

ICS 75.060

**Analyse von Erdgas –  
Siliziumgehalt von Biomethan –  
Teil 1: Bestimmung des Gesamtsiliziumgehalts durch AES  
(ISO 2613-1:2023);  
Deutsche Fassung EN ISO 2613-1:2023**

Analysis of natural gas –  
Silicon content of biomethane –  
Part 1: Determination of total silicon by atomic emission spectroscopy (AES)  
(ISO 2613-1:2023);  
German version EN ISO 2613-1:2023

Analyse du gaz naturel –  
Teneur en silicium du biométhane –  
Partie 1: Détermination de la teneur totale en silicium par spectrométrie d'émission  
atomique (SEA) (ISO 2613-1:2023);  
Version allemande EN ISO 2613-1:2023

Gesamtumfang 20 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)  
DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)



## **Nationales Vorwort**

Dieses Dokument (EN ISO 2613-1:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 193 „Natural gas“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 408 „Biomethan zum Einsatz im Transportwesen und zur Einspeisung in Erdgasrohrleitungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. ist im Normenausschuss Gastechnik (NAGas) hierfür der Arbeitsausschuss NA 032-03-08 AA „Biogas“ zuständig.

Es gibt keine Vorgängerausgabe.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 3696	siehe	DIN ISO 3696
ISO 14532	siehe	DIN EN ISO 14532
ISO 10715	siehe	DIN EN ISO 10715
ISO 14912	siehe	DIN EN ISO 14912

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN ([www.din.de](http://www.din.de)) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

## **Nationaler Anhang NA (informativ)**

### **Literaturhinweise**

DIN EN ISO 10715, *Erdgas — Probenahmerichtlinien*

DIN EN ISO 14532, *Erdgas — Begriffe*

DIN EN ISO 14912, *Gasanalyse — Umrechnung von Zusammensetzungsangaben für Gasgemisch*

DIN ISO 3696, *Wasser für analytische Zwecke; Anforderungen und Prüfungen*

Deutsche Fassung

Analyse von Erdgas —  
Siliziumgehalt von Biomethan —  
Teil 1: Bestimmung des Gesamtsiliziumgehalts durch AES  
(ISO 2613-1:2023)

Analysis of natural gas —  
Silicon content of biomethane —  
Part 1: Determination of total silicon by atomic emission  
spectroscopy (AES) (ISO 2613-1:2023)

Analyse du gaz naturel —  
Teneur en silicium du biométhane —  
Partie 1: Détermination de la teneur totale en silicium  
par spectrométrie d'émission atomique (SEA)  
(ISO 2613-1:2023)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 3. Mai 2023 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, 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: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

# Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort .....	3
Vorwort .....	4
Einleitung .....	5
1 Anwendungsbereich .....	6
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Begriffe .....	6
4 Kurzbeschreibung .....	7
5 Reagenzien und Laborgeräte .....	7
5.1 Absorptionsmittel .....	7
5.2 Derivatisierungsmittel .....	8
5.3 Wasser, entsprechend Qualität 1 nach ISO 3696 .....	8
5.4 Reine Siloxanverbindungen: .....	8
5.5 Farbfixierte pH-Indikatorstreifen, pH-Wertbereich von 0 bis 14, oder alternativ ein pH-Messgerät mit gegen HF beständiger Elektrode .....	9
5.6 Kalibrierlösungen .....	9
5.7 Qualitätssteuerung .....	10
6 Prüfeinrichtung .....	11
6.1 Ausrüstung für Probenahme und Derivatisierung .....	11
6.2 MWP/ICP-AES-Gerät .....	12
6.3 Analysenwaage, mit der das Wiegen auf 0,01 mg möglich ist .....	12
7 Probenahme .....	13
8 Derivatisierung .....	14
9 Analyseverfahren .....	15
9.1 Aufbau der Ausrüstung .....	15
9.2 Kalibriergerade .....	15
9.3 Analyse unbekannter Proben und Qualitätskontrollproben .....	16
10 Berechnung .....	16
11 Angabe der Ergebnisse .....	17
12 Präzision des Verfahrens .....	17
13 Messunsicherheit .....	17
14 Prüfbericht .....	17
Literaturhinweise .....	18

## **Europäisches Vorwort**

Dieses Dokument (EN ISO 2613-1:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 193 „Natural gas“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 408 „Biomethan zum Einsatz im Transportwesen und zur Einspeisung in Erdgasrohrleitungen“ erarbeitet, 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 November 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2023 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN CENELEC Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, 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 2613-1:2023 wurde von CEN als EN ISO 2613-1:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

## **Vorwort**

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO 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 staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Directives, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Directives, Teil 2 erarbeitet (siehe [www.iso.org/directives](http://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 erhaltenen Patenterklärungen (siehe [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 193, *Natural gas*, Unterkomitee SC 1, *Analysis of natural gas*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 408, *Biomethan zum Einsatz im Transportwesen und zur Einspeisung in Erdgasrohrleitungen*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html) zu finden.

## Einleitung

Dieses Dokument beschreibt ein Verfahren für die Messung der Gesamtkonzentration von Silizium in Biomethan, Biogas und ähnlichen gasförmigen Matrices, die in den Erdgasnetzen eingesetzt und als Transportkraftstoff verwendet werden. Das Verfahren beruht auf der Anwendung eines Flüssigimpfers, um das Silizium aus einer Gasprobe zu sammeln, gefolgt von einer instrumentellen Analyse.

Aufgrund der umfangreichen Nutzung von Siloxanverbindungen, deren Flüchtigkeit und deren großer Affinität gegenüber apolaren Umgebungen werden Siloxane als eine der wichtigsten Verunreinigungen in Biogas angesehen. Sie sind unerwünscht, da sie ein Potenzial für die Bildung von abrasivem  $\text{SiO}_2$  als Verbrennungsprodukt haben, wodurch Motoren und Geräte beschädigt werden können. Darüber hinaus stellen einige dieser Verbindungen ein Gesundheitsrisiko dar.

Für die Anwendung dieses Dokuments wird der gemessene Siliziumspezies-Gehalt als Gesamt-Siliziumgehalt angegeben. Der gemessene Siliziumgehalt stammt aus Siloxanverbindungen, die aus der Gasphase in flüssigen Medien eingefangen und in eine analytische Form von Hexafluorsilicat- ( $\text{SiF}_6^{2-}$ )-Ionen derivatisiert werden, welche bei der Analyse in der Lösung bleiben.