in den Genauigkeitsgrenzen von Abschnitt 14 (siehe Anhang A).

ANMERKUNG 6: Die in Tabelle A.1 aufgeführten Viskosimeter, deren technische Daten denen von ISO 3105 entsprechen, erfüllen diese Anforderungen. Diese Prüfmethode braucht nicht auf die in Tabelle A.1 genannten Viskosimeter eingeschränkt zu werden; weiterführende Hinweise siehe Anhang A.

Annehmbare Alternativen sind automatisierte Viskosimeter, die die kinematische Viskosität in den Präzisionsgrenzen von Abschnitt 14 messen. Für Viskositäten kleiner als $10 \text{ mm}^2/\text{s}$ und Durchflußzeiten kleiner als 200 s ist eine Hagenbachkorrektur anzubringen (siehe ISO 3105).

*) Nationale Fußnote:

Heiße NOCHROMIX(R)-Lösung oder 24 h Eintauchen in MICRO(R)-Lösung führte zu Ergebnissen, die statistisch gleichwertig zu heißer Chromschwefelsäure waren.

NOCHROMIX und MICRO sind Beispiele geeigneter handelsüblicher Produkte, die kein Chrom enthalten. Diese Angaben dienen lediglich der Information des Benutzers dieser Internationalen Norm und stellen keine Unterstützung dieser Produkte durch ISO dar. Gleichwertige Produkte dürfen verwendet werden, wenn nachgewiesen wird, daß sie zu gleichen Ergebnissen führen.

6.2 Der Viskosimeterhalter soll ermöglichen, daß alle Viskosimeter, deren oberer Meniskus sich direkt über dem unteren Meniskus befindet, lotrecht bis auf 1° in allen Richtungen aufgehängt werden können. Viskosimeter, deren oberer Meniskus sich nicht direkt über dem unteren Meniskus befindet, sind lotrecht mit einer Abweichung von höchstens 0,3° in allen Richtungen aufzuhängen.

ANMERKUNG 7: Zur Bestätigung der lotrechten Ausrichtung darf eine Lotschnur benutzt werden, jedoch ist bei rechteckigen Bädern mit undurchsichtigen Stirnseiten das Ergebnis möglicherweise nicht völlig zufriedenstellend.

6.3 Temperaturgeregeltes Bad, das eine durchsichtige Flüssigkeit genügender Tiefe enthält, so daß während der Messung kein Teil der Probe im Viskosimeter jemals weniger als 20 mm unter dem Spiegel der Badflüssigkeit oder weniger als 20 mm über dem Boden des Bades ist.

Die Temperaturregelung der Badflüssigkeit muß so eingestellt sein, daß für jede Durchflußzeitmeßreihe im Bereich von 15 °C bis 100 °C die Temperatur der Badflüssigkeit nicht mehr als ±0,02 °C von der gewählten Temperatur abweicht; das gilt über die gesamte Länge des Viskosimeters, oder zwischen den einzelnen Viskosimeterpositionen, oder an der Thermometerposition. Außerhalb dieses Temperaturbereichs darf die Abweichung von der gewünschten Temperatur ±0,05 °C nicht überschreiten.

6.4 Temperaturmeßgerät, für den Bereich von 0 °C bis 100 °C, entweder ein kalibriertes Flüssigkeitsthermometer (Anhang B) mit einer Genauigkeit nach Korrektur von ±0,02 °C oder besser, oder jedes andere Temperaturmeßgerät mit gleicher oder höherer Genauigkeit. Zwei Thermometer, die in demselben Bad verwendet werden, dürfen höchstens um 0,04 °C voneinander abweichen.

ANMERKUNG 8: Bei Gebrauch von kalibrierten Flüssigkeitsthermometern wird empfohlen, zwei Thermometer zu verwenden.

Außerhalb des Bereichs von 0 °C bis 100 °C muß ein kalibriertes Flüssigkeitsthermometer mit einer Genauigkeit von ±0,05 °C oder besser verwendet werden, und bei zwei Thermometern in demselben Bad darf die Abweichung höchstens ± 0,1 °C betragen.

6.5 Zeitmeßgerät, das eine Ablesegenauigkeit von 0,1 s oder besser erlaubt. Bei Prüfungen über Zeitintervalle von 200 s und 900 s muß die Abweichung innerhalb von ±0,07 % (siehe Anhang C) liegen.

ANMERKUNG 9: Es dürfen auch elektrische Zeitmeßgeräte verwendet werden, wenn die Stromfrequenz mit einer Genauigkeit von 0,05 % oder besser geregelt ist. Wechselströme aus öffentlichen Stromnetzen werden eher unstetig als kontinuierlich geregelt. Verwendet man sie zum Betrieb elektrischer Zeitmeßgeräte, kann diese unstetige Regelung große Fehler bei Durchflußmessungen zur Bestimmung der Viskosität verursachen.

7 Kalibrierung und Überprüfung

7.1 Die Viskosimeter-Kalibrierung ist gemäß dem Laborverfahren mit einer zertifizierten Referenzsubstanz zur Bestimmung der Viskosität zu kontrollieren (5.5). Stimmt die gemessene kinematische Viskosität nicht bis auf ±0,35 % mit dem zertifizierten Wert überein, so ist jeder Schritt des Verfahrens nochmals zu überprüfen, einschließlich der Thermometer- und Viskosimeter-Kalibrierung, um die Fehlerquelle zu lokalisieren. Tabelle 1 in ISO 3105 enthält nähere Angaben zu den erhältlichen Referenzsubstanzen.

ANMERKUNG 10: Im Kapillarrohr haftende Staubpartikel und Fehler bei der Temperaturmessung sind die häufigsten Fehlerquellen. Man sollte sich darüber im klaren sein, daß ein richtiges Resultat mit einem Referenztreibstoff auch durch eine Kombination einander aufhebender Fehlerquellen zustande gekommen sein kann.

7.2 Die Kalibrierungskonstante C , hängt von der Gravitationsbeschleunigung am Ort der Kalibrierung ab; sie muß daher, zusammen mit der Gerätekonstante, vom Kalibrierlaboratorium bereitgestellt werden. Wo die Gravitationsbeschleunigung g , um mehr als 0,1 % abweicht, ist die Kalibrierungskonstante folgendermaßen zu korrigieren:

$$C_2 = (g_2/g_1)C_1$$

wobei die Indizes 1 und 2 das Kalibrierlaboratorium bzw. das Prüflaboratorium bedeuten.

Seite 6
EN ISO 3104 : 1996

8 Allgemeines Verfahren zur Bestimmung der kinematischen Viskosität

Die erforderliche Prüftemperatur ist im Viskosimeter-Bad innerhalb der Grenzen, die in 6.3 angegeben sind, einzuregulieren und aufrechtzuerhalten. Dabei müssen die Bedingungen von Anhang B die Korrekturen auf den Kalibrierzertifikaten der Thermometer beachtet werden.

Thermometer müssen lotrecht und genau so weit wie bei der Kalibrierung eingetaucht werden.

ANMERKUNG 11: Als zuverlässigste Methode für die Temperaturmessung wird empfohlen, zwei Thermometer mit gültigen Zertifikaten zu verwenden (siehe 6.4). Nach Möglichkeit sind sie mit einer optischen Vorrichtung mit fünffacher Vergrößerung abzulesen, wobei Parallaxenfehler zu vermeiden sind.

8.2 Es ist ein sauberes, trockenes, kalibriertes Viskosimeter zu wählen mit einem der geschätzten Viskosität entsprechenden Meßbereich (d. h., eine weite Kapillare für eine sehr viskose Flüssigkeit und eine engere Kapillare für eine weniger viskose Flüssigkeit). Die Durchflußzeit darf nicht weniger als 200 s oder die in ISO 3105 angegebene längere Zeit betragen.

ANMERKUNG 12: Die Einzelheiten des Verfahrens hängen jeweils vom Viskosimeter-Typ ab. Die Verfahrensvorschriften für die in Tabelle A.1 aufgeführten Viskosimeter-Typen werden in ISO 3105 angegeben.

8.2.1 Ist die Prüftemperatur unter dem Taupunkt, so sind lose gepackte Trockenröhrchen an den offenen Enden des Viskosimeters zu befestigen. Die Trockenröhrchen müssen der Bauart des Viskosimeters angepaßt sein und dürfen den Durchfluß der Probe nicht durch im Gerät erzeugte Drücke behindern. Die feuchte Raumluft ist sorgfältig aus dem Viskosimeter zu saugen, indem man an eines der Trockenröhrchen Vakuum anschließt. Bevor das Viskosimeter in das Bad getaucht wird, ist die Probe in die Arbeitskapillare und die Zeitmeßkugel hinaufzusaugen, danach lasse man sie wieder abfließen; dies ist ein zusätzlicher Schutz vor dem Kondensieren oder Gefrieren von Feuchtigkeit an den Wänden.

8.2.2 Viskosimeter, die für Silikonflüssigkeiten, Fluorkohlenwasserstoffe und andere Flüssigkeiten verwendet werden, die mit Reinigungsmittel schwer zu entfernen sind, dürfen ausschließlich nur für diese Flüssigkeiten verwendet werden, außer während der Kalibrierung. Die Kalibrierung solcher Viskosimeter ist in häufigen Abständen zu prüfen. Das Waschlösungsmittel aus diesen Viskosimetern darf nicht zur Reinigung anderer Viskosimeter verwendet werden.

9 Bestimmung der Viskosität durchsichtiger Flüssigkeiten

9.1 Das Viskosimeter ist zu füllen und in das Bad unter Berücksichtigung der Gerätekonstruktion einzuhängen, und zwar in derselben Weise wie bei der Kalibrierung des Gerätes. Wenn die Probe feste Bestandteile enthält, ist sie während der Füllung des Viskosimeters durch ein Filter mit einem Porendurchmesser von 75 µm zu filtrieren (siehe ISO 3105).

ANMERKUNG 13: Im allgemeinen werden für durchsichtige Flüssigkeiten Viskosimeter von Typ A und B entsprechend der Liste in Tabelle A.1 verwendet.

9.1.1 Bei bestimmten Erzeugnissen mit gel-ähnlichem Verhalten sind die Messungen bei genügend hoher Temperatur vorzunehmen, so daß diese Stoffe frei fließen können und in Viskosimetern mit verschiedenem Kapillardurchmesser ähnliche Resultate für die kinematische Viskosität erhalten werden.

9.1.2 Damit das gefüllte Viskosimeter die Prüftemperatur annimmt, ist es genügend lange im Bad zu belassen. Bei mehreren Viskosimetern in einem Bad darf während der Durchflußzeitmessung mit einem Viskosimeter kein anderes hinzugefügt oder herausgenommen werden.

Da die Zeit im Bad stark mit der Art des Geräts, mit der Temperatur und mit der kinematischen Viskosität variiert, ist durch Vorversuche eine sichere Zeitdauer bis zum Erreichen des thermischen Gleichgewichts zu ermitteln.

ANMERKUNG 14: Außer für die höchsten Werte der kinematischen Viskosität sollten 30 min genügen.

9.1.3 Je nach Bauart des Viskosimeters ist das Volumen der Probe nach dem Erreichen des thermischen Gleichgewichts auf die Strichmarke einzustellen.

9.2 Durch Saugen (falls die Probe keine flüchtigen Bestandteile enthält) oder durch Druck ist im Kapillarm des Geräts die Säulenhöhe der Probe auf etwa 7 mm über der ersten Zeitmeßmarke zu justieren, es sei denn, in der Bedienungsanleitung des Viskosimeters werde ein anderer Wert angegeben. Bei freiem Fluß der Probe ist mit einer Genauigkeit von mindestens 0,1 s (siehe 6.5) die Zeit in Sekunden zu messen, die der Meniskus braucht, um von der ersten zur zweiten Zeitmeßmarke zu gelangen. Ist diese Durchflußzeit geringer als das angegebene Minimum (siehe 8.2), so ist ein Viskosimeter mit einem kleineren Kapillardurchmesser zu wählen und die Ausführung zu wiederholen.

9.2.1 Das Verfahren von 9.2 ist für eine zweite Messung der Durchflußzeit zu wiederholen und das Ergebnis zu registrieren.

9.2.2 Stimmen die beiden Messungen mit der angegebenen Bestimmbarkeitszahl (siehe 14.1) für das Erzeugnis überein, so ist der Mittelwert der beiden Messungen zu berechnen und dieser für die Berechnung der kinematischen Viskosität zu verwenden. Stimmen die Messungen nicht überein, so ist die Bestimmung nach einer gründlichen Reinigung und Trocknung des Viskosimeters und Filtrieren der Probe zu wiederholen. Das Ergebnis ist zu registrieren.

10 Bestimmung der Viskosität von undurchsichtigen Flüssigkeiten

10.1 Für dampfaffinierte Zylinderöle und schwarze Schmieröle ist der Vorschrift in 10.2 zu folgen, um sicherzustellen, daß eine wirklich repräsentative Probe verwendet wird. Für Rückstandsheizöle und ähnliche wachsartige Produkte, deren kinematische Viskosität durch ihre thermische Geschichte beeinflusst werden kann, muß das Verfahren in 10.1.1 bis 10.1.6 angewendet werden, um diesen Effekt auf ein Mindestmaß zu verringern.

ANMERKUNG 15: Für undurchsichtige Flüssigkeiten werden im allgemeinen Viskosimeter vom reverse-flow Typ verwendet, der in Tabelle A.1 als Typ C aufgeführt ist.

10.1.1 Die Probe ist im Originalbehälter in einem Ofen eine Stunde lang auf $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$ zu erhitzen.

10.1.2 Die Probe ist mit einem geeigneten Stab, der bis zum Boden des Behälters reicht, zu rühren, und zwar so lange, bis kein Schlamm oder Wachs mehr am Stab hängen bleibt.

10.1.3 Der Behälter ist wieder fest zu verschließen und eine Minute lang bis zur völligen Durchmischung heftig zu schütteln.

ANMERKUNG 16: Bei sehr paraffinartigen Proben oder Proben mit hoher kinematischer Viskosität ist nötigenfalls die Temperatur auf über $60 ^\circ\text{C}$ zu erhöhen, um eine richtige Durchmischung zu erreichen. Die Probe sollte nach dem Erhitzen hinreichend flüssig sein, um Rühren und Schütteln zu erleichtern.

10.1.4 Unmittelbar darauf ist genügend Probenflüssigkeit für zwei Viskosimeter in einen 100 ml Glaskolben zu gießen und der Kolben lose mit einem Stopfen zu verschließen.

10.1.5 Der Kolben ist 30 min lang in ein Bad mit siedendem Wasser zu tauchen.

ANMERKUNG 17: Vorsicht ist geboten, da undurchsichtige Flüssigkeiten mit einem hohen Wassergehalt beim Erhitzen auf hohe Temperaturen heftig überkochen können.

10.1.6 Der Kolben ist aus dem Bad zu nehmen, fest mit einem Stopfen zu verschließen und 1 min lang zu schütteln.

10.2 Es sind zwei Viskosimeter zu füllen und unter Berücksichtigung ihrer Bauart in das Bad zu hängen. Für Kreuzarm- oder BS-U-Rohr-Viskosimeter für undurchsichtige Flüssigkeiten ist die Probe durch ein $75 \mu\text{m}$ -Filter, das zuvor im Bad temperiert wurde, zu filtrieren. Für Proben, die wärmevorbehandelt wurden (10.1), ist ein vorgeheiztes Filter zu verwenden, um Koagulation während des Filtrierens zu vermeiden.

ANMERKUNG 18: Viskosimeter, die vor dem Einbringen in das Bad gefüllt werden, müssen unter Umständen vor dem Füllen in einem Ofen vorgeheizt werden. Damit soll sichergestellt werden, daß sich die Probe nicht unter die Prüftemperatur abkühlt.

10.2.1 Nach 10 min im Bad ist das Probenvolumen auf die Füllstriche gemäß der Prüfanleitung des Viskosimeters zu justieren (siehe ISO 3105).

Seite 8
EN ISO 3104 : 1996

10.2.2 Damit die gefüllten Viskosimeter die Prüftemperatur annehmen, sind sie genügend lange im Bad zu belassen (siehe Anmerkung 14). Bei mehreren Viskosimetern in einem Bad darf während der Durchflußzeitmessung mit einem Viskosimeter kein anderes hinzugefügt oder herausgenommen werden.

10.3 Während die Probe frei ausströmt, ist auf die nächsten 0,1 s (siehe 6.5) die Zeit zu messen, mit der der Meniskus von der ersten zur zweiten Meßmarke absinkt. Das Resultat ist zu registrieren.

Bei Proben, welche eine Wärmevorbehandlung benötigen (10.1), sind die Messungen innerhalb einer Stunde nach der Vorbehandlung durchzuführen.

10.4 Aus den beiden Messungen ist die mittlere kinematische Viskosität ν , in mm^2/s zu berechnen.

Für Rückstandsheizöle ist der Mittelwert der beiden Messungen zu berechnen, falls sie mit der angegebenen Bestimmbarkeitszahl übereinstimmen (siehe 14.1), und mit diesem Wert ist die anzugebende kinematische Viskosität zu berechnen. Stimmen die Messungen nicht mit der Bestimmbarkeitszahl überein, so ist die Messung nach gründlichem Reinigen und Trocknen des Viskosimeters und Filtrieren der Probe zu wiederholen. Das Resultat ist zu registrieren.

ANMERKUNG 19: Für andere undurchsichtige Flüssigkeiten sind keine Präzisionsdaten erhältlich.

11 Reinigung des Viskosimeters

11.1 Zwischen aufeinander folgenden Messungen ist das Viskosimeter gründlich durch mehrfaches Ausspülen mit dem Probenlösemittel (5.2) und danach mit dem Trocknungslösemittel (5.3) zu reinigen. Das Rohr ist zu trocknen, indem man langsam gefilterte trockene Luft durch das Viskosimeter strömen läßt, und zwar 2 Minuten lang oder bis die letzte Lösungsmittelspur entfernt ist.

11.2 Das Viskosimeter ist in regelmäßigen Abständen mit der Reinigungslösung (ACHTUNG, siehe 5.1) einige Stunden lang zu reinigen, um restliche Spuren von organischen Rückständen zu entfernen, dann ist es gründlich mit Wasser (5.4) und dem Trocknungslösemittel (5.3) auszuspülen und mit gefilterter trockener Luft oder Vakuum zu trocknen. Vor Anwendung der Reinigungslösung sind anorganische Rückstände durch eine Salzsäurebehandlung zu entfernen, besonders falls die Anwesenheit von Bariumsalzen zu vermuten ist.

11.3 Alkalische Reinigungslösungen dürfen nicht verwendet werden, da sich dabei die Kalibrierung des Viskosimeters ändern kann.

12 Berechnung

12.1 Die kinematische Viskosität ν ist aus der gemessenen Durchflußzeit t , und der Viskosimeterkonstante C , nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$\nu = C \times t$$

Dabei ist:

ν die kinematische Viskosität, in Quadratmillimeter pro Sekunde;
 C die Kalibrierungskonstante des Viskosimeters, in Quadratmillimeter pro Sekundenquadrat [mm^2/s^2];
 t die mittlere Durchflußzeit, in Sekunden.

12.2 Die dynamische Viskosität η ist aus der berechneten kinematischen Viskosität ν und der Dichte ρ nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$\eta = \nu \times \rho \times 10^{-3}$$

Dabei ist:

η die dynamische Viskosität, in Millipascal Sekunden;
 ρ die Dichte, in Kilogramm pro Kubikmeter, bei derselben Temperatur, bei der die kinematische Viskosität gemessen wurde;
 ν die kinematische Viskosität, in Quadratmillimeter pro Sekunde.

ANMERKUNG 20: Die Dichte der Probe darf durch eine geeignete Methode, wie z. B. ISO 3675, bestimmt werden und nach ISO 91-1 auf die Meßtemperatur umgerechnet werden.

13 Angabe der Ergebnisse

Die Prüfergebnisse für die kinematische Viskosität und/oder die dynamische Viskosität sind auf vier signifikante Stellen anzugeben, zusammen mit der Prüftemperatur.

14 Präzision

14.1 Bestimmbarkeit (*d*)

Der Unterschied zwischen zwei Ergebnissen, von demselben Beobachter in demselben Laboratorium mit demselben Gerät in einer Versuchsfolge, die zu einem einzigen Resultat führt, ermittelt, würde auf die Dauer bei üblicher und korrekter Anwendung des Verfahrens die unten aufgeführten Werte nur in einem von 20 Fällen überschreiten:

Grundöle	bei 40 °C und 100 °C ²):	0,0020y (0,20 %)
Fertigöle	bei 40 °C und 100 °C ³):	0,0013y (0,13 %)
Fertigöle	bei 150 °C ⁴):	0,015y (1,5 %)
Paraffinwachs	bei 100 °C ⁵):	0,0080y (0,80 %)
Rückstandsheizöle	bei 80 °C und bei 100 °C ⁶):	0,011 (y + 8)
Rückstandsheizöle	bei 50 °C ⁶):	0,017y (1,7 %)

Dabei ist y der Mittelwert der Messungen, die miteinander verglichen werden.

14.2 Wiederholbarkeit (*r*)

Der Unterschied zwischen aufeinanderfolgenden Ergebnissen, von demselben Beobachter mit demselben Gerät unter konstanten Arbeitsbedingungen an derselben Probe ermittelt, würde auf Dauer bei üblicher und korrekter Anwendung des Prüfverfahrens den unten angegebenen Wert nur in einem von 20 Fällen überschreiten:

Grundöle	bei 40 °C und 100 °C ²):	0,0011x (0,11 %)
Fertigöle	bei 40 °C und 100 °C ³):	0,0026x (0,26 %)
Fertigöle	bei 150 °C ⁴):	0,0056x (0,56 %)
Paraffinwachs	bei 100 °C ⁵):	0,0141x ^{1,2}
Rückstandsheizöle	bei 80 °C und bei 100 °C ⁶):	0,013 (x + 8)
Rückstandsheizöle	bei 50 °C ⁶):	0,015x (1,5 %)

Dabei ist x der Mittelwert der Resultate, die miteinander verglichen werden.

14.3 Vergleichbarkeit (*R*)

Der Unterschied zwischen zwei Ergebnissen, die unabhängig von verschiedenen Beobachtern in verschiedenen Laboratorien an gleichen Proben ermittelt werden, würde auf Dauer bei üblicher und korrekter Anwendung des Verfahrens den unten angegebenen Wert nur in einem von 20 Fällen überschreiten:

Grundöle	bei 40 °C und 100 °C ²):	0,0065x (0,65 %)
Fertigöle	bei 40 °C und 100 °C ³):	0,0076x (0,76 %)
Fertigöle	bei 150 °C ⁴):	0,018x (1,8 %)
Paraffinwachs	bei 100 °C ⁵):	0,0366x ^{1,2}
Rückstandsheizöle	bei 80 °C und bei 100 °C ⁶):	0,04 (x + 8)
Rückstandsheizöle	bei 50 °C ⁶):	0,074x (7,4 %)

Dabei ist x der Mittelwert der Resultate, die miteinander verglichen werden.

- ²) Diese Präzisionswerte wurden durch eine statistische Auswertung von Ringversuchen von sechs Mineralölen im Bereich von 8 mm²/s bis 1 005 mm²/s bei 40 °C und von 2 mm²/s bis 43 mm²/s bei 100 °C ermittelt und zuerst 1989 veröffentlicht.
- ³) Diese Präzisionswerte wurden durch statistische Auswertung von Ringversuchen von sieben voll additivierten Motorenölen im Bereich von 36 mm²/s bis 340 mm²/s bei 40 °C und 6 mm²/s bis 43 mm²/s bei 100 °C erhalten und wurden zuerst 1991 veröffentlicht.
- ⁴) Diese Präzisionswerte wurden durch statistische Auswertung von Ringversuchen von acht voll additivierten Motorenölen im Bereich von 7 mm²/s bis 19 mm²/s bei 150 °C erhalten und zuerst 1991 veröffentlicht.
- ⁵) Diese Präzisionswerte wurden durch statistische Auswertung von Ringversuchen von fünf Paraffinwachsen im Bereich von 3 mm²/s bis 16 mm²/s bei 100 °C erhalten und zuerst 1988 veröffentlicht.
- ⁶) Diese Präzisionswerte wurden durch statistische Auswertung von Ringversuchen von 14 Rückstandsheizölen im Bereich von 30 mm²/s bis 1 300 mm²/s bei 50 °C und von 5 mm²/s bis 170 mm²/s bei 80 °C und bei 100 °C erhalten und wurden zuerst 1984 veröffentlicht.

Seite 10
EN ISO 3104 : 1996

ANMERKUNG 21: Die Präzision für gebrauchte Öle wurde nicht ermittelt, jedoch ist zu erwarten, daß sie schlechter als für Fertigöle ist. Wegen der extremen Unterschiedlichkeit solcher gebrauchter Öle ist auch nicht zu erwarten, daß Präzisionsdaten für gebrauchte Öle ermittelt werden.

15 Prüfbericht

Der Prüfbericht muß mindestens folgende Angaben enthalten:

- a) die Art und Kennzeichnung des geprüften Erzeugnisses;
- b) einen Hinweis auf diese Internationale Norm oder eine entsprechende nationale Norm;
- c) die Ergebnisse der Prüfung (siehe Abschnitt 13);
- d) jede Abweichung, vereinbart oder nicht, von dem festgelegten Verfahren;
- e) das Prüfdatum;
- f) Name und Adresse des Prüflaboratoriums.

Anhang A (normativ)**Viskosimeter-Typen, Kalibrierung und Prüfung****A.1 Viskosimeter-Typen**

Tabelle A.1 führt Kapillarviskosimeter auf, die üblicherweise für Viskositätsmessungen von Mineralölerzeugnissen verwendet werden. Für Beschreibungen und Bedienungsanleitungen, siehe ISO 3105.

Tabelle A.1: Viskosimeter-Typen

Typ	Viskosimeter-Name	Meßbereich der kinematischen Viskosität ¹⁾ mm ² /s		
A	Ostwaldsche Typen für durchsichtige Flüssigkeiten			
	Cannon-Fenske Routine ²⁾	0,5	bis	20 000
	Zeitfuchs	0,6	bis	3 000
	BS/U-Rohr ²⁾	0,9	bis	10 000
	BS/U/M Miniatur	0,2	bis	100
	SIL ²⁾	0,6	bis	10 000
	Cannon-Manning halbmikro Pinkevitch ²⁾	0,4	bis	20 000
B	Suspended-level Typen für durchsichtige Flüssigkeiten			
	BS/IP/SL ²⁾	3,5	bis	100 000
	BS/IP/SL (S) ²⁾	1,05	bis	10 000
	BS/IP/MSL	0,6	bis	3 000
	Ubbelohde ²⁾	0,3	bis	100 000
	FitzSimons	0,6	bis	1 200
	Atlantic ²⁾	0,75	bis	500
	Cannon-Ubbelohde (A), Cannon-Ubbelohde dilution (B) ²⁾	0,5	bis	100 000
	Cannon-Ubbelohde	0,4	bis	20 000
DIN Ubbelohde	0,35	bis	50 000	
C	Reverse-flow Typen für durchsichtige und undurchsichtige Flüssigkeiten			
	Cannon-Fenske opaque	0,4	bis	20 000
	Zeitfuchs cross-arm	0,6	bis	100 000
	BS/IP/RF U-Rohr reverse-flow	0,6	bis	300 000
	Lantz-Zeitfuchs Typ reverse-flow	60	bis	100 000
¹⁾ Für jeden angegebenen Bereich werden eine Reihe Viskosimeter benötigt. Um eine Hagenbachkorrektur zu vermeiden, wurden diese Viskosimeter für eine Durchflußzeit größer als 200 s gebaut, außer wo es in ISO 3105 angemerkt ist.				
²⁾ In dieser Reihe ist die minimale Durchflußzeit für die Viskosimeter mit den niedrigsten Konstanten größer als 200 s.				

A.2 Kalibrierung

Standard-Arbeitsviskosimeter sind gegen Referenzviskosimeter mit einem Eichungszertifikat zu kalibrieren, das auf eine nationale Norm zurückgeführt werden kann. Prüfviskosimeter müssen gegen Standard-Viskosimeter oder Referenzviskosimeter oder mit dem Verfahren in ISO 3105 kalibriert werden. Viskosimeter-Konstanten müssen auf die nächsten 0,1 % ihres Wertes gemessen werden.

Seite 12
EN ISO 3104 : 1996

A.3 Verifizierung

Viskosimeter-Konstanten müssen entweder mit einem Verfahren ähnlich dem in A.2 verifiziert werden oder bequemerweise mit zertifizierten Viskositätsölen.

ANMERKUNG 22: Diese Öle können für Überprüfungen des Verfahrens im Laboratorium verwendet werden.

Wenn die gemessene Viskosität nicht innerhalb von 0,35 % des zertifizierten Wertes mit diesem übereinstimmt, so muß jeder Schritt im Verfahren überprüft werden, Thermometer, Zeitmeßgerät und Viskosimeterkalibrierungen eingeschlossen, um die Fehlerquelle zu finden.

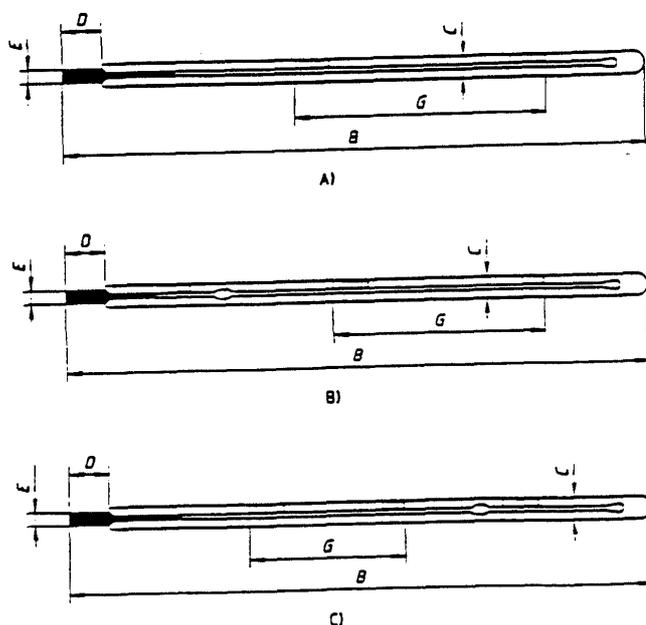
ANMERKUNG 23: Man sollte sich darüber im klaren sein, daß ein korrektes Ergebnis mit einem zertifizierten Öl die Möglichkeit einer Kombination einander aufhebender möglicher Fehlerquellen nicht ausschließt.

ANMERKUNG 24: Eine Reihe von Referenzmaterialien zur Viskositätsmessung ist im Handel erhältlich, und jedes Öl hat einen zertifizierten gemessenen Wert, der durch mehrfache Prüfungen ermittelt wurde. Die üblicherweise erhältlichen Öle sind in Tabelle 1 von ISO 3105 aufgeführt.

Anhang B (normativ)**Thermometer für die Prüfung der kinematischen Viskosität****B.1 Bauart und Beschreibung der Thermometer**

Es ist ein Thermometer für enge Meßbereiche zu verwenden, das der allgemeinen Beschreibung von Tabelle B.1 und einer der Bauweisen in Bild B.1 entspricht.

In Tabelle B.2 werden eine Reihe von ASTM, IP und ASTM/IP Thermometern aufgeführt, die der Beschreibung in Tabelle B.1 entsprechen, mit Angabe der zugewiesenen Prüfungstemperatur.



ANMERKUNG : Die Thermometer unterscheiden sich vor allem in der Lage der Eispunktskala. Bei Bauart A ist der Eispunkt innerhalb des Skalenbereichs, bei Bauart B ist der Eispunkt unterhalb und bei Bauart C oberhalb des Skalenbereichs. Siehe Tabelle B.1 für die Erklärung der Buchstaben.

Bild B.1: Verschiedene Thermometerbauarten

Seite 14
EN ISO 3104 : 1996

Tabelle B.1: Allgemeine Daten für Thermometer

Eintauchtiefe		völlig
Skalenteilung		
Unterteilungen	°C	0,05
lange Striche, jeweils bei	°C	0,1 und 0,5
Zahlen, jeweils bei	°C	1
maximale Strichbreite	mm	0,1
Skalenfehler bei der Prüftemperatur, max.	°C	0,1
Ausdehnungskammer für Erwärmung bis zu	°C	105 für Thermometerskala bis 90, 120 zwischen 90 und 95, 130 zwischen 95 und 105, 170 über 105
Gesamtlänge, <i>B</i>	mm	300 bis 310
Schaftdurchmesser, <i>C</i>	mm	6,0 bis 9,0
Gefäßlänge, <i>D</i>	mm	45 bis 55
Gefäßdurchmesser, <i>E</i>	mm	nicht größer als Schaft
Länge des Skalenbereichs, <i>G</i>	mm	40 bis 90

Tabelle B.2: Die Anforderungen erfüllende Thermometer

Thermometer-Nummer	Prüftemperatur °C
ASTM 110C/IP 93C	135
ASTM 122C/IP 32C	98,9 und 100
ASTM 129C/IP 36C	93,3
ASTM 48C/IP 90C	82,2
IP 100C	80
ASTM 47C/IP 35C	60
ASTM 29C/IP 34C	54,4
ASTM 46C/IP 66C	50
ASTM 120C/IP 92C	40
ASTM 28C/IP 31C	37,8
ASTM 118C	30
ASTM 45C/IP 30C	25
ASTM 44C/IP 29C	20
ASTM 128C/IP 33C	0
ASTM 72C/IP 67C	-17,8
ASTM 127C/IP 99C	-20
ASTM 126C/IP 71C	-26,1
ASTM 73C/IP 68C	-40
ASTM 74C/IP 69C	-53,9

B.2 Kalibrierung

B.2.1 Entweder sind Flüssigkeitsthermometer mit einer Genauigkeit nach Korrektion von 0,02 °C oder besser zu verwenden, die von einem akkreditierten Laboratorium kalibriert wurden und mit Zertifikaten darüber versehen wurden, daß die Kalibrierung auf ein nationales Normal zurückgeführt werden kann; oder man verwende Temperaturmeßgeräte wie Platin-Widerstandsthermometer, mit gleicher oder besserer Genauigkeit und denselben Zertifizierungsanforderungen.

B.2.2 Während Lagerung und Gebrauch kann sich die Skalenkorrektion von Flüssigkeitsthermometern ändern, sie sind daher regelmäßig nachzukalibrieren. Dies läßt sich am bequemsten durch Nachkalibrierung des Eispunktes erreichen, und alle Korrekturen der Hauptskala werden gemäß der Änderung am Eispunkt geändert.

ANMERKUNG 25: Die Überprüfung des Eispunktes sollte mindestens alle sechs Monate vorgenommen werden, jedoch wird für neue Thermometer eine monatliche Überprüfung während der ersten sechs Monate empfohlen. Eine vollständige neue Nachkalibrierung des Thermometers ist, obwohl zulässig, nicht nötig, bis die Änderung des Eispunktes gegenüber der letzten vollständigen Kalibrierung ein Skalenintervall beträgt, oder mehr als fünf Jahre seit der letzten vollständigen Kalibrierung vergangen sind.

Falls andere Temperaturmeßgeräte verwendet werden, sind sie ebenfalls regelmäßig nachzukalibrieren.

Alle Nachkalibrierungen sind zu registrieren.

B.2.3 Das Verfahren zur Nachkalibrierung von Flüssigkeitsthermometern ist in B.2.3.1 bis B.2.3.3 angegeben.

B.2.3.1 Man suche klare Eisstücke aus, am besten aus destilliertem oder reinem Wasser hergestellt. Trübe oder unklare Teile sind zu verwerfen. Das Eis ist mit destilliertem Wasser zu waschen und in kleine Stücke zu zerstoßen, wobei direkter Kontakt mit den Händen oder chemisch unreinen Gegenständen zu vermeiden ist. Man fülle ein Dewar-Gefäß mit dem zerstoßenen Eis und füge gerade soviel Wasser hinzu, daß sich Matsch bildet, das Eis aber nicht schwimmt. Während das Eis schmilzt, ist etwas Wasser abzugießen und mehr zerstoßenes Eis hinzuzugeben. Das Thermometer ist einzustecken und der Schaft schonend mit Eis zu umgeben, etwa bis zur Tiefe von einem Skalenintervall unter der 0 °C Graduierung.

B.2.3.2 Nach mindestens drei Minuten ist das Thermometer wiederholt leicht anzutippen, und zwar rechtwinklig zur Achse, dabei ist gleichzeitig zu messen. Ablesungen, die im Abstand von mindestens einer Minute vorgenommen wurden, müssen auf mindestens 0,005 °C übereinstimmen:

B.2.3.3 Die Eispunktlesungen sind zu registrieren und aus dem gemittelten abgelesenen Wert ist die Thermometerkorrektur bei dieser Temperatur zu bestimmen. Wenn die Korrektur höher oder niedriger als diejenige einer früheren Kalibrierung ausfällt, ist die Korrektur bei allen anderen Temperaturen um denselben Wert zu ändern.

Während des Kalibrierverfahrens sind folgende Bedingungen einzuhalten:

- a) Das Thermometer ist lotrecht zu halten.
- b) Das Thermometer ist mit einer optischen Vorrichtung zu betrachten, die etwa fünffache Vergrößerung gewährleistet und keine Parallaxenfehler aufweist.
- c) Der abgelesene Wert für den Eispunkt ist auf die nächsten 0,005 °C anzugeben.

B.2.4 Das Temperaturmeßgerät ist bei Gebrauch genauso tief einzutauchen, wie bei der vollständigen Kalibrierung. Wenn z. B. ein Flüssigkeitsthermometer bei der üblichen Bedingung vollständigen Eintauchens kalibriert wurde, muß es bis zum oberen Ende der Quecksilbersäule eingetaucht werden, wobei der Rest des Schaftes und das Expansionsvolumen an der Spitze des Thermometers sich bei Raumtemperatur und -druck befinden. Praktisch heißt das, daß die Spitze der Quecksilbersäule sich vier Skalenintervalle über dem Spiegel der Flüssigkeit befinden muß, deren Temperatur gemessen wird.

ANMERKUNG 26: Falls diese Bedingung nicht zu erfüllen ist, kann eine zusätzliche Korrektur nötig sein.

Seite 16
EN ISO 3104 : 1996

Anhang C (normativ)

Genauigkeit des Zeitmeßgerätes

Zeitmeßgeräte sind regelmäßig auf Genauigkeit zu überprüfen und die Überprüfungen sind festzuhalten.

ANMERKUNG 27: Viele Rundfunknetze sowie Telefonnetze senden ein genormtes Frequenzsignal. Solche Signale sind zur Überprüfung von Zeitmeßgeräten mit einer Genauigkeit von 0,1 s geeignet.

Anhang ZA (normativ)
Normative Verweisungen auf internationale Publikationen
mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei starren Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN</u>	<u>Jahr</u>
ISO 3696	1987	Water for analytical laboratory use - Specification and test methods	EN ISO 3696	1995

DK 678.677:532.13

1. November 1994

	<p style="text-align: center;">Kunststoffe Polymere/Harze in flüssigem, emulgiertem oder dispergiertem Zustand Bestimmung der Viskosität mit einem Rotationsviskosimeter bei definiertem Geschwindigkeitsgefälle (ISO 3219:1993)</p>	<p style="text-align: center;">ÖNORM EN ISO 3219</p>
<p>Plastics – Polymers/resins in the liquid state or as emulsions or dispersions – Determination of viscosity using a rotational viscometer with defined shear rate (ISO 3219:1993)</p> <p>Plastiques – Polymères/résines à l'état liquide, en émulsion ou en dispersion – Détermination de la viscosité au moyen d'un viscosimètre rotatif à gradient de vitesse de cisaillement défini (ISO 3219:1993)</p>		<p style="text-align: right;">Ident (IDT) mit ISO 3219:1993 (Übersetzung) Ident (IDT) mit EN ISO 3219:1994</p>
<p>Die Europäische Norm EN ISO 3219 hat den Status einer Österreichischen Norm.</p>		
<p>Die ÖNORM EN ISO 3219 besteht aus – diesem nationalen Deckblatt sowie – der offiziellen deutschsprachigen Fassung der EN ISO 3219:1994.</p>		
<p>Nach dieser ÖNORM ist eine Kennzeichnung gemäß § 3 Normengesetz 1971 unzulässig. Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung. Fortsetzung EN ISO 3219 Seiten 1 bis 17</p>		
<p>Fachnormenausschuß 050 Anstrichmittel</p>		

Medieninhaber und Hersteller:
 Österreichisches Normungsinstitut
 1021 Wien

EUROPÄISCHE NORM

EN ISO 3219

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

August 1994

DK 678.6/7:532.13

Deskriptoren: Kunststoff, Polymer, Harz, Prüfung, Bestimmung, Viskosität

Deutsche Fassung

**Kunststoffe - Polymere/Harze in flüssigem,
emulgiertem oder dispergiertem Zustand -
Bestimmung der Viskosität mit einem
Rotationsviskosimeter bei definiertem
Geschwindigkeitsgefälle (ISO 3219:1993)**

Plastics - Polymers/resins in the liquid state
or as emulsions or dispersions - Determination
of viscosity using a rotational viscometer with
defined shear rate (ISO 3219:1993)

Plastiques - Polymères/résines à l'état
liquide, en émulsion ou en dispersion -
Détermination de la viscosité au moyen d'un
viscosimètre rotatif à gradient de vitesse de
cisaillement défini (ISO 3219:1993)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1994-08-22 angenommen. Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Die Europäischen Normen bestehen in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in die Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Seite 2
EN ISO 3219:1994

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom CEN/TC 139 "Lacke und Anstrichstoffe" aus der Arbeit des ISO/TC 35 "Paints and varnishes" der "International Organization for Standardization" (ISO) übernommen.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten; entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 1995, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 1995 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind folgende Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 3219:1993 wurde von CEN ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die allgemeinen Grundsätze eines Verfahrens für die Messung der Viskosität von Polymeren und Harzen in flüssigem, emulgiertem oder dispergiertem Zustand (einschließlich Polymerdispersionen) bei einem definierten Geschwindigkeitsgefälle mit Hilfe eines Rotationsviskosimeters mit Standardgeometrie fest.

Durch Viskositätsmessungen nach dieser Norm wird das Verhältnis zwischen Schubspannung und Geschwindigkeitsgefälle bestimmt. Die Ergebnisse, die mit verschiedenen Geräten nach dieser Norm erhalten werden, sind vergleichbar und beziehen sich sowohl auf geschwindigkeits- als auch auf schubspannungsgesteuerte Geräte.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die, durch Hinweise in diesem Text, Bestandteil dieser Internationalen Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen in regelmäßigen Abständen der Überprüfung, und Parteien, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, sind gehalten, die Möglichkeit der Anwendung der neuesten Ausgaben der nachfolgend aufgeführten Normen anzuwenden. Die Mitglieder der IEC und der ISO verfügen über aktuelle Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

ISO 291:1977, *Plastics - Standard atmospheres for conditioning and testing*.

3 Prinzip

Die Viskosität einer flüssigen Probe wird mit einem Rotationsviskosimeter mit definierten Geräteparametern gemessen. Das Rotationsviskosimeter gestattet die gleichzeitige Messung des Geschwindigkeitsgefälles und der Schubspannung.

Seite 4
EN ISO 3219:1994

Die Viskosität η ist durch die folgende Gleichung definiert:

$$\eta = \frac{\tau}{\dot{\gamma}}$$

Hierin bedeuten:

τ Schubspannung;
 $\dot{\gamma}$ Geschwindigkeitsgefälle.

Nach dem Internationalen Einheitensystem (SI) ist die Einheit der dynamischen Viskosität die Pascalsekunde (Pa·s):

$$1 \text{ Pa} \cdot \text{s} = 1 \text{ N} \cdot \text{s}/\text{m}^2$$

ANMERKUNGEN

1 Die Formelzeichen stimmen mit ISO 31-3:1992, *Größen und Einheiten - Teil 3: Mechanik*, überein.

2 Hängt die Viskosität von dem Geschwindigkeitsgefälle ab, bei dem die Messung durchgeführt wird, d. h. $\eta = f(\dot{\gamma})$, dann spricht man von nicht-newtonischem Verhalten der Flüssigkeit. Bei Flüssigkeiten, deren Viskosität unabhängig vom Geschwindigkeitsgefälle ist, spricht man von newtonischem Verhalten.

4 Gerät

4.1 Rotationsviskosimeter

4.1.1 Meßsystem

Das Meßsystem muß aus zwei festen, symmetrischen und coaxialen Flächen bestehen, zwischen die die Flüssigkeit gebracht wird, deren Viskosität zu messen ist. Eine dieser Flächen muß mit konstanter Winkelgeschwindigkeit rotieren (Rotor), während die andere fest steht (Stator). Das Meßsystem muß so beschaffen sein, daß das Geschwindigkeitsgefälle für jede Messung bestimmt werden kann.

Mit einer der Flächen muß eine Meßvorrichtung für das Drehmoment verbunden sein, so daß dasjenige Drehmoment ermittelt werden kann, bei dem der Reibungswiderstand der Flüssigkeit überwunden wird.

Geeignete Meßsysteme sind unter anderem Systeme mit koaxialen Zylindern oder Kegel/Platte-Systeme.

Die Abmessungen des Meßsystems müssen so festgelegt sein, daß sie die in den Anhängen A und B festgelegten Bedingungen erfüllen. Letztere sind so gewählt, daß für alle Arten von Messungen und alle üblichen Grundtypen von Viskosimetern ein geometrisch ähnliches Fließfeld sichergestellt wird.

4.1.2 Grundgerät

Das Grundgerät muß so gebaut sein, daß es verschiedene Rotor/Stator-Systeme aufnehmen, einen Bereich von definierten Drehzahlen (in Stufen oder stufenlos) erzeugen und das sich ergebende Drehmoment (oder alternativ bei vorgegebenem Drehmoment die sich ergebende Drehzahl) messen kann.

Die Genauigkeit der Drehmomentmessung muß $\leq 2\%$ des Meßbereichsendwertes, die der Drehzahlmessung im normalen Arbeitsbereich des Gerätes $\leq 2\%$ des Meßwertes betragen. Die Wiederholbarkeit der Viskositätsmessung muß $\pm 2\%$ sein.

ANMERKUNG 3 Die meisten handelsüblichen Geräte umfassen aufgrund verschiedener Meßsysteme und Drehzahlen mindestens einen Viskositätsbereich von $10^{-2} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ bis $10^3 \text{ Pa} \cdot \text{s}$.

Der Bereich der Geschwindigkeitsgefälle unterscheidet sich stark je nach Gerät. Welches Grundgerät und welches Meßsystem zu wählen sind, hängt von den zu messenden Viskositäten und Geschwindigkeitsgefällen ab.

4.2 Vorrichtung zur Temperaturregelung

Die Temperatur der Badflüssigkeit im Kreislauf oder die Temperatur der elektrisch beheizten Wände muß in einem Bereich von 0 °C bis 50 °C auf $\pm 0,2\text{ °C}$ konstant gehalten werden und außerhalb dieses Temperaturbereiches auf $\pm 0,5\text{ °C}$.

Engere Toleranzen (z. B. $\pm 0,1\text{ °C}$) können für genauere Messungen erforderlich sein.

4.3 Thermometer

Die Genauigkeit des Thermometers muß $\pm 0,05\text{ °C}$ betragen.

Seite 6
EN ISO 3219:1994

5 Probenahme

Das Verfahren der Probenahme einschließlich spezieller Verfahren zur Vorbereitung der Proben und zum Füllen des Viskosimeters müssen den Festlegungen in der Prüfnorm für das jeweilige Produkt entsprechen.

Die Proben dürfen keinerlei sichtbare Verunreinigungen oder Luftblasen enthalten.

Wenn die Proben hygroskopisch sind oder flüchtige Bestandteile enthalten, müssen die Probengefäße dicht verschlossen werden, um Auswirkungen auf die Viskosität möglichst klein zu halten.

6 Prüfbedingungen

6.1 Kalibrierung

Die Viskosimeter müssen regelmäßig kalibriert werden, z. B. durch Messung der Drehmomentcharakteristik oder mit Standardflüssigkeiten (Newtonsche Flüssigkeiten) bekannter Viskosität. Wenn beim Messen der Standardflüssigkeit die Ausgleichsgerade durch die Meßpunkte im Rahmen der Meßgenauigkeit nicht durch den Koordinatennullpunkt geht, müssen Verfahren und Gerät entsprechend den Angaben des Herstellers genauer geprüft werden.

Die Viskositäten der Standardflüssigkeiten und der zu messenden Probe(n) müssen im gleichen Bereich liegen.

6.2 Prüftemperatur

Weil die Viskosität temperaturabhängig ist, muß für Vergleichszwecke bei der gleichen Temperatur gemessen werden. Für Messungen bei Raumtemperatur wird vorzugsweise eine Temperatur von $(23,0 \pm 0,2)$ °C gewählt.

Weitere Einzelheiten müssen den Festlegungen in der Prüfnorm für das jeweilige Produkt entsprechen.

ANMERKUNG 4 Während der Messung entsteht in der Probe Wärme. Bei newtonschen Flüssigkeiten unter adiabatischen Prüfbedingungen ergibt sich eine Wärmeentwicklung entsprechend $\eta \cdot \dot{\gamma}^2$ (W/m³). Es resultiert eine Temperaturerhöhung der Probe.

6.3 Wahl des Geschwindigkeitsgefälles

Das Geschwindigkeitsgefälle muß den Festlegungen in der Prüfnorm für das jeweilige Produkt entsprechen.

Es ist vorteilhaft, alle newtonschen Produkte und besonders nicht-newtonische Produkte mit möglichst vielen unterschiedlichen Geschwindigkeitsgefällen (mindestens 4) zu messen. Dies hängt von den Einstellmöglichkeiten oder Programmen für die Drehzahl (bzw. das Drehmoment bei schubspannungsgeregelten Geräten) des verwendeten Grundgerätes ab. Damit die Viskosität als Funktion des Geschwindigkeitsgefälles aussagekräftig aufgezeichnet werden kann, müssen die verwendeten Geschwindigkeitsgefälle stark unterschiedlich sein.

Für den Vergleich von Viskositätswerten, die mit unterschiedlichen Geräten ermittelt wurden, sollten die Geschwindigkeitsgefälle aus einer der folgenden Reihen ausgewählt werden:

1,00 s⁻¹ - 2,50 s⁻¹ - 6,30 s⁻¹ - 16,0 s⁻¹ - 40,0 s⁻¹ - 100 s⁻¹ - 250 s⁻¹

oder

1,00 s⁻¹ - 2,50 s⁻¹ - 5,00 s⁻¹ - 10,0 s⁻¹ - 25,0 s⁻¹ - 50,0 s⁻¹ - 100,0 s⁻¹

bzw. diese Werte mit 100 multipliziert oder durch 100 dividiert.

Wenn ein Grundgerät die Wahl dieser Werte nicht zuläßt, müssen diese Werte für das Geschwindigkeitsgefälle aus der Viskositätskurve ausgewählt werden.

Man mißt nicht-newtonsche Flüssigkeiten zunächst mit zunehmendem Geschwindigkeitsgefälle, d. h. mit steigenden Drehzahlen und nach Erreichen der höchsten Geschwindigkeit mit abnehmendem Geschwindigkeitsgefälle.

ANMERKUNG 5 Auf diese Weise lassen sich auch Thixotropie und Rheopexie erfassen, allerdings nur qualitativ.

Bei thixotropen und rheopexen Flüssigkeiten müssen die Prüfbedingungen den Festlegungen in der Prüfnorm für das jeweilige Produkt entsprechen.

Vor jeder Messung muß die Probe im Viskosimeter ausreichend Zeit haben, damit sich eine vorhandene thixotrope Struktur wieder einstellen kann. Die erforderliche Zeit hängt von der Art der Probe ab.

Zeigen die abgelesenen Werte bei steigendem und fallendem Geschwindigkeitsgefälle nur zufällige Streuungen, können sie gemittelt werden. Wenn ein systematischer Unterschied beobachtet wird, wie beispielsweise bei thixotropen Systemen, müssen beide Werte angegeben werden.

Seite 8
EN ISO 3219:1994

6.4 Durchführung

Falls durch die Prüfnorm für das jeweilige Produkt nicht anders festgelegt, die Viskosität dreimal, jeweils mit einer neuen Probenmenge, nach Anhang A oder B bestimmen.

Auswertung der Viskositätsmessungen siehe Anhang A und B.

Wenn die Viskosität eines bestimmten Produktes bei unterschiedlichen Temperaturen zu bestimmen ist, die Fließkurve bei jeder Temperatur mit derselben Probenmenge bestimmen, vorausgesetzt, daß das gewählte Meßsystem über den gesamten Temperaturbereich anwendbar ist (die Temperaturabhängigkeit der Viskosität kann die Verwendung eines anderen Meßsystems erforderlich machen).

Wiederholungsmessungen mit einer neuen Probenmenge durchführen, und die Viskosität zunächst bei steigenden und danach fallenden Temperaturen bestimmen.

Vor jeder neuen Messung sollte die Probe im Viskosimeter die erforderliche Temperatur angenommen haben.

7 Auswertung

Die Viskosität η in Pa · s anhand der in der Betriebsanleitung angegebenen Gleichungen oder der Tabellen bzw. Nomogramme für das Meßgerät berechnen. Aus den Werten der drei Messungen den arithmetischen Mittelwert berechnen.

Zusammen mit Viskositätswerten die Temperatur und das Geschwindigkeitsgefälle in Klammern angeben,

z. B. $\eta (23 \text{ °C}, 1600 \text{ s}^{-1}) = 4,25 \text{ Pa} \cdot \text{s}$

Werden Viskositätswerte bei unterschiedlichen Temperaturen und Geschwindigkeitsgefällen gemessen, die Meßwerte zur Darstellung dieser Beziehungen graphisch auftragen.

8 Prüfbericht

Der Prüfbericht muß folgende Angaben enthalten:

a) Nummer und Ausgabejahr dieser Internationalen Norm;

- b) alle Einzelheiten, die zur Identifizierung des geprüften Materials notwendig sind;
- c) Datum der Probenahme;
- d) Prüftemperatur in °C;
- e) Einzelheiten zur Vorbereitung der Probe;
- f) Beschreibung des Meßsystems des angewendeten Viskosimeters;
- g) Fließkurve aus allen Werten für die Schubspannung τ in Pa und den zugehörigen Geschwindigkeitsgefällen $\dot{\gamma}$ in s^{-1} ;
- h) bei Einpunktmessungen den Viskositätswert, zusammen mit der Temperatur und dem Geschwindigkeitsgefälle, bei denen die Bestimmung durchgeführt wurde (siehe Abschnitt 7);
- i) bei thixotropen und rheopexen Flüssigkeiten die Meßbedingungen, z. B. Verweilzeiten und gesamte Scherbeanspruchung;
- j) Meßzeiten (d. h. die Zeitdauer, die nach dem Erreichen des geforderten Geschwindigkeitsgefälles bis zum Ablesen verstreicht);
- k) Einzelwerte der Viskositätsmessungen in $\text{Pa} \cdot \text{s}$ bzw. in $\text{mPa} \cdot \text{s}$ und ihre arithmetische Mittelwerte;
- l) von dieser Norm abweichende vereinbarte Prüfbedingungen, z. B. Meßsysteme mit anderen Abmessungen;
- m) Prüfdatum.

Seite 10
EN ISO 3219:1994

Anhang A (normativ)

Viskosimeter mit koaxialen Zylindern

A.1 Systembeschreibung

Das Meßsystem besteht aus einem Becher (d. h. dem unten geschlossenem Außenzylinder) und einem Innenkörper (d. h. dem inneren Zylinder mit Schaft, wie in Bild A.1 dargestellt). Der Innenkörper kann als Rotor dienen und der Becher als Stator, oder umgekehrt.

A.2 Berechnungsverfahren

Über den ringförmigen Querschnitt von Rotationsviskosimetern mit koaxialen Zylindern sind die Schubspannung τ und das Geschwindigkeitsgefälle $\dot{\gamma}$ nicht konstant, sondern nehmen von innen nach außen ab (Searle-Typ oder umgekehrt Couette-Typ). Darüber hinaus hängt die Veränderung von $\dot{\gamma}$ auch von den rheologischen Eigenschaften des geprüften Materials ab.

Es ist üblich, τ und $\dot{\gamma}$ als "repräsentative" Werte¹⁾ zu berechnen, die nicht an der Oberfläche des Meßsystems selbst auftreten (d.h. am äußeren Radius r_e oder am inneren Radius r_i), sondern an einem bestimmten geometrischen Ort innerhalb des Meßspalts. Es wurde nachgewiesen (sowohl theoretisch als auch experimentell), daß die nach den Gleichungen A.2 und A.3 berechneten repräsentativen Werte τ_{rep} und $\dot{\gamma}_{rep}$ das Strömungsverhalten von allen Flüssigkeiten, die einem Potenzgesetz folgen (Ostwald - de Waele), für einen Exponenten im Bereich von 0,3 bis 2,0 in sehr guter Annäherung beschreiben.

Die Schubspannung in Pa wird nach den Gleichungen (A.1) und (A.2) aus dem Drehmoment M berechnet, das am inneren Zylinder (Radius r_i) oder am äußeren Zylinder (Radius r_e) gemessen wurde. Diese beiden Radien werden in m angegeben.

$$\tau_i = \frac{M}{2\pi L r_i^2 C_L}; \quad \tau_e = \frac{M}{2\pi L r_e^2 C_L} \quad \dots(A.1)$$

¹⁾ Siehe Giesekus, H. und Langer, G.: Bestimmung der wahren Fließkurven von nicht-newtonschen Flüssigkeiten und Kunststoffen nach dem Verfahren der repräsentativen Viskosität. Rheologica Acta **16** (1977), Nr 1, S. 1 - 22.

$$\tau_{rep} = \frac{\tau_i + \tau_e}{2} = \frac{1 + \delta^2}{2\delta^2} \times \tau_i = \frac{1 + \delta^2}{2} \times \tau_e = \frac{1 + \delta^2}{2\delta^2} \times \frac{M}{2\pi L r_i^2 C_L} \quad \dots(4.2)$$

Hierin bedeuten, zusätzlich zu den vorstehend erwähnten Größen:

- M Drehmoment in Nm;
- δ Verhältnis des Radius des Außenzylinders zum Radius des Innenzylinders
- L Länge, in m, des inneren Zylinders;
- C_L Faktor für die Stirnflächenkorrektur, der das an den Endflächen des Meßsystems wirkende Drehmoment berücksichtigt (dieser Korrekturfaktor hängt von der Geometrie des Meßsystems und von den rheologischen Eigenschaften der Flüssigkeit ab und muß für jeden Typ der Meßgeometrie experimentell bestimmt werden).

Das repräsentative Geschwindigkeitsgefälle, in s^{-1} , ergibt sich aus

$$\dot{\gamma}_{rep} = \omega \times \frac{1 + \delta^2}{\delta^2 - 1} \quad \dots(4.3)$$

wobei ω die Winkelgeschwindigkeit in rad/s ist.

Wenn die Drehzahl n in min^{-1} angegeben wird, ergibt sich

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} = 0,1047 n$$

A.3 Standardgeometrie (siehe Bild A.1)

Den Abmessungen dieses auf ein bestimmtes Viskosimeter abgestimmten Meßsystems liegen die folgenden Verhältnisse zugrunde; diese stellen für alle Einsatzbereiche und alle Grundgeräte ein geometrisch ähnliches Fließfeld sicher:

Seite 12
EN ISO 3219:1994

$$\delta = \frac{r_e}{r_i} = 1,084\ 7$$

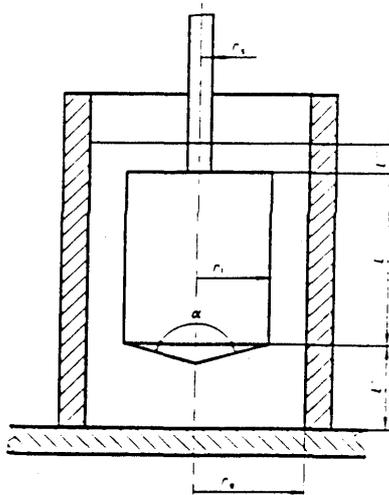
$$\frac{L}{r_i} = 3$$

$$\frac{L'}{r_i} = 1$$

$$\frac{L''}{r_i} = 1$$

$$\frac{r_s}{r_i} = 0,3$$

$$\alpha = 120^\circ$$



- δ Verhältnis der Radien von Außen- und Innenzylinder;
- L Länge des Innenzylinders;
- L' Abstand zwischen der Unterkante des Innenzylinders und dem Boden des Außenzylinders;
- L'' eintauchende Schaftlänge;
- r_i Radius des Innenzylinders;
- r_e Radius des Außenzylinders;
- r_s Radius des Schaftes;
- α Öffnungswinkel des Kegels auf der Unterseite des Innenzylinders.

ANMERKUNGEN

1 Der Kegel am unteren Ende des Innenzylinders erleichtert das Einführen des Zylinders in den mit der Flüssigkeit gefüllten Becher, ohne daß Luftblasen entstehen.

2 Koaxiale Zylindersysteme erfordern eine genaue Anpassung der Achsen von Innen- und Außenzylinder.

Bild A.1 Koaxiales Zylindersystem mit Standardgeometrie

Das Volumen der Probe hängt nur vom Radius des Innenzylinders r_i ab und ist durch folgende Gleichung gegeben:

$$V = 8,17 r_i^3 \quad \dots(A.4)$$

Für Meßsysteme mit dieser Standardgeometrie ist der Stirnflächenfaktor C_L unabhängig vom Radius r_i . Für newtonsche Flüssigkeiten wurde als empirischer Wert für den Stirnflächenfaktor

$$C_L = 1,10$$

gefunden. Für nicht-newtonsche Flüssigkeiten ist C_L nicht konstant, sondern hängt vom Geschwindigkeitsgefälle $\dot{\gamma}$ und den rheologischen Eigenschaften der Flüssigkeit ab.

ANMERKUNG 6 Für strukturviskose Flüssigkeiten kann C_L bei bestimmten Geschwindigkeitsgefällen Werte bis zu 1,2 erreichen. Für plastische Flüssigkeiten, die eine Fließgrenze aufweisen, wurden bei geringen Schergeschwindigkeiten C_L -Werte bis zu 1,28 gefunden.

Mit $C_L = 1,10$ (newtonsche Flüssigkeiten) und $\delta^2 = 1,176 57$ und $\tau_{rep} = 0,925 \cdot \tau_i = 1,088 \cdot \tau_e$ ergeben sich die folgenden Zahlenwertgleichungen, wenn die repräsentative Schubspannung τ_{rep} in Pa, das Drehmoment M in N · m, das repräsentative Geschwindigkeitsgefälle $\dot{\gamma}_{rep}$ in s^{-1} und die Winkelgeschwindigkeit in rad/s , der innere Radius r_i in m und die Drehzahl n in min^{-1} angegeben werden:

$$\tau_{rep} = 0,044 6 \times \frac{M}{r_i^3} \quad \dots(A.5)$$

$$\dot{\gamma}_{rep} = 12,33 \omega = 1,291n \quad \dots(A.6)$$

A.4 Andere Meßgeometrien

Ist aus bestimmten Gründen die Anwendung der Standardgeometrie nicht möglich, können Meßsysteme mit anderen Abmessungen gewählt werden. Damit die Berechnungsverfahren nach A.2 angewendet werden können, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

Seite 14
EN ISO 3219:1994

$$\delta = \frac{r_t}{r_i} \leq 1,2$$

$$\frac{L}{r_i} \geq 3$$

$$\frac{L'}{r_i} \geq 1$$

$$90^\circ \leq \alpha \leq 150^\circ$$

Der Stirnflächenfaktor C_L nimmt gegenüber der Standardgeometrie andere (meist höhere) Werte an.

ANMERKUNG 7 Ein enger Meßspalt, z. B. $\delta \leq 1,2$, stellt sicher, daß das einfache und leicht zu berechnende Konzept der repräsentativen Viskosität eine gute Annäherung darstellt. Es hat sich gezeigt, daß die repräsentative Viskosität bei entsprechendem Geschwindigkeitsgefälle sich nur geringfügig vom wahren Wert unterscheiden ($\leq 3,5\%$). Für die Standardgeometrie ist der Fehler im allgemeinen viel kleiner.

A.5 Auswertung

Die am Meßgerät abgelesenen Drehmomentwerte und die entsprechenden Werte für die Drehzahl n in einem linear geteilten rechtwinkligen Koordinatensystem auftragen. Durch die Meßpunkte eine Ausgleichskurve legen. Aus der Kurve Wertepaare für das Drehmoment und die Drehzahl ablesen und diese nach den folgenden Gleichungen in die entsprechenden Werte für Schubspannung und Geschwindigkeitsgefälle umwandeln:

Gleichung (A.2) oder (A.5) für die Schubspannung τ ;

Gleichung (A.3) oder (A.6) für das Geschwindigkeitsgefälle $\dot{\gamma}$.

Wenn möglich, die Werte von τ oder $\dot{\gamma}$ so auswählen, daß sie eine geometrische Reihe bilden. Durch Auftragen der Wertepaare erhält man die Kurve $\tau = f(\dot{\gamma})$.

Ist diese Fließkurve eine Gerade, die durch den Nullpunkt des Koordinatensystems geht, dann kann die Viskosität mit einem einzigen Zahlenwert, berechnet aus der Steigung dieser Geraden, d. h. dem Quotienten $\tau/\dot{\gamma}$ jedes Meßwertepaares $(\tau, \dot{\gamma})$, angegeben werden.

Stellt die Fließkurve keine Gerade dar, so können entsprechende Werte für τ und $\dot{\gamma}$ abgelesen werden. Der Quotient $\tau/\dot{\gamma}$ kann dann gegen τ oder $\dot{\gamma}$ als von der Schubspannung bzw. vom Geschwindigkeitsgefälle abhängige Viskosität aufgetragen werden [Viskositätskurve $\eta(\tau)$ oder $\eta(\dot{\gamma})$].

Alle Meß und Rechenwerte auf drei wertanzeigende Ziffern gerundet angeben, z. B.

$$\dot{\gamma} = 42,8 \text{ s}^{-1}; \eta = 0,318 \text{ Pa} \cdot \text{s}$$

$$\tau = 13,6 \text{ Pa}; \theta = 23,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Seite 16
EN ISO 3219:1994

Anhang B (normativ)

Kegel/Platte-System

B.1 Systembeschreibung

Das Meßsystem besteht aus einem rotierenden Kegel mit Schaft und einer festen Platte (siehe Bild B.1)

Der Winkel α zwischen dem Kegel und der Platte muß möglichst klein, vorzugsweise nicht größer als 1° und auf keinen Fall größer als 4° sein. Beträgt dieser Winkel mehr als 1° , ist dies im Prüfbericht anzugeben. Der Vorteil des Kegel/Platte-Systems ist, daß für solche kleinen Winkel das Geschwindigkeitsgefälle über den konischen Spalt als konstant angesehen werden kann.

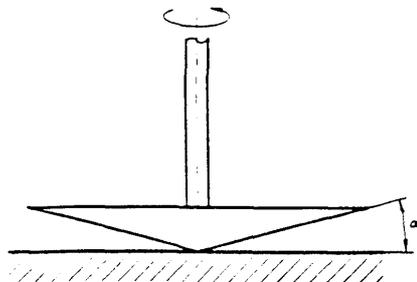


Bild B.1 Geometrie eines Kegel/Platte-Systems

B.2 Berechnungsverfahren

Wenn $\alpha \leq 0,05$ rad (d. h. $\alpha \leq 3^\circ$) ist, können die folgenden Gleichungen für die Berechnung der Schubspannung τ und des Geschwindigkeitsgefälles $\dot{\gamma}$ angewendet werden:

$$\tau = \frac{3M}{2\pi r^3} \quad \dots(B.1)$$

$$\dot{\gamma} = \frac{\omega}{\alpha} \quad \dots(B.2)$$

Hierin bedeuten:

M Drehmoment in $N \cdot m$;

r Radius, in m , des Kegels;

α Winkel, in rad , zwischen Kegel und Platte ($1 \text{ rad} = 180^\circ/\pi$);

ω Winkelgeschwindigkeit, in rad/s .

Um Reibung zu vermeiden, die durch Kontakt zwischen Kegel und Platte entsteht, können abgestumpfte Kegel verwendet werden. Solche Kegel können auch verwendet werden, wenn die Probe Feststoffteilchen enthält.

Bei Kegel/Platte-Systemen muß die Kegelachse exakt senkrecht zur Platte ausgerichtet sein. Ebenso muß der Kontaktpunkt zwischen Kegel und Platte genau eingestellt sein (oder genaue Einstellung des Spaltes bei abgestumpften Kegeln).

Ferner ist wichtig, daß der Spalt zwischen Kegel und Platte vollständig gefüllt ist (weder überfüllen, noch unterfüllen).

ANMERKUNG 8 Es ist zu beachten, daß sich die Spaltbreite mit der Temperatur ändert.

 	<p align="center">Ortsbewegliche Gasflaschen Gasflaschen-Kennzeichnung (ausgenommen LPG) Teil 2: Gefahrzettel</p>	<p align="center">ÖNORM EN 1089-2</p>
<p>Transportable gas cylinders – Gas cylinder identification (excluding LPG) – Part 2: Precautionary labels</p> <p align="right">Normengruppe M Ident (IDT) mit EN 1089-2:1996</p> <p>Bouteilles à gaz transportables – Identification de la bouteille à gaz (à l'exclusion du GPL) – Partie 2: Etiquettes informatives</p> <p align="center">Die Europäische Norm EN 1089-2 hat den Status einer Österreichischen Norm.</p> <p>Die ÖNORM EN 1089-2 besteht aus – diesem nationalen Deckblatt sowie – der offiziellen deutschsprachigen Fassung der EN 1089-2:1996.</p> <p>Nationales Vorwort</p> <p>In Österreich sind derzeit Waraufkleber für Gasflaschen in der „Chemikalienverordnung - ChemV“, BGBl. Nr. 208/1989 und dem „Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße - ADR“, BGBl. Nr. 522/1973, in der jeweils gültigen Fassung sowie in der ÖNORM M 7377:1997-01 geregelt.</p> <p>Bei der Anwendung der vorliegenden ÖNORM werden die Anforderungen dieser Regelwerke hinsichtlich der Gefahrensymbole erfüllt. Die erforderlichen Angaben für den Text der Waraufkleber sind gasespezifisch und müssen jeweils gesondert nach den Gaseigenschaften und der Einstufung festgelegt werden.</p> <p>Weiters wird darauf hingewiesen, daß die Kennzeichnung von Versandbehältern (Gasflaschen) grundsätzlich den Bestimmungen des „Kesselgesetzes“, BGBl. Nr. 211/1992 unterliegt. Detaillierte Bestimmungen sind in der „Versandbehälterverordnung 1996“, BGBl. Nr. 368/1996, geregelt. Diese Vorschriften ersetzen jene der „Dampfkesselverordnung - DKV“, BGBl. Nr. 510/1986.</p> <p align="right">Fortsetzung EN 1089-2 Seiten 1 bis 11</p> <p>Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung.</p>		
<p>Fachnormenausschuß 061 Druckgasversorgung</p>		

Medieninhaber und Hersteller:
Österreichisches Normungsinstitut
1021 Wien

EUROPÄISCHE NORM

EN 1089-2

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

Oktober 1996

ICS 23.020.30

Deskriptoren: Druckgasflasche, Bezeichnung, Etikett, Aussage, Ausführung, Abmessung, Gefährdung, Bildzeichen

Deutsche Fassung

**Ortsbewegliche Gasflaschen -
Gasflaschen-Kennzeichnung (ausgenommen LPG) -
Teil 2: Gefahrzettel**

Transportable gas cylinders - Cylinder
identification (excluding LPG) - Part 2:
Precautionary labels

Bouteilles à gaz transportables -
Identification de la bouteille à gaz (à
l'exclusion du GPL) - Partie 2: Etiquettes
informatives

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1996-06-20 angenommen. Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Die Europäischen Normen bestehen in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in die Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Seite 2
EN 1089-2:1996

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Gestaltung und Inhalt von Gefahrzetteln	4
4 Anwendung von Gefahrzetteln	7
Anhang A (informativ) A-Abweichung der Schweiz	11

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 23 "Ortsbewegliche Gasflaschen" erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 1997, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 1997 zurückgezogen werden.

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Neiderlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Diese Europäische Norm ist eine dreiteilige Norm und gehört zu einer Normenreihe über die Anforderungen an die Kennzeichnung von Gasflaschen:

- Teil 1: Stempelung;
- Teil 2: Gefahrzettel;
- Teil 3: Farbcodierung.

Der Zweck der Benutzung von Gefahrzetteln auf Gasflaschen ist es, die Kennzeichnung einer jeden Gasflasche und ihres Inhalts zu erleichtern und vor den hauptsächlichsten Gefahren, die mit dem besagten Inhalt verbunden sind, zu warnen. Diese Gefahrzettel können ebenso dazu dienen, weitere grundlegende Informationen wie den Namen und die chemische Formel des Gases oder des Gasgemisches und zusätzliche Instruktionen über Vorsichtsmaßnahmen zu geben.

Seite 4
EN 1089-2:1996

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Gestaltung, den Inhalt, wie z. B. Gefahrensymbole und Text, und die Anwendung von Gefahrzetteln zum Gebrauch auf allen Einzelgasflaschen, die Gase oder Gasgemische enthalten, fest. Gefahrzettel für Flaschenbündel und für LPG-Flaschen fallen nicht unter diese Norm.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei starren Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

ISO 448 : 1981 Gas cylinders for industrial use - Marking for identification of content

3 Gestaltung und Inhalt von Gefahrzetteln

3.1 Allgemeines

Die Gefahrzettel müssen so gestaltet, angebracht und instandgehalten werden, daß sie in der gesamten Zeit, in der die Flaschen die gleiche Gasanwendung haben, eindeutig sicht- und lesbar sind.

Gefahrzettel müssen aus zwei Teilen bestehen:

- a) einem Teil oder Teilen, welche(r) die Form eines auf die Spitze gestellten Quadrates hat oder haben (Zeichen), d. h. einem primären Gefahrzeichen und, in Fällen, wo zwei oder drei Arten von Gefahren eine Kennzeichnung erfordern, ein oder zwei ergänzende Gefahrzeichen;
- b) einem Feld.

Wenn zwei oder drei Gefahrzeichen notwendig sind, muß das ergänzende Gefahrzeichen überlappt und auf der rechten Seite des primären Gefahrzeichens plziert werden (siehe Bild 1 und 2). Auf jedem Fall müssen die Symbole auf dem (den) Gefahrzeichen unverdeckt bleiben.

Die Zeichen und Felder dürfen separat hergestellt und auf der Gasflasche zusammengefügt werden.

Die Bilder 1 bis 4 zeigen Beispiele von Anordnungen der Zeichen und des Feldes; andere Anordnungen der Zeichen sind gestattet, z. B. dürfen sie über oder unter dem Feld positioniert werden.

3.2 Größe und Form

3.2.1 Zeichen

Die Größe und Form des Zeichens sind in den Bildern 1 bis 4 illustriert. Die empfohlenen Längen "a" der Seiten des Zeichens sind in Tabelle 1 angegeben. Andere Längen dürfen angewendet werden, vorausgesetzt, daß das Gefahrensymbol gut sichtbar im Verhältnis zu der Größe der Gasflasche ist. Jedes Zeichen muß mindestens ein Zehntel der Oberfläche des Zettels abdecken.

Tabelle 1: Größe des Zeichens

Maße in mm

Außendurchmesser der Flasche D	Seitenlänge des Zeichens a
D < 75	≥ 10
75 ≤ D < 180	≥ 15
D ≥ 180	≥ 25

3.2.2 Feld

Die Größe und Form des Feldes sind frei wählbar (siehe Bilder 1 bis 4).

3.3 Material

Die Zettel müssen aus einem Material hergestellt sein, das unter den vorhersehbaren Bedingungen des Transports, der Lagerung und des Gebrauchs haltbar ist.

3.4 Farbe

3.4.1 Zeichen

Die Hintergrundfarbe des Zeichens muß in Übereinstimmung mit Tabelle 2 sein.

3.4.2 Feld

Die Farbe und/oder die Ausgestaltung der Felder müssen in Kontrast zu der Farbe des Zeichens sein.

Seite 6
EN 1089-2:1996

3.5 Inhalt

3.5.1 Zeichen

Das primäre Gefahrzeichen muß die Ziffer 2 in Übereinstimmung mit dem Klassifizierungssystem für gefährliche Güter, festgelegt durch die Vereinten Nationen, anzeigen.

Wenn mehr als ein Gefahrzeichen erforderlich ist, muß die Ziffer nur auf dem primären Gefahrzeichen angegeben werden.

Darüberhinaus muß das Zeichen das entsprechende Gefahrensymbol, festgelegt in Tabelle 2, aufweisen und darf einen Hinweis (den Namen) der Gefahr enthalten.

Die Größe der Beschriftung und des Symbols müssen so gewählt werden, daß sie leicht identifizierbar und im Verhältnis zur Größe des Zeichens klar lesbar sind.

Die Symbole und Buchstaben müssen üblicherweise schwarz gedruckt werden. Weiße Symbole und Buchstaben sind auf rotem Untergrund und auf grünem Untergrund erlaubt.

Das Zeichen für die Gefahr "korrosives Gas" muß in der oberen Hälfte weiß mit schwarzen Symbolen sein und in der unteren Hälfte schwarz mit weißer Beschriftung (z. B. dem freigestellten wahlweise Hinweis "Korrosives Gas").

Jedes Zeichen muß eine innere Umrandung in der gleichen Farbe haben wie das Symbol.

3.5.2 Feld

Das Feld muß weitere wichtige Informationen beinhalten wie:

- für einzelne Gase den korrekten Namen und die chemische Formel in Übereinstimmung mit ISO 448 : 1981.
- bei einem Gasgemisch können die korrekten Namen und chemischen Formeln der Komponenten durch eine allgemeine Bezeichnung oder einen Handelsnamen ersetzt werden, vorausgesetzt, daß die Formeln aller Gase, welche die Gefahrenmerkmale des Gemisches beeinflussen, entweder auf dem Aufkleber oder an anderer Stelle auf der Gasflasche sicher zu identifizieren sind.
- zusätzliche Instruktionen oder Vorsichtsmaßnahmen, die beim Transport, der Lagerung und dem Gebrauch der Gasflaschen sowie deren Inhalt zu beachten sind (z. B. erkannte Risiko- und Sicherheits-Phrasen).
- der Name und die Kontakthinweise auf das Unternehmen, das kontaktiert werden soll, falls dies notwendig ist.
- zusätzliche, wahlweise Informationen wie das Füllgewicht dürfen enthalten sein, vorausgesetzt, daß diese keine Unklarheiten verursachen.

4 Anwendung der Gefahrzettel

4.1 Der Lieferant muß sicherstellen, daß die Anbringung, Entfernung oder das Ersetzen des Zettels in Übereinstimmung mit dem Inhalt der Gasflasche durchgeführt wird.

4.2 Die Zettel müssen fest auf der Gasflasche angebracht werden und müssen in einem lesbaren Zustand erhalten bleiben.

4.3 Die Zettel dürfen keine ständigen Kennzeichnungen, die für die Füllung erforderlich sind, verdecken. Die bevorzugte Anbringung ist auf der Schulter der Flasche. Falls eine Notwendigkeit besteht, können die Zettel auf dem Flaschenhalsring angebracht werden, sofern dies dessen Ausmaße zulassen oder seitlich an der Gasflasche, an einem Punkt, der sich ungefähr bei zwei Drittel des Abstandes zwischen dem Boden der Flasche und dem oberen Ende des Ventils oder der Kappe befindet.

4.4 Die Befestigung neuer Zettel über den vorherigen ist nur dann gestattet, wenn der Informationsinhalt der Zettel identisch ist. In allen Fällen müssen die bestehenden Zettel vollständig entfernt werden.

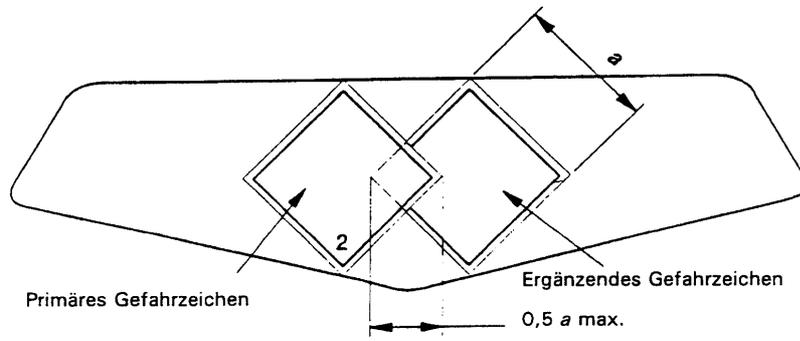


Bild 1: Primäre und ergänzende Gefahrzeichen und Feld

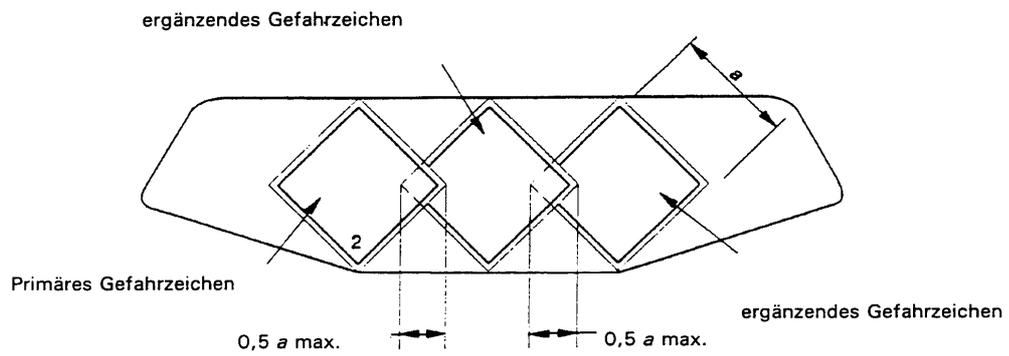
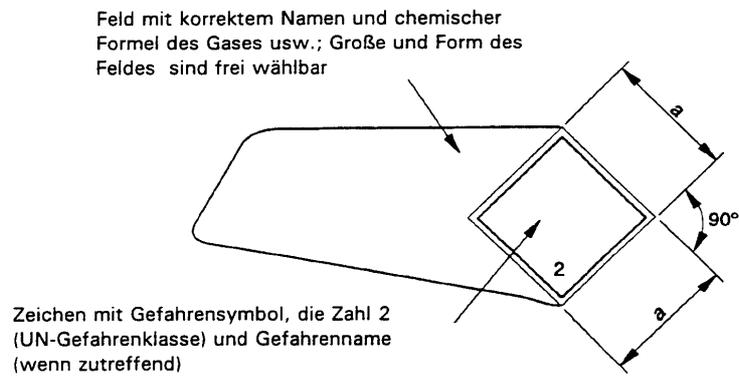
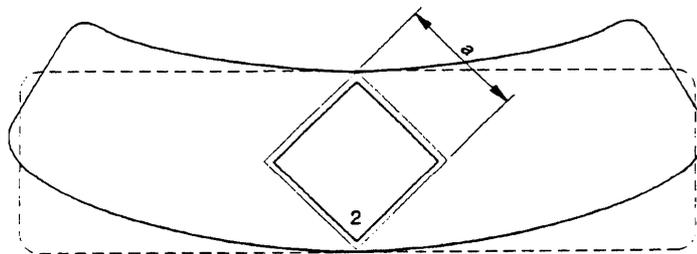


Bild 2: Primäre und zwei ergänzende Gefahrzeichen und Felder

**Bild 3: Primäre Gefahrzeichen und Feld****Bild 4: Einfaches Zeichen und gebogenes oder rechteckiges Feld**

Seite 10
EN 1089-2:1996

Tabelle 2: Gefahrzeichen

Gefahr des Gases oder Gasgemisches	Gefahrzeichen	
	Hintergrundfarbe	Symbol
Giftig	Weiß	
Brennbar	Rot	
Ätzend	Obere Hälfte des Zeichens: Weiß Untere Hälfte des Zeichens: Schwarz	
Entzündend	Gelb	
Gas unter Druck (nicht brennbar, nicht giftig)	Grün	

Anhang A (informativ)**A-Abweichung der Schweiz**

A-Abweichung: Nationale Abweichung, die auf Vorschriften beruht, deren Veränderung zum gegenwärtigen Zeitpunkt außerhalb der Kompetenz des CEN/CENELEC-Mitglieds liegt.

Diese Europäische Norm fällt nicht unter eine EG-Richtlinie. In dem betreffenden CEN/CENELEC-Land gilt diese A-Abweichung anstelle der Festlegungen der Europäischen Norm solange, bis sie zurückgezogen ist.

Gifte fallen in der Schweiz unter die Bestimmungen der Giftgesetzgebung. Diese legt unter anderem fest, daß Gifte in fünf Klassen eingeteilt werden und nur mit entsprechender Kennzeichnung in den Verkehr gebracht werden können. Die in der Giftgesetzgebung vorgeschriebene Kennzeichnung weist erhebliche Unterschiede zu den Regelungen der EN 1089-2 auf.

Es ist zu beachten:

- 1) Giftverordnung vom 1983-09-19
SR 814.801
(Insbesondere Artikel 44, 45 und 46)
- 2) Verordnung über die besondere Kennzeichnung gewerblicher Gifte vom 1994-01-10
SR 814.842.21

ICS 23.020.30

1. August 1997

	<p align="center">Ortsbewegliche Gasflaschen Gasflaschen-Kennzeichnung (ausgenommen LPG) Teil 2: Gefahrzettel (Berichtigung)</p>	<p align="center">ÖNORM EN 1089-2/AC</p>
<p>Transportable gas cylinders – Gas cylinder identification (excluding LPG) – Part 2: Precautionary labels for gas cylinders (Corrigendum)</p> <p>Bouteilles à gaz transportables – Identification de la bouteille à gaz (à l'exclusion du GPL) – Partie 2: Etiquettes informatives pour bouteilles à gaz (Corrigendum)</p> <p align="center">Die Berichtigung ÖNORM EN 1089-2/AC:1997 berichtigt die ÖNORM EN 1089-2:1997 und hat den Status einer Österreichischen Norm.</p> <p>Die Berichtigung ÖNORM EN 1089-2/AC besteht aus – diesem nationalen Deckblatt mit der Berichtigung 1997.</p> <p>Das Grunddokument ÖNORM EN 1089-2:1997 bleibt unverändert bestehen.</p> <p>Nationales Vorwort</p> <p>Die vorliegende Berichtigung ÖNORM EN 1089-2/AC:1997 wurde ohne formelles Verfahren herausgegeben, berichtigt das Grunddokument ÖNORM EN 1089-2:1997 und ist mit diesem gemeinsam anzuwenden.</p> <p>Nachdem besondere nationale Bestimmungen für die Kennzeichnung von ortsbeweglichen Gasflaschen in der Versandbehälterverordnung 1996, BGBl. Nr. 368/1996, idgF, vorgesehen sind, wird die ÖNORM M 7377 überarbeitet und neu veröffentlicht. Aus diesem Grund ist die folgende Berichtigung zur ÖNORM EN 1089-2:1997 notwendig geworden.</p> <p>Berichtigung ÖNORM EN 1089-2/AC:1997</p> <p>Bei der Anwendung der ÖNORM EN 1089-2:1997 ist die nachfolgend angeführte Berichtigung mit zu berücksichtigen:</p> <p>Nationales Vorwort: Die ÖNORM M 7377:1997-01 ist durch die ÖNORM M 7377:1997-08 zu ersetzen. Das BGBl. Nr. 368/1996 erhält den Zusatz „idgF“.</p> <p>Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung.</p>		<p>Normengruppe M Ident (IDT) mit EN 1089-2/AC:1997</p>
<p>Fachnormenausschuß 061 Druckgasversorgung</p>		

Medieninhaber und Hersteller:
 Österreichisches Normungsinstitut
 1021 Wien

Verkauf von in- und ausländischen Normen und techn. Regelwerken durch: Österreichisches Normungsinstitut (ON), Heinestraße 38, Postfach 130, A-1021 Wien. Telefon: 213 00-805, Telefax: 213 00-818

© ON – 1997
 Alle Rechte vorbehalten; Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung des ON gestattet!

DK 661.9:621.642.17

1. November 1996

 	Ortsbewegliche Gasflaschen Gase und Gasgemische Teil 2: Bestimmung der Brennbarkeit und des Oxidationsvermögens von Gasen und Gasgemischen	ÖNORM EN 720-2
<p>ICS 71.100.20;75.160.30</p> <p>Transportable gas cylinders – Gases and gas mixtures – Part 2: Determination of flammability and oxidizing ability of gases and gas mixtures</p> <p>Bouteilles à gaz transportables – Gaz et mélanges de gaz – Partie 2: Détermination du potentiel d'inflammabilité et d'oxydation des gaz et mélanges de gaz</p> <p style="text-align: center;">Die Europäische Norm EN 720-2 hat den Status einer Österreichischen Norm.</p> <p>Die ÖNORM EN 720-2 besteht aus</p> <ul style="list-style-type: none"> – diesem nationalen Deckblatt sowie – der offiziellen deutschsprachigen Fassung der EN 720-2:1996. <p>Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung.</p>		<p>Normengruppe M</p> <p>Ident (IDT) mit EN 720-2:1996</p> <p>Fortsetzung EN 720-2 Seiten 1 bis 28</p>
Fachnormenausschuß 061 Druckgasversorgung		

 Medieninhaber und Hersteller:
 Österreichisches Normungsinstitut
 1021 Wien

 Verkauf von in- und ausländischen Normen und techn.
 Regelwerken durch: Österreichisches Normungsinstitut (ON),
 Heinestraße 38, Postfach 130, A-1021 Wien,
 Telefon: 213 00-805, Telefax: 213 00-818

 © ON – 1996
 Alle Rechte vorbehalten; Nachdruck oder Vervielfältigung,
 Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger
 nur mit Zustimmung des ON gestattet !

PG 16

EUROPÄISCHE NORM

EN 720-2

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

Juli 1996

ICS 71.100.20; 75.160.30

Deskriptoren: Gas, Gasgemisch, Brennbarer Stoff, Klassifikation, Feuerprobe, Oxidation, Berechnung, Entflammbarkeit, Toxizität, Tabelle

Deutsche Fassung

Ortsbewegliche Gasflaschen - Gase und Gasgemische - Teil 2: Bestimmung der Brennbarkeit und des Oxidationsvermögens von Gasen und Gasgemischen

Transportable gas cylinders - Gases and gas mixtures - Part 2: Determination of flammability and oxidizing ability of gases and gas mixtures

Bouteilles à gaz transportables - Gaz et mélanges de gaz - Partie 2: Détermination du potentiel d'inflammabilité et d'oxydation des gaz et mélanges de gaz

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1996-02-10 angenommen. Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Die Europäischen Normen bestehen in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in die Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Seite 2
EN 720-2:1996

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe und Symbole	4
4 Brennbarkeit von Gasen und Gasgemischen in Luft	6
5 Oxidationsvermögen von Gasen und Gasgemischen	20
Anhang A (normativ) Untere Zündgrenze (L_1) reiner Gase, in Luft, Gruppeneinteilung	23
Anhang B (informativ) Beispiel für eine alternative Ausrüstung zur Bestimmung der Zündgrenzen von Gasen bei Atmosphärendruck und Umgebungstemperatur	28

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 23 "Ortsbewegliche Gasbehälter" erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm ist eine zweiteilige Norm und gehört zu einer Normenreihe über Gase und Gasgemische

Teil 1: Eigenschaften von Einzel- Gasen

Teil 2: Bestimmung der Brennbarkeit und des Oxidationsvermögens von Gasen und Gasgemischen

Diese Europäische Norm wurde auf der Grundlage der Norm ISO 10156 erstellt.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 1997, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 1997 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

Seite 4
EN 720-2:1996

1 Anwendungsbereich

Diese Norm beinhaltet Prüf- und Berechnungsverfahren für die Bestimmung der Brennbarkeit und des Oxidationsvermögens von Gasen und Gasgemischen. Mit dem ersten Verfahren wird bestimmt, ob ein Gas in Luft brennbar ist oder nicht. Mit dem zweiten Prüfverfahren wird bestimmt, ob ein Gas oder Gasgemisch ein größeres oder geringeres Oxidationsvermögen als Luft hat.

Das Berechnungsverfahren benutzt die Eigenschaften der reinen Anteile, aus denen das Gemisch zusammengesetzt ist, um die Eigenschaften des Gemisches zu bestimmen.

Die Ergebnisse der in der Norm beschriebenen Berechnungsverfahren sind dazu bestimmt, die Auswahl sicherer und geeigneter Flaschenanschlüsse zu ermöglichen.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei starren Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

ISO 4589 Plastics – Determination of flammability by oxygen index

3 Begriffe und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgende Definitionen:

3.1.1 In Luft brennbares Gas oder Gasgemisch: Ein Gas oder Gasgemisch, das sich in Luft bei atmosphärischem Druck und bei einer Temperatur von 20 °C entzündet.

3.1.2 Untere Zündgrenze: Der Mindestgehalt eines Gases oder Gasgemisches in Luft, ab dem sich im Gas / Luft - Gemisch eine Flamme selbstständig ausbreitet. Diese Grenze wird bei atmosphärischem Druck und einer Temperatur von 20 °C bestimmt.

3.1.3 Gas oder Gasgemisch mit geringerem Oxidationsverhalten als Luft: Ein Gas oder Gasgemisch, welches bei atmosphärischem Druck nicht in der Lage ist, die Verbrennung von in Luft brennbaren Stoffen zu unterhalten.

3.2 Symbole

A_i	Stoffmengenanteil eines brennbaren Gases in einem Gasgemisch;
A'_i	Äquivalenter Anteil eines brennbaren Gases;
B_i	Stoffmengenanteil eines inerten Gases in einem Gasgemisch;
C_i	Sauerstoffäquivalenz-Koeffizient;
F_i	i-tes brennbares Gas in einem Gasgemisch;
I_i	i-tes inertes Gas in einem Gasgemisch;
K_i	Äquivalenz-Koeffizient eines inerten Gases bezogen auf Stickstoff;
L_i	Untere Zündgrenze eines brennbaren Gases in Luft;
n	Anzahl der brennbaren Gase in einem Gasgemisch;
p	Anzahl der inerten Gase in einem Gasgemisch;
T_{ci}	Maximaler brennbarer Gasanteil eines brennbaren Gemisches in Stickstoff, das nicht in Luft brennbar ist;
x_i	Konzentration eines stark oxidierenden Gases;
y_i	Mindestkonzentration eines oxidierenden Brenngases in Gemisch mit Stickstoff, welches die Verbrennung eines Prüfstückes unterstützt, mit einem Sauerstoff-Index von bis zu 21 %;
Ar	Argon;
CF ₄	Tetrafluorkohlenstoff;
C ₃ F ₈	Octafluorpropan;
CH ₄	Methan;
CO ₂	Kohlendioxid;
He	Helium;
H ₂	Wasserstoff;
Kr	Krypton;

Seite 6
EN 720-2:1996

Ne	Neon;
N ₂	Stickstoff;
N ₂ O	Distickstoffoxid;
O ₂	Sauerstoff;
SF ₆	Schwefelhexafluorid;
SO ₂	Schwefeldioxid;
Xe	Xenon.

4 Brennbarkeit von Gasen und Gasgemischen in Luft

4.1 Allgemeines

Es ist erforderlich, daß Gase und Gasgemische, die brennbar sind, identifiziert werden. Solche Gase und Gasgemische haben Zündgrenzen in Luft. In den folgenden Abschnitten werden Prüf- und Berechnungsverfahren beschrieben, um zu entscheiden, ob ein Gas oder Gasgemisch als brennbar anzusehen ist. In den Fällen, wo sich Prüfergebnis und Berechnung unterscheiden, muß dem Prüfergebnis der Vorrang gegeben werden.

4.2 Prüfverfahren

Ein Gas wird in den gewünschten Verhältnissen mit Luft gemischt. Sodann wird eine Zündenergie durch einen zwischen zwei Elektroden gezündeten elektrischen Bogen aufgebracht (z. B. Zündfunke).

4.3 Prüfeinrichtung

Die Prüfeinrichtung umfaßt (siehe Bild 1):

- eine Mischapparatur;
- eine Reaktionskammer;
- ein Zündsystem;
- Analysensysteme, um die Gaszusammensetzungen zu prüfen.

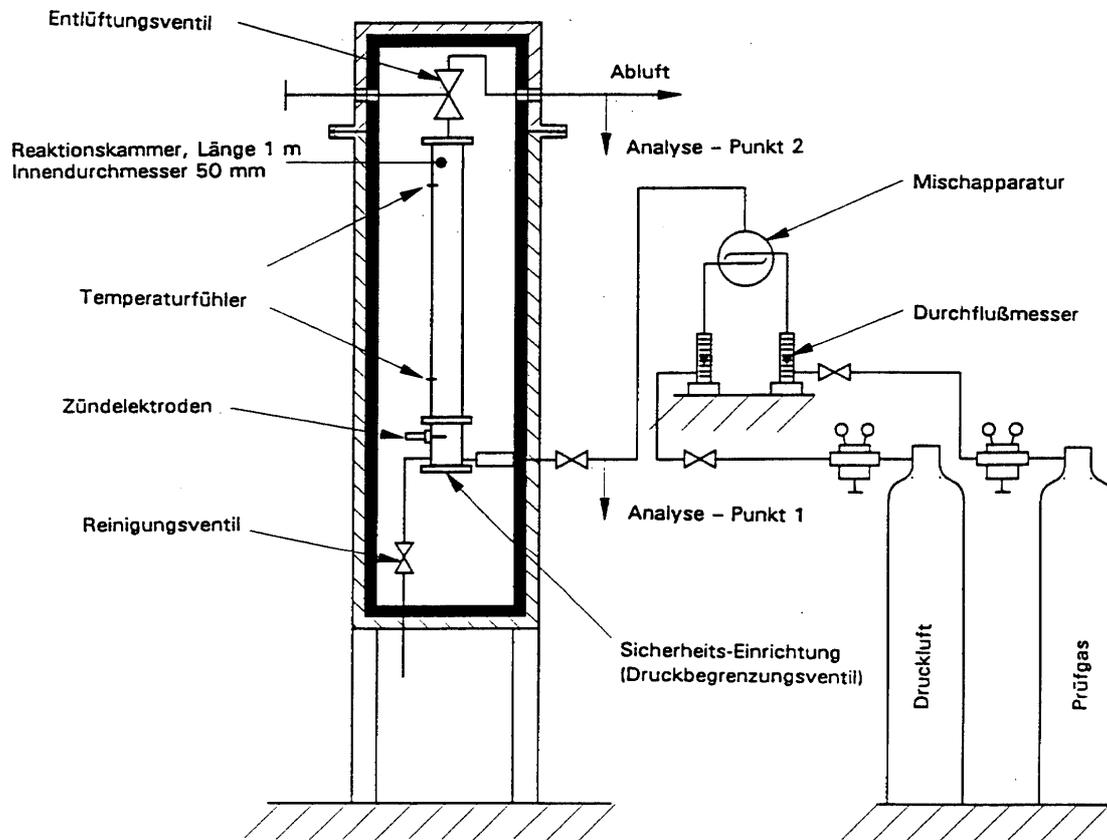


Bild 1: Beispiel für eine Prüfeinrichtung zur Bestimmung der Zündgrenzen von Gasen bei Atmosphärendruck und Umgebungstemperatur

Seite 8
EN 720-2:1996

4.3.1 Reaktionskammer (siehe Bild 1)

Die Reaktionskammer muß aus geeignetem Werkstoff mit entsprechender Dicke bestehen (z. B. Borosilicatglas, 5 mm dick), mit einem Innendurchmesser von wenigstens 50 mm und einer Länge von mindestens dem 5fachen Durchmesser.

Die Reaktionskammer muß folgendes beinhalten:

- das Zündsystem, welches ca. 50 mm oberhalb der Unterkante der Kammer angebracht ist;
- dem Anschluß für das zu prüfende Gasgemisch;
- ein Reinigungsventil im Boden;
- zwei Thermopaare, eines befindet sich in der Nähe der Zündquelle, das andere am oberen Ende der Kammer. Mit Hilfe der Temperaturfühler soll die Erfassung der Flammenausbreitung ermöglicht werden;
- ein Sicherheitsventil (vorzugsweise in der Nähe der Zündquelle), um das Risiko der Zerstörung der Kammer im Falle einer Explosion zu minimieren;
- ein Entlüftungsventil am oberen Teil zur Atmosphäre.

Die Reaktionskammer befindet sich in einem belüfteten Gehäuse, das auf einer Seite mit einem Fenster aus bruchfestem, durchsichtigem Material versehen ist. In einem abgedunkelten Raum ermöglicht dieses Fenster die Bestimmung einer Zündung durch einen erfahrenen Beobachter. Diese visuelle Bestimmung ist aufgrund sehr blasser Flammen von Wasserstoffgemischen nicht möglich, hier sollten Thermopaare eingesetzt werden.

4.3.2 Durchflußmessung

Volumen-, Massendurchflußmesser und andere geeignete Einrichtungen, wie entsprechende Pumpen, können angewendet werden.

4.4 Vorbereitung

4.4.1 Prüfgas

Das zu prüfende Gas oder Gasgemisch muß so hergestellt werden, daß es dem Gemisch mit der höchsten brennbaren Zusammensetzung entspricht, das im Verlauf der Herstellung vorkommt. Das Prüfgas muß die Herstelltoleranz berücksichtigen und muß die oberste Grenze brennbarer Gase enthalten, die während der Herstellung auftritt. Der Feuchtegehalt muß kleiner oder gleich 10×10^{-6} (ppm v/v) sein. Das Prüfgas muß gründlich gemischt und sorgfältig auf seine genaue Zusammensetzung analysiert werden.

4.4.2 Druckluft

Die Druckluft muß analysiert werden und darf keinen Feuchtegehalt aufweisen, der gleich oder niedriger 10×10^{-6} (ppm v/v) ist.

4.4.3 Prüfgas/Luft-Gemisch

Die Druckluft und das zu prüfende Gas müssen mit einer dynamischen Mischvorrichtung für einen kontrollierten Durchfluß gemischt werden. Das Gasgemisch muß mit einem Chromatographen oder einem einfachen Sauerstoff-Meßgerät analysiert werden.

4.4.4 Brennbar/oxidierende/inerte Gasgemische

Gemische mit brennbaren und oxidierenden Gasen in brennbaren Konzentrationen dürfen nur unter kontrollierten Bedingungen – normalerweise bei niedrigem Druck – hergestellt werden. Zündgrenzen können sich bei Änderung von Druck und Temperatur wesentlich verändern. Diese Norm beinhaltet nicht die Vorbereitung solcher Gemische, in diesen Fällen ist eine sorgfältige Analyse – bei Gebrauch anderer Daten – erforderlich.

4.5 Verfahren

Die Reaktionskammer und ihr Zubehör müssen vor jeder Prüfung gereinigt werden, um den Effekt jeder Verunreinigung, teilweiser Feuchtigkeit, als Ergebnis einer früheren Verbrennung oder Verbindung zur Atmosphäre, zu vermeiden.

Bei der Durchführung von Prüfungen der Brennbarkeit muß mit Sorgfalt darauf geachtet werden, daß der Explosionsbereich vermieden wird. Dieses kann dadurch erreicht werden, daß die Versuche bei "sicheren" Konzentrationen der brennbaren Gase in Luft begonnen werden ("sicher" = unterhalb der vermuteten unteren Zündgrenze). Anschließend kann die anfängliche Konzentration an brennbarem Gas langsam erhöht werden, bis eine Zündung erfolgt.

Mittels Durchflußmessern und Mischeinrichtungen muß das gewünschte Gemisch hergestellt werden.

Das Gemisch muß sorgfältig am Analysenpunkt 2 analysiert werden (siehe Bild 1).

Die Anschlüsse werden gleichzeitig geschlossen.

Vor der Zündung ist sicherzustellen, daß das Entlüftungsventil geöffnet ist, um die Mischung auf Atmosphärendruck zu bringen.

Es gibt verschiedene mögliche Ergebnisse:

- a) **Keine Verbrennung:** Das Prüfgasgemisch ist in dieser Konzentration als nicht brennbar in Luft anzusehen.

Der Versuch muß mit etwas höherer Konzentration wiederholt werden.

Seite 10
EN 720-2:1996

b) Partielle Verbrennung: Eine Flamme beginnt im Bereich des Zündfunken zu brennen und erlischt. Das bedeutet, daß die Zündgrenze sehr nahe ist.

Der Versuch muß wenigstens 5mal wiederholt werden. Wenn dabei in einem Fall die Flamme durch das Prüfrohr wandert, bedeutet dies, daß die Zündgrenze erreicht wurde. Daraus folgt, daß das Prüfgas als brennbar anzusehen ist.

c) Die Flamme wandert langsam mit 10 bis 50 cm/s durch das Prüfrohr. Dies bedeutet, daß die Zündgrenze erreicht wurde, d. h., daß das Prüfgas als brennbar anzusehen ist.

d) Die Flamme wandert sehr schnell durch das Prüfrohr; in diesem Fall ist das Prüfgas als brennbar anzusehen.

ANMERKUNG: Es ist zwar nicht das Ziel dieser Norm, aber wenn präzise Werte für die untere Zündgrenze ermittelt werden sollen, dann dürfen wiederholt Prüfungen durchgeführt werden (Änderung des Anteils an brennbarem Gas), solange bis der Schwellwert zwischen Zündung und Nicht-Zündung des brennbaren Gases erreicht ist.

4.6 Wichtige Sicherheitshinweise

Die Prüfungen müssen von geschultem und qualifiziertem Personal durchgeführt werden, das nach autorisierten Verfahren arbeitet. Die Reaktionskammer und der Durchflußmesser sind mit entsprechenden Schutzvorrichtungen zu versehen, die das Personal im Falle einer Explosion schützen. Das Personal muß Schutzbrillen tragen. Während des Zündvorganges muß die Reaktionskammer zur Atmosphäre geöffnet und von der Gasversorgung abgesperrt sein. Die Analyse des Prüfgases oder des Gasgemisches ist mit großer Sorgfalt durchzuführen.

4.7 Ergebnisse für reine Gase

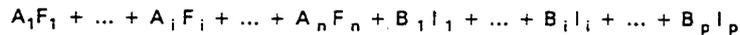
Brennbare Gase sind im Anhang A zusammen mit einigen Werten für die untere Zündgrenze aufgeführt. Diese Werte wurden an Prüfeinrichtungen ermittelt, die den in 4.3 beschriebenen ähnlich sind.

4.8 Berechnungsverfahren

Dieses Verfahrens beschränkt sich auf Gasgemische in Gasflaschen, die in kleinen Mengen hergestellt werden, um abzuschätzen, ob diese in Luft brennbar sind.

4.8.1 Gemische, die n brennbare Gase und p inerte Gase enthalten

Das Gemisch ist wie folgt dargestellt:



wobei:

A_i Stoffmengenanteil eines brennbaren Gases in einem Gasgemisch

B_i Stoffmengenanteil eines inerten Gases in einem Gasgemisch

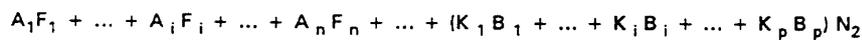
F_i i-tes brennbares Gas in einem Gasgemisch

I_i i-tes inertes Gas in einem Gasgemisch

n Anzahl der brennbaren Gase in einem Gasgemisch

p Anzahl der inerten Gase in einem Gasgemisch

Die Zusammensetzung des Gemisches wird in eine äquivalente Zusammensetzung umgerechnet. Dabei werden alle Stoffmengenanteile eines inerten Gases in ihre Stickstoff-Äquivalente umgerechnet, unter Verwendung der Werte für die Stickstoff-Äquivalenzfaktoren K_i in Tabelle 1:



Bei Gleichsetzung der Summe der Stoffmengenanteile auf den Wert 1 ergibt sich:

$$(\sum A_i F_i + \sum K_i B_i N_2) \left(\frac{1}{\sum A_i + \sum K_i B_i} \right)$$

wobei:

$$\frac{A_i}{\sum A_i + \sum K_i B_i} = A'_i$$

dem äquivalenten Gasgehalt entspricht.

Seite 12
EN 720-2:1996

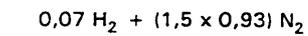
Die in Tabelle 2 aufgeführten Werte für den maximalen Gehalt T_{ci} eines brennbaren Bestandteiles (ausgedrückt in Volumen %) in einem Gemisch mit Stickstoff ergeben eine Zusammensetzung, die nicht brennbar ist. Die mathematische Beschreibung eines Gemisches, welches nicht brennbar ist, lautet:

$$\sum \frac{A'_i}{T_{ci}} \times 100 \leq 1$$

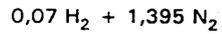
Beispiel 1:

Betrachtung eines Gemisches bestehend aus 7 % H_2 und 93 % CO_2 , Volumenanteile.

Bei Verwendung des entsprechenden K_{fi} -Wertes aus Tabelle 1 und ausgedrückt in Stoffmengenanteile ergibt sich das Gemisch zu:



d. h.



Berechne dann A'_i

$$A'_{H_2} = \frac{0,07}{0,07 + 1,395} = 0,0478$$

Aus Tabelle 2: der T_{ci} -Wert für H_2 beträgt 5,7

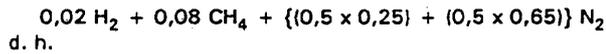
$$\text{Da: } \frac{0,0478}{5,7} \times 100 = 0,8386$$

weniger 1 ist, wird das Gemisch als nicht brennbar in Luft betrachtet.

Beispiel 2:

Betrachtung eines Gemisches bestehend aus 2 % H₂ + 8 % CH₄ + 25 % Ar + 65 % He, Volumenanteile.

Bei Verwendung des entsprechenden K_i-Wertes aus Tabelle 1 und ausgedrückt in Stoffmengenanteil ergibt sich das Gemisch zu:



d. h.



Berechne A'_i für H₂

$$A'_i = \frac{0,02}{0,02 + 0,08 + 0,45} = 0,0364$$

Berechne A'_i für CH₄

$$A'_i = \frac{0,08}{0,02 + 0,08 + 0,45} = 0,1455$$

Da die Summe von

$$\frac{0,0364 \times 100}{5,7} + \frac{0,1455 \times 100}{14,3}$$

$$= 0,6386 + 1,0168 = 1,6554$$

größer 1 ist, wird das Gemisch als in Luft brennbar betrachtet.

4.8.2 Gemische, die ein oder mehrere brennbare Gase und ein oder mehrere oxidierende Gase und ein oder mehrere inerte Gase enthalten (siehe 4.4.4).

4.8.2.1 Die Berechnung für oxidierende Gemische (siehe 5.3) gibt an, ob das Gemisch ein größeres Oxidationsvermögen als Luft hat.

4.8.2.2 Hat das Gemisch ein geringeres Oxidationsvermögen als Luft, muß nach 4.8.1 berechnet werden, ob das Gemisch, welches durch Entfernen der oxidierenden Bestandteile erzielt wurde, in Luft brennbar ist. Ist das der Fall, so wird angenommen, daß auch das Ausgangsgemisch in Luft brennbar ist.

Anderenfalls ist es notwendig, durch Messungen zu überprüfen, ob das Gemisch in Luft brennbar ist.

Seite 14
EN 720-2:1996

Ein Gemisch kann jedoch ohne experimentelle Untersuchungen als nicht brennbar in Luft eingestuft werden, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt werden:

- **Bedingung 1:** Das ohne die oxidierenden Komponenten verbleibende Gemisch ist in Luft nicht brennbar, und im Ausgangsgemisch sind weniger als 0,5 % Sauerstoff-Äquivalente enthalten (berechnet nach 5.3).
- **Bedingung 2:** Die Summe der Anteile brennbarer Gase beträgt weniger als 90 % der unteren Explosionsgrenze in Luft für das Brenngasgemisch. Das ist der Fall, wenn die folgende Bedingung erfüllt wird:

$$\sum \frac{A_i}{0,9 \times L_i} \times 100 < 1$$

mit:

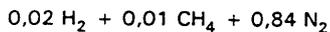
A_i Stoffmengenanteil eines brennbaren Gases in einem Gasgemisch

L_i Untere Zündgrenze eines brennbaren Gases in Luft (siehe Anhang A)

Beispiel 3:

Betrachtung eines Gemisches bestehend aus: 2 % H₂ + 1 % CH₄ + 13 % O₂ + 84 % N₂,
Volumenanteile.

Ohne die oxidierenden Komponenten und ausgedrückt in Stoffmengenanteile ergibt sich folgende Zusammensetzung:



Durch Einstellen der Summe der Stoffmengenanteile auf 1 wird die Gleichung zu:

$$0,023 \text{ H}_2 + 0,0115 \text{ CH}_4 + 0,9655 \text{ N}_2 = 1$$

Da die Summe von: $\frac{0,023 \times 100}{5,7} + \frac{0,0115 \times 100}{14,3} = 0,4035 + 0,0804 = 0,4839$

weniger 1 ist, wird das Gemisch ohne die oxidierenden Komponenten als nicht brennbar in Luft betrachtet.

Das Gasgemisch enthält mehr als 0,5 % Sauerstoff-Äquivalente.

Bedingung 1) ist somit nicht erfüllt.

Berechnung zur Überprüfung der Bedingung 2):

$$\frac{0,02 \times 100}{0,9 \times 4} + \frac{0,01 \times 100}{0,9 \times 5} = 0,7778$$

Da das Ergebnis weniger als 1 ist, wird das Gemisch als nicht brennbar in Luft betrachtet.

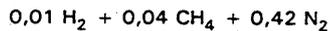
Beispiel 4:

Betrachtung eines Gemisches bestehend aus: 1 % H₂ + 4 % CH₄ + 11 % O₂ + 84 % He,
Volumenanteile

Ohne die oxidierenden Komponenten und ausgedrückt in Stoffmengenanteile ergibt sich die folgende Zusammensetzung:



d. h.



Durch Einstellen der Summe der Stoffmengenanteile auf 1 wird die Zusammensetzung wie folgt angegeben:



Da die Summe von

$$\frac{0,0213 \times 100}{5,7} + \frac{0,0851 \times 100}{14,3} = 0,3737 + 0,5951 = 0,9688$$

weniger 1 ist, wird das Gemisch ohne die oxidierenden Komponenten als nicht brennbar in Luft betrachtet.

Das Gemisch enthält mehr als 0,5 % Sauerstoff-Äquivalente.

Bedingung 1) ist nicht erfüllt.

Seite 16
EN 720-2:1996

Berechnung zur Überprüfung der Bedingung 2):

$$\frac{0,01 \times 100}{0,9 \times 4} + \frac{0,04 \times 100}{0,9 \times 5} = 1,1667$$

Da das Ergebnis größer 1 ist, wird das Gemisch als brennbar in Luft betrachtet.

In diesem Fall ist eine Prüfmessung notwendig, um die Richtigkeit des Ergebnisses darzulegen.

Tabelle 1: Äquivalenzkoeffizienten (K_i) relativ zu Stickstoff für ausgesuchte Gase

Chemische Formel	Gasname	Äquivalenzkoeffizient K_i
N ₂	Stickstoff	1
CO ₂	Kohlendioxid	1,5
He	Helium	0,5
Ar	Argon	0,5
Ne	Neon	0,5
Kr	Krypton	0,5
Xe	Xenon	0,5
SO ₂	Schwefeldioxid	1,5
SF ₆	Schwefelhexafluorid	1,5
CF ₄	Tetrafluormethan	1,5
C ₃ F ₈	Octafluorpropan	1,5

ANMERKUNG 1: Diese Daten basieren auf Erfahrungen aus der Gasindustrie.

ANMERKUNG 2: Diese Daten sind mit einem entsprechenden Sicherheitszuschlag versehen, um auf der sicheren Seite zu liegen, insbesondere deshalb, da nur wenige veröffentlichte Daten zur Verfügung stehen.

ANMERKUNG 3: Für andere inerte Gase, die 3 oder mehr Atome laut Strukturformel haben, muß der Äquivalenzkoeffizient $K_i = 1,5$ angewendet werden.

Tabelle 2: Beispiele von brennbaren Stoffen mit maximalem Gehalte T_{ci} in Stickstoff, bei dem das Gemisch gerade nicht brennbar ist

Gasname	Max. Gehalt T_{ci} (% v/v) ¹⁾
Wasserstoff	5,7
Kohlenmonoxid	20
Methan	14,3
Ethan	7,6
Ethen	6
Butan	5,7
Propan	6
Propen	6,5
Buten	5,5
Isobutan	6
Butadien	4,5
Acetylen	4
2,2 Dimethylpropan (Neopentan, Tetramethylethan)	4
n-Pentan und Isopentan	4
n-Hexan	3,5
n-Heptan	2
n-Octan	1,8
Isooctan (2,2,4 Trimethylpentan)	1,8
n-Nonan	1,5
n-Decan	1,1
n-Dodecan	1
Cyclopropan	6,8
Cyclohexan	2,5
Benzol	4,2

fortgesetzt

Seite 18
EN 720-2:1996

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Gasname	Max. Gehalt T _{ci} (% v/v) ¹⁾
Toluol	2,1
Methanol	11
Ethanol	5,8
Aceton	4,5
Diethylether	3,4
Dimethylether	3,7
2,2 Dimethylbutan	2,4
Methylamin	6,8
Methylformiat	7
Methylacetat	4,3
Ethylformiat	3,9
Methylethylketon	2
Schwefelwasserstoff	5,2
Schwefelkohlenstoff	1,5
Fluormethan	3,7
1,1 Difluorethen (R 1132 a)	6,8
Vinylbromid	6,8
1-Chlor-1,1-difluorethan (R 142 b)	5,5
Vinylfluorid	3,2
Halogenkohlenstoff (R 143 a)	5,6
1,1 Difluorethan	4,6
Halogenkohlenstoff (R 152 a)	1
Chlorethan	4,3
Propadien	2,1
Methylvinylether	2,7

fortgesetzt

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Gasname	Max. Gehalt T _{ci} (% v/v) ¹⁾
Cyclobutan	2
3-Methylbuten	1,8
Fluorethan	4,3
Vinylchlorid	4,5
Dicyan	7
Arsin	5,6
Diboran	1
Cyanwasserstoff	6,7
Carbonylsulfid	14
Nickelcarbonyl	1,1
Phosphin	1,2
Monoethylamin	4,8
Trimethylamin	2,5
Dimethylamin	3,5
Methylchlorid	10
Methylmercaptan	4,7
Halogenkohlenstoff (R 1113)	10
Tetrafluorethen	13,7
Brommethan	16
Ethylmethylether	2,5
Tetraethylblei	2,2
Trifluorethen	13,1
Selenwasserstoff	1
Methylsilan	1,4

fortgesetzt

Tabelle 2 (abgeschlossen)

Gasname	Max. Gehalt T_{ci} (% v/v) ¹⁾
Silan	1
Chlorsilan	1
Dichlorsilan	4,5
German	1
Ethylenoxid	3,1
Propylenoxid	2
Ethylacetylen	1,8
Methylacetylen	1,4
¹⁾ Wenn es nicht möglich war, einen Wert für T_{ci} zu finden, wurde ein verlässlicher Wert von 1 aufgenommen.	

5 Oxidationsvermögen von Gasen und Gasgemischen

5.1 Allgemeines

Gase und Gasgemische mit Oxidationsvermögen fördern die Verbrennungsreaktion mehr oder weniger gut als Luft. Die folgenden Verfahren werden vorgeschlagen, um zu entscheiden, ob ein Gas oder Gasgemisch so zu betrachten ist, daß sein Oxidationsvermögen größer als Luft ist ("stark oxidierend").

5.2 Prüfverfahren

5.2.1 Allgemeines

Das empfohlene Prüfverfahren basiert auf ISO 4589.

Der Zweck der ISO 4589 ist:

- den Sauerstoff-Index zu bestimmen. Dieser Index, ist der Sauerstoffanteil in einem Sauerstoff-Stickstoff-Gemisch in %, der die Verbrennung einer spezifizierten Prüfsubstanz durch die Flammenform fördert.

5.2.2 Prüfstücke

Bei Verwendung der in ISO 4589 beschriebenen Versuchseinrichtung werden Prüfstücke aus Plastik oder anderem geeignetem Material mit einem Sauerstoff-Index von 21 % ausgewählt.

5.2.3 Verfahren

In der gleichen Versuchsanordnung wird überprüft, ob die Verbrennung der Prüfstücke (entsprechend der Vorgehensweise und Kriterien in ISO 4589) durch das Gas oder Gasgemisch, dessen Oxidationsvermögen zu bestimmen ist, gefördert wird.

Wenn die Verbrennung gefördert wird, ist das Gas oder Gasgemisch mit einem Oxidationsvermögen größer als Luft anzusehen ("stark oxidierend").

Atmosphärische Luft hat eine Sauerstoff-Konzentration von 20,95-Volumen% und darf als solches nicht als "stark oxidierend" angesehen werden.

5.2.4 Anwendbarkeit

Als dieser Test für reine Gase durchgeführt wurde, stellte sich heraus, daß Sauerstoff und Distickstoffoxid ein höheres Oxidationsvermögen als Luft haben.

5.3 Berechnungsverfahren

Dieses Verfahren darf nur für spezielle Gasgemische, die in kleinen Mengen in Flaschen hergestellt werden, angewendet werden. Der Einfluß von Ausgleichsgasen wird nicht berücksichtigt.

Die stark oxidierenden Gase Sauerstoff und Distickstoffoxid werden benötigt. Ihre entsprechende Konzentration x_i in einem Gemisch wird in Volumen-Prozent angegeben.

Wenn die folgende Bedingung erfüllt ist:

$$\sum x_i C_i \geq 21$$

wo C_i der Sauerstoff-Äquivalenzfaktor ist (gasspezifisch), wird das Gasgemisch als mehr oxidierend als Luft angesehen.

Per Definition ist: $C_i = 1$ für Sauerstoff, und für Distickstoffoxid: $C_i = 0,6$.

Mit diesem Verfahren würde atmosphärische Luft

$$\sum x_i C_i = 20,95$$

haben und wird daher nicht als "stark oxidierend" angesehen.

Falls erforderlich, können die C_i -Werte für andere oxidierende Gase wie folgt ermittelt werden:

$$C_i = \frac{21}{\sum y_i}$$

wo y_i die Mindestkonzentration, ausgedrückt in Volumenprozent, des betreffenden oxidierenden Gases im Gemisch mit Stickstoff, die die Verbrennung von Prüfstücken mit einem Sauerstoff-Index von 21 % (gemäß ISO 4589) fördert, ist.

Seite 22
EN 720-2:1996

Beispiel 1:

Betrachtung eines Gemisches bestehend aus: 9 % O₂ + 16 % N₂O + 75 % N₂

Dies ergibt:

$$\sum x_i C_i = (9 \times 1) + (16 \times 0,6) = 18,6 \text{ dies ist } < 21.$$

Dieses Gemisch ist weniger oxidierend als Luft.

Beispiel 2:

Betrachtung eines Gemisches bestehend aus: 10 % O₂ + 50 % N₂O + 20 % N₂ + 20 % Ar

Dies ergibt:

$$\sum x_i C_i = (10 \times 1) + (50 \times 0,6) = 40 \text{ dies ist } > 21.$$

Dieses Gemisch ist oxidierender als Luft. (stark oxidierend).

Anhang A (normativ)**Untere Zündgrenze (L₁) reiner Gase in Luft, eingeteilt in Gruppen****Tabelle A.1: Gruppe 1 – Brennbare und nicht-giftige Gase**

Gas	Synonym	L ₁ %
Allene	Propadien	2,16
Bromtrifluorethan	R 113 B1	*)
Butan		1,8
1-Buten	Buten	1,6
2-Buten	Buten	1,7
Chlordifluormethan	R 31	*)
1-Chlor-1,1-Difluorethan	R 142 b	4,4
Deuterium		4,9
1,1-Difluorethan	Ethylidinfluorid R 152 a	3,7
1,1-Difluorethen	Vinylidenfluorid R 1132 a	5,5
Dimethylether	Methylether	3,4
2,2-Dimethylpropan	Neopentan, Tetramethylmethan	1,4
Ethan	R 170	3
Ethylacetylen	Butin-1	*)
Ethylchlorid (brennbar flüssig)	Chlorethan R 160	3,8
Ethylen	Ethen	2,7
Ethylether	R 1150	1,9
Wasserstoff		4
Isobutan	Trimethylmethan R 601	1,8
Isobutylene	Isobuten 2-Methylpropan	1,8

fortgesetzt

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Gas	Synonym	L ₁ %
Methan	R 50	5
Methylacetylen	Allylen	1,7
Methyl-3-Buten	Isoamylen, Isopropylethen	1,3
Methylethylether	Ethylmethylether	2
Methylfluorid	Fluormethan R 41	*)
Erdgas		= 5 je nach Zusammensetzung
Propan	R 290	2,1
Propylen	Propen R 1270	2,4
1,1,1-Trifluorethan	R 143 a	4,5
*) unbekannt		

Tabelle A.2: Gruppe 2 – Brennbare, giftige und korrosive Gase (basisch)

Gas	Synonym	L ₁ %
Ammoniak	R 717	15
Dimethylamin		2,8
Monoethylamin	Ethylamin R 631	3,5
Monomethylamin	Methylamin R 630	4,2
Trimethylamin		2

**Tabelle A.3: Gruppe 3: Brennbare, giftige und korrosive Gase (sauer)
und brennbare nicht-korrosive Gase**

Gas	Synonym	L ₁ %
Arsin		4,5
Kohlenmonoxid		12,5
Carbonylsulfid		1,3
Chlormethan	Methylchlorid R 40	10,7
Kokereigas		*)
Cyan		6,6
Cyclopropan	Trimethylen	2,4
Deuteriumselen		*)
Deuteriumsulfid		*)
Dichlorsilan		*)
Dimethylsilan		*)
Fluorethan	Ethylfluorid	*)
German		*)
Heptafluorbutyronitrile		*)
Hexafluorcyclobutan		*)
Selenwasserstoff		*)
Schwefelwasserstoff		4
Methylmercaptan	Methanthiol	3,8
Methylsilan		*)
Nickelcarbonyl	Nickeltetracarbonyl	0,9
Pentafluorpropionitrile		*)
Tetraethylblei		*)
Tetramethylblei		1,8
Trifluoracetonitrile		*)
Trifluorethan		10,5
Trifluorethylsilan		*)
*) unbekannt		

Seite 26
EN 720-2:1996

Tabelle A.4: Gruppe 4 – Selbstentzündliche Gase

Gas	Synonym	L ₁ %
Diethylzink		*)
Pentaboran		*)
Phosphin		1,8
Silan	Siliciumtetrahydrid	*)
Triethylaluminium		*)
Triethylboran		*)
Trimethylstibin		*)
*) unbekannt		

Tabelle A.5: Gruppe 5 – Brennbare Gase, Neigung zur Zersetzung oder Polymerisation

Gas	Synonym	L ₁ %
Butadien-1-3 (inhibiert)		1,3
Chlortrifluorethen	R 1113	4,6
Diboran		0,8
Ethylenoxid	Oxiran	3,6
Cyanwasserstoff	Blausäure (wasserfrei)	5,6
Propenoxid	Methyloxiran	2,8
Stibin	Antimonhydrid	*)
Vinylbromid (inhibiert)	Bromethen	5,5
Vinylchlorid (inhibiert)	Chlorethylen R 1140	3,6
Vinylfluorid (inhibiert)	Fluorethylen R 1141	2,9
*) unbekannt		

**Tabelle A.6: Gruppe 6 – Brennbar, abhängig von Dekomposition,
nicht-giftig, unter Druck gelöst, nicht-korrosive Gase**

Gas	Synonym	L _i %
Acetylen	Ethin	2,4

Seite 28
EN 720-2:1996

Anhang B (informativ)

Beispiel für eine alternative Ausrüstung zur Bestimmung der Zündgrenzen von Gasen bei Atmosphärendruck und Umgebungstemperatur

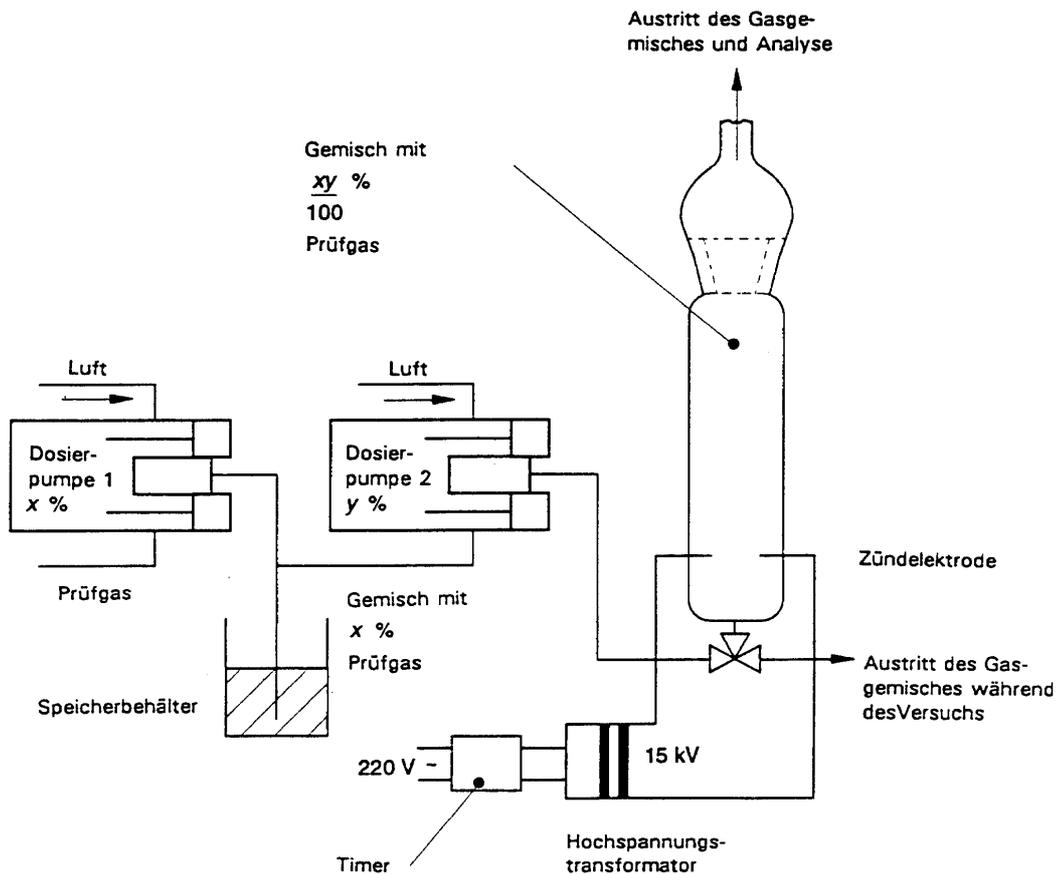


Bild B.1: Beispiel für eine alternative Ausrüstung zur Bestimmung der Zündgrenzen von Gasen bei Atmosphärendruck und Umgebungstemperatur

B.1 Zündsystem

Es muß ein Funken-Generator (z. B. 15 kV) benutzt werden, der Funken über eine Entfernung (z. B. 5 mm) zwischen Elektroden mit einer Energie von 10 Joule pro Funke erzeugt.