

DIN EN 12698-1



ICS 71.040.40; 81.080

**Chemische Analyse von feuerfesten Erzeugnissen aus
nitridgebundenem Siliciumcarbid –
Teil 1: Chemische Verfahren;
Deutsche Fassung EN 12698-1:2007**

Chemical analysis of nitride bonded silicon carbide refractories –
Part 1: Chemical methods;
German version EN 12698-1:2007

Analyse chimique des produits réfractaires contenant du carbure de silicium à liaison
nitrure –
Partie 1: Méthodes chimiques;
Version allemande EN 12698-1:2007

Gesamtumfang 34 Seiten

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 187 „Feuerfeste Erzeugnisse und Werkstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-02-64 AA „Chemische Analyse von nichtoxidischen keramischen Roh- und Werkstoffen“ im Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

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

ISO 3310-1 siehe DIN ISO 3310-1

ISO 5725-1 siehe DIN ISO 5725-1

ISO 8656-1 siehe DIN 51061-2, DIN EN 1402-2

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 51061-2, *Prüfung keramischer Roh- und Werkstoffe — Teil 2: Probenahme keramischer Rohstoffe*

DIN EN 1402-2, *Ungeformte feuerfeste Erzeugnisse — Teil 2: Probenahme*

DIN ISO 3310-1, *Analysensiebe — Technische Anforderungen und Prüfung — Teil 1: Analysensiebe mit Metalldrahtgewebe*

DIN ISO 5725-1, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Begriffe*

Deutsche Fassung

Chemische Analyse von feuerfesten Erzeugnissen aus nitridgebundenem Siliciumcarbid - Teil 1: Chemische Verfahren

Chemical analysis of nitride bonded silicon carbide
refractories - Part 1: Chemical methods

Analyse chimique des produits réfractaires contenant du
carbure de silicium à liaison nitrure - Partie 1: Méthodes
chimiques

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 15. Februar 2007 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 des CEN 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, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der 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
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Bestimmungsverfahren	4
5 Probenahme	5
6 Bestimmung des freien Aluminiums	6
6.1 Kurzbeschreibung	6
6.2 Reagenzien	6
6.3 Geräte	6
6.4 Probenvorbereitung	6
6.5 Durchführung	6
6.6 Berechnung und Angabe der Ergebnisse	7
7 Bestimmung des Gesamtstickstoffs	7
7.1 Allgemeines	7
7.2 Bestimmung des Gesamtstickstoffs mittels Trärgasheißextraktion (CGF)	7
7.3 Bestimmung des Gesamtstickstoff-Gehaltes mittels Schmelzaufschluss	10
7.4 Bestimmung des Gesamtstickstoff-Gehaltes mittels Kjeldahldestillation	14
7.5 Bestimmung des Gesamtstickstoff-Gehaltes mittels Mikrowellenaufschluss	16
8 Bestimmung von freiem Silicium	18
9 Bestimmung von freiem Siliciumdioxid	18
9.1 Kurzbeschreibung	18
9.2 Reagenzien	19
9.3 Geräte	19
9.4 Probenvorbereitung	19
9.5 Durchführung	19
9.6 Bestimmung	21
9.7 Berechnung und Angabe des SiO ₂ -Gehaltes	21
9.8 Präzision	21
10 Bestimmung von Kohlenstoff	21
10.1 Bestimmung des Gesamtkohlenstoff-Gehalts, C _t	21
10.2 Bestimmung von freiem Kohlenstoff, C _{frei}	22
11 Berechnung des Siliciumcarbid-Gehaltes	25
12 Bestimmung des Gehaltes an freiem Aluminiumoxid (Al ₂ O ₃)	25
12.1 Kurzbeschreibung	25
12.2 Reagenzien	25
12.3 Geräte	25
12.4 Durchführung	26
12.5 Bestimmung	26
12.6 Präzision	26
Anhang A (informativ) Bestimmung des Gehaltes an freiem Kohlenstoff mittels Verfahren mit heißer Chromschwefelsäure-Iodsäure (10.2.1): Erläuterung zur Bewertung der verschiedenen möglichen Messverfahren	27
A.1 Coulometrisches Messsystem	27
A.2 Messsystem mit Infrarotabsorption	28
A.3 Konduktometrisches Messsystem	29
Literaturhinweise	32

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12698-1:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 187 „Feuerfeste Erzeugnisse und Werkstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2007 zurückgezogen werden.

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

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Analyseverfahren für sämtliche feuerfesten Erzeugnisse aus nitrid- und oxynitrid-gebundenem Siliciumcarbid, unabhängig vom Siliciumcarbidanteil, fest. Sie enthält Einzelheiten für die Probenvorbereitung, allgemeine Grundlagen der chemischen Analyse und ausführliche Verfahren für die Bestimmung von Kohlenstoff, Siliciumcarbid, freiem Aluminium, freiem Silicium, Gesamtstickstoff und Sauerstoff.

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).

EN 12475-4:1998, *Klassifizierung dichter geformter feuerfester Erzeugnisse — Teil 4: Sondererzeugnisse*

EN 12698-2, *Chemische Analyse von feuerfesten Erzeugnissen aus nitridgebundenem Siliciumcarbid — Teil 2: XRD-Verfahren*

prEN ISO 21068, *Chemische Analyse von feuerfesten Rohstoffen und Erzeugnissen aus Siliciumcarbid*

ISO 836:2001, *Terminology for refractories*

ISO 3310-1, *Test sieves — Technical requirements and testing — Part 1: Test sieves of metal wire cloth*

ISO 5022, *Shaped refractory products — Sampling and acceptance testing*

ISO 5725-1, *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 1: General principles and definitions*

ISO 8656-1, *Refractory products — Sampling of raw materials and unshaped products — Part 1: Sampling scheme*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 836:2001, EN 12475-4:1998 und der folgende Begriff.

3.1
feuerfeste Erzeugnisse aus nitrid- und oxynitridgebundenem Siliciumcarbid
feuerfeste Erzeugnisse, die hauptsächlich aus Siliciumcarbid mit geringen Anteilen an Nitridphasen als Matrixbestandteil bestehen

ANMERKUNG Im Allgemeinen wird metallisches Silikon als Vorstufenmaterial verwendet, das eine Phasenwandlung in einer sauerstofffreien Atmosphäre durchläuft.

4 Bestimmungsverfahren

Eine Aufstellung der Verfahren und der betreffenden Europäischen Normen ist Tabelle 1 zu entnehmen.

Kohlenstoff wird durch die Freisetzung von Kohlenstoffdioxid bei der Verbrennung in einem Sauerstoffstrom bei festgelegten Temperaturen bestimmt. Siliciumcarbid wird aus der Differenz aus Gesamtkohlenstoff (C_{gesamt}) und freiem Kohlenstoff (C_{frei}) berechnet.

ANMERKUNG 1 Das freigesetzte Kohlenstoffdioxid kann coulometrisch, gravimetrisch oder durch Infrarotnachweis nach Absorption auf Natronkalk gemessen werden.

Freies Aluminium wird aus dem nach Behandlung mit Salzsäure gebildeten Wasserstoff bestimmt, indem das Gasvolumen in einem Nitrometer gemessen wird. Freies Silicium muss an derselben Probe durch Behandlung mit Natriumhydroxid bestimmt werden.

Der Gesamtstickstoff wird nach mehreren Verfahren bestimmt: Trägergasheißextraktion, alkalische Heißextraktion, Kjeldahldestillation oder Mikrowellenaufschluss.

ANMERKUNG 2 Der Stickstoff kann einfach durch Wärmeleitfähigkeit oder nach dem Aufschluss als Ammoniak durch Titration mit Salzsäure gemessen werden.

Zwischen Aluminiumnitrid und Siliciumnitrid kann unterschieden werden, indem ihre Reaktion gegenüber Natriumhydroxid-Lösung geprüft wird; Aluminiumnitrid wird quantitativ unter Bildung von freiem Ammoniak umgesetzt, während Siliciumnitrid nicht angegriffen wird.

Ein einfaches, handelsübliches Gerät zur Bestimmung des Gesamtsauerstoffs besteht aus einem Induktionsofen, in dem die Probe in reinem Kohlenstoff erhitzt wird. Kohlenstoffdioxid und Kohlenstoffmonoxid werden mittels Infrarotabsorption gemessen, und aus den dabei ermittelten Signalen wird der Gesamtsauerstoff-Gehalt bestimmt.

ANMERKUNG 3 Mit XRD-Verfahren können oft viele Bestandteile spezifiziert werden, z. B. freies Silicium, Siliciumnitrid, Siliciumoxynitrid, Quarz und Cristobalit (siehe EN 12698-2).

Tabelle 1 — Verfahren und zutreffende Europäische Normen

Zu bestimmender Bestandteil/Verfahren	Europäische Norm
Kohlenstoff und Siliciumcarbid	prEN ISO 21068
Freies Silicium	prEN ISO 21068
Sauerstoff	prEN ISO 21068
Freies Aluminium	EN 12698-1
Gesamtstickstoff	EN 12698-1
Siliciumnitrid/-oxynitrid, freies Siliciumdioxid	EN 12698-1
XRD	prEN ISO 21068 und EN 12698-2
SiAlON	EN 12698-2
Freier Kohlenstoff	prEN ISO 21068 oder EN 12698-1
Gesamtkohlenstoff	prEN ISO 21068
Siliciumcarbid	prEN ISO 21068 und EN 12698-1
Freies Aluminiumoxid	EN 12698-1

5 Probenahme

Die Probenahme von geformten und ungeformten Erzeugnissen ist nach den in ISO 5022 und ISO 8656-1 angegebenen Verfahren durchzuführen.

Bei der Entnahme von Proben aus grobstückigem Material ist zu beachten, dass die Proben von verschiedenen Stellen einzelner Stücke zu entnehmen sind.

Die Probe ist zu homogenisieren, indem sie auf eine maximale Teilchengröße von 150 µm zerkleinert wird; die Analysenprobe ist aus dieser Probe zu entnehmen.

6 Bestimmung des freien Aluminiums

6.1 Kurzbeschreibung

Es wird das Wasserstoffvolumen gemessen, das durch Einwirkung verdünnter Salzsäure auf das in einer Probe enthaltene freie Aluminium erzeugt wird.

Falls bekannt ist, dass die Probe Carbonat enthält, wird das Volumen des gebildeten Wasserstoffs bezüglich des bekannten vorhandenen Carbonats berichtigt.

Der Gehalt an freiem Aluminium kann auch aus dem Wasserstoff bestimmt werden, der bei Anwendung von Natriumhydroxid gebildet wird. In diesem Fall wird das Wasserstoffvolumen bezüglich des Siliciumgehaltes berichtigt. Freies Eisen entwickelt ebenfalls Wasserstoff; für die Berichtigung wird der Eisengehalt berücksichtigt.

6.2 Reagenzien

Es sind ausschließlich Reagenzien von bekannter analytischer Reinheit zu verwenden.

6.2.1 Destilliertes Wasser oder durch Ionenaustauschverfahren vollentsalztes (entionisiertes) Wasser.

6.2.2 Verdünnte Salzsäure, Volumenanteile 1 + 1.

6.3 Geräte

6.3.1 Nitrometer, zur Bestimmung von freiem Silicium.

6.3.2 Waage, ablesbar auf 0,1 mg.

6.4 Probenvorbereitung

Die Analysenprobe (Probenahme nach Abschnitt 5) ist mindestens 2 h vor der Analyse bei $(110 \pm 10)^\circ\text{C}$ bis zur Massenkonzanz zu trocknen.

6.5 Durchführung

$(0,5 \pm 0,01)$ g der Probe sind in das saubere, trockene Nitrometermessrohr einzuwägen. In diesem Messrohr ist ein trockenes Glühröhrchen unterzubringen, in das mit Hilfe einer langen Tropfpipette und ohne Berührung der Probe 5 ml verdünnte Salzsäure einzubringen sind, während das Nitrometerrohr aufrecht zu halten ist.

Das Gerät ist sorgfältig zu verschließen, so dass eine gute Abdichtung erreicht wird. Der Druck ist auszugleichen, wobei der Dreiwegehahn so einzustellen ist, dass die Probe und das mit einer Skalenteilung versehene Messrohr miteinander verbunden sind. Die Säure aus dem Glühröhrchen ist auf die Probe zu gießen. Die Prüfanordnung ist vorsichtig zu schütteln und 15 min stehen zu lassen. Nach erfolgtem Druckausgleich ist das Volumen abzulesen. Die Anordnung ist erneut vorsichtig zu schütteln und nach 5 min bis 10 min wieder eine Volumenablesung vorzunehmen. Wenn bei aufeinander folgenden Ablesungen gleiche Werte ermittelt werden, ist das endgültige Volumen erreicht, dessen Wert aufzuzeichnen ist. Temperatur und Barometerdruck sind ebenfalls zu registrieren.

ANMERKUNG Wenn dieses Verfahren häufig durchgeführt wird, wird die Anwendung eines Erlenmeyerkolbens empfohlen, der mit einem luftdichten Einsatz zur Aufnahme der Probe, z. B. mit einem eingeschliffenen Seitenanschluss mit eingeschliffenem Stopfen und einer Wägeflasche (Sonderausführung), ausgestattet ist. Die gewogene Probe wird in die mit dem Stopfen verschlossene Wägeflasche eingebracht. In den Erlenmeyerkolben wird Salzsäure gegeben. Nachdem der Druckausgleich erfolgt ist, wird das Probenpulver durch Drehen des Stopfens zugefügt.

6.6 Berechnung und Angabe der Ergebnisse

Das abgelesene Volumen ist auf das Gasvolumen $V_{(\text{STP})}$ bei Normaltemperatur, angegeben in Milliliter, nach Gleichung (1) zu berichtigen:

$$V_{(\text{STP})} = V_1 \times \frac{(p - p_{\text{H}_2\text{O}})}{1\,013,25} \times \frac{273}{(273 + T)} \quad (1)$$

Dabei ist

V_1 das gemessene Volumen, in ml;

p der atmosphärische Druck zum Zeitpunkt der Messung, in hPa;

$p_{\text{H}_2\text{O}}$ der Teildruck des Wasserdampfes bei der gemessenen Temperatur, in hPa;

T die gemessene Temperatur, in °C.

Der Prozentanteil des freien Aluminiums, A , ist nach Gleichung (2) zu berechnen:

$$A = V_{(\text{STP})} \times 0,000\,804 \times \frac{100}{m} \quad (2)$$

Dabei ist

m die Masse der Probe, in g.

Das Ergebnis ist auf 0,1 % anzugeben.

7 Bestimmung des Gesamtstickstoffs

7.1 Allgemeines

Für die Bestimmung des Gesamtstickstoffs ist eines der vier in 7.2 bis 7.5 beschriebenen Verfahren anzuwenden.

7.2 Bestimmung des Gesamtstickstoffs mittels Trärgasheißextraktion (CGF)

7.2.1 Allgemeines

Dieses Verfahren wird angewendet, um den Stickstoff in Siliciumnitrid Si_3N_4 und anderen Verbindungen in Form von Nitriden und Oxynitriden durch thermische Zersetzung zu messen.

7.2.2 Kurzbeschreibung

In einem Widerstandsofen (Elektrodenofen) wird die nach Abschnitt 5 vorbereitete Probe in einem Graphittiegel im strömenden Trärgas (Helium) durch Erhitzen oberhalb 2 400 °C zersetzt.

Die freigesetzten Gase bestehen überwiegend aus Stickstoff, Kohlenstoffmonoxid und Wasserstoff. Kohlenstoffmonoxid und Wasserstoff werden zu Kohlenstoffdioxid und Wasser oxidiert und absorptiv entfernt. Alternativ dazu sind entstandenes Kohlenstoffmonoxid und andere Gase als Stickstoff zu entfernen, z. B. durch ein Molekularsieb. Danach wird die durch den Stickstoffanteil bedingte Änderung der Wärmeleitfähigkeit gemessen.

Die Durchführung der Bestimmung kann in Einzelheiten je nach der Art des benutzten Gerätes unterschiedlich sein; daher ist es lediglich möglich, eine allgemeine Anleitung zu geben, die für alle Gerätearten zutrifft. Bei Anwendung einer Gaskalibrierung muss zusätzlich die Richtigkeit der Ergebnisse durch die Analyse eines Referenzmaterials mit ähnlichem Extraktionsverhalten bestätigt werden.

7.2.3 Reagenzien

Es sind ausschließlich Reagenzien von bekannter analytischer Reinheit zu verwenden.

7.2.3.1 Destilliertes Wasser oder durch Ionenaustauschverfahren vollentsalztes (entionisiertes) Wasser.

7.2.3.2 Helium, mit einer Reinheit von mindestens 99,99 %.

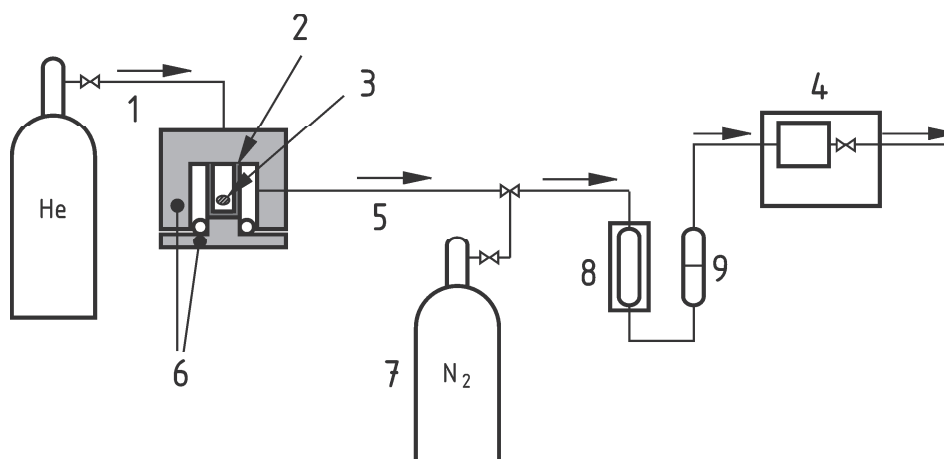
7.2.3.3 Stickstoff, mit einer Reinheit von mindestens 99,99 %.

7.2.3.4 Katalysatoren, z. B. Kupferoxid.

7.2.3.5 Sorptionsreagenzien zur Entfernung von Wasserdampf und Kohlenstoffdioxid, z. B. Magnesiumperchlorat, Natriumhydroxid auf einem Träger oder einem Molekularsieb.

7.2.4 Geräte

7.2.4.1 Messgeräte, handelsübliche Geräte, bestehend aus einem Widerstandsofen und einer zur Bestimmung des Stickstoffs im Trägergasstrom geeigneten Wärmeleitfähigkeits-Messzelle. Bild 1 zeigt ein Beispiel für eine geeignete Apparatur.



Legende

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 1 | Trägergas | 7 | Kalibriergas |
| 2 | Tiegel | 8 | Einrichtung zur Oxidation von Kohlenstoffmonoxid und Wasserstoff ($\text{CO} \rightarrow \text{CO}_2$; $\text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$) |
| 3 | Probe | 9 | Absorptionsrohre für Kohlenstoffdioxid und Wasserdampf ($\text{H}_2\text{O} \downarrow$ $\text{CO}_2 \downarrow$) |
| 4 | Wärmeleitfähigkeits-Messzelle | | |
| 5 | He zuzüglich Gasen aus der Probe | | |
| 6 | Elektroden | | |

Bild 1 — Schematische Darstellung des Gasdurchflusses zur Bestimmung des Gesamtstickstoffs mittels Trägergasheißextraktion

7.2.4.2 Analysenwaage, in der Lage, auf 0,01 mg zu wägen.

7.2.4.3 (Mehrere) Tiegel aus Graphit, mit annähernd gleichem elektrischen Widerstand. Die Tiegel dürfen nur äußerst geringe Mengen Stickstoff enthalten. Der Stickstoff ist durch Entgasung der Tiegel zu entfernen.

7.2.5 Probenvorbereitung

Die Analysenprobe ist bei $(110 \pm 10)^\circ\text{C}$ bis zur Massenkonzanz zu trocknen. Zweckmäßigerweise ist die Probe in eine Umhüllung aus Zinn, Nickel oder Platin einzufüllen und so zu pressen, dass möglichst wenig Luft eingeschlossen wird. Die Verwendung von Badmetallen, wie Umhüllungsmaterial (Kapseln oder Folie), stellt die Ausbildung einer homogenen Schmelze für die Extraktion sicher.

ANMERKUNG Der Zusatz von Badmetallen, z. B. Nickel oder Zinn, darf auch zur Vervollständigung der Extraktion erforderlich sein.

7.2.6 Durchführung

Die Masse der Probe hängt von der Art des verwendeten Gerätes ab, muss jedoch mindestens 4 mg betragen.

Dabei wird die untere Grenze durch die Homogenität des Probenmaterials und die obere Grenze vom Kalibrierbereich des Gerätes bestimmt; die Anfangsmasse der Probe (Einwaage) ist abhängig vom zu erwartenden Stickstoffgehalt.

Bei der Bedienung des Gerätes sind die Anweisungen des Geräteherstellers zu befolgen.

Der Tiegel ist in den Ofen einzusetzen und bei einer Temperatur zu entgasen, die 100°C höher als die Analysentemperatur ist. Die Probe ist auf 0,01 mg zu wägen und die Masse aufzuzeichnen. Dann ist die Probe in den Tiegel zu geben und zu erhitzen.

ANMERKUNG Zuverlässige Analysenergebnisse werden nur dann erzielt, wenn aufgrund von eigenen Versuchen und Erfahrungen ausreichende Kenntnisse über Probenvorbereitung, Durchführung der Bestimmung, Kalibrierung, Rekalibrierung und Überwachung sowie Wartung des Gerätes vorliegen.

7.2.7 Kalibrierung und Rekalibrierung

7.2.7.1 Gaskalibrierung

Die Gaskalibrierung muss durch Zugabe einer bekannten Menge Stickstoffgas erfolgen. Die hinzugefügte Menge m , angegeben in Milligramm, ist nach Gleichung (3) zu berechnen:

$$m = \frac{p \times V_T \times \rho_{\text{N}_2}}{p_n(1 + \gamma \times T)} \quad (3)$$

Dabei ist

p der berichtigte Barometerdruck, in hPa;

T die Temperatur, in $^\circ\text{C}$;

V_T das hinzugefügte Gasvolumen bei $T^\circ\text{C}$ und p hPa, in ml;

ρ_{N_2} die Dichte des Stickstoffgases unter Normalbedingungen, d. h. 1,250 4 mg/ml;

γ der Volumen-Wärmeausdehnungskoeffizient von Stickstoff ($0,003\,671\,\text{K}^{-1}$);

p_n der Normaldruck, 1 013,25 hPa.

Mit diesem Verfahren wird die Linearität der Auswertungskurve festgelegt. Dies kann auch rechnerisch mit Hilfe eines Computers vorgenommen werden, der mit dem Messgerät verbunden ist. Diese Kalibrierung liefert jedoch keinerlei Aussage über die Effektivität des Extraktionsprozesses. Diese kann nur durch Analyse geeigneter Referenzproben bestimmt werden. Für Systeme, die nicht für eine Gaskalibrierung ausgelegt sind, ist ausschließlich Letzteres möglich.