

# ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation  
de l'accréditation, de la sécurité et qualité  
des produits et services

## ILNAS-EN ISO 2612:2023

### **Analyse von Erdgas - Biomethan - Bestimmung von Ammoniakanteil durch Absorptionsspektroskopie mittels durchstimmbarer Laserdioden**

Analyse du gaz naturel - Biométhane -  
Détermination de la teneur en ammoniac  
par spectroscopie d'absorption laser à  
diode accordable (ISO 2612:2023)

Analysis of natural gas - Biomethane -  
Determination of ammonia content by  
Tunable Diode Laser Absorption  
Spectroscopy (ISO 2612:2023)

12/2023



## Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN ISO 2612:2023 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN ISO 2612:2023 übernommen.

Alle interessierten Personen, welche Mitglied einer luxemburgischen Organisation sind, können sich kostenlos an der Entwicklung von luxemburgischen (ILNAS), europäischen (CEN, CENELEC) und internationalen (ISO, IEC) Normen beteiligen:

- Inhalt der Normen beeinflussen und mitgestalten
- Künftige Entwicklungen vorhersehen
- An Sitzungen der technischen Komitees teilnehmen

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

### **DIESES WERK IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT**

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne schriftliche Einwilligung weder vervielfältigt noch in sonstiger Weise genutzt werden - sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopien oder auf andere Art!

ICS 75.060

Deutsche Fassung

## Analyse von Erdgas - Biomethan - Bestimmung von Ammoniakanteil durch Absorptionsspektroskopie mittels durchstimmbarer Laserdioden (ISO 2612:2023)

Analysis of natural gas - Biomethane - Determination of ammonia content by Tuneable Diode Laser Absorption Spectroscopy (ISO 2612:2023)

Analyse du gaz naturel - Biométhane - Détermination de la teneur en ammoniac par spectroscopie d'absorption laser à diode accordable (ISO 2612:2023)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 20. November 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 . . . . .	4
Vorwort . . . . .	5
Einleitung . . . . .	6
1 Anwendungsbereich . . . . .	7
2 Normative Verweisungen . . . . .	7
3 Begriffe . . . . .	8
4 Sicherheitsvorkehrungen . . . . .	9
5 Kurzbeschreibung . . . . .	9
6 Gerät . . . . .	10
6.1 NH <sub>3</sub> -Analysator . . . . .	10
6.2 Gaseinleitungseinrichtung . . . . .	10
6.3 Temperatursensor . . . . .	10
6.4 Drucksensor . . . . .	10
6.5 Kalibrier-ausrüstung . . . . .	10
6.5.1 Allgemeines . . . . .	10
6.5.2 Druckregler für die NH <sub>3</sub> -Flaschen . . . . .	10
6.5.3 Durchflussregler . . . . .	10
6.5.4 Durchflussmesser . . . . .	11
6.5.5 Verdünnungsvorrichtung . . . . .	11
6.5.6 Ausgangverteiler . . . . .	11
7 Reagenzien und Materialien . . . . .	11
7.1 Methan . . . . .	11
7.2 Kalibriergase . . . . .	11
7.3 Inertgas . . . . .	12
8 Probenahme . . . . .	12
8.1 Allgemeines . . . . .	12
8.2 Herstellungsmaterialien . . . . .	12
8.3 Sauberkeit . . . . .	12
8.4 Installation der Kalibriergasflasche . . . . .	12
8.5 Druckregelung . . . . .	12
8.6 Spülen von Reduzierventil und Transportleitungen . . . . .	13
8.7 Durchflussregelung . . . . .	13
8.8 Leckagekontrolle . . . . .	13
9 Kalibrierung . . . . .	13
9.1 Kalibrierverfahren . . . . .	13
9.2 Häufigkeit der Kalibrierung . . . . .	13
9.2.1 Mehrpunktkalibrierung . . . . .	13
9.2.2 Null- und Spanpunktkalibrierung . . . . .	14
10 Störungen . . . . .	14
10.1 Störende Absorptionsmittel . . . . .	14
10.2 Matrixgas . . . . .	14
10.3 Spektroskopische Nebeneffekte: Gastemperatur, Gasdruck, räumliche Homogenität . . . . .	14
10.4 Luftfeuchte und Kohlenstoffdioxid . . . . .	14
11 Messverfahren . . . . .	15
12 Angabe der Ergebnisse . . . . .	15
12.1 Mengen und Einheiten . . . . .	15
12.2 Unsicherheit . . . . .	15
13 Prüfbericht . . . . .	15
Anhang A (informativ) Leistungsmerkmale eines spektroskopischen Analysators zur NH <sub>3</sub> -Analyse in Biomethan . . . . .	17
Literaturhinweise . . . . .	18

## Tabellen

<b>Tabelle A.1 — Beispielhafte Leistungsmerkmale eines OFCEAS- und eines UV/vis-NH<sub>3</sub>-Analysators bei Prüfung in einer Laborumgebung . . . . .</b>	<b>17</b>
---	-----------

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 2612:2023) 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 Juni 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2024 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 Freihandelsassoziation CEN erteilt haben.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut/nationale Gremium 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 2612:2023 wurde von CEN als EN ISO 2612:2023 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)).

ISO weist auf die Möglichkeit hin, dass die Anwendung dieses Dokuments mit der Verwendung eines oder mehrerer Patente verbunden sein kann. ISO bezieht jedoch in dieser Hinsicht keinerlei Stellung bezüglich Nachweis, Gültigkeit oder Anwendbarkeit jeglicher beanspruchten Patentrechte. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments lag ISO keine Mitteilung über ein Patent bzw. mehrere Patente vor, welche/s zur Umsetzung dieses Dokuments erforderlich sein könnte/n. Anwender werden jedoch darauf hingewiesen, dass dies möglicherweise nicht der aktuelle Informationsstand ist. Dieser kann jedoch der Patentdatenbank unter [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents) entnommen werden. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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

Ammoniak ist eine häufig in Biomethan zu findende Spurenverunreinigung. Es ist ein Produkt aus der anaeroben Vergärung von Biomasse, das sich aus der Zersetzung von Aminosäuren während der Produktion von Biogas bildet. Als Verunreinigung in Biogas und Biomethan ist Ammoniak korrosiv, wenn es sich in der Gegenwart von Wasser löst, wodurch es Prozessausrüstung beschädigt und zu einer Zunahme von Antiklopfprozessen in Verbrennungsmotoren führt, wenn es als Kraftstoff für Fahrzeuge verwendet wird. Ammoniak ist schädlich für die Umwelt und bildet als Luftschadstoff Partikel, die der öffentlichen Gesundheit schaden. Zusätzlich kann Ammoniak, wenn es in der Verbrennung von Biomethan vorhanden ist, zur Bildung von Stickoxiden ( $\text{NO}_x$ ) führen, die reglementierte Schadstoffe darstellen, da sie giftig sind und die Luftqualität beeinflussen. Daher ist das Vorhandensein von Ammoniak in Biogas und Biomethan für Gasverteiler und ihre Kunden unerwünscht.

Das Messen des Ammoniakgehalts in Gemischen von Methan im Spurenbereich (d. h.  $\text{mg m}^{-3}$ ) ist aufgrund der adsorptiven Beschaffenheit (d. h. des „Haftvermögens“) von Ammoniak technisch schwierig. Insbesondere spektrale  $\text{NH}_3$ -Messungen können durch spektrale Interferenzen von den Matrixgaskomponenten stark beeinträchtigt werden, was die Komplexität dieser Messungen zusätzlich erhöht. Messungen in Biogas oder Biomethan sind aufgrund der potenziell explosiven Beschaffenheit von Methan, wenn mit einem Oxidationsmittel wie der Umgebungsluft vermischt, ebenfalls gefährlich.

Dieses Verfahren unterstützt die Anwendung von Spezifikationen für Biomethan und Biogas, etwa EN 16723-1 [8] und EN 16723-2 [9], die in den Erdgasnetzen eingesetzt und als Transportkraftstoff verwendet werden. Die Anwendung dieser Spezifikationen erfordert gebrauchstaugliche Messverfahren mit bekannter Leistung und annehmbarer metrologischer Nachverfolgbarkeit zur Unterstützung des Handels erneuerbarer Gase und der Konformitätsbewertung. Momentan wird in Normen wie EN 16723-1 auf Verfahren verwiesen, die nicht zur Verwendung mit Biomethan und Biogas validiert wurden. Dieses Dokument beschreibt Messverfahren, die diese Anforderungen erfüllen und durch Labore und die Industrie angewendet werden können, auch durch solche, die eine Zulassung auf Basis von z. B. ISO/IEC 17025 anstreben.

Die beschriebenen Verfahren basieren auf handelsüblichen spektroskopischen Analysatoren, die spezifisch für die Messung von Ammoniak sind. Diese zeigen erwiesenermaßen eine annehmbare Leistung beim Quantifizieren des Ammoniakgehalts von Biomethan auf einem Niveau von  $10 \text{ mg m}^{-3}$ , wie z. B. in EN 16723-1 festgelegt.