

DIN 51730

ICS 75.160.10

Ersatz für
DIN 51730:1998-04**Prüfung fester Brennstoffe –
Bestimmung des Asche-Schmelzverhaltens**Testing of solid fuels –
Determination of fusibility of fuel ashEssais des combustibles solides –
Détermination de la fusibilité des cendres

Gesamtumfang 16 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.

Zusammenhang mit der von der International Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen Internationalen Norm ISO 540:1995 siehe Anhang B.

Das in dieser Norm 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 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. Mit Sintern wird der Vorgang bezeichnet, bei dem einzelne Ascheteilchen an ihren Grenzflächen zusammenkleben. Dadurch kommt es zu einer Volumenverringerung, ohne dass der Probekörper seine Form ändert und die für die Erweichungstemperatur kennzeichnenden Merkmale beobachtet werden. Dieses Schrumpfen des Probekörpers gilt nicht als Erweichen. Eine Sintertemperatur ist nicht eindeutig zu definieren.

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 ist diese Bestimmung in einen informativen Anhang verschoben worden.

Änderungen

Gegenüber DIN 51730:1998-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Untersuchungen in reduzierender Atmosphäre in informativen Anhang aufgenommen;
- b) Normbezeichnung neu aufgenommen;
- c) Norm redaktionell überarbeitet und dem Stand der Technik angepasst.

Frühere Ausgaben

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

1 Anwendungsbereich

Das Verfahren nach dieser Norm dient zur Bestimmung des Schmelzverhaltens der Asche von Steinkohle, Braunkohle, Lignit und Koks in oxidierender Atmosphäre. Die Bestimmung in reduzierender Atmosphäre ist im informativen Anhang A beschrieben.

ANMERKUNG Das Schmelzverfahren der Brennstoffasche lässt Rückschlüsse auf das Verhalten der mineralischen Bestandteile der Brennstoffe bei der Verbrennung zu.

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 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 EN 60584-1, *Thermopaare — Teil 1: Grundwerte der Thermospannungen*

DIN EN 60584-2, *Thermopaare — Teil 2: Grenzabweichungen der Thermospannungen*

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.

3.1

Erweichungstemperatur

(Kennbuchstabe A)

Temperatur, bei der erste Anzeichen des Erweichens der Asche vorliegen

BEISPIEL Rundwerden der Kanten, Beginn des Blähens des Probekörpers.

3.2

Sphärischtemperatur

(Kennbuchstabe B)

Temperatur, bei der der Probekörper eine kugelhähnliche Form hat und der geschmolzene Probekörper so hoch ist wie seine Grundlinie

3.3

Halbkugeltemperatur

(Kennbuchstabe C)

Temperatur, bei der der Probekörper angenähert die Form einer Halbkugel hat und der geschmolzene Probekörper halb so hoch ist wie seine Grundlinie

3.4 Fließtemperatur
(Kennbuchstabe D)
Temperatur, bei der der Probekörper auf ein Drittel der Höhe, die er bei der Halbkugeltemperatur hatte, auseinander geflossen ist

3.5 Erweichungsbereich
Temperaturbereich zwischen Halbkugeltemperatur und Erweichungstemperatur

3.6 Schmelzbereich
Temperaturbereich zwischen Fließtemperatur und Halbkugeltemperatur

4 Bezeichnung

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

Verfahren DIN 51730 – AS

5 Kurzbeschreibung der Verfahren

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

Die kennzeichnenden Temperaturen des Asche-Schmelzverhaltens können nach folgenden Verfahren ermittelt werden:

- a) **Beobachtungsverfahren**, bei dem der Schmelzverlauf visuell verfolgt wird,
- b) **photographisches Aufnahme-Verfahren** oder Video-Verfahren, bei dem der Schmelzverlauf durch Aufnahmen von Schattenbildern des Probekörpers bei bestimmten Temperaturen erhalten wird.

Die Kombination oder wechselweise Anwendung der Verfahren in einem Gerät ist möglich.

6 Geräte und Prüfmittel

6.1 Prüfgeräte (siehe Bild 1)

6.1.1 Allgemeines

Die Prüfgeräte bestehen aus dem elektrisch beheizten Rohrofen mit Probenhalter, der Vorrichtung für die Beobachtung und die Registrierung mittels photographischer Aufnahmen oder Video-Aufnahmen sowie der Lichtquelle. Alle Teile sind auf einer optischen Bank angeordnet.

6.1.2 Rohrofen

Der Rohrofen ist zentrierbar, Innendurchmesser etwa 19 mm, mit Edelmetallwicklung für Temperaturen bis mindestens 1 500 °C. Der Ofenraum ist an der Stirn- und Rückseite durch auswechselbare Quarzplatten abgeschlossen und mit Gaszu- und Gasableitungsrohr ausgestattet. Der Ofen wird zweckmäßig über ein

Steuergerät selbstständig aufgeheizt. Das Aufheizen kann auch mittels eines regelbaren Transformators von Hand vorgenommen werden.

6.1.3 Beobachtungs- und Aufnahme-Einrichtung

Die Beobachtungs- und Aufnahme-Einrichtung besteht aus einem schwach vergrößernden Mikroskop mit fest eingebautem Okular einschließlich Koordinaten-Strichplatte, Umlenkspiegel, Mattscheibe, Einstelllupe und Kamera. Das Mikroskop muss ein Schattenbild des im Rohrofen befindlichen Probekörpers in etwa 5facher Vergrößerung auf die Mattscheibe oder auf den Film projizieren.

Ein Kobaltblau-Glasfilter im Lichtweg der Beobachtungs- und Aufnahme-Einrichtung ist zum Schutz der Augennetzhaut des Beobachters zu empfehlen.

6.1.4 Temperaturmessgerät

Das Temperaturmessgerät besteht aus einem Thermopaar Platin-Rhodium-Platin nach DIN EN 60584-1 und DIN EN 60584-2 oder Platin-Rhodium 30-Platin-Rhodium 6, mit Temperaturanzeige, deren Anzeigefehler nicht mehr als $\pm 1,5 \%$ beträgt.

Der Anzeigefehler von $1,5 \%$ gilt bei Zeigerinstrumenten für den Skalenendwert, bei digital anzeigenden Messgeräten für den angezeigten Wert.

Die Prüfung der Temperaturanzeige ist stets für zwei Temperaturen des üblichen Messbereiches von $1\,000\text{ °C}$ bis $1\,600\text{ °C}$ vorzunehmen.

Die Temperaturanzeige kann so in das Prüfgerät eingebaut sein, dass die Anzeige in das Mikroskopbild eingespiegelt wird. Die Temperaturanzeige wird durch die Bestimmung des Schmelzpunktes von Gold (Fp. $1\,063\text{ °C}$) und von Palladium (Fp. $1\,552\text{ °C}$) regelmäßig unter Routinebedingungen geprüft.

Weicht der Schmelzpunkt von Gold oder Palladium um 10 K vom angezeigten Temperaturwert ab, ist die Prüfung zu wiederholen bzw. ist das Prüfgerät neu zu kalibrieren.

6.1.5 Glühlampe

Als Glühlampe dient eine zentrierbare Niederspannungsleuchte von 30 VA bis 60 VA , die mit einer Regulierung auf beliebige Helligkeitsstufen eingestellt werden kann.