

**DIN 51732****DIN**

ICS 75.160.10

**Prüfung fester Brennstoffe –  
Bestimmung des Gesamtgehaltes an Kohlenstoff, Wasserstoff und  
Stickstoff –  
Instrumentelle Methoden**

Testing of solid mineral fuels –  
Determination of total carbon, hydrogen and nitrogen –  
Instrumental methods

Essai des combustibles solides –  
Détermination du carbone, de l'hydrogène et de l'azote total –  
Méthodes instrumentales

Gesamtumfang 11 Seiten

Normenausschuss Bergbau (FABERG) im DIN  
Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN

## Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss 12.2 „Prüfung fester Brennstoffe“ im Normenausschuss Bergbau (FABERG) ausgearbeitet.

Sie entspricht inhaltlich weitgehend dem Entwurf ISO/CD 12902:2006-11 Solid mineral fuels — Determination of total carbon, hydrogen and nitrogen — Instrumental methods (Feste mineralische Brennstoffe — Bestimmung des Gesamtgehaltes an Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff — Instrumentelle Verfahren), jedoch ist abweichend vom internationalen Normentwurf nach dieser Norm auch eine Kalibration mit zertifizierten Kohlen zulässig.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Bestimmung des Gesamtgehaltes an Kohlenstoff (einschließlich des als Carbonat vorliegenden), Wasserstoff (einschließlich des als Wasser vorliegenden) und Stickstoff in Steinkohlen, Braunkohlen und Ligniten sowie Koks mittels instrumenteller Methoden. Bei der Angabe des Ergebnisses wird der in der Analysenfeuchte vorhandene Wasserstoff vom Gesamtgehalt abgezogen. Wegen des geringen Wasserstoffgehaltes von Steinkohlenkoks ist dieses Verfahren zur Bestimmung des Massenanteils an Wasserstoff nur mit geringerer Präzision einsetzbar.

Das Verfahren nach dieser Norm kann auch auf andere feste oder flüssige Stoffe angewendet werden; die Präzisionsdaten sind in diesen Fällen zu ermitteln.

Referenzverfahren zur Bestimmung des Gesamtgehaltes von Kohlenstoff und Wasserstoff ist DIN 51721, von Stickstoff DIN 51722-1.

## 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).

DIN 51700, *Prüfung fester Brennstoffe — Allgemeines und Übersicht über Prüfverfahren*

DIN 51701-2, *Prüfung fester Brennstoffe — Probenahme und Probenvorbereitung — Teil 2: Durchführung der Probenahme*

DIN 51701-3, *Prüfung fester Brennstoffe — Probenahme und Probenvorbereitung — Teil 3: Durchführung der Probenvorbereitung*

DIN 51718, *Prüfung fester Brennstoffe — Bestimmung des Wassergehaltes und der Analysenfeuchtigkeit*

DIN 51721, *Prüfung fester Brennstoffe — Bestimmung des Gehaltes an Kohlenstoff und Wasserstoff — Verfahren nach Radmacher-Hoverath*

DIN 51722-1, *Prüfung fester Brennstoffe — Bestimmung des Stickstoffgehaltes — Teil 1: Halbmikro-Kjeldahl-Verfahren*

DIN 51726, *Prüfung fester Brennstoffe — Bestimmung des Gehaltes an Carbonat-Kohlenstoffdioxid*

DIN EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*

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

### 3 Bezeichnung

Bezeichnung des Verfahrens nach dieser Norm zur Bestimmung des Gesamtgehaltes an Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H) und Stickstoff (N) in Steinkohlen, Braunkohlen und Ligniten sowie Koks:

Verfahren DIN 51732 – CHN

### 4 Kurzbeschreibung

Die Probe wird in Sauerstoff oder in einem Sauerstoff/Trärgas-Gemisch unter solchen Bedingungen verbrannt, dass sie in Asche und gasförmige Verbrennungsprodukte überführt wird.

ANMERKUNG Die gasförmigen Verbrennungsprodukte bestehen hauptsächlich aus Kohlendioxid, Wasserdampf, elementarem Stickstoff und/oder Stickstoffoxiden, Oxiden und Oxosäuren des Schwefels und Wasserstoffhalogeniden.

Die gasförmigen Verbrennungsprodukte werden behandelt, um sicherzugehen, dass sämtlicher Wasserstoff, der an Schwefel- oder Halogen-Produkte der Verbrennung gebunden ist, als Wasserdampf freigesetzt wird, die Stickstoffoxide zu elementarem Stickstoff reduziert werden, und Verbrennungsprodukte, die im anschließenden Gasanalyse-Verfahren stören würden, entfernt werden.

Die Massenanteile des Gasstromes an Kohlendioxid, Wasserdampf und Stickstoff werden dann quantitativ durch geeignete instrumentelle Gasanalyse-Verfahren bestimmt.

### 5 Reagenzien

#### 5.1 Chemikalien

Es sind Chemikalien des Reinheitsgrades 'zur Analyse' zu verwenden.

#### 5.2 Trärgas

Helium oder ein anderes vom Instrumentenhersteller festgelegtes Gas.

#### 5.3 Sauerstoff

Entsprechend der Vorgaben des Instrumentenherstellers.

#### 5.4 Zusätzliche Reagenzien

Arten und Qualitäten wie vom Instrumentenhersteller festgelegt.

## 5.5 Substanzen zur Kalibration

### 5.5.1 Allgemeines

Die Reinheit von Kalibriersubstanzen bzw. die genauen Massenanteile an Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff sind mit einem Zertifikat zu belegen. Hierbei ist darauf zu achten, dass das Zertifikat von einer kompetenten Stelle ausgestellt wird.

Insbesondere bei der Verwendung von Kohle zur Kalibration ist es erforderlich, sich von der Kompetenz des Lieferanten zu überzeugen. Dieser sollte Angaben über Stabilität, Haltbarkeit und vor allem messtechnische Rückführung seiner Ergebnisse machen können.

### 5.5.2 Zertifizierte organische Chemikalien (Reinstsubstanzen)

Beispiele sind in der Tabelle 1 angegeben.

**Tabelle 1 — Beispiele für geeignete Kalibrierchemikalien**

| Name                           | Summenformel         | Kohlenstoff<br>Massenanteil in<br>Prozent | Wasserstoff<br>Massenanteil in<br>Prozent | Stickstoff<br>Massenanteil in<br>Prozent |
|--------------------------------|----------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|
| Acetanilid                     | $C_{17}H_9NO$        | 71,1                                      | 6,7                                       | 10,4                                     |
| Benzoessäure                   | $C_7H_6O_2$          | 68,8                                      | 5,0                                       | 0                                        |
| EDTA                           | $C_{10}H_{16}N_2O_8$ | 41,1                                      | 5,5                                       | 9,6                                      |
| Nicotinsäureamid               | $C_6H_6N_2O$         | 59,0                                      | 4,9                                       | 23,0                                     |
| Phenylalanin                   | $C_9H_{11}NO_2$      | 65,4                                      | 6,7                                       | 8,5                                      |
| Sulfanilsäure                  | $C_6H_7NO_3S$        | 41,6                                      | 4,1                                       | 8,1                                      |
| Tris(hydroxymethyl)aminomethan | $C_4H_{11}NO_3$      | 39,7                                      | 9,1                                       | 11,6                                     |

**ANMERKUNG** Obwohl die Kalibriersubstanzen nicht hygroskopisch sind, sollten sie zur Vermeidung von Wasseraufnahme in einem Exsiccator gelagert werden.

Die Konzentrationen sind immer auf Trockensubstanz bezogen. Es ist sicher zu stellen, dass Kalibrier-substanzen wasserfrei sind, anderenfalls ist zu trocknen oder die Analysenfeuchte zu bestimmen und die Gehalte entsprechend zu korrigieren.

Diese Kalibriersubstanzen haben einen deutlich höheren Stickstoffgehalt als die zu untersuchenden Brennstoffe; daher sollte für die Kalibration des Stickstoffgehaltes ein Standard nach Herstellerangaben verwendet werden.

### 5.5.3 Zertifizierte Kohleproben

Kohleproben, vertrieben durch eine international anerkannte und kompetente Institution.

**ANMERKUNG 1** Bezugsquellen sind z. B. das Institute for Reference Materials and Measurement (IRMM) Belgien (Internet: [www.irmm.jrc.be](http://www.irmm.jrc.be)) sowie das National Institute of Standards and Technology (NIST) USA (Internet: [www.nist.gov](http://www.nist.gov)). Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeuten keine Anerkennung der genannten Produkte durch DIN.

Hierbei ist zu beachten, dass häufig ein Absinken des Kohlenstoffgehaltes auftritt und deshalb der Einsatz von zertifizierten Referenzmaterialien bezüglich des Kohlenstoffgehaltes nur eingeschränkt unter Beachtung der