

DIN EN ISO 6570



ICS 75.060

**Erdgas –
Bestimmung des potenziellen Gehaltes an flüssigem
Kohlenwasserstoff –
Gravimetrische Verfahren (ISO 6570:2001);
Deutsche Fassung EN ISO 6570:2004**

Natural gas –
Determination of potential hydrocarbon liquid content –
Gravimetric methods (ISO 6570:2001);
German version EN ISO 6570:2004

Gaz naturel –
Détermination de la teneur en hydrocarbures liquides potentiels –
Méthode gravimétrique (ISO 6570:2001);
Version allemande EN ISO 6570:2004

Gesamtumfang 27 Seiten

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN
Fachausschuss Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) des NMP
Normenausschuss Bergbau (FABERG) im DIN
Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN

Nationales Vorwort

Die Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 6570:2001, die im Technischen Komitee ISO/TC 193 „Erdgas“ (Sekretariat: NEN, Niederlande) ausgearbeitet. Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NMP 573 „Prüfverfahren für Kohlenstoff und Graphit“ des Normenausschusses Materialprüfung (NMP) verantwortlich.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 6976	siehe	E DIN EN ISO 6976 (in Vorbereitung)
ISO 10715	siehe	DIN EN ISO 10715 (in Vorbereitung)
ISO 12213-1	siehe	E DIN EN ISO 12213-1 (in Vorbereitung)
ISO 12213-2	siehe	E DIN EN ISO 12213-2 (in Vorbereitung)
ISO 12213-3	siehe	E DIN EN ISO 12213-2 (in Vorbereitung)

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

E DIN EN ISO 6976, *Erdgas — Berechnung von Brenn- und Heizwert, Dichte, relativer Dichte und Wobbeindex aus der Zusammensetzung (ISO 6976:1995 + Cor. 2:1997 + Cor. 3:1999); Deutsche Fassung prEN ISO 6976:2004.*

DIN EN ISO 10715, *Erdgas — Probenahmerichtlinien (ISO 10715:1997); Deutsche Fassung EN ISO 10715:2000.*

E DIN EN ISO 12213-1, *Erdgas — Berechnung von Realgasfaktoren — Teil 1: Einführung und Leitfaden (ISO 12213-1:1997); Deutsche Fassung prEN ISO 12213-1:2004.*

E DIN EN ISO 12213-2, *Erdgas — Berechnung von Realgasfaktoren — Teil 2: Berechnungen basierend auf einer molaren Gasanalyse als Eingangsgröße (ISO 12213-2:1997); Deutsche Fassung prEN ISO 12213-2:2004.*

E DIN EN ISO 12213-3, *Erdgas — Berechnung von Realgasfaktoren — Teil 3: Berechnungen basierend auf physikalischen Stoffeigenschaften als Eingangsgrößen (ISO 12213-3:1997); Deutsche Fassung prEN ISO 12213-3:2004.*

Deutsche Fassung

**Erdgas
Bestimmung des potenziellen Gehaltes an flüssigem
Kohlenwasserstoff
Gravimetrische Verfahren
(ISO 6570:2001)**

Natural gas —
Determination of potential hydrocarbon liquid
content —
Gravimetric methods
(ISO 6570:2001)

Gaz naturel —
Détermination de la teneur en hydrocarbures liquides
potentiels —
Méthode gravimétrique
(ISO 6570:2001)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 22. Juli 2004 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 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Kurzbeschreibung	5
4 Geräteanforderungen	6
4.1 Messaufbau.....	6
4.2 Überprüfung des ordnungsgemäßen Betriebes der Installation	9
5 Probenahme	13
5.1 Allgemeines	13
5.2 Probenahmebedingungen	13
5.3 Probenleitung	13
5.4 Direkte Probenahme	13
5.5 Indirekte Probenahme	13
6 Durchführung	14
6.1 Bestimmung des potenziellen Gehalts an Kohlenwasserstoffen	14
6.2 Bestimmung der Wasserbildung	15
7 Auswertung	16
7.1 Verfahren A — Manuelles Wägeverfahren.....	16
7.2 Verfahren B — Indirektes automatisches Verfahren	17
8 Messunsicherheit	18
8.1 Verwirklichtbare Messunsicherheit.....	18
8.2 Gasleckage	18
8.3 Badflüssigkeit.....	19
8.4 Nasses Gas	19
8.5 Kondensatverluste durch Leckage	19
8.6 Schwankungen der Badtemperatur und des Drucks im Gas-Flüssigkeit-Wirbelabscheider.....	19
8.7 Vorzeitige Kondensation	19
9 Prüfbericht	19
Anhang A (informativ) Auswahl der Messtemperatur und des Messdrucks	20
A.1 Allgemeine Betrachtungen.....	20
A.2 Anwendungen.....	20
Anhang B (informativ) Beispiele für die Geräteanordnung	21
Anhang C (informativ) Beispiele für die Kalibrierung des Differentialdruckmanometers für das indirekte automatische Verfahren — Verfahren B	22
Anhang D (informativ) Beispiel einer indirekten automatischen Messung — Verfahren B	24
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	25

Vorwort

Der Text von ISO 6570:2001 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 193 „Erdgas“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 6570:2004 durch das CMC übernommen.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2005 zurückgezogen werden.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 6570:2001 wurde vom CEN als EN ISO 6570:2004 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

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

Einleitung

Unter bestimmten Bedingungen können in Erdgas vorliegende höhere Kohlenwasserstoffe kondensieren und das gebildete Kondensat kann Schwierigkeiten im Betrieb der Erdgastransport- und -verteilungssysteme hervorrufen.

Taupunktmessungen durch Kondensation auf einem Spiegel können einen Hinweis auf die Bedingungen geben, unter denen die Kondensation einsetzt. Diese Messungen liefern jedoch keine weitere Angabe über die Menge der unter Betriebsbedingungen zu erwartenden Flüssigkeitsmenge.

Für den ordnungsgemäßen Betrieb der Transport- und Verteilungssysteme müssen die als Funktion der Temperatur und des Drucks gebildeten Kondensatmengen bekannt sein. Diese Kenntnisse sind auch für die Gestaltung/Auslegung der Produktions- und Behandlungssysteme sowie die nachfolgende Flüssigkeitshandhabung und -entsorgung erforderlich.

Die in dieser Internationalen Norm beschriebenen Verfahren sind zur Bestimmung der Menge des von einem Erdgas oder ähnlichen Gas als Funktion der Temperatur und des Drucks gebildeten Kohlenwasserstoffkondensats vorgesehen.

Die auf verschiedenen Messprinzipien beruhenden Messgeräte können eine mit dem potenziellen Kondensatgehalt oder dem Taupunkt in Zusammenhang stehende Zahl liefern. Der Taupunkt kann nur durch Durchführung von Messungen bei verschiedenen Temperaturen und nachfolgender Extrapolation der Messwerte auf einen potenziellen Gehalt an flüssigen Kohlenwasserstoffen (ρ_{PHLC}) von Null bestimmt werden. Die in dieser Internationalen Norm beschriebenen Verfahren können zum Kalibrieren derartiger Messinstrumente angewendet werden.

WARNUNG — Die Anwendung dieser Internationalen Norm kann gefährliche Stoffe, Arbeitsgänge und Geräte einschließen. Es ist nicht Zweck dieser Internationalen Norm, alle mit ihrer Anwendung verbundenen Sicherheitsprobleme anzusprechen. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders dieser Internationalen Norm, vor der Anwendung die angemessenen Sicherheits- und Gesundheitsmaßnahmen zu treffen und die geltenden gesetzlichen Beschränkungen zu bestimmen.

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Internationale Norm beschreibt die Prinzipien und Grundanforderungen von zwei gravimetrischen Verfahren zur Bestimmung des potenziellen Gehaltes an flüssigen Kohlenwasserstoffen in Erdgas oder einem ähnlichen Gas bei vorgegebener Temperatur und vorgegebenem Druck. In dieser Internationalen Norm werden zwei Verfahren zum Bestimmen der Kondensatmenge in einem Probegas festgelegt:

- Verfahren A: ein manuelles Wägeverfahren;
- Verfahren B: ein indirektes automatisches Wägeverfahren, das auf der Anzeige der durch die Kondensatansammlung in einem senkrechten Rohr hervorgerufenen Druckdifferenz beruht.

Das manuelle Wägeverfahren ist ein Bezugsverfahren für die indirekte automatische Messung (Verfahren A). Das indirekte automatische Verfahren (Verfahren B) ist für die halbkontinuierliche Überwachung geeignet.

ANMERKUNG Sofern nicht anderweitig festgelegt, bezieht sich das in Kubikmeter angegebene Gasvolumen auf 273,15 K und 101,325 kPa.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 6976:1995, *Natural gas — Calculation of calorific values, density, relative density and Wobbe index from composition*

ISO 10715:1997, *Natural gas — Sampling guidelines*

ISO 12213-1:1997, *Natural gas — Calculation of compression factor — Part 1: Introduction and guidelines*

ISO 12213-2:1997, *Natural gas — Calculation of compression factor — Part 2: Calculation using molar composition analysis*

ISO 12213-3:1997, *Natural gas — Calculation of compression factor — Part 3: Calculation using physical properties*

3 Kurzbeschreibung

Bestimmung der Menge des Kohlenwasserstoffkondensats, die bei einem Druck (p) und einer Temperatur (T) gebildet werden kann, indem eine repräsentative Gasprobe durch eine Apparatur geleitet wird, in der die Probe erst auf den Druck (p) gebracht und dann auf die Temperatur (T) abgekühlt wird.

Die Temperatur und der Druck werden entsprechend der bestimmten Anwendung (siehe Anhang A) ausgewählt.

Vor dem Vermindern des Drucks der Gasprobe auf den für die Bestimmung geforderten Druck wird das Gas so erwärmt, dass die Temperatur nach der Druckminderung deutlich über dem Taupunkt des Gases liegt. Strömungstechnisch unterhalb des Druckminderers wird die Probe in einem Kühlbad auf die geforderte Messtemperatur isobar abgekühlt.

Die Menge der sich während der Messdauer angesammelten Flüssigkeit wird entweder durch direktes Wägen der aufgefangenen Flüssigkeit oder durch Wägen des Kondensat-Wirbelabscheiders (-Zyklonabscheiders) zu Beginn und am Ende einer Messdauer (Verfahren A).

Alternativ dazu darf die Menge der in einem senkrechten Messrohr aufgefangenen Flüssigkeit durch Anzeige der durch die Flüssigkeitsansammlung im senkrechten Messrohr hervorgerufenen Druckdifferenz automatisch bestimmt (indirekte automatische Wägung) werden.

4 Geräteanforderungen

WARNUNG — Die für dieses Verfahren verwendete instrumentelle Ausrüstung muss den örtlichen gesetzlichen Bestimmungen für die Anwendung in Gefahrenbereichen entsprechen.

4.1 Messaufbau

Die allgemeine Messanordnung ist in Bild 1 dargestellt. Beispiele für die genaue Anordnung der einzelnen Geräte sind in Anhang B angegeben.

4.1.1 Gasleitungsanschlussrohre, die aus nichtrostendem Stahl bestehen und deren Innendurchmesser zwischen 2 mm und 4 mm beträgt.

Wenn das Gas einen Nebel aufweist, muss die gesamte Verrohrung bis zu dem Punkt, an dem der Nebel verdunstet oder abgetrennt wird, einen zur Probenleitung (4.1.2) passenden Innendurchmesser haben.

4.1.2 Probenleitung, deren Länge so kurz wie möglich gehalten wird und die über die Länge mindestens bis zu dem Punkt temperaturgeregelt wird, an dem sie in den Teil der Anordnung eintritt, in dem die Messung erfolgt.

Ein Beispiel einer Probenleitung ist in Bild 2 angegeben.

Durch konzentrisches Anbringen eines Kunststoffschlauches um die Probenleitung, durch den Wasser mit der gewünschten Temperatur fließt, kann die Probenleitung erwärmt werden. Hierfür kann ein temperaturgeregeltes Wasserbad verwendet werden, aus dem das erwärmte Wasser gezogen und in das es nach dem Durchlauf zurückgeführt wird. Die Mindesttemperatur der Probenleitung kann durch Messen der Temperatur des rückgeführten Wassers leicht überprüft werden. Das Probenventil und dessen unmittelbare Nähe müssen erwärmt oder zumindest wärmeisoliert werden.

4.1.3 Trockenrohr (wahlweise), zum Entfernen von im Gas in hinreichend großen Mengen vorliegendem Wasserdampf.

Es muss darauf geachtet werden, Störungen der Bestimmung des potenziellen Gehalts an flüssigen Kohlenwasserstoffen zu vermeiden.

Unter bestimmten Bedingungen kann vorhandener Wasserdampf zur Hydratbildung führen, die für die Bestimmung nachteilig ist. Es ist aus diesem Grund erforderlich, den Wassertaupunkt der Probe durch Leiten der Probe durch ein mit wasserfreiem Calciumsulfat oder ähnlichem Trockenmittel, das keine Kohlenwasserstoffe absorbiert, gefülltes Trockenrohr herabzusetzen. In derartigen Fällen ist es notwendig, den Wassertaupunkt strömungstechnisch hinter dem Trockenrohr zu überwachen, um den Sättigungsgrad des Absorptionsmittels zu überprüfen. Das Trockenrohr ist strömungstechnisch oberhalb eines Staubfilters anzuordnen, um das Eindringen von Partikeln des Trockenmittels in den Messaufbau zu verhindern.

Wenn das Vorhandensein von Wasserdampf nicht zur Hydratbildung führt, darf das Trockenrohr weggelassen und die Menge des unter Messbedingungen gebildeten Wassers bestimmt werden.

Wenn die Probe einen Kohlenwasserstoffnebel aufweist und ein Trockenrohr verwendet wird, ist sicherzustellen, dass der Nebel durch Erwärmung aufgelöst wird, bevor die Probe das Trockenrohr durchströmt.

4.1.4 Staubfilter, der keine Kohlenwasserstoffe adsorbiert und vorzugsweise eine Porengröße von 5 µm hat.

4.1.5 Wärmeaustauscher, Druckregler und Druckbegrenzer, die in die Gasleitung installiert sind, wobei jedem Druckregler ein Wärmeaustauscher unmittelbar vorgeschaltet ist, um sicherzustellen, dass die Gastemperatur nach Druckminderung mindestens 5 K über dem Taupunkt bleibt.

Der Druckbegrenzer kann in der Messanordnung strömungstechnisch vor oder hinter dem Kühlbad angeordnet sein (siehe Anhang B).

4.1.5.1 Wärmeaustauscher (siehe Beispiel in Bild 3), durch den das von einem thermostatisch geregelten Bad auf die geforderte Temperatur gebrachte Wasser im Kreislauf geführt wird, um die Temperatur in der Gasleitung konstant zu halten.

4.1.5.2 Druckregler und Druckbegrenzer, um die Einhaltung der höchstzulässigen Abweichung vom eingestellten Wert sicherzustellen, die für die Druckmessung im Gas-Flüssigkeit-Wirbelabscheider ± 10 kPa beträgt.

4.1.6 Temperatur- und Druckmessgeräte, die Folgendes aufzeichnen oder überwachen können:

- a) Gastemperatur und -druck im Gas-Flüssigkeit-Wirbelabscheider;
- b) Umgebungstemperatur und -druck;
- c) Gastemperatur in der Gasfernleitung oder in der Gasflasche, aus der die Probe genommen wurde (wahlweise);
- d) Gastemperatur nach Druckminderung (wahlweise);
- e) Badtemperatur (wahlweise);
- f) Gasdruck vor der Druckminderung (wahlweise);
- g) Gasdruck nach der Druckminderung (wahlweise).

Wenn experimentell bewiesen werden konnte, dass die Differenz zwischen der Gastemperatur im Wirbelabscheider und der Temperatur des Kühlbades weniger als 0,1 K beträgt, darf die Temperatur des Kühlbades anstatt der Gastemperatur gemessen werden. Der Druck kann in der Probenleitung direkt vor oder unmittelbar nach dem Wirbelabscheider gemessen werden.

4.1.7 Gasdurchflussmessgerät, mit dem entweder die Masse oder das Volumen der Durchflussmenge eines nassen oder trockenen Gases gemessen werden kann. Wird ein Massendurchflussmessgerät verwendet, muss die Gasdichte bekannt sein.

Die Durchflussmenge des durch die Installation strömenden Gases wird durch das Kühlvermögen des Bades, die Wärmeübertragung zwischen Kühlschlange (-wendel) und Bad sowie den Temperaturabfall, dem das Gas ausgesetzt wird, beschränkt. Die Durchflussmenge muss daher auf einen Wert begrenzt werden, bei dem sichergestellt ist, dass das Gas auf die Badtemperatur gekühlt wird (siehe 4.1.9.3).

Die Präzision des Durchflussmessgerätes ist regelmäßig zu überprüfen. Die Wahl des Gas-Messgerätes muss unter Berücksichtigung der geforderten Präzision, der Durchflussmenge und der Art des Erdgases getroffen werden. Der höchstzulässige Fehler im Durchflussmessgerät muss ± 1 % des Messwertes betragen.

Die Messwerte müssen hinsichtlich der Temperatur und des Drucks korrigiert werden, wenn die Werte im Verlauf der Messung von den Bezugsbedingungen (Normalbedingungen, 273,15 K und 101,325 kPa) abweichen.

4.1.8 Wärmeschrank, der im Fall einer indirekten Probenahme verwendet wird, mit einer zur Aufnahme der Probegasflasche angemessenen Form und mit dem die Gasflasche auf mindestens 10 K über die Temperatur an der Probenahmestelle (siehe 5.5) erwärmt werden kann.