

DIN 51730

ICS 75.160.10

Ersatz für
DIN 51730:2007-09**Prüfung fester Brennstoffe –
Bestimmung des Asche-Schmelzverhaltens**Testing of solid fuels –
Determination of ash fusibilityEssais des combustibles solides –
Détermination du comportement de fusion des cendres

Gesamtumfang 19 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Bezeichnung	6
5 Kurzbeschreibung	6
6 Geräte und Prüfmittel	6
7 Probenahme und Probenvorbereitung	8
8 Vorbereitung	8
8.1 Form der Prüfkörper	8
8.2 Herstellen der Prüfkörper	8
8.3 Prüfbedingungen	8
8.4 Überprüfung der Temperaturanzeige	8
9 Durchführung	9
10 Auswertung	9
11 Angabe der Ergebnisse	11
12 Prüfbericht	11
13 Präzision des Verfahrens	12
13.1 Allgemeines	12
13.2 Wiederholgrenze	12
13.3 Vergleichsgrenze	12
13.4 Übereinstimmung mit ISO 540:2008	12
Anhang A (informativ) Bestimmung des Schmelzverhaltens in reduzierender Atmosphäre	13
A.1 Vorbemerkung	13
A.2 Allgemeines	13
A.3 Prüfbedingungen	13
A.4 Geräte und Prüfmittel	13
A.5 Durchführung	14
A.6 Präzision des Verfahrens	14
Anhang B (informativ) Beispiele des Schmelzverhaltens von realen Proben	15
Anhang C (informativ) Übereinstimmung mit ISO 540:2008	17
Anhang D (informativ) Zusätzliche Begriffserläuterung	18
Literaturhinweise	19

Bilder

Bild 1 — Charakteristische Umrisse bei den Prüfkörpern Zylinder sowie Würfel	10
Bild 2 — Charakteristische Umrisse bei Prüfkörper Kegelstumpf	10
Bild 3 — Charakteristische Umrisse bei Prüfkörper Pyramide	11
Bild B.1 — Beispiel für das Schmelzverhalten einer Steinkohlenasche (Prüfkörper Würfel)	15
Bild B.2 — Beispiel für das Schmelzverhalten einer Steinkohlenasche (Prüfkörper Kegelstumpf)	16

Tabellen

Tabelle 1 — Präzisionsdaten	12
Tabelle C.1 — Präzisionsdaten nach ISO 540:2008	17

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 062-02-83 AA „Prüfung fester Brennstoffe“ des DIN-Normenausschusses Materialprüfung (NMP) erarbeitet.

Zusammenhang mit der von der International Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen Internationalen Norm ISO 540:2008 siehe Anhang C (informativ). Ein wesentlicher Unterschied zur deutschen Norm ist die standardmäßige Untersuchung in reduzierter Atmosphäre, die nicht übernommen wurde.

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

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

Änderungen

Gegenüber DIN 51730:2007-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anwendungsbereich präzisiert;
- b) Dokument dem Stand der Technik angepasst und unter Berücksichtigung von ISO 540:2008 redaktionell überarbeitet;
- c) Definition der charakteristischen Temperaturen an ISO 540:2008 angepasst;
- d) Prüfkörper Pyramide aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN 51730: 1954-06, 1976-07, 1984-05, 1998-04, 2007-09

Einleitung

Das in diesem Dokument beschriebene Verfahren zur Bestimmung des Asche-Schmelzverhaltens ist ein Konventionsverfahren. Brennstoffasche ist ein Gemisch anorganischer Verbindungen und hat demzufolge keinen eindeutigen Schmelzpunkt. Der Schmelzvorgang der Asche spielt sich entsprechend ihrer chemischen und mineralogischen Zusammensetzung nach vorausgegangenem Sintern in einem mehr oder weniger großen Temperaturbereich ab, wobei die Asche bis zum vollständigen Fluss die verschiedensten Plastizitäts- und Viskositätszustände annimmt. Die dabei ablaufenden physikalischen und chemischen Vorgänge sind nicht bekannt und werden bei der Bestimmung des Asche-Schmelzverhaltens nicht erfasst.

In den meisten Fällen sintert die Brennstoffasche unmittelbar vor dem Erweichen. Sintern ist das erste Abweichen von der Wärmedehnung, bei dem einzelne Ascheteilchen an ihren Grenzflächen zusammenwachsen. Dadurch kommt es zu einer Volumenverringerung, ohne dass der Prüfkörper seine Form ändert und die für die Erweichungstemperatur kennzeichnenden Merkmale beobachtet werden. Dieses Schrumpfen des Prüfkörpers gilt nicht als Erweichen. Im Gegensatz zu den übrigen charakteristischen Temperaturen (3.1 bis 3.4) kann eine Sintertemperatur nicht eindeutig definiert werden.

Unter praktischen Bedingungen hängt das Verhalten der mineralischen Bestandteile erfahrungsgemäß außer von ihrer Zusammensetzung auch von den technischen Bedingungen, z. B. von der Feuerführung und von der Körnung des Brennstoffes ab. Deswegen können die Untersuchungsergebnisse nicht direkt auf die praktischen Verhältnisse übertragen werden, sie dienen vielmehr zum Vergleich zwischen verschiedenen Brennstoffaschen.

Bei Untersuchungen in reduzierender Atmosphäre kommt es häufig zu unerwünschten Reaktionen des Prüfkörpers wie Blähen oder Ausbildung von becherförmigen Strukturen (Rand bleibt stehen, Inneres sinkt in sich zusammen), die ein reproduzierendes Arbeiten erheblich erschweren. Daher wird dieses Verfahren nur zur Information in dieses Dokument aufgenommen (Anhang A).

Der informative Anhang D erläutert weitere Begriffe, die im normativen Teil dieses Dokument nicht erwähnt werden, aber zur weiteren Beschreibung des Asche-Schmelzverhaltens dienen können.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren zur Bestimmung des Schmelzverhaltens der bei $(815 \pm 10)^\circ\text{C}$ hergestellten Asche von festen Brennstoffen in oxidierender Atmosphäre fest. Als feste Brennstoffe im Sinne dieses Dokumentes gelten:

Steinkohlen, Steinkohlenbriketts, Steinkohlenkoks, Braunkohlen, Braunkohlenbriketts, Braunkohlenbrennstaub und Braunkohlenkoks, Schlammkohle, Ballastkohle, Waschberge, Torf.

Im Fall der Mitverbrennung und zu Vergleichszwecken kann dieses Dokument für die Bestimmung des Asche-Schmelzverhaltens von biogenen Festbrennstoffen, Sekundärbrennstoffen und Produkten aus thermischen Prozessen (pyrogene kohlenstoffhaltige Materialien) angewendet werden. Bei der Untersuchung dieser Stoffe können abweichende Präzisionsdaten (siehe Abschnitt 13) auftreten.

ANMERKUNG Für die Bestimmung des Asche-Schmelzverhaltens von Sekundärbrennstoffen gilt DIN CEN/TR 15404 (DIN SPEC 1151) und für biogene Festbrennstoffe gilt DIN EN ISO 21404. Bei diesen Prüfverfahren sind teilweise andere charakteristische Temperaturen festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 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 51719, *Prüfung fester Brennstoffe — Bestimmung des Aschegehaltes*

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*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term/>

— DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Erweichungstemperatur

DT, en: deformation temperature

Temperatur, bei der erste Anzeichen des Erweichens der Asche wie Beginn des Blähens des Prüfkörpers nach vorhergehendem Schrumpfen oder, sofern kein Blähen erfolgt, ein Rundwerden der Kanten auftreten

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kurzbezeichnung wurde aus ISO 540 übernommen.

3.2

Sphärischtemperatur

ST, en: sphere temperature

Temperatur bei pyramidenförmigen und kegelstumpfförmigen Prüflingen, bei der die Höhe gleich der Breite der Basis ist, und bei kubischen oder zylindrischen Prüflingen die Temperatur, bei der die Kanten der Prüfkörper rund werden und die Höhe unverändert bleibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kurzbezeichnung wurde aus ISO 540 übernommen.

3.3

Halbkugeltemperatur

HT, en: hemisphere temperature

Temperatur, bei der der Prüfkörper angenähert die Form einer Halbkugel hat und der geschmolzene Prüfkörper halb so hoch ist wie sein Basisdurchmesser

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kurzbezeichnung wurde aus ISO 540 übernommen.

3.4

Fließtemperatur

FT, en: flow temperature

Temperatur, bei der der Prüfkörper auf ein Drittel der Höhe, die er bei der Halbkugeltemperatur hatte, auseinander geflossen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kurzbezeichnung wurde aus ISO 540 übernommen.

3.5

Schmelzbereich

Temperaturbereich zwischen Fließtemperatur und Halbkugeltemperatur

4 Bezeichnung

Bezeichnung des Verfahrens nach diesem Dokument zur Bestimmung des Asche-Schmelzverhaltens (AS) von festen Brennstoffen:

Verfahren DIN 51730-AS

5 Kurzbeschreibung

Ein aus Brennstoffasche hergestellter Prüfkörper bestimmter Abmessungen wird unter festgelegten Bedingungen erhitzt. Die Temperaturen, bei denen infolge des Schmelzens von Bestandteilen der Asche kennzeichnende Veränderungen der Form des Prüfkörpers eintreten, werden erfasst.

Die in Abschnitt 3 definierten charakteristischen Temperaturen werden anhand der Aufzeichnungen bestimmt.

6 Geräte und Prüfmittel

6.1 Ofen, elektrisch beheizbar, mit folgenden Eigenschaften:

- a) für Temperaturen bis mindestens 1 500 °C ausgelegt (ggf. sind höhere Temperaturen erforderlich);

ANMERKUNG Bei einigen Aschen liegt die Fließtemperatur oberhalb von 1 500 °C. Soll diese Temperatur bestimmt werden, ist eine höhere maximale Ofentemperatur (z. B. 1 600 °C) erforderlich.

- b) mit einer ausreichend dimensionierten Zone gleichmäßiger Temperatur zur Erhitzung des/der Prüfkörper(s);