

DIN EN ISO 14532



ICS 01.040.75; 75.060

Ersatz für
DIN EN ISO 14532:2007-09**Erdgas –
Begriffe (ISO 14532:2014);
Dreisprachige Fassung EN ISO 14532:2017**Natural gas –
Vocabulary (ISO 14532:2014);
Trilingual version EN ISO 14532:2017Gaz naturel –
Vocabulaire (ISO 14532:2014);
Version trilingue EN ISO 14532:2017

Diese Norm wurde in das DVGW-Regelwerk aufgenommen.

Gesamtumfang 138 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)



Nationales Vorwort

DIN EN ISO 14532 liegt mit dieser Norm als zweite, grundlegend überarbeitete Ausgabe vor, die die Ausgabe vom September 2007 ersetzt. Sie ist durch ISO/TC 193/WG 4 „Natural Gas – Vocabulary“ erarbeitet und durch CEN/TC 238 „Prüfgase, Prüfdrücke, Gerätekategorien und Gasgerätearten“ unverändert übernommen worden, dessen Sekretariat von AFNOR, Frankreich, gehalten wird. Zweck dieser Norm ist die Vereinheitlichung der Fachbegriffe in der Gasindustrie weltweit, von der Produktion über Gastransport und -verteilung bis zu den Gasverbrauchseinrichtungen. Grundlage für diese Norm ist die Gesamtheit der von ISO/TC 193 seit 1989 erarbeiteten internationalen Normen und den darin aufgeführten Begriffsbestimmungen.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 032-03-05 AA „Gasförmige Brennstoffe“ im DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas).

In dieser deutschsprachigen Ausgabe sind deshalb die zum deutschen Begriff äquivalenten englischsprachigen Fachbegriffe jeweils mit angegeben, um so die Korrelation zur englischsprachigen Originalfassung sicherzustellen. Der alphabetische Index (siehe Anhang B) ist in der Reihenfolge der Begriffe dem Deutschen angepasst worden.

Im Literaturverzeichnis dieser Ausgabe sind datierte Literaturhinweise enthalten, die nicht in jedem Fall die aktuellste Ausgabe bezeichnen. Im Nationalen Anhang A sind die aktuellen deutschsprachigen Ausgaben der Normen, sofern vorhanden, aufgeführt, allerdings aus Gründen der Erhältlichkeit mit Bezug zur jeweils aktuellen Ausgabe.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 14532:2007-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in Abschnitt 2 wurden einige Begriffe entfernt bzw. aufgrund ihrer Spezifität in die entsprechende Einzelnorm von ISO/TC 193 überführt;
- b) in Abschnitt 2 wurde ein neuer Unterabschnitt 2.9 „Thermodynamische Eigenschaften“ mit insgesamt 5 Begriffsbestimmungen aufgenommen;
- c) alle Begriffe wurden kritisch betrachtet und bei Bedarf dem aktuellen Verständnis angepasst;
- d) die Literaturhinweise wurden überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 14532: 2007-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 3534-1:2009-10, *Statistik — Begriffe und Formelzeichen — Teil 1: Wahrscheinlichkeit und allgemeine statistische Begriffe (ISO 3534-1:2006)*

DIN EN 24260:1994-05^{*)}, *Mineralölerzeugnisse und Kohlenwasserstoffe; Bestimmung des Schwefelgehaltes; Verbrennung nach Wickbold (ISO 4260:1987); Deutsche Fassung EN 24260:1994*

DIN EN ISO 5492:2009-12, *Sensorische Analyse — Vokabular (ISO 5492:2008); Mehrsprachige Fassung EN ISO 5492:2009*

DIN EN ISO 6142-1:2015, *Gasanalyse — Herstellung von Kalibriergasen — Teil 1: Wägeverfahren für Gemische der Klasse I (ISO 6142-1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 6142-1:2015*

DIN EN ISO 6143:2006-11, *Gasanalyse — Vergleichsverfahren zur Bestimmung und Überprüfung der Zusammensetzung von Kalibriergasgemischen (ISO 6143:2001); Deutsche Fassung EN ISO 6143:2006*

DIN EN ISO 6326-1:2009-10, *Erdgas — Bestimmung von Schwefelverbindungen — Teil 1: Allgemeine Einleitung (ISO 6326-1:2007); Deutsche Fassung EN ISO 6326-1:2009*

DIN EN ISO 6326-3:1998-04, *Erdgas — Bestimmung von Schwefelverbindungen — Teil 3: Bestimmung von Schwefelwasserstoff, Mercaptanschwefel und Kohlenstoffoxidsulfidschwefel durch Potentiometrie (ISO 6326-3:1989); Deutsche Fassung EN ISO 6326-3:1997*

DIN EN ISO 6326-5:1998-04, *Erdgas — Bestimmung von Schwefelverbindungen — Teil 5: Verbrennung nach dem Lingener-Verfahren (ISO 6326-5:1989); Deutsche Fassung EN ISO 6326-5:1997*

DIN EN ISO 6327:2008-04, *Gasanalyse — Bestimmung des Wassertaupunktes von Erdgas — Kondensations-Hygrometer mit gekühlter Oberfläche (ISO 6327:1981); Deutsche Fassung EN ISO 6327:2008*

DIN EN ISO 6570:2004-12, *Erdgas — Bestimmung des potenziellen Gehaltes an flüssigem Kohlenwasserstoff — Gravimetrische Verfahren (ISO 6570:2001); Deutsche Fassung EN ISO 6570:2004*

DIN EN ISO 6974-1:2012-11, *Erdgas — Bestimmung der Zusammensetzung und der zugehörigen Unsicherheit durch Gaschromatographie — Teil 1: Allgemeine Leitlinien und Berechnung der Zusammensetzung (ISO 6974-1:2012); Deutsche Fassung EN ISO 6974-1:2012*

DIN EN ISO 6974-2:2012-11, *Erdgas — Bestimmung der Zusammensetzung und der zugehörigen Unsicherheit durch Gaschromatographie — Teil 2: Unsicherheitsberechnungen (ISO 6974-2:2012); Deutsche Fassung EN ISO 6974-2:2012*

DIN EN ISO 6974-3:2002-06, *Erdgas — Bestimmung der Zusammensetzung mit definierter Unsicherheit durch Gaschromatographie — Teil 3: Bestimmung von Wasserstoff, Helium, Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoffdioxid und Kohlenwasserstoffen bis zu C 8 mit zwei gepackten Säulen (ISO 6974-3:2000); Deutsche Fassung EN ISO 6974-3:2001*

^{*)} Zurückgezogen 2015-09, da ISO 4260 und EN 24260 zurückgezogen wurden.

DIN EN ISO 6974-4:2002-06, *Erdgas — Bestimmung der Zusammensetzung mit definierter Unsicherheit durch Gaschromatographie — Teil 4: Bestimmung von Stickstoff, Kohlenstoffdioxid und C 1 - bis C 5 - und C 6+ - Kohlenwasserstoffen für ein Labor- und Online-Messsystem mit zwei Säulen (ISO 6974-4:2000); Deutsche Fassung EN ISO 6974-4:2001*

DIN EN ISO 6974-5:2014-10, *Erdgas — Bestimmung der Zusammensetzung und der zugehörigen Unsicherheit durch Gaschromatographie — Teil 5: Isothermes Verfahren für Stickstoff, Kohlenstoffdioxid, C 1 - bis C 5 - Kohlenwasserstoffe und C 6+ -Kohlenwasserstoffe (ISO 6974-5:2014); Deutsche Fassung EN ISO 6974-5:2014*

DIN EN ISO 18453:2006-01, *Erdgas — Beziehung zwischen Wassergehalt und Taupunkt (ISO 18453:2004); Deutsche Fassung EN ISO 18453:2005*

DIN EN ISO 19739:2009-08, *Erdgas — Bestimmung von Schwefelverbindungen mittels Gaschromatographie (ISO 19739:2004); Deutsche Fassung EN ISO 19739:2005 + AC:2009*

Deutsche Fassung

Erdgas —
Begriffe
(ISO 14532:2014)

Natural gas —
Vocabulary
(ISO 14532:2014)

Gaz naturel —
Vocabulaire
(ISO 14532:2014)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. September 2016 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-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-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Begriffe	6
2.1 Allgemeine Begriffe	6
2.1.1 Erdgas	6
2.1.2 Rohrnetz	8
2.2 Messverfahren	9
2.2.1 Allgemeine Begriffe	9
2.2.2 Besondere Verfahren	10
2.3 Probenahme	11
2.3.1 Probenahmeverfahren	11
2.3.2 Einrichtungen zur Probenahme	12
2.3.3 Einrichtungen zur Aufbereitung	13
2.3.4 Andere Begriffe	14
2.4 Analytische Systeme	14
2.5 Analyse	17
2.5.1 Kalibrierung und Qualitätskontrolle	17
2.5.2 Gasanalyse	19
2.6 Physikalische und chemische Eigenschaften	27
2.6.1 Referenzbedingungen	27
2.6.2 Verhalten von idealem und realem Gas	28
2.6.3 Dichte	29
2.6.4 Verbrennungseigenschaften	29
2.6.5 Taupunkte	30
2.6.6 Andere Begriffe	31
2.7 Austauschbarkeit	31
2.8 Odorierung	32
2.9 Thermodynamische Eigenschaften	34
Anhang A (informativ) Indizes, Symbole und Einheiten	35
A.1 Umrechnungsfaktoren für Druck, Temperatur, Länge und Energie	36
A.2 Auflistung von Abkürzungen	37
Anhang B (informativ) Alphabetischer Index	38
Literaturhinweise	43

Europäisches Vorwort

Der Text von EN ISO 14532:2017 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 193 „Natural Gas“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und ist vom Technischen Komitee CEN/TC 238 „Prüfgase, Prüfdrücke, Gerätekategorien und Gasgerätearten“ übernommen worden, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2017 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 14532:2017 wurde von CEN als EN ISO 14532:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument zuständige Komitee ist ISO/TC 193, „Natural gas“.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 14532:2001/Cor. 1:2002).

Einleitung

Das Technische Komitee ISO/TC 193 „Natural gas“ wurde im Mai 1989 gegründet zum Zweck der Erarbeitung neuer Normen und der Überarbeitung bereits vorhandener Normen, die sich auf Erdgas beziehen. Dies beinhaltet die Gasanalyse, die direkte Messung von Eigenschaften, die Bestimmung der Beschaffenheit und die Rückverfolgbarkeit.

Bei diesen Aktivitäten war zuvor keine vollständige und einheitliche Übersicht der in Normen verwendeten Definitionen, Symbole und Abkürzungen angestrebt worden. Die Entwicklung von Normen mit Begriffen, die spezifischen Zwecken genügen sollten, wirkte sich häufig nachteilig auf die Einheitlichkeit und die Kohäsion zwischen den Normen aus.

Es besteht nun die Notwendigkeit, die Terminologie in den Normen, die sich auf Erdgas beziehen, zu vereinheitlichen. Die Absicht der vorliegenden Internationalen Norm ist es, die überarbeiteten Begriffe in die von ISO/TC 193 herausgegebene Internationale Norm einzuarbeiten.

Da das Ziel darin besteht, eine kohärente Gruppe von Normen zu schaffen, die einander in Hinsicht auf die verwendeten Begriffe unterstützen, sind gemeinsame und unzweideutige Begriffe in allen Internationalen Normen der Ausgangspunkt zum Verständnis und zur Anwendung jeder Internationalen Norm.

Zur einfachen Anwendung wurde diese Norm wie folgt aufgebaut:

- Die Hauptüberschriften betreffen bestimmte Fachgebiete der Gasindustrie. Darunter sind alle Begriffe, die zu den jeweiligen Gebieten gehören und aus von ISO/TC 193 herausgegebenen Internationalen ISO-Normen zusammengetragen worden sind, aufgeführt. Eine Zusammenfassung des Inhalts soll das Auffinden bestimmter Ausdrücke erleichtern.
- Wo es wichtig erschien, wurden unter zahlreichen Begriffen Anmerkungen zur ausführlicheren Information eingefügt. Diese Anmerkungen sind nicht Bestandteil des Begriffes.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Ausdrücke, Begriffe, Symbole und Abkürzungen fest, die auf dem Gebiet des Erdgases angewendet werden.

Die Ausdrücke und Begriffe wurden mit der Absicht überprüft und untersucht, alle Bedeutungen jedes einzelnen Begriffs abzudecken, wobei andere Quellen, wie Europäische Normen des CEN (Europäisches Komitee für Normung), nationale Normen und im IGU-Wörterbuch der Gasindustrie aufgeführte Begriffe, einbezogen wurden.

Mit Hilfe des vorliegenden Dokuments ist letztlich beabsichtigt, die überprüften Begriffe in die von ISO/TC 193 herausgegebenen Quellnormen einzuarbeiten.

2 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

2.1 Allgemeine Begriffe

2.1.1 Erdgas

2.1.1.1

Erdgas

NG

komplexes gasförmiges Gemisch von Kohlenwasserstoffen, das hauptsächlich aus Methan besteht, aber auch Ethan, Propan und höhere Kohlenwasserstoffe sowie einige nicht brennbare Gase wie Stickstoff und Kohlenstoffdioxid enthält

Anmerkung 1 zum Begriff: Erdgas kann auch Komponenten oder Verunreinigungen wie Schwefelverbindungen und/oder andere chemische Verbindungen enthalten.

2.1.1.2

Rohgas

an den Bohrlochköpfen entnommenes, noch nicht aufbereitetes Gas, das über Sammelleitungen zur Weiterverarbeitung oder Aufbereitungsanlage transportiert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Rohgas kann auch teilweise aufbereitetes Gas aus Bohrlochköpfen sein, das aus Anlagen der Voraufbereitung entnommen wird.

2.1.1.3

Erdgas-Austauschgas

SNG

Gas nicht fossilen Ursprungs, dessen Eigenschaften einen Austausch mit Erdgas erlauben

2.1.1.4

hergestelltes Gas

synthetisches Gas

aufbereitetes Gas, das Bestandteile enthalten kann, die nicht typisch für Erdgas sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Hergestellte (synthetische) Gase können wesentliche Mengen an chemischen Verbindungen enthalten, die nicht typisch für Erdgas sind, oder allgemein übliche Verbindungen enthalten, deren Mengenteil, wie bei nassem Erdgas und saurem Erdgas, untypisch ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: Hergestellte Gase werden folgenderweise in zwei unterschiedliche Kategorien eingeteilt:

- a) in Gase, die als synthetische oder Austauschgase vorgesehen sind und sowohl in ihrer Zusammensetzung als auch in ihren Eigenschaften richtigen Erdgasen sehr nahekommen;
- b) in Gase, die, gleichgültig, ob sie Erdgas bei der Versorgung ersetzen oder ihm zugemischt werden, in der Zusammensetzung dem Erdgas nicht sehr nahekommen.

Der Fall b) schließt Stadtgas, (unverdünntes) Koksofengas und Flüssiggas/Luft-Gemische ein, die alle nicht in ihrer Zusammensetzung dem richtigen Erdgas ähnlich sind (selbst wenn es, wie beim Flüssiggas/Luft-Gemisch, mit Erdgas bei der Verwendung austauschbar ist).

2.1.1.5

Schwachgas

Erdgas mit relativ geringem Energieanteil, der dem von reinem Methan nahekommt oder unter diesem liegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Schwachgas enthält in der Regel hohe Mengen an Stickstoff und Kohlenstoffdioxid.

2.1.1.6

Reichgas

Erdgas mit relativ hohem Energiegehalt, der höher ist als der von reinem Methan

Anmerkung 1 zum Begriff: Reichgas enthält in der Regel hohe Mengen an Ethan oder Propan oder höheren Kohlenwasserstoffen.

2.1.1.7

nasses Erdgas

Gas, dessen Beschaffenheit für über Transportleitungen verteiltes Erdgas nicht ausreicht, da es unerwünschte Bestandteile wie freies Wasser, Wasserdampf und/oder Kohlenwasserstoffe in so großen Mengen enthält, dass es unter Transportleitungsbedingungen kondensieren kann

2.1.1.8

saures Erdgas

Gas mit wesentlichem Säuregasanteil, wie z. B. Kohlenstoffdioxid und Schwefelverbindungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Gegenwart von Säureverbindungen wirkt sich bei ist bei nassen Erdgasen nachteiliger aus.

Anmerkung 2 zum Begriff: In der Regel können nasse und saure Erdgase nicht aufbereitete (direkt am Bohrkopf entnommene) oder teilaufbereitete Erdgase sein und können auch kondensierte Kohlenwasserstoffe, Spuren von Carbonylsulfid und Dämpfe von Flüssigkeiten aus der Aufbereitung wie Methanol oder Glykole enthalten.

Anmerkung 3 zum Begriff: In Gegenwart von freiem Wasser kann Kohlenstoffdioxid eine wichtige Ursache von Korrosionsschäden an Rohrleitungen sein.

2.1.1.9

trockenes Erdgas

Erdgas mit einem Wasser-Stoffmengenanteil von nicht mehr als 0,005 % [50 ppm (molar)] in der Dampfphase

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wasserdampfgehalt von Erdgas kann auch als Wasserkonzentration (mg/m³) ausgedrückt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Zusammenhang zwischen dem Wassergehalt und dem Wassertaupunkt ist in ISO 18453.^[17]angeführt.

2.1.1.10

gesättigtes Gas

Erdgas, das sich bei den spezifizierten Temperatur- und Druckbedingungen an seinem Taupunkt befindet

2.1.1.11

komprimiertes Erdgas

CNG

Erdgas, das nach der Aufbereitung zum Zwecke der Speicherung oder des Transportes komprimiert worden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: CNG wird hauptsächlich als Kraftstoff in Fahrzeugen verwendet und liegt in der Regel im gasförmigen Zustand auf bis zu 20 000 kPa verdichtet vor.

2.1.1.12

Flüssigerdgas

LNG

Erdgas, das nach der Aufbereitung zum Zwecke der Speicherung oder des Transportes verflüssigt worden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Verflüssigtes Erdgas wird wiederverdampft und als Erdgas zur Weiterleitung und Verteilung in Rohrleitungssysteme eingespeist.

2.1.1.13

Gasbeschaffenheit

Eigenschaft des Erdgases aufgrund seiner Zusammensetzung und seiner physikalischen Kennwerte

2.1.1.14

Biogas

allgemeiner Begriff, der für Gase verwendet wird, die durch anaerobe Gärung oder Ausfäulung von organischen Stoffen und ohne weitere Veredelung oder Reinigung entstehen

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies kann auf einer Deponie geschehen, um Deponiegas zu erzeugen oder in einem anaeroben Faulbehälter, um Biogas zu erzeugen. Klärgas ist Biogas, das durch die Ausfäulung von Klärschlamm entsteht. Biogase beinhalten hauptsächlich Methan und Kohlenstoffdioxid.

2.1.1.15

Biomethan

methanreiches Gas, das aus Biogas oder aus der Vergasung von Biomasse durch Veredelung mit Eigenschaften entsteht, die jenen des Erdgases ähneln

2.1.1.16

Biomasse

Masse, die aus wissenschaftlicher und technischer Sicht als Material biologischen Ursprungs definiert ist, ausgenommen Material, das in geologische Formationen eingebettet ist und/oder sich zu einem Fossil transformiert hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Biomasse ist organisches Material auf Pflanzen- oder Tierbasis einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf bestimmte Energiepflanzen, Nutzpflanzen und Bäume, Lebensmittel, Futter und Faserpflanzenüberreste, Wasserpflanzen, Algen, Forst- und Waldablagerungen, landwirtschaftliche Abfälle, Verarbeitungsnebenprodukte und sonstige, nicht fossile organische Stoffe.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe auch Krautbiomasse, Obstbiomasse und Holzbiomasse.

2.1.2 Rohrnetz

2.1.2.1

Transportleitungsnetz

nationale wie auch internationale Systeme miteinander verbundener Rohrleitungen, die dem Transport und der Verteilung des Erdgases dienen

2.1.2.2

örtliches Gasverteilungsnetz

LDS

Gashauptleitungen und Verteilungsleitungen, über die das Erdgas direkt zum Abnehmer gelangt

2.1.2.3

Übergabestelle

Stelle zwischen zwei Rohrleitungssystemen, an der die Energiemenge des Erdgases zu erfassen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: An dieser Stelle können sich auch die Druckverhältnisse ändern.

2.1.2.4

Übergabestation

System von Rohrleitungen, Mess- und Regeleinrichtungen (Druckregelung) und Zusatzeinrichtungen an einer Übergabestelle für die Erfassung der Menge des übergeleiteten Gases und die Anpassung an mögliche unterschiedliche Druckverhältnisse der Netze

2.2 Messverfahren

2.2.1 Allgemeine Begriffe

2.2.1.1

absolute Messung

Messung einer Eigenschaft mit Basismessgrößen

Anmerkung 1 zum Begriff: Basismessgrößen sind zum Beispiel Länge, Masse und Zeit.

Anmerkung 2 zum Begriff: Zum Beispiel die Bestimmung der Masse eines Gases durch den Vergleich mit zertifizierten Massen.

2.2.1.2

direkte Messung

Messung einer Eigenschaft aus Größen, die an sich die Eigenschaft bestimmen

Anmerkung 1 zum Begriff: Zum Beispiel die Bestimmung des Wärmewertes eines Gases durch thermometrische Messung der als Wärme freiwerdenden Energie während der Verbrennung einer bekannten Gasmenge.

2.2.1.3

indirekte Messung

Messung der Eigenschaft aus Größen, die an sich die Eigenschaft nicht bestimmen, aber in einem bekannten Zusammenhang mit der Eigenschaft stehen

Anmerkung 1 zum Begriff: Zum Beispiel die Bestimmung des Wärmewertes aus der Messung des bei stöchiometrischer Verbrennung erforderlichen Gas/Luftverhältnisses, das linear mit dem Wärmewert zusammenhängt.

2.2.1.4

unterer Messbereichswert

niedrigster Wert einer zu messenden Menge (Messgröße), den ein Messsystem oder Messwertaufnehmer gemäß Einstellung messen kann

2.2.1.5

oberer Messbereichswert

höchster Wert einer zu messenden Menge (Messgröße), den ein Messsystem oder Messwertaufnehmer gemäß Einstellung messen kann

2.2.1.6

Messspanne

algebraische Differenz zwischen dem oberen und dem unteren Messbereichswert

2.2.1.7

relative Messung

Messung einer Eigenschaft durch Vergleich mit einem Normwert der Eigenschaft, der mittels eines Referenzmaterials, beispielsweise einer anerkannten Norm, ermittelt wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Zum Beispiel die Bestimmung der Dichte eines Gases aus dem Quotient der Masse, die in einem gegebenen Volumen enthalten ist, und der Masse von Luft, die im selben Volumen bei derselben Temperatur und demselben Druck enthalten ist, multipliziert mit der Dichte der Luft bei dieser Temperatur und diesem Druck.

2.2.2 Besondere Verfahren

2.2.2.1

gaschromatographisches Verfahren

Analysenverfahren, bei dem die Bestandteile eines Gasgemisches durch Gaschromatographie getrennt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Probe wird mit einem Trägergasstrom über eine Säule geleitet, die gegenüber den Bestandteilen von Interesse unterschiedliche Rückhalteeigenschaften aufweist. Aufgrund der unterschiedlichen Wanderungsgeschwindigkeit treten die verschiedenen Komponenten zu unterschiedlichen Zeiten aus der Säule aus.

2.2.2.2

potentiometrisches Verfahren

Analysenverfahren, bei dem eine bekannte Gasmenge durch eine Lösung geleitet wird, wobei ein bestimmter Gasbestandteil oder eine Gruppe von Bestandteilen selektiv absorbiert werden, und anschließend der in der Lösung absorbierte Teil durch potentiometrische Titration ausgewertet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Ergebnis ist eine Titrationskurve, die die potentiometrischen Endpunkte für die gesuchten Bestandteile gegenüber den erforderlichen Titrationslösungen zeigt. Aus diesen Daten können die Konzentrationen der verschiedenen Bestandteile berechnet werden.

2.2.2.3

potentiometrische Titration

Verfahren, bei dem die Menge des für die Reaktion des Gasbestandteils mit dem Titranten benötigten Titrants sich proportional zur Konzentration des Gasbestandteils verhält und der Endpunkt der Reaktion durch die Änderung des Potentials innerhalb der Zelle bestimmt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Volumenzunahmen durch zugefügte Titranten (Titrationslösungen) bestimmen den zu messenden Potentialunterschied. Unterschiedliche Volumenzunahmen des Titranten, besonders kleine Volumenzunahmen nahe den Endpunkten, können eine bessere Bewertung der Endpunkte erlauben.

2.2.2.4

Fällungstitration

Verfahren zur Bestimmung des Gehaltes an Sulfationen in einer Lösung durch Einleitung einer Bariumsalzlösung und Messung der durch die Bildung von unlöslichem Bariumsulfat verursachten Trübung

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses Verfahren gilt für Lösungen mit einem Gesamtschwefelgehalt von unter 0,1 mg.

Anmerkung 2 zum Begriff: Beim Titrationsvorgang wird ein Photometer mit galvanometrischer Anzeige verwendet, um den Beugungspunkt zu bestimmen. Aus diesen Daten kann der Gesamtschwefelgehalt, in mg/m^3 , berechnet werden.

2.2.2.5

Verbrennungsverfahren

Verfahren, bei dem eine Gasprobe völlig verbrannt wird und die einzelnen Verbrennungsprodukte gemessen werden, um die Gesamtkonzentration eines Elementes in der Probe, zum Beispiel Schwefel, zu bestimmen

Anmerkung 1 zum Begriff: Verfahren nach Wickbold: Bei dem Verbrennungsverfahren nach Wickbold werden die Bestandteile bei hoher Temperatur in einer Wasserstoff/Sauerstoff-Flamme verbrannt und komplett thermisch umgesetzt. Dies geschieht mit einer besonderen Messeinrichtung (siehe ISO 4260^[2]).

Anmerkung 2 zum Begriff: Verfahren nach Lingener: Bei dem Verbrennungsverfahren nach Lingener wird Luft in einer besonderen Messeinrichtung eingesetzt (siehe ISO 6326 5^[8]).

2.2.2.6

Absorption

Extraktion eines oder mehrerer Bestandteile aus einem Gasgemisch beim Kontakt mit einer Flüssigkeit

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Assimilation oder Extraktion verursacht oder wird begleitet von physikalischen, chemischen oder physikalisch-chemischen Veränderungen des aufnehmenden Materials.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Gasbestandteile werden durch Kapillarwirkung, Osmose, chemische Reaktion oder Lösungsvorgänge aufgenommen.

BEISPIEL Entfernung von Wasser aus Erdgas mit Hilfe von Glykol.

2.2.2.7

Adsorption

Anlagerung von Gasmolekülen, gelösten Substanzen oder Flüssigkeiten aufgrund physikalischer oder chemischer Kräfte an der Oberfläche von Feststoffen oder Flüssigkeiten, mit denen sie in Berührung kommen

Anmerkung 1 zum Begriff: Zum Beispiel die Anlagerung von Methan an Kohle.

2.2.2.8

Desorption

Entfernung einer sorbierten Substanz als Umkehrprozess der Absorption oder Adsorption

2.3 Probenahme

2.3.1 Probenahmeverfahren

2.3.1.1

direkte Probenahme

Probenahme unter Bedingungen, bei denen eine direkte Verbindung zwischen dem zu beprobenden Erdgas und dem Analysengerät besteht

2.3.1.2

indirekte Probenahme

Probenahme unter Bedingungen, bei denen keine direkte Verbindung zwischen dem zu beprobenden Erdgas und dem Analysengerät besteht

2.3.1.3

In-line-Messgerät

Messgerät, dessen aktives Element innerhalb der Rohrleitung installiert ist und das Messungen unter Rohrleitungsbedingungen macht

2.3.1.4

On-line-Messgerät

Messgerät, das Gasproben direkt aus der Rohrleitung entnimmt, aber außerhalb der Rohrleitung installiert ist

2.3.1.5

Off-line-Messgerät

Messgerät, das keine direkte Verbindung zur Rohrleitung hat

2.3.1.6

Einzelprobe

Probe mit festgelegtem Volumen, die an einer festgelegten Stelle zu einem bestimmten Zeitpunkt aus einem Gasstrom entnommen wurde

2.3.2 Einrichtungen zur Probenahme

2.3.2.1

Probenahmezylinder mit beweglichem Kolben

Behälter mit einem beweglichen Kolben, welcher die Probe von einem Puffergas trennt; die Druckverhältnisse sind an beiden Enden des Kolbens ausgeglichen

2.3.2.2

Durchschnittsprobennehmer

Probenahmegerät, das eine Reihe von Einzelproben zu einer Durchschnittsprobe vereinigt

2.3.2.3

strömungsproportionaler Durchschnittsprobennehmer

Probenahmegerät, das in einer bestimmten Zeitspanne Einzelproben so nimmt, dass sichergestellt ist, dass die Durchschnittsprobe sich proportional zum durchschnittlichen Gesamtdurchfluss verhält

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies wird in der Regel durch Variation der Extraktionsfrequenz einer Einzelprobe von konstantem Volumen erreicht.

2.3.2.4

Probenbehälter

Behälter zur Aufnahme einer repräsentativen Probe und zur Bewahrung der Probe im repräsentativen Zustand

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Probenbehälter sollte in keiner Weise die Gaszusammensetzung verändern oder die richtige Aufnahme der Gasprobe beeinflussen. Die Werkstoffe, Ventile, Dichtungen und anderen Bestandteile des Probenbehälters sollten alle nach diesen Gesichtspunkten beschaffen sein.

2.3.2.5

Probenahmeleitung

Leitung zur Überführung einer Gasprobe vom Ort der Probenahme zum Analysegerät oder Probenbehälter

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein anderes Wort für Probenahmeleitung ist Überführungsleitung.

2.3.2.6

Probenahmesonde

Einrichtung, die in die Gasrohrleitung eingeführt ist, um eine repräsentative Probe des Gasflusses zu nehmen; die Probenahmesonde verfügt über eine Leitung zur Überbringung der Gasflussprobe an einen Punkt außerhalb der Rohrleitung

2.3.2.7

heiße Ringleitung

Probenahmekonfiguration, die die Probe in die Rohrleitung zurückführt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Betrieb der Ringleitung erfordert eine Druckdifferenz zwischen der Sammelstelle und dem Ort der Rückspeisung, damit ein gleichmäßiger und gleichbleibender Durchfluss durch die in der Ringleitung liegende Probenahmeeinrichtung sichergestellt wird.

2.3.2.8

Entlüftungsleitung

Bereich des Probenahmesystems, der einen Teil des beprobten Gases von der Analyseeinrichtung/dem Instrument weg oder in einen Probenbehälter leitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Durchflussgeschwindigkeit und Druckverlust in der offen endenden Leitung müssen geregelt werden, um sicherzustellen, dass durch Abkühlung und eventuelle Kondensation die Genauigkeit der Probenahme nicht beeinflusst wird.

2.3.2.9

schnelle Ringleitung

Probenahmesystem, das mehr Proben zur Messung nimmt, als erforderlich wäre, um die Verweilzeit zu reduzieren

2.3.3 Einrichtungen zur Aufbereitung

2.3.3.1

Kondensierer

Gerät, in dem durch Kühlung die im Erdgas vorhandenen kondensierbaren Bestandteile (Wasserdampf und/oder höhere Kohlenwasserstoffe) aus der Gasphase in die Flüssigphase überführt werden

2.3.3.2

Flüssigkeitsabscheider

Einrichtung in der Probenahmeleitung zur Aufnahme von abgeschiedenen Flüssigkeiten

2.3.3.3

Druckminderer

Einrichtung zur Verminderung des Drucks direkt hinter der installierten Position

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Druckminderer verfügt über die Fähigkeit, nahezu konstanten Ausgangsdruck innerhalb seiner vorgegeben Parameter zu halten, unabhängig von Veränderungen des Drucks oder Flusses in anderen Teilen des Systems.

2.3.3.4

Gegendruckregler

Einrichtung zur Kontrollierung/Wahrung des Drucks direkt vor der installierten Position

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Gegendruckregler verfügt über die Fähigkeit, nahezu konstanten Eingangsdruck innerhalb seiner vorgegeben Parameter zu halten, unabhängig von Schwankungen des Drucks oder Flusses in anderen Teilen des Systems.

2.3.3.5

Heizeinrichtung

Einrichtung, die sicherstellt, dass die Temperatur der Gasprobe ausreichend bleibt, um eine Veränderung der Zusammensetzung aufgrund der Kondensation einiger Verbindungen zu verhindern

Anmerkung 1 zum Begriff: Heizeinrichtungen können an der Probenahmesonde und an der Probenahmeleitung angeschlossen sein. In einigen Fällen ist es auch erforderlich, den Probenbehälter zu beheizen. Dies ist besonders wichtig, wenn bei einem Druckabfall eine Kühlung durch den Joule-Thompson-Effekt auftritt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Heizeinrichtungen werden auch verwendet, um „befeuchtete Oberflächen“ bei nahezu konstanten Temperaturen zu halten, um Veränderungen der Gassorptionskoeffizienten zu verhindern, wenn Komponenten gemessen werden, die starken Sorptionserscheinungen ausgesetzt sind.

2.3.4 Andere Begriffe

2.3.4.1

Spüldauer

Verweilzeit zuzüglich der Zeitspanne, die erforderlich ist, um sicherzustellen, dass die Probe im Probensystem repräsentativ für den Gasfluss ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Spüldauer kann wesentlich länger sein als die Verweilzeit und ist sogar um ein Vielfaches länger als diese, wenn die Probenahmesysteme schlecht aufgebaut sind.

2.3.4.2

repräsentative Probe

Probe, die dieselbe Zusammensetzung wie die Erdgasprobe hat, wenn letztere als homogenes Ganzes betrachtet wird

2.3.4.3

Verweilzeit

Zeitspanne, die eine Probe zum Durchströmen einer Geräteeinheit benötigt

2.3.4.4

Probenahmestelle

Stelle im Gasstrom oder im Behälter, an der eine repräsentative Probe genommen werden kann

2.3.4.5

Probenahmeort

Ort einer Probenahmestelle entlang eines Stroms oder der Standort des Behältnisses

2.3.4.6

Gassorptionserscheinungen

physikalische Vorgänge, bei denen einige Gase an der Oberfläche eines Feststoffs adsorbiert oder von dieser desorbiert werden, ohne dass es zur Transformation der Moleküle kommt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Anziehungskraft zwischen einigen Gasen und Feststoffen ist rein physikalischer Natur und hängt von der Art der beteiligten Materialien ab. Erdgas kann einige Bestandteile enthalten, die starke Sorptionserscheinungen zur Folge haben. Besondere Sorgfalt sollte bei der Bestimmung der Konzentration von Spurenanteilen höherer Kohlenwasserstoffe, von Wasser, von Schwefelverbindungen und von Wasserstoff angewandt werden.

2.4 Analytische Systeme

2.4.1

Messsystem

komplette Zusammenstellung von Messinstrumenten und anderen Geräten zur Durchführung bestimmter Messungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Allgemeinen besteht das System aus den Einheiten Einleitungsteil und Weiterleitung, einer Trenneinrichtung, einem Detektor und einem Integrator oder einem Datenverarbeitungssystem.

2.4.2

Einleitungsteil

Teil zum Einleiten einer zu analysierenden konstanten oder gemessenen Materialmenge in das Analysengerät

Anmerkung 1 zum Begriff: Gaschromatische Analysengeräte arbeiten eher vergleichend als absolut. Deshalb erlaubt die Einleitung gleicher Mengen des Kalibriergasgemisches und der Probe die quantitative Messung der Probenbestandteile.

Anmerkung 2 zum Begriff: In der Gasanalyse ist die Einleitungseinheit häufig ein Mehrwegeventil, in dem ein bestimmtes Volumen des Kalibriergasgemisches oder der Probe eingeschlossen wird und das bei Betätigung des Ventils in das Analysengerät geleitet wird.

Anmerkung 3 zum Begriff: Äquimolare Mengen können durch Regelung von Druck und Temperatur am Einleitungsteil erhalten werden.

2.4.3

Gaschromatograph

Gerät, mit dem die Bestandteile eines Gemisches im gasförmigen Zustand physikalisch getrennt und einzeln mit einem Detektor, dessen Signal verarbeitet wird, gemessen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Chromatograph besteht aus folgenden Hauptteilen: einem Einleitungsteil, einer Trenneinrichtung und einem Detektor. Die Trenneinrichtung besteht aus einer oder mehreren chromatographischen Säulen, durch die ein Trägergas fließt und in die die Proben eingeleitet werden. Unter festgelegten und kontrollierten Betriebsbedingungen können Bestandteile durch ihre Retentionszeit qualitativ bestimmt und durch Vergleich ihres Detektor-Ausgangssignals mit dem desselben oder eines ähnlichen Bestandteils eines Kalibriergemisches quantitativ gemessen werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: In der Gasanalyse führt die Verschiedenartigkeit der Bestandteile und die Bandbreite ihrer Eigenschaften häufig dazu, dass der Einsatz mehrerer Trenneinrichtungen notwendig ist. Diese können, und das geschieht häufig, in einer einzelnen Trenneinrichtung oder einem Chromatographen eingebaut werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Ein Gaschromatograph mit Temperaturprogrammierung ist ein Chromatograph, dessen Säulen in einem Ofen angeordnet sind, dessen Temperatur über die Dauer einer Analyse definiert und wiederholbar verändert werden kann.

2.4.4

Trägergas

Reingas, das zum Transport einer zu analysierenden Probe durch die Trenneinrichtung eines Gaschromatographen geleitet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Typische Trägergase sind Wasserstoff, Stickstoff, Helium und Argon.

2.4.5

Hilfsgas

Gas, das für den Betrieb von Detektoren erforderlich ist, z. B. Wasserstoff und Luft für Flammendetektoren

2.4.6

Chemolumineszenzdetektor

CD

Detektor, der eine Reduktionsreaktion nutzt, bei der die Moleküle charakteristische leuchtende Emissionen hervorrufen, die mit einem Fotoverstärker und den dazugehörenden elektronischen Einrichtungen gemessen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Chemolumineszenzdetektor wird in der Gaschromatographie hauptsächlich zur Erfassung von Bestandteilen verwendet, die bestimmte Elemente wie Stickstoff (N) und Schwefel (S) enthalten.

2.4.7

elektrochemischer Detektor

ED

Detektor, der aus einer elektrochemischen Zelle besteht, die auf gewisse mit dem Trägergas aus der Säule austretende Substanzen anspricht

Anmerkung 1 zum Begriff: Der elektrochemische Vorgang kann eine Oxidation, eine Reduktion oder eine Veränderung der Leitfähigkeit sein. Das Erfassen kann je nach dem verwendeten elektrochemischen Verfahren sehr substanzspezifisch sein.

2.4.8

Flammenionisationsdetektor

FID

Detektor, in dem die der Verbrennung von Kohlenwasserstoffen in einer Wasserstoff/Luft-Flamme entstehenden Ionen elektrisch zwischen zwei Elektroden gemessen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Flammenionisationsdetektor wird in der Gaschromatographie hauptsächlich zum Erfassen von Kohlenwasserstoffverbindungen verwendet.

2.4.9

Wärmeleitfähigkeitsdetektor

TCD

Heißdrahtdetektor

HWD

Detektor, der den Unterschied der Wärmeleitfähigkeit zwischen zwei Gasströmen misst, wenn eine Gasgemischprobe durch den Probenraum fließt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Heißdrahtdetektor ist ein Detektor mit zwei Messzellen, wobei es erforderlich ist, dass das reine Trägergas durch eine der beiden Messzellen als Referenzstrom fließt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Helium oder Wasserstoff werden als Trägergas empfohlen, sofern die Probe nicht eine dieser zu messenden Substanzen enthält.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der Detektor besteht aus einer Brückenschaltung. Durch die Änderung des Widerstands des Drahtes in der Messzelle beim Durchströmen der Probesubstanz wird ein Ungleichgewicht in der Brücke und damit ein Signal erzeugt, das als Grundlage zur Messwertermittlung dient. Der Detektor reagiert auf alle Gasbestandteile mit Ausnahme des Trägergases und ist nicht zerstörend.

2.4.10

Flammenfotometriedetektor

FPD

Detektor, der eine reduzierende Flamme verwendet, in der einzelne Elemente zu einer charakteristischen Verfärbung führen, die mit einem Fotoverstärker gemessen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Detektor wird in der Gaschromatographie hauptsächlich zur Erkennung von Bestandteilen, die bestimmte Elemente wie Phosphor (P) und Schwefel (S) enthalten, verwendet.

2.4.11

Integrator

Einrichtung, die das Messsignal eines Detektors quantitativ einem Bestandteil des Gemisches zuordnet

Anmerkung 1 zum Begriff: Durch den Vergleich der Integratorausgabe des gleichen Bestandteils in einem Kalibriergemisch und in einer Probe kann die Konzentration des Bestandteils in der Probe berechnet werden. Wenn das Messsignal des Detektors wie bei der Chromatographie ein Zeitelement enthält, wird das sofortige Messsignal zeitbezogen integriert.

2.4.12

Fotometrie

Bestimmung der Konzentration einer gelösten Substanz in einer Lösung aus dem Anteil des durch diese Substanz absorbierten Lichts

2.4.13**Absorptionszelle**

Einrichtung, die in den Lichtstrahl des Photometers eingebracht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Je geringer die Konzentration der gelösten Substanz ist, desto länger muss die Messstrecke in der Absorptionszelle sein.

2.5 Analyse**2.5.1 Kalibrierung und Qualitätskontrolle****2.5.1.1****Kalibrierung**

Tätigkeit, mit der unter festgelegten Bedingungen in einem ersten Schritt die Beziehung zwischen den Wertangaben mit Messunsicherheiten unter Verwendung von Arbeitsnormalen und entsprechenden Hinweisen mit Messunsicherheiten erfasst wird und in einem zweiten Schritt diese Informationen genutzt werden, um eine Beziehung für die Erzielung eines Messergebnisses aus einem Hinweis herzustellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kalibrierung lässt sich ausdrücken durch eine Aufstellung, eine Kalibrierfunktion, ein Kalibrierdiagramm, eine Kalibrierungskurve oder eine Kalibrierungstabelle. In einigen Fällen ist die Kalibrierung eine additive oder multiplikative Korrektur des Hinweises mit entsprechender Messunsicherheit.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Kalibrierung sollte nicht mit der Einstellung eines Messsystems, die häufig fälschlicherweise als „Selbstkalibrierung“ bezeichnet wird, oder mit der Prüfung der Kalibrierung verwechselt werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Häufig wird allein der erste Schritt in der obigen Definition als Kalibrierung wahrgenommen.

2.5.1.2**Einstellung eines Messgeräts**

Vorgang des Versetzens eines Messgeräts in einen Zustand, der für seine Nutzung geeignet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einstellung kann automatisch, halbautomatisch oder manuell erfolgen.

2.5.1.3**volumetrische Umwertung**

Ermittlung des Volumens bei Bezugsbedingungen vom Volumen bei Betriebsbedingungen

2.5.1.4**Korrektur**

Wert, der dem unkorrigierten Ergebnis einer Messung algebraisch hinzuaddiert wird, um einen systematischen Fehler zu kompensieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Korrektur entspricht dem Negativwert des geschätzten systematischen Fehlers.

Anmerkung 2 zum Begriff: Da der systematische Fehler nicht genau bekannt sein kann, kann die Korrektur nicht vollständig sein.

2.5.1.5**Korrekturfaktor**

numerischer Faktor, mit dem das unkorrigierte Ergebnis einer Messung multipliziert wird, um einen systematischen Fehler zu kompensieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Da der systematische Fehler nicht genau bekannt sein kann, kann die Korrektur nicht vollständig sein.

2.5.1.6

Kalibrierintervall

Zeitraum zwischen routinemäßigen Kalibrierungen, in dem die Leistung des Analysengerätes bestimmte Anforderungen erfüllt

2.5.1.7

Arbeitsbereich

Parameterbereich, für den die Kalibrierfunktion entwickelt und validiert wurde

2.5.1.8

erweiterter Arbeitsbereich

Parameterbereich, für den die Beziehung entwickelt wurde, der sich jedoch außerhalb des Bereichs befindet, für den die Kalibrierfunktion validiert wurde

2.5.1.9

Einpunktkalibrierung

Durchführung der Kalibrierung bei Verwendung (nur) eines Kalibrierpunkts

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei dieser Kalibrierung ist das Anzeigesignal des Analysengerätes für einen gemessenen Bestandteil stets genau proportional zu der Konzentration des Bestandteils über den gesamten Arbeitsbereich.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Anzeigesignal kann vom Nullpunkt ausgehend als linear angesehen werden. Eine graphische Darstellung des Anzeigesignals gegenüber der Konzentration des Bestandteils zeigt eine Gerade, die durch den Nullpunkt geht. In diesem Fall ist die Verwendung nur eines Gemisches angemessen, das den Bestandteil in einer Konzentration enthält, die innerhalb des Arbeitsbereiches liegt (Einpunktkalibrierung), da das Verhältnis zwischen Anzeigesignal und Konzentration an allen Punkten konstant bleibt.

Anmerkung 3 zum Begriff: Wenn durch die Kalibrierung mit unterschiedlichen Gemischen ein komplexerer Zusammenhang festgelegt wurde wie zum Beispiel erster Ordnung ohne Nullpunktsquerung oder ein Polynom zweiter oder dritter Ordnung, und es sich gezeigt hat, dass die verschiedenen Parameter dieser Funktion, z. B. der Koeffizient des Polynoms, zueinander ein konstantes Verhältnis bilden, dann kann für eine kurze Zeitspanne (z. B. täglich) eine Einpunktkalibrierung zur Justierung aller Parameter der Funktion verwendet werden.

2.5.1.10

Einklammerung

Verfahren, das im Prinzip darin besteht, den Messabstand, in dem die Linearität der Kalibrierfunktion weitestgehend angenommen wird, zu verkürzen

Anmerkung 1 zum Begriff: Dadurch wird der Wert der unbekannten Größe von zwei Werten des Referenzmaterials so eng wie möglich eingerahmt (oder eingeklammert).

2.5.1.11

Mehrpunktkalibrierung

Erstellung einer Kalibrierfunktion unter Verwendung von mehr als zwei Kalibrierpunkten

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei der Mehrpunktkalibrierung (auch „Mehrstufenkalibrierung“ genannt) werden die Kennlinien des Detektorsignals unter Verwendung einer Reihe von zertifizierten Referenzgasgemischen für jede Komponente im zu analysierenden Bereich bestimmt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Zur Bestimmung der Kennlinien ist es erforderlich, für jede Komponente bei einer Anzahl unterschiedlicher Konzentrationsstufen Ergebnisse zu erhalten. Die Anzahl der erforderlichen Konzentrationsstufen hängt ab von der Ordnung des Polynoms (Kennlinie des Detektorsignals), das angepasst werden muss. Für die erste Ordnung ist die kleinste erforderliche Anzahl an Konzentrationsstufen gleich 3, für die zweite Ordnung gleich 5 und für die dritte Ordnung gleich 7. In den meisten Fällen ist die für die Reaktionskurven passende Ordnung im Vorfeld unbekannt, daher ist es ratsam, die Analyse von wenigstens 7 Konzentrationsstufen vorzunehmen, um ein Detektorsignal der dritten Ordnung mit hoher Empfindlichkeit zu ermitteln. Wenn die Ordnung bekannt ist, kann die entsprechende Anzahl an Konzentrationsstufen verwendet werden. Für die polynomiale Ordnung 1 sollten diese Konzentrationsstufen gleichmäßig über den angegebenen Arbeitsbereich jeder Komponente verteilt sein. Die niedrigste Konzentrationsstufe sollte knapp unter der niedrigsten Konzentrationsstufe des Arbeitsbereiches liegen, die höchste Konzentrationsstufe sollte knapp über der höchsten Konzentrationsstufe des Arbeitsbereiches liegen.

2.5.1.12

Prüfung

Bereitstellung des objektiven Beweises, dass eine bestimmte Sache spezifizierte Anforderungen erfüllt

Beispiel Bestätigung, dass die Funktionseigenschaften oder rechtlichen Anforderungen eines Messsystems erfüllt werden.

Anmerkung 1 zum Begriff: Falls zutreffend, sollten Messunsicherheiten berücksichtigt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Sache kann z. B. ein Prozess, ein Messverfahren, ein Werkstoff, eine Verbindung oder ein Messsystem sein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die spezifizierte Anforderung kann z. B. sein, dass die Herstellerspezifikationen zu erfüllen sind.

Anmerkung 4 zum Begriff: Die Prüfung der rechtlichen Messtechnik, wie in VIM 2007 [20] und in der Konformitätsbewertung im Allgemeinen definiert, gehört zur Überprüfung und Kennzeichnung und/oder zur Ausstellung einer Prüfbescheinigung für ein Messsystem.

Anmerkung 5 zum Begriff: Die Prüfung sollte nicht mit der Kalibrierung verwechselt werden; nicht bei jeder Prüfung handelt es sich um eine Validierung.

Anmerkung 6 zum Begriff: In der Chemie verlangt die Prüfung der Identität einer beteiligten Sache oder einer Aktivität eine Beschreibung der Struktur oder der Eigenschaften der Sache oder Aktivität.

2.5.1.13

analytische Qualitätskontrolle

Überwachung des Messsystems auf regelmäßiger Basis, um schnell zu erkennen, wann ein Verfahren nachlässt, die Kalibrierung sich verändert oder beides eingetreten ist

2.5.1.14

Kontrolldiagramm

Diagramm, in dem Stoffmengenanteilwerte von Bestandteilen aus jeder Analyse des Prüfgases mit den Kurven des Mittelwertes und den Linien für die Standardabweichungen ± 2 und ± 3 , die aus den Ergebnissen der Erstanalysen des Prüfgases gewonnen worden sind, verglichen werden

2.5.2 Gasanalyse

2.5.2.1 Allgemeine Begriffe

2.5.2.1.1

Massen- (Volumen-) (Stoffmengen-) anteil

Verhältnis der Masse, des Volumens (unter vorgegebenen Druck- und Temperaturbedingungen) bzw. (der Stoffmenge) einer Komponente A zur Summe der Massen, der Volumina (angegeben vor dem Mischen unter vorgegebenen Druck- und Temperaturbedingungen) bzw. Summe der Stoffmengen aller Bestandteile eines Gasgemisches

2.5.2.1.2

Massen- (Volumen-) (Stoffmengen-)konzentration

Verhältnis der Masse, des Volumens (unter vorgegebenen Druck- und Temperaturbedingungen) bzw. (der Stoffmenge) jeder Komponente zum Volumen eines Gasgemisches unter festgelegten Druck- und Temperaturbedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Massen-, Stoffmengen- und Volumenkonzentrationen hängen vom Druck und von der Temperatur des Gasgemisches ab.

2.5.2.1.3

Gaszusammensetzung

Anteile oder Konzentrationen aller Bestandteile, die bei der Gasanalyse bestimmt werden

2.5.2.1.4

Gasanalyse

Messverfahren und -techniken zur Bestimmung der Gaszusammensetzung

2.5.2.1.5

direkte Messung von Bestandteilen

Messung, bei der einzelne Bestandteile oder Gruppen von Bestandteilen durch Vergleich mit identischen Bestandteilen in einem Referenzgasgemisch bestimmt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Hauptbestandteile und Gasbegleitstoffe werden in der Regel durch direkte Messung ermittelt.

2.5.2.1.6

indirekte Messung von Bestandteilen

Messung, bei der einzelne Bestandteile oder Gruppen von Bestandteilen mit Hilfe der Ansprechfaktoren gegenüber einem Referenzbestandteil im Referenzgasgemisch bestimmt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Spurengase werden hauptsächlich durch indirekte Messung ermittelt.

2.5.2.2 Analyisierte Bestandteile

2.5.2.2.1

Hauptbestandteil

Bestandteil, dessen Menge die Berechnung physikalischer Eigenschaften beeinflusst

Anmerkung 1 zum Begriff: Hauptbestandteile des Erdgases sind im Allgemeinen: Stickstoff, Kohlenstoffdioxid und gesättigte Kohlenwasserstoffe von Methan bis Pentan.

2.5.2.2.2

Nebenbestandteil

untergeordneter Bestandteil

Bestandteil, dessen Menge die Berechnung physikalischer Eigenschaften nicht wesentlich beeinflusst

Anmerkung 1 zum Begriff: Nebenbestandteile sind im Allgemeinen: Helium, Wasserstoff, Argon und Sauerstoff.

2.5.2.2.3

Spurenbestandteil

mit sehr geringem Anteil vorhandener Bestandteil

Anmerkung 1 zum Begriff: Spurenbestandteile sind im Allgemeinen Kohlenwasserstoffe oder Gruppen von Kohlenwasserstoffen höher als n-Pentan und die in 2.5.2.3 aufgeführten Bestandteile.

2.5.2.2.4

Gruppe von Bestandteilen

Bestandteile mit ähnlichen Eigenschaften, deren Stoffmengenanteile so gering sind, dass ihre Messung als einzelne Bestandteile zu schwierig wäre oder zu viel Zeit in Anspruch nehmen würde, so dass sie daher als Gruppe gemessen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Eigenschaft der Gruppe, anders als jede einzelne Eigenschaft, wird zur Bewertung der Eigenschaften des Gemisches verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Gruppe kann physikalisch zusammengesetzt sein als das Ergebnis des analytischen Verfahrens, wie es sich beim Rückspülen in der Chromatographie ergibt, oder kann einzeln gemessen und durch Berechnung zusammengeführt sein. Wenn sie physikalisch zusammengesetzt ist, wird die Präzision der Messung der Gruppe höher eingeschätzt als die Präzision der Messung der einzelnen Bestandteile.

Anmerkung 3 zum Begriff: Wichtig ist es zu erkennen, ob Gruppen von Bestandteilen als geeignet erscheinen oder nicht. Für die Berechnung von Heiz- bzw. Brennwert oder relativer Dichte können mit verhältnismäßig kleinem Fehler alle Kohlenwasserstoffe mit der Kohlenstoffnummer 6 (C6) und höher als eine Gruppe (C6+) angesehen werden. Diese Vereinfachung ergibt jedoch große Berechnungsfehler beim Kohlenwasserstofftaupunkt.

Anmerkung 4 zum Begriff: Wenn eine Anzahl von Kohlenwasserstoffen als eine Gruppe oder als Gruppen erkannt und mengenmäßig festgestellt ist, sind folgende Wege möglich:

- Die Gesamtheit wird wiedergegeben, als ob die Gruppe von der niedrigsten Kohlenstoffzahl dieser Gruppe ausgeht (C6+, was alle Kohlenwasserstoffe mit einer Kohlenstoffzahl von sechs und darüber angibt).
- Getrennte Gruppen werden wiedergegeben als die Gesamtheit jeder Kohlenstoffzahl (d. h. Gesamt-C6, Gesamt-C7 usw.).
- Die oben genannten Gruppen, die als Gesamtheit jeder Kohlenstoffzahl angegeben werden, können weiterhin in Typen von Bestandteilen unterteilt werden (d. h. C6-Alkane, im Unterschied zu Benzol und C6-Cycloalkanen oder Naphthenen).

In den oben erwähnten Fällen ist das Detektorsignal der Gruppe gleich der Summe der Detektorsignale der normalen Kohlenwasserstoffbestandteile und ihrer Isomere. Das entsprechende Detektorsignal der Gruppe ist gleich dem entsprechenden Detektorsignal der normalen Alkane der Gruppe (C6 für C6+).

2.5.2.2.5

anderer Bestandteil

möglicherweise im Gas vorhandener Bestandteil, der entweder mit anderen analytischen Methoden gemessen worden ist oder dessen Anteil im Gas als gleichbleibend angesehen wird und aufgrund früherer Messungen oder gültiger Schätzungen auf einen Wert festgesetzt wird

2.5.2.2.6

Referenzbestandteil

im Referenzgasgemisch vorhandener, als Referenz verwendeter Bestandteil zur Bestimmung von Ansprechfaktoren von Probebestandteilen, die nicht im Referenzgasgemisch vorhanden sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Ansprechfaktor des Referenzbestandteils und der vergleichsweise dazu gemessenen Probenbestandteile sollte linear sein und durch den Ursprung gehen.

2.5.2.3 Spurenelemente

2.5.2.3.1

Alkanthiol

Alkylmerkaptan

organische Schwefelverbindung mit der allgemeinen Formel R-SH (worin R die Alkylgruppe bedeutet), entweder von Natur aus im Erdgas vorhanden oder als Odoriermittel dem Erdgas hinzugefügt

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie sind in primäre, sekundäre und tertiäre Thiole (Merkaptane) unterteilt, je nachdem, ob die der Thiol-(Merkaptan-)Gruppe angehängte Alkylgruppe eine primäre, sekundäre oder tertiäre Gruppe ist. Die Anzahl der Kohlenstoffatome, die an dem Kohlenstoffatom hängen, das die Thiolgruppe trägt, bewirken die Unterscheidung in primäre, sekundäre und tertiäre Thiole.

In einer primären Alkylgruppe ist ein oder kein Kohlenstoffatom an dem betreffenden Kohlenstoffatom angehängt. [Beispiele für primäre Thiole (Merkaptane): Methanthiol (Methylmerkaptan) $\text{CH}_3\text{-SH}$, Ethanthiol (Ethylmerkaptan) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-SH}$]. In einer sekundären Alkylgruppe sind zwei Kohlenstoffatome an das betreffende Kohlenstoffatom angehängt. [Beispiel für ein sekundäres Thiol (Merkaptan): 2-Propan-Thiol (Isopropylmerkaptan) $(\text{CH}_3)_2\text{CH-SH}$]. In einer tertiären Alkylgruppe sind drei Kohlenstoffatome an das betreffende Kohlenstoffatom angehängt. [Beispiel für ein tertiäres Thiol (Merkaptan): 2-Methylpropan-2-Thiol (Tertiär-Butylmerkaptan) $(\text{CH}_3)_3\text{C-SH}$].

Anmerkung 2 zum Begriff: Thiole (Merkaptane) sind die Schwefelentsprechungen der Alkohole.

2.5.2.3.2

Alkylsulfid Thioether

organische Schwefelverbindung mit der allgemeinen Formel $R-S-R\phi$ (worin R und $R\phi$ Alkylgruppen bedeuten), entweder von Natur aus im Erdgas vorhanden oder als Odoriermittel dem Erdgas hinzugefügt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Alkylgruppen sind identisch ($R = R\phi$) in symmetrischen Sulfiden (z. B. Diethylsulfid: $C_2H_5-S-C_2H_5$) oder verschieden ($R \neq R\phi$) in asymmetrischen Sulfiden (z. B. Methylethylsulfid: $CH_3-S-C_2H_5$).

Anmerkung 2 zum Begriff: Sulfide sind die Schwefelentsprechung der Ether und sind auch als Thioether bekannt.

2.5.2.3.3

Alkyldisulfid

organische Schwefelverbindung mit der allgemeinen Formel $R-S-S-R\phi$ (worin R und $R\phi$ Alkylgruppen bedeuten)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Alkylgruppen sind identisch ($R = R\phi$) in symmetrischen Sulfiden (z. B. Dimethyldisulfid: $CH_3-S-S-CH_3$) oder verschieden ($R \neq R\phi$) in asymmetrischen Sulfiden (z. B. Methylethyldisulfid: $CH_3-S-S-C_2H_5$).

Anmerkung 2 zum Begriff: Disulfide werden durch Oxidation von Thiolen (Merkaptanen) gebildet. Ihre Geruchsintensität reicht nicht aus, um als sie Gasodoriermittel zu verwenden.

2.5.2.3.4

Carbonylsulfid

COS

im Erdgas vorkommende Schwefelverbindung, die zum Gesamtschwefelgehalt beiträgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Unter bestimmten Bedingungen wird es aus H_2S gebildet oder zu H_2S umgeformt.

2.5.2.3.5

zyklische Sulfide (Thioether)

zyklische organische Schwefelverbindung mit einem in einen gesättigten Kohlenwasserstoffring eingebetteten Schwefelatom

BEISPIEL Tetrahydrothiophen (THT), Thiophan oder Thiacyclopentan, d. h. C_4H_8S , das dem Erdgas als Odoriermittel zugefügt wird.

2.5.2.3.6

Glykol

flüssiger binärer Alkohol ($CH_2OH-CH_2-O-(CH_2-CH_2-O)_xH$, dabei ist $x = 0,1,2...n$), der als Frostschutzmittel und bei einigen Aufbereitungsverfahren als wasserentziehendes Mittel verwendet wird

2.5.2.3.7

Schwefelwasserstoff

H_2S

farbloses, giftiges Gas mit an verdorbene Eier erinnerndem Geruch

2.5.2.3.8

Merkaptan

siehe Alkanthiol (Alkylmerkaptan) (2.5.2.3.1)

2.5.2.3.9

Merkaptan-Schwefel

siehe Thiolschwefel (2.5.2.3.12)

2.5.2.3.10

Methanol

leichter, flüchtiger, entzündlicher und giftiger flüssiger Alkohol (CH_3OH), der in feuchten Gashochdruckleitungen zum Verhindern der Hydratbildung eingesetzt wird

2.5.2.3.11

organischer Schwefel

Ausdruck, der gewöhnlich zur Bezeichnung aller Schwefelverbindungen im Erdgas verwendet wird, mit Ausnahme von Schwefelwasserstoff und Kohlenstoffdisulfid (CS_2) und Carbonylsulfid (COS)

BEISPIEL Diese Schwefelverbindungen bestehen aus Thiophen ($\text{C}_4\text{H}_4\text{S}$) und dessen Homologen, Alkanthiolen (Alkylmerkaptane) wie Methanthiol (Methylmerkaptan) ($\text{CH}_3\text{-SH}$) und Ethanthiol (Ethylmerkaptan) ($\text{C}_2\text{H}_5\text{-SH}$) und verschiedenen anderen Schwefelbestandteilen, wie die Thioether und die Alkyldisulfide, die in sehr kleinen Spuren vorhanden sind.

2.5.2.3.12

Merkaptan-(Thiol-)Schwefel

Schwefelmenge, die in Form eines Merkaptans (Thiols) im Erdgas gebunden ist

2.5.2.3.13

Thiol

siehe Alkanthiol (Alkylmerkaptan) (2.5.2.3.1)

2.5.2.3.14

Gesamtschwefel

gesamter im Erdgas gefundener Schwefelgehalt

2.5.2.4 Ansprechverhalten des Analysengerätes

2.5.2.4.1

Ansprechverhalten

Ausgabesignal des Messsystems

Anmerkung 1 zum Begriff: Das chromatographische Ansprechverhalten erreicht für einen bestimmten Bestandteil einen Spitzenbereich oder Hochpunkt.

2.5.2.4.2

Ansprechfaktor

Verhältnis des Stoffmengenanteils eines Bestandteils in einem Referenzgasgemisch zum Ansprechverhalten dieses Bestandteils

2.5.2.4.3

relativer Ansprechfaktor

Verhältnis des Stoffmengenanteils eines Bestandteils j zum Stoffmengenanteil eines Referenzbestandteils mit gleichem Detektorsignal

2.5.2.4.4

Arbeitsweise des Ansprechverhaltens

Funktion, die das Ansprechverhalten des Detektors beschreibt und aus einer Mehrpunktkalibrierung gewonnen wird, die für einen bestimmten Bestandteil über den zu analysierenden Bereich hinweg durchgeführt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe die Anmerkung zur Definition von „Mehrpunktkalibrierung“ in 2.5.1.11.

2.5.2.4.5

Anpassung

2.5.2.4.5.1

konventionelle Anpassung (oder Anpassung)

Korrektur einer Einheit der Summe der rohen (unverarbeiteten) Stoffmengenanteile in einer vollständigen Erdgasanalyse durch Anwendung derselben proportionalen Einstellung für alle gemessenen Bestandteile

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn in einer Analyse einige Bestandteile nicht gemessen werden, sondern stattdessen einen festen Stoffmengenanteil erhalten, erfolgt die Anpassung der Einheit abzüglich der Gesamtsumme für die nicht bestimmten Bestandteile.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der spezifische Fall der unabhängigen Anwendung der konventionellen Anpassung für jede Reihe von Erdgaswiederholungsanalysen, bei der die angepassten Stoffmengenanteile zur Berechnung der Mittelwerte für die Bestandteile herangezogen werden, wird als „Anpassung je Durchlauf“ bezeichnet.

2.5.2.4.5.2

Mittelwertanpassung

Anpassungsverfahren, bei dem die Wiederholungsanalysen für jeden Bestandteil auf einen durchschnittlichen Mittelwert gebracht werden, der dann angepasst wird

2.5.2.4.6

chromatographische Auflösung

Eigenschaft der Effektivität einer Säule, die den Grad der Trennung zweier nahe beieinanderliegender Signalausschläge beschreibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Auflösung wird gemessen als die doppelte Distanz zwischen der maximalen Höhe der Ausschläge, geteilt durch die Summe der Schnittpunkte auf der Basislinie von zwei Tangenten, die auf halber Höhe zu den Ausschlägen gezogen werden.

2.5.2.5 Kalibriergasmischungen

2.5.2.5.1 Allgemeine Begriffe des Messwesens

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Definitionen in diesem Abschnitt wurden aus verschiedenen zitierten Dokumenten entnommen. Im Falle der Weiterentwicklung der Referenzdokumente werden die Definitionen in dieser Norm als korrekt für die Zwecke der Normentwicklung durch ISO/TC193 betrachtet.

2.5.2.5.1.1

Referenzmaterial

RM

Material oder Substanz, bei der ein oder mehrere Eigenschaftswerte genügend homogen und gut abgestimmt ist für die Verwendung zur Kalibrierung eines Gerätes, für die Bewertung eines Messverfahrens oder für die Zuweisung von Materialwerten

[ISO Guide 30[21]]

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Referenzmaterial kann vorliegen in Form eines reinen oder gemischten Gases, einer Flüssigkeit oder eines Feststoffes.

Anmerkung 2 zum Begriff: Im Bereich der Gasanalyse ist ein Referenzmaterial ein Gasgemisch bekannter Zusammensetzung und/oder Eigenschaften, das sich durch einen oder mehrere Schritte auf nationale oder internationale Normen rückverfolgen lässt.

BEISPIEL Es gibt verschiedene Arten von Referenzmaterialien. Ein internes Referenzmaterial ist ein RM, das von einem Anwender für seinen internen Gebrauch entwickelt worden ist. Ein externes Referenzmaterial ist ein RM, das von jemand anderem als dem Anwender zur Verfügung gestellt wird. Ein zertifiziertes Referenzmaterial (ZRM) ist ein RM, das von einer dafür als kompetent angesehenen Organisation herausgegeben und zertifiziert ist.

2.5.2.5.1.2

zertifiziertes Referenzmaterial

ZRM

mit einem Zertifikat versehenes Referenzmaterial, bei dem ein oder mehrere Eigenschaftswerte durch ein Verfahren zertifiziert sind, das eine Rückverfolgbarkeit zu einer genauen Kenntnis der Einheit ergibt, in der die Eigenschaftswerte ausgedrückt werden und für die jeder zertifizierte Wert mit einer Unsicherheit bei festgelegtem Vertrauensniveau versehen ist

[ISO Guide 30 [21]]

2.5.2.5.1.3

Referenzmesssystem

System, das nicht nur ein Messgerät darstellt, sondern auch eine Reihe von Vorgängen, Betriebsweisen und Umweltbedingungen, die mit dem Messgerät in Verbindung stehen

2.5.2.5.1.4

Rückverfolgbarkeit

Eigenschaft eines Messergebnisses oder des Wertes eines Normals, durch eine ununterbrochene Kette von Vergleichsmessungen mit angegebenen Messunsicherheiten auf geeignete Normale, im Allgemeinen internationale oder nationale Normale, bezogen zu sein

[ISO Guide 30 [21]]

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff wird oft durch das Adjektiv rückverfolgbar ausgedrückt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Es sollte angemerkt werden, dass Rückverfolgbarkeit nur vorhanden ist, wenn streng wissenschaftliche Beweise vorgelegt werden und fortlaufend zeigen, dass die Messung aufgezeichnete Ergebnisse aufweist, für die die gesamte Messunsicherheit größtmäßig ausgedrückt ist (NIST Technische Anmerkung 1297:1994).

Anmerkung 3 zum Begriff: Die ununterbrochene Kette von Vergleichen wird Rückverfolgbarkeitskette genannt.

2.5.2.5.1.5

Normal

Realisierung der Definition einer gegebenen Menge mit dem angegebenen Mengenwert und der damit zusammenhängenden Messunsicherheit als Referenz

VIM 2007 [20]

2.5.2.5.1.6

Gruppennormal

Reihe von Normalen

Zusammenstellung von Normalen von besonders ausgewählten Werten, die einzeln oder in geeigneter Kombination in einem vorgegebenen Bereich eine Reihe von Werten einer Größe wiedergeben

Anmerkung 1 zum Begriff: Angepasst aus VIM 2007 [20].

2.5.2.5.1.7

Primärnormal

Normal, das durch seine höchsten metrologischen Eigenschaften gekennzeichnet oder aufgrund dieser weitgehend anerkannt ist, und dessen Wert ohne Bezug auf andere Normale derselben Größe anerkannt ist

VIM 2007 [[21]]

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff Primärnormal ist gleichermaßen gültig für grundlegende Größen und abgeleitete Größen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Primärnormal wird niemals für andere Messungen als für den Vergleich mit genau gleichen oder Referenznormalen verwendet. Allgemein ist das nationale Normungsinstitut für die Erhaltung des Primärnormales in einem Land verantwortlich.

2.5.2.5.1.8

Sekundärnormal

Normal, das durch Kalibrierung in Bezug auf das Primärnormal für eine Menge derselben Art festgelegt wird

VIM 2007[[20]]

2.5.2.5.1.9

internationales Messnormal

durch eine internationale Übereinkunft anerkanntes Normal, das international als Grundlage für die Festlegung von Werten für andere Normale der betreffenden Größe dient

2.5.2.5.1.10

nationales Messnormal

durch eine nationale Entscheidung anerkanntes Normal, das in einem Land als Grundlage für die Festlegung von Werten für andere Normale der betreffenden Größe dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein nationales Normungsinstitut stellt sicher, dass nationale Messnormale Primärnormale sind.

2.5.2.5.1.11

Referenznormal

Normal für die Kalibrierung von anderen Normalen für Mengen einer bestimmten Art in einer vorgegebenen Organisation oder an einem vorgegebenen Ort VIM 2007 [20]

2.5.2.5.1.12

Arbeitsnormal

Normal, das routinemäßig zum Kalibrieren oder Untersuchen von Messgeräten oder Messsystemen verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Arbeitsnormal wird üblicherweise gegen ein Referenznormal kalibriert. VIM 2007^[20]

2.5.2.5.1.13

Übergangsnormal

Normal, das als Zwischenglied zum Vergleichen von Normalen dient

2.5.2.5.2 Relevante Begriffe zu Gasmischungen

2.5.2.5.2.1

Standardgasgemisch erster Ordnung

PSM

Gasgemisch, bei dem die Größen der Bestandteile mit äußerster Genauigkeit bestimmt worden sind, und das als Kalibriergas für die Bestimmung der Größen der Bestandteile anderer Gasgemische verwendet werden kann

2.5.2.5.2.2

Standardgasgemisch zweiter Ordnung

Gasgemisch, dessen Größen der Bestandteile durch den direkten Vergleich mit einem PSM bestätigt worden sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Standardgasgemisch zweiter Ordnung ist ein ZRM. Es wird für die Bestimmung der Kennlinie eines Messsystems verwendet und kann auch für dessen regelmäßige Kalibrierung eingesetzt werden. Es kann ein Zweistoffgemisch oder ein Gemisch mit vielen Bestandteilen sein und kann gravimetrisch in Übereinstimmung mit ISO 6142 [4] hergestellt und in Übereinstimmung mit ISO 6143 [5] geprüft sein. Die Größen der Bestandteile können durch Vergleich mit einem PSM von sehr ähnlicher Zusammensetzung in Übereinstimmung mit ISO 6143[5] bestimmt werden.

2.5.2.5.2.3**Gebrauchsreferenzgasgemisch**

WRM

Gasgemisch, dessen Größen der Bestandteile durch den direkten Vergleich mit einem Standardgasgemisch zweiter Ordnung bestätigt worden sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein WRM wird regelmäßig für die Kalibrierung eines Messsystems verwendet. Ein WRM kann ein Zweistoffgemisch oder ein Gemisch mit vielen Bestandteilen sein und kann gravimetrisch in Übereinstimmung mit ISO 6142 [4] hergestellt und in Übereinstimmung mit ISO 6143 [4] geprüft sein. Die Größen der Bestandteile können durch Vergleich mit einem ZRM von sehr ähnlicher Zusammensetzung in Übereinstimmung mit ISO 6143 [5] bestimmt werden.

2.5.2.5.2.4**Prüfgas**

Gasgemisch von bekannter Zusammensetzung, das alle im Arbeitsreferenzgasgemisch vorhandenen Bestandteile enthält

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Prüfgas kann entweder ein Probengas mit einer nach ISO 6143 [5] bestimmten Zusammensetzung oder ein nach ISO 6142 [4] hergestelltes Gemisch mit mehreren Bestandteilen sein. Ein Prüfgas wird zur Berechnung der mittleren Abweichung (m) oder der Standardabweichung (s) der Größen der gefundenen Bestandteile verwendet, um die entsprechenden Kontrolldiagramme anzufertigen.

2.6 Physikalische und chemische Eigenschaften**2.6.1 Referenzbedingungen****2.6.1.1****Referenzbedingungen für die Verbrennung**

festgelegte Temperatur T und Druck p , bei denen ein Brennstoff fiktiv verbrannt wird

2.6.1.2**Referenzbedingungen für die Gasmessung**

festgelegte Temperatur T und Druck p , bei denen die zu verbrennende Menge an Brennstoff fiktiv bestimmt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: A priori gibt es keinen Grund dafür, dass die Referenzbedingungen für die Gasmessung dieselben sind wie die Referenzbedingungen für die Verbrennung.

2.6.1.3**normale Referenzbedingungen**

Referenzbedingungen für Druck, Temperatur und Feuchte (Grad der Sättigung), die wie folgt sind: 101,325 kPa, 273,15 K für ein trockenes Gas

2.6.1.4**Standardreferenzbedingungen nach ISO**

Referenzbedingungen für Druck, Temperatur und Feuchte (Grad der Sättigung), die wie folgt sind: 101,325 kPa, 288,15 K für ein trockenes Gas

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bedingungen 273,15 K, 101,325 kPa, 288,15 K und 101,325 kPa werden bei der Gasmessung gemeinhin als „Normal“ und „Messstandard“ bezeichnet. Diese Verwendung sollte nicht mit „NTP“ (Normaltemperatur und -druck) und „STP“ (Standardtemperatur und -druck) verwechselt werden, die sich beide konventionell auf die ehemaligen Bedingungen beziehen. Für NTP und STP gibt es keine Einschränkung des Sättigungsgrades.

2.6.2 Verhalten von idealem und realem Gas

2.6.2.1

ideales Gas (en: ideal gas)

Gas, das dem idealen Gasgesetz gehorcht:

$$p \cdot V_m = R \cdot T$$

Dabei ist

p	der absolute Druck;
T	die thermodynamische Temperatur;
V_m	das molare Volumen;
R	die molare Gaskonstante in kohärenten Einheiten.

$$(R = 8,314\,462\,1 \text{ J/mol.K})$$

Kein reales Gas gehorcht diesem Gesetz. Für reale Gase muss die oben genannte Gleichung lauten:

$$p \cdot V_m = Z(p, T, x_i) \cdot R \cdot T$$

Dabei ist

$Z(p, T, x_i)$ eine Variable, häufig dicht bei eins, für Gase und als Realgasfaktor bekannt.

2.6.2.2

Realgasfaktor

Z

Verhältnis des Volumens einer beliebigen Masse an Gas bei gegebenen Größen für Druck und Temperatur und dem Volumen derselben Masse des Gases unter denselben Bedingungen, wie nach dem idealen Gasgesetz wie folgt berechnet:

$$Z = V_m(\text{real})/V_m(\text{ideal})$$

Dabei ist

$$V_m(\text{ideal}) = RT/p$$

Daraus folgt

$$Z(p, T, x_i) = pV_m/(RT)$$

Dabei ist

p	der absolute Druck;
T	die thermodynamische Temperatur;
V_m	das molare Volumen des Gases;
R	die molare Gaskonstante in kohärenten Einheiten.

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Realgasfaktor ist eine dimensionslose Größe und liegt gewöhnlich dicht bei eins für Gas bei Standard- oder normalen Referenzbedingungen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Innerhalb des Bereiches von Drücken und Temperaturen, die man beim Gastransport antrifft, kann der Realgasfaktor sich wesentlich von eins unterscheiden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Begriffe „Kompressibilitätsfaktor“ und „Z-Faktor“ stehen synonym für den Begriff Realgasfaktor.

2.6.3 Dichte

2.6.3.1

Dichte

Quotient aus der Masse eines Gases und dessen Volumen unter gegebenen Druck- und Temperaturbedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Mathematisch ist die Dichte gegeben durch

$$\rho(p, T) = \frac{m}{V(p, T)}$$

2.6.3.2

relative Dichte

Verhältnis der Masse eines Gases, enthalten in einem beliebigen Gasvolumen, zur Masse von trockener Luft mit Standardzusammensetzung (definiert in ISO 6976), die in einem gleichen Volumen unter den gleichen Referenzbedingungen enthalten ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine gleichwertige Definition wird gegeben durch das Verhältnis der Dichte des Gases ρ_g zu der Dichte von trockener Luft ρ_a in Standardzusammensetzung unter den gleichen Referenzbedingungen.

$$d = \frac{\rho_g(p_{src}, T_{src})}{\rho_a(p_{src}, T_{src})}$$

Dabei ist

d	die relative Dichte;
p_{src}	der Druck bei Standardreferenzbedingungen;
T_{src}	die Temperatur bei Standardreferenzbedingungen;
$\rho(p_{src}, T_{src})$	die Dichte bei Standardreferenzbedingungen für Temperatur und Druck.

Anmerkung 2 zum Begriff: Früher wurde die relative Dichte als spezifisches Gewicht bezeichnet.

2.6.4 Verbrennungseigenschaften

2.6.4.1

Brennwert

Wärmemenge, die durch vollständige Verbrennung einer festgelegten Gasmenge mit Sauerstoff freigesetzt wird, so dass der Druck p , bei dem die Reaktion abläuft, konstant bleibt und alle Verbrennungsprodukte auf die gleiche festgelegte Temperatur T wie die der Reaktionspartner zurückgeführt werden; dabei liegen all diese Verbrennungsprodukte gasförmig vor, mit Ausnahme des bei der Verbrennung entstandenen Wassers, das bei der gegebenen Temperatur T kondensiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn die Gasmenge auf der Grundlage der Stoffmenge benannt ist, wird der Brennwert als $(H)_S(T_1, p_1)$ bezeichnet; auf der Grundlage der Masse wird der Brennwert als $(H_m)_S(T_1, p_1)$ bezeichnet. Wenn die Gasmenge auf der Grundlage des Volumens benannt ist, wird der Brennwert als $(H_v)_S(T_1, p_1; T_2, p_2)$ bezeichnet, wobei $T_1, p_1; T_2, p_2$ die Referenzbedingungen für die Verbrennung und die Referenzbedingungen für die Gasmessung sind.

Anmerkung 2 zum Begriff: Synonym für Bruttowärmewert und oberer Heizwert.

Anmerkung 3 zum Begriff: Im allgemeinen Gebrauch und in Abwesenheit eines anderen Kriteriums wird davon ausgegangen, dass es sich beim Brennwert um den oberen Wärmewert handelt.

2.6.4.2

Heizwert

Wärmemenge, die durch vollständige Verbrennung einer festgelegten Gasmenge mit Sauerstoff freigesetzt wird, so dass der Druck p , bei dem die Reaktion abläuft, konstant bleibt und alle Verbrennungsprodukte auf die gleiche festgelegte Temperatur T wie die Reaktionspartner zurückgeführt werden; dabei liegen all diese Produkte im gasförmigen Zustand vor

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn die Gasmenge auf der Grundlage der Stoffmenge benannt ist, wird der Brenn- bzw. Heizwert als $(H)_i(T_1, p_1)$ bezeichnet; auf der Grundlage der Masse wird der Heizwert als $(H_m)_i(T_1, p_1)$ bezeichnet. Wenn die Gasmenge auf der Grundlage des Volumens benannt ist, wird der Heizwert als $(H_v)_i(T_1, p_1; T_2, p_2)$ bezeichnet, wobei $T_1, p_1; T_2, p_2$ die Referenzbedingungen für die Verbrennung und die Referenzbedingungen für die Gasmessung sind.

Anmerkung 2 zum Begriff: Synonym für Nettowärmewert und unterer Brennwert.

2.6.4.3

Wobbe-Index

Brenn- bzw. Heizwert auf volumetrischer Grundlage bei gegebenen Referenzbedingungen, dividiert durch die Quadratwurzel der relativen Dichte bei denselben wie bei der Volumenmessung gegebenen Referenzbedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wobbe-Index wird, abhängig von Brennwert oder Heizwert, als oberer Wobbe-Index (gekennzeichnet durch ein tiefgestelltes S) oder als unterer Wobbe-Index (gekennzeichnet durch ein tiefgestelltes I) bezeichnet.

2.6.5 Taupunkte

2.6.5.1 Wassertaupunkt

2.6.5.1.1

Wassertaupunkt

Temperatur bei einem bestimmten Druck, bei der Wasserdampfkondensation einsetzt

Anmerkung 1 zum Begriff: Für jeden Druck, der niedriger ist als der angegebene Druck, gibt es bei dieser Taupunkttemperatur keine Kondensation von Wasserdampf.

2.6.5.1.2

Wassergehalt

Massenkonzentration der gesamten Wassermenge, die im Gas enthalten ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wassergehalt wird als Masseinheit je Volumeneinheit ausgedrückt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für Gas unterhalb des Wassertaupunkts bedeutet das Wasser in Form von Flüssigkeit und Dampf, für Gas oberhalb des Wassertaupunkts jedoch ausschließlich Wasserdampf.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der Wassergehalt kann auch als Stoffmengen- oder Volumenanteil ausgedrückt werden.

2.6.5.2 Kohlenwasserstoffkondensationspunkt

2.6.5.2.1

Kohlenwasserstoffkondensationspunkt

Temperatur bei einem bestimmten Druck, bei der die Kondensation von Kohlenwasserstoffdampf einsetzt

Anmerkung 1 zum Begriff: In der chemischen Thermodynamik ist der „echte“ Kohlenwasserstoffkondensationspunkt die Temperatur (bei einem vorgegebenen Druck), bei der die Flüchtigkeit des Gases und der flüssige Zustand identisch sind. Da die Messung des Kondensationspunkts die Reduzierung der Systemtemperatur umfasst, entspricht dies der Temperatur, bei der der flüssige Zustand erstmals eintritt. An diesem Punkt ist die Menge des flüssigen Zustands winzig klein. Da kein Instrument oder Beobachtungsgerät in der Lage ist, diese winzig kleine Menge zu erkennen, weicht der durch ein gekühltes Spiegelinstrument (gemessener Kohlenwasserstoffkondensationspunkt) gemessene Wert von dem „echten“ Kohlenwasserstoffkondensationspunkt ab. Je nach Gaszusammensetzung und Empfindlichkeit des Detektorsystems des automatischen Kohlenwasserstoffkondensationspunkt-Kaltspiegelinstruments oder des Beobachters (bei manuellem Kaltspiegelinstrument) für die Messung des Kohlenwasserstoffkondensationspunkts (manuelles gekühltes Spiegelinstrument), kann der gemessene Kohlenwasserstoffkondensationspunkt wesentlich niedriger ausfallen als der „echte“ Kohlenwasserstoffkondensationspunkt.

2.6.5.2.2

retrograde Kondensation

Erscheinung in Verbindung mit dem nichtidealen Phasenverhalten von Kohlenwasserstoffgemischen im kritischen Bereich, in dem bei konstanter Temperatur die im Kontakt mit der Flüssigphase stehende Dampfphase durch eine Druckminderung kondensieren kann oder, bei konstantem Druck, durch einen Temperaturanstieg kondensiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Retrograde Kondensation bei Erdgas ist die Bildung von Flüssigkeit, wenn das Gas erhitzt oder der Druck vermindert wird.

2.6.5.2.3

potentieller Flüssig-Kohlenwasserstoffgehalt

PHLC

Eigenschaft von Erdgas, definiert als die Menge der kondensierbaren Flüssigkeit (in Milligramm) bei einem Druck p und einer Temperatur T je Einheitsvolumen des Gases bei normalen Bedingungen, die bei einer Temperatur von 0 °C und einem Druck von 101,325 kPa durch Leiten einer repräsentativen Gasprobe durch einen Apparat erreicht wird, wo zunächst der Druck p erzeugt wird und dann die Abkühlung auf die Temperatur T erfolgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Es ist erforderlich, darauf zu achten, dass ausschließlich Gas und kein Zweiphasengemisch aus der Leitung entnommen wurde.

2.6.6 Andere Begriffe

2.6.6.1

Methanzahl

Maß für die Klopf Eigenschaften eines gasförmigen Kraftstoffs

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie ist mit der Oktanzahl von Benzin vergleichbar. Die Methanzahl gibt den prozentualen Volumenanteil von Methan in einem Methan-Wasserstoffgemisch an, der in einem Prüfmotor unter Standardbedingungen das gleiche Klopfverhalten aufweist wie der zu prüfende gasförmige Kraftstoff.

2.7 Austauschbarkeit

2.7.1

Austauschbarkeit

Ausmaß des Grades, bis zu dem die Verbrennungseigenschaften eines Gases vereinbar mit denen eines anderen Gases sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Zwei Gase gelten als austauschbar, wenn ein Gas gegen das andere Gas ausgetauscht werden kann, ohne dass der Betrieb von Gasverbrauchseinrichtungen gestört wird.

2.7.2

Gasfamilie

Gruppe von brennbaren Gasen mit ähnlichem Brennverhalten, verbunden durch eine Reihe von Wobbe-Indizes

2.7.3

Referenzgas

Gas, mit dem Gasgeräte unter Nennbedingungen betrieben werden, wenn diese mit dem entsprechenden Nenndruck versorgt werden

2.7.4

Grenzgas

Prüfgas, das repräsentativ ist für eine der extremen Schwankungen in Bezug auf die Eigenschaften eines Gases, für das Gasverbrauchseinrichtungen entworfen wurden

2.7.5

Nenndruck

Druck, bei dem Gasgeräte unter Nennbedingungen betrieben werden, wenn sie mit dem entsprechenden Referenzgas betrieben werden

2.7.6

Prüfdruck

Gasdruck, der angewandt wird, um die betrieblichen Eigenschaften von Gasverbrauchseinrichtungen zu prüfen

2.7.7

Rückschlagen der Flamme

Situation, in der die Flammengeschwindigkeit die Geschwindigkeit des Luft-Gasgemisches übersteigt, so dass eine Verbrennung vor der Flammöffnung des Brenners stattfindet

Anmerkung 1 zum Begriff: In der Regel führt das Rückschlagen zum Erlöschen der Flamme und kann den Gerätebrenner beschädigen.

2.7.8

Abheben der Flamme

Situation, in der die Geschwindigkeit des Luft-Gasgemisches die Flammengeschwindigkeit übersteigt, so dass eine Verbrennung weit weg vom Brennpunkt stattfindet

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies kann zum Erlöschen (Ausblasen) der Flamme führen und kann außerdem zu Instabilität und Geräuschentwicklung führen.

2.7.9

unvollständige Verbrennung

unvollständige Verbrennung, bei der die Spitze der Flamme gelb wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies kann zu Rußablagerungen führen und wird in der Regel von einer erhöhten Kohlenstoffmonoxidbildung begleitet.

2.8 Odorierung

2.8.1

Odoriermittel

intensiv riechende organische Chemikalie oder Kombination von Chemikalien, die dem Erdgas in geringer Konzentration hinzugefügt werden und einen charakteristischen und kennzeichnenden (üblicherweise unangenehmen) Warngeruch erzeugen, so dass das Auffinden von Gasundichtheiten bei Konzentrationen unter der unteren Zündgrenze möglich ist

2.8.2**Odorierung**

Zugabe von Odoriermitteln, zumeist intensiv riechenden organischen Schwefelverbindungen, zum Erdgas, damit Gasundichtheiten im Spurenbereich durch Geruchswahrnehmung wahrgenommen werden können (bevor sie sich zu Gasmengen in gefährlicher Konzentration in Luft ansammeln können)

Anmerkung 1 zum Begriff: Erdgas ist in der Regel geruchlos. Es ist aus Sicherheitsgründen erforderlich, ein Odoriermittel zum Gas, das in das Verteilsystem eingespeist wird, hinzuzugeben. Dies ermöglicht die Wahrnehmung von Gas durch den Geruchssinn bei sehr geringer Konzentration.

2.8.3**Geruchswahrnehmung**

Erkennen der Auswirkungen von volatilen Substanzen durch das Geruchsorgan

2.8.4**Geruchscharakter**

Geruchsart

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Geruchscharakter ist ein qualitativer Parameter.

2.8.5**Geruchsintensität**

Stärke der Geruchswahrnehmung

2.8.6**Sättigungsschwelle**

Mindestwerte eines intensiven sensorischen Stimulus, über dem keine Intensitätsdifferenz wahrgenommen werden kann

[QUELLE: ISO 5492]

2.8.7**sensorische Ermüdung**

Form der sensorischen Anpassung, bei der ein Nachlassen der Empfindlichkeit eintritt

[QUELLE: ISO 5492]

2.8.8**Geruchsverstärkung****Geruchsmaskierung, Geruchsüberdeckung**

Ergebnis der Geruchsintensität einer Mischung von riechenden Verbindungen, die höher oder niedriger ist als die Geruchsintensität jedes Odoriermittels, das in gleicher Konzentration in der Mischung enthalten ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Geruchscharakter kann durch die Verstärkung oder Maskierung von Gerüchen verändert werden.

2.8.9**Wahrnehmungsschwelle**

Odoriermittelkonzentration, die von 50 % der Bevölkerung mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,5 unter Prüfbedingungen wahrgenommen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Einen Geruch wahrzunehmen heißt nicht, dass man ihn identifizieren kann.

2.9 Thermodynamische Eigenschaften

2.9.1

Wärmeeigenschaft

Eigenschaft eines Gases oder homogenen Gasgemisches, die sich aus einer grundlegenden Zustandsgleichung berechnen lässt

Anmerkung 1 zum Begriff: Wärmeeigenschaften sind u. a. innere Energie, Enthalpie, Entropie, isochore Wärmekapazität, isobarische Wärmekapazität, Joule-Thomson-Koeffizient, isentropischer Exponent und Schallgeschwindigkeit.

2.9.2

Zustandsgleichung

mathematische Beziehung zwischen den Zustandsvariablen eines Gases oder homogenen Gasgemisches

Anmerkung 1 zum Begriff: Es lassen sich zwei Arten von Zustandsgleichungen unterscheiden, nämlich (1) volumetrische Zustandsgleichung, bei der die Beziehung zwischen den Zustandsvariablen Druck, Temperatur und Volumen einer bestimmten Substanzmenge besteht, und (2) grundlegende Zustandsgleichung, bei der die Beziehung zwischen Dichte, Temperatur und freier Energie nach Helmholtz besteht.

2.9.3

zurückbleibende Eigenschaft

der Teil einer thermodynamischen Eigenschaft, der aus dem nicht idealen (Realgas) Verhalten eines Gases oder homogenen Gasgemisches resultiert, d. h. der Unterschied zwischen einer thermodynamischen Eigenschaft eines Realgases oder Gasgemisches und derselben thermodynamischen Eigenschaft für dasselbe Gas oder Gasgemisch im idealen Zustand und bei gleichen Bedingungen in Bezug auf Temperatur und Dichte

2.9.4

thermodynamische Eigenschaft

volumetrische oder Wärmeeigenschaft

2.9.5

volumetrische Eigenschaft

Eigenschaft eines Gases oder homogenen Gasgemisches, die sich aus einer volumetrischen Zustandsgleichung berechnen lässt

Anmerkung 1 zum Begriff: Übliche volumetrische Eigenschaften sind Realgasfaktor und Dichte.

Anhang A (informativ)

Indizes, Symbole und Einheiten

Indizes

I	unterer
S	oberer
M	Molmasse
S	bei Sättigung
w	feucht

Symbole und Einheiten

b	Koeffizient für die Abweichung vom idealen Gasgesetz ($b = 1 - Z$)
$\sqrt{b}$	Summierungsfaktor
d	relative Dichte
D oder ρ	Dichte (kg/m^3)
ρ_m	molare Dichte (kg/m^3)
h	molare Enthalpie (J/mol)
$\bar{H}$	Wärmewert auf Stoffmengenbasis (kJ/mol)
$\hat{H}$	Wärmewert auf Massenbasis (MJ/kg)
$\tilde{H}$	Wärmewert auf volumetrischer Basis (MJ/m^3)
L	molare Enthalpie der Verdampfung von Wasser (kJ/mol)
M	Molmasse (kg/kmol)
p	Druck (absolut) (kPa)
R	Gaskonstante $[(8,314\ 462\ 1)\ \text{J}/\text{mol}\cdot\text{K}]$
t	Temperatur ($^{\circ}\text{C}$)
T	Thermodynamische (absolute) Temperatur (K)
V	Volumen (m^3)
V_m	Molvolumen (m^3/kmol)
W	Wobbe-Index (MJ/m^3)
x	Stoffmengenanteil
y	Volumenanteil
Z	Realgasfaktor

A.1 Umrechnungsfaktoren für Druck, Temperatur, Länge und Energie

Druck

Zur Umrechnung von

$$\text{kPa} \quad \text{in} \quad \text{bar} \quad \Rightarrow \quad \text{bar} = \frac{\text{kPa}}{100}$$

$$\text{MPa} \quad \text{in} \quad \text{bar} \quad \Rightarrow \quad \text{bar} = \text{MPa} \cdot 10$$

$$\text{atm} \quad \text{in} \quad \text{bar} \quad \Rightarrow \quad 1 \text{ bar} = \text{atm} \cdot 1,013 \, 25$$

$$\text{psia} \quad \text{in} \quad \text{bar} \quad \Rightarrow \quad \text{bar} = \frac{\text{psia}}{14,5038}$$

$$\text{psig} \quad \text{in} \quad \text{bar} \quad \Rightarrow \quad \text{bar} = \frac{\text{psig} + 14,695 \, 9}{14,503 \, 8}$$

Temperatur

Zur Umrechnung von

$$\text{K} \quad \text{in} \quad ^\circ\text{C} \quad \Rightarrow \quad ^\circ\text{C} = \text{K} - 273,15$$

$$^\circ\text{F} \quad \text{in} \quad ^\circ\text{C} \quad \Rightarrow \quad ^\circ\text{C} = \frac{^\circ\text{F} - 32}{1,8}$$

$$^\circ\text{R} \quad \text{in} \quad ^\circ\text{C} \quad \Rightarrow \quad ^\circ\text{C} = (\text{R} - 491,67) \times 5/9$$

Länge

Zur Umrechnung von

$$\text{Fuß} \quad \text{in} \quad \text{m} \quad \Rightarrow \quad \text{m} = \text{Fuß} \cdot 3,280 \, 8$$

Energie

Zur Umrechnung von

$$\text{BTU} \quad \text{in} \quad \text{kJ} \quad \Rightarrow \quad \text{kJ} = \text{BTU} \cdot 1,055$$

A.2 Auflistung von Abkürzungen

ISO	Internationale Normungsorganisation (en: International Standardization Organization)
CD	Chemolumineszenzdetektor
CNG	komprimiertes Erdgas (en: compressed natural gas)
DMCS	Dimethylchlorosilan
ED	elektrochemischer Detektor
FID	Flammenionisationsdetektor
FFD	Flammenfotometriedetektor
HWD	Heißdrahtdetektor (en: hot wire detector)
LDS	örtliches Gasverteilungsnetz (en: local distribution system)
LNG	Flüssigerdgas (en: liquefied natural gas)
LPG	Flüssiggas (en: liquefied petroleum gas)
NG	Erdgas (en: natural gas)
PSM	Primärnormalgas (en: primary standard gas mixture)
PTFE	Polytetrafluorethylen
RM	Referenzmaterial
SNG	Erdgas-Austauschgas (en: substitute natural gas)
TCD	Wärmeleitfähigkeitsdetektor (en: thermal conductivity detector)
THT	Tetrahydrothiophen
WRM	Gebrauchsreferenzgasgemisch (en: working reference gas mixture)
ZRM	Zertifiziertes Referenzmaterial (en: CRM, certified reference material)

Anhang B **(informativ)**

Alphabetischer Index

Begriffe auf Deutsch

Abheben der Flamme	2.7.8
absolute Messung	2.2.1.1
Absorption	2.2.2.6
Absorptionszelle	2.4.13
Adsorption	2.2.2.7
Alkanthiol (Alkylmerkaptan)	2.5.2.3.1
Alkyldisulfid	2.5.2.3.3
Alkylsulfid (Thioether)	2.5.2.3.2
anderer Bestandteil	2.5.2.2.5
Ansprechfaktor	2.5.2.4.2
Ansprechverhalten	2.5.2.4.1
Arbeitsbereich	2.5.1.7
Arbeitsnormal	2.5.2.5.1,12
Arbeitsweise des Ansprechverhaltens	2.5.2.4.4
Auflösung	2.5.2.4.6
Austauschbarkeit	2.7.1
Begleitbestandteil (untergeordneter Bestandteil)	2.5.2.2.2
Biogas	2.1.1.14
Brennwert	2.6.4.1
Carbonylsulfid-Schwefel (COS)	2.5.2.3.4
Chemolumineszenzdetektor (CD)	2.4.6
chromatographische Auflösung	2.5.2.4.6
Desorption	2.2.2.8
Dichte	2.6.3.1
direkte Messung	2.2.1.2
direkte Messung von Bestandteilen	2.5.2.1.5
direkte Probenahme	2.3.1.1
Druckminderer	2.3.3.3