

DIN EN 16023

ICS 13.030.01

Einsprüche bis 2012-04-06
Ersatz für
E DIN EN 16023:2009-12

Entwurf

**Charakterisierung von Abfällen –
Bestimmung des Brennwertes und Berechnung des Heizwertes;
Deutsche Fassung prEN 16023:2012**

Characterization of waste –
Determination of gross calorific value and calculation of net calorific value;
German version prEN 16023:2012

Caractérisation des déchets –
Détermination du pouvoir calorifique brut et calcul du pouvoir calorifique net;
Version allemande prEN 16023:2012

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2012-01-30 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an naw@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 30 Seiten

Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN

Nationales Vorwort

Der hiermit der Öffentlichkeit zur Stellungnahme vorgelegte europäische Norm-Entwurf ist die Deutsche Fassung des vom Technischen Komitee CEN/TC 292 „Charakterisierung von Abfällen“ (Sekretariat: NEN, Niederlande) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten Entwurfs prEN 16023:2012, der nach einem allgemein positiven Abstimmungsergebnis innerhalb der CEN-Mitglieder als Europäische Norm EN 16023 in Deutsch, Englisch und Französisch herausgegeben wird.

Die nationalen Normenorganisationen verpflichten sich, diese EN vollständig und unverändert in ihr nationales Normenwerk zu übernehmen.

Die vorbereitenden Arbeiten wurden von der Arbeitsgruppe 5 „Abfallanalyse – Ausgewählte Gruppenparameter“ des CEN/TC 292 in enger Zusammenarbeit mit der CEN/TC 308/WG 1 „Charakterisierungsverfahren“ durchgeführt. Seitens des DIN war an der Erstellung der Europäischen Norm der Arbeitsausschuss NA 119-01-02 AA „Boden- und Abfalluntersuchung“ im Normenausschuss Wasserwesen (NAW) beteiligt.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 5725-1 siehe DIN ISO 5725-1

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

CEN/TC 292

Datum: 2012-01

prEN 16023:2012

CEN/TC 292

Sekretariat: NEN

Charakterisierung von Abfällen — Bestimmung des Brennwertes und Berechnung des Heizwertes

Caractérisation des déchets — Détermination du pouvoir calorifique brut et calcul du pouvoir calorifique net

Characterization of waste — Determination of gross calorific value and calculation of net calorific value

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: zweite CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.4e - RC2

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Kurzbeschreibung	7
4.1 Brennwert	7
4.2 Heizwert	7
5 Reagenzien	7
6 Geräte.....	8
6.1 Allgemeines	8
6.2 Kalorimeter mit Thermostat	8
7 Lagerung der Proben	9
8 Probenvorbereitung.....	10
9 Durchführung	10
9.1 Allgemeines	10
9.2 Allgemeine Vorbereitungen, Messungen und Korrigieren der Temperatur	11
9.2.1 Vorbereitung der kalorimetrischen Bombe	11
9.2.2 Zusammenbau des Kalorimeters	12
9.2.3 Verbrennungsreaktion und Temperaturmessungen	13
9.2.4 Demontage des Kalorimeters	13
9.2.5 Temperaturkorrekturen	13
9.3 Kalibrierung	15
9.4 Proben	15
9.4.1 Vorbereitung der Analysenproben.....	15
9.4.2 Verwendung von Verbrennungshilfen	16
10 Berechnung der effektiven Wärmekapazität	16
11 Brennwert	17
12 Berechnung des Heizwertes	17
12.1 Allgemeines	17
12.2 Heizwert bei konstantem Druck	18
13 Angabe der Ergebnisse.....	18
14 Qualitätskontrolle	18
15 Genauigkeit	18
16 Prüfbericht.....	19
Anhang A (informativ) Beispiel für ein Kalorimeter	20
Anhang B (informativ) Temperaturentwicklung	21
Anhang C (informativ) Berechnung des Brennwertes — Korrekte Berechnung versus vereinfachte Berechnung	22
C.1 Korrekte Berechnung	22
C.2 Korrektur für Schwefel	23
C.3 Korrektur für Stickstoff	23
C.4 Korrektur für Halogene	23
C.5 Einfluss thermochemischer Korrekturen	24

	Seite
Anhang D (informativ) Typische Wasserstoffgehalte in Abfällen	25
Anhang E (informativ) Übersicht über allgemeine Anforderungen und Empfehlungen	26
Anhang F (informativ) Wiederhol- und Vergleichbarkeitsdaten	27
F.1 Im Ringversuch verwendete Materialien	27
F.2 Ringversuchsergebnisse	27
Literaturhinweise	28

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16023:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 292 „Charakterisierung von Abfällen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur zweiten CEN-Umfrage vorgelegt.

Einleitung

Mit diesem Verfahren kann auf einfache und schnelle Weise die Eignung von Abfällen zur Behandlung durch thermische Prozesse bewertet werden.

Die Bestimmung des Brennwertes wird ohne thermochemische Korrekturen durchgeführt, die gewöhnlich nur zu geringen Änderungen des Ergebnisses führt. Der Einfluss dieser Korrekturen ist im Anhang C dargestellt.

Das Ergebnis dieses Verfahrens ist der Brennwert bei konstantem Volumen, wobei sowohl das Wasser aus den Verbrennungsprodukten als auch die Wasseranteile im Abfall als in flüssigem Zustand vorliegend angenommen werden.

Aus dem Brennwert kann der Heizwert berechnet werden. Zur Anwendung dieser Europäischen Norm muss der Heizwert nicht exakt bestimmt werden. Zur vereinfachten Korrektur der Wasserstoffwerte werden typische Wasserstoffgehalte gewöhnlichen Abfalls herangezogen.

Diese Europäische Norm legt ein Schnellverfahren zur Bestimmung der Brenn- und Heizwerte fest; eine umfassende Analyse ist in ISO 1928 beschrieben.

Abfälle können in großen Mengen Wasser und (nicht brennbare) Feststoffe enthalten. Folglich können ihre Brenn- und Heizwerte, besonders im Anlieferungszustand, sehr niedrig sein. In einigen Fällen kann es ausreichend sein, nur den Brennwert zu bestimmen und auf die Bestimmung des Heizwertes zu verzichten.

WARNUNG — Durch die genaue Einhaltung aller in dieser Europäischen Norm vorgeschriebenen Festlegungen sollte sichergestellt sein, dass die kalorimetrische Bombe nicht explodiert oder platzt, unter der Voraussetzung, dass die kalorimetrische Bombe ordnungsgemäß ausgelegt und hergestellt wurde und sich in einem zuverlässigen mechanischen Zustand befindet. Jeder, der sich mit der Analyse von Abfällen und Schlämmen befasst, muss sich ungeachtet des zu bestimmenden Parameters der typischen Risiken solcher Materialien bewusst sein. Abfall- und Schlammproben können gefährliche (z. B. toxische, reaktionsfreudige, entflammbare, infektiöse) Stoffe enthalten, die biologischen und/oder chemischen Reaktionen unterliegen können. Deshalb wird empfohlen, diese Proben mit besonderer Sorgfalt zu behandeln. Die Gase, die durch mikrobiologische oder chemische Aktivität erzeugt werden können, sind möglicherweise entflammbar und erzeugen in verschlossenen Flaschen Druck. Berstende Flaschen führen mit großer Wahrscheinlichkeit zu gefährlichen Splittern, Staub- und/oder Aerosolbildungen. Hinsichtlich sämtlicher Risiken, die dieses Verfahren in sich birgt, sollten nationale Bestimmungen eingehalten werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt ein vereinfachtes Verfahren zur Bestimmung des Brennwertes für Abfälle bei konstantem Volumen und bei einer Bezugstemperatur von 25 °C in einem Bombenkalorimeter fest, das durch die Verbrennung zertifizierter Benzoesäure kalibriert wurde.

Auf der Basis des Brennwertes legt diese Norm ebenfalls eine vereinfachte Berechnung des Heizwertes fest.

Diese Norm gilt für die Eignungsbewertung von Abfällen in thermischen Prozessen und der damit verbundenen Energierückgewinnung.

Das Verfahren ist auf alle Abfallarten anwendbar.

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 14346, *Charakterisierung von Abfällen — Berechnung der Trockenmasse durch Bestimmung des Trockenrückstandes oder des Wassergehaltes*

EN 15002, *Charakterisierung von Abfällen — Herstellung von Prüfmengen aus der Laboratoriumsprobe*

CEN/TS 15400, *Feste Sekundärbrennstoffe — Verfahren zur Bestimmung des Brennwertes*

EN ISO 16720, *Bodenbeschaffenheit — Vorbehandlung von Proben durch Gefriertrocknung für die anschließende Analyse*

ISO 1928, *Solid mineral fuels — Determination of gross calorific value by the bomb calorimetric method and calculation of net calorific value*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 13965 und die folgenden Begriffe.

3.1

Brennwert (bei konstantem Volumen)

absoluter Wert für die in Joule angegebene spezifische Verbrennungswärme, die freigesetzt wird, wenn eine Masseneinheit von Abfällen in einem Bombenkalorimeter unter festgelegten Bedingungen in Sauerstoff verbrannt wird

ANMERKUNG Dabei wird angenommen, dass die gebildeten Verbrennungsprodukte unter den Reaktionsbedingungen im Bombenkalorimeter aus Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoffdioxid und Schwefeldioxid im gasförmigen Zustand, aus Wasser im flüssigen Zustand (im Gleichgewicht mit Wasserdampf) und mit Kohlenstoffdioxid gesättigt sowie aus fester Asche bestehen und dass alle Verbrennungsprodukte bei Bezugstemperatur vorliegen. Diese Norm enthält keine thermochemische Korrektur.

3.2

Heizwert (bei konstantem Druck)

absoluter Wert für die in Joule angegebene spezifische Verbrennungswärme, die freigesetzt wird, wenn eine Masseneinheit von Abfällen in Sauerstoff unter konstantem Druck unter Bedingungen verbrannt wird, unter denen das gesamte Wasser in den Reaktionsprodukten in dampfförmigem Zustand vorliegt (hypothetisch bei einem Druck von 0,1 MPa)

ANMERKUNG Dabei wird angenommen, dass die übrigen Verbrennungsprodukte bei Bezugstemperatur verbleiben.

3.3

berichtigter Temperaturanstieg

Änderung der Kalorimetertemperatur, die lediglich durch die in der kalorimetrischen Bombe stattfindenden Prozesse hervorgerufen wird

ANMERKUNG Eine Berichtigung des insgesamt beobachteten Temperaturanstiegs wird durchgeführt, um Wärmeaustausch, Wärmeeintrag durch Rühren usw. zu berücksichtigen.

4 Kurzbeschreibung

4.1 Brennwert

Eine eingewogene Menge der Abfallprobe wird unter Sauerstoffatmosphäre unter hohem Druck in einem Bombenkalorimeter unter festgelegten Bedingungen verbrannt. Die effektive Wärmekapazität des Kalorimeters wird durch Kalibrierung bestimmt, bei der zertifizierte Benzoessäure unter vergleichbaren und im Zertifikat angegebenen Bedingungen verbrannt wird. Der berichtigte Temperaturanstieg wird durch Messen der Temperatur vor, während und nach der Verbrennungsreaktion bestimmt. Dauer und Häufigkeit der Temperaturmessungen hängen von der Art des verwendeten Kalorimeters ab. Zunächst wird Wasser in die kalorimetrische Bombe eingefüllt, um vor der Verbrennung eine gesättigte Dampfphase zu erhalten, wobei angenommen wird, dass das Wasser, das sich aus dem Wasserstoff und Wassergehalt in der Probe gebildet hat, insgesamt in flüssigem Zustand vorliegt.

Der Brennwert wird aus dem berichtigten Temperaturanstieg und der effektiven Wärmekapazität des Kalorimeters ohne Korrekturen für die Beiträge bestimmt, die durch die Zündenergie, die Verbrennung der Zünder und der Wärmewirkungen aus Nebenreaktionen, z. B. der Bildung von Salpetersäure, geleistet werden.

4.2 Heizwert

Der Heizwert bei konstantem Druck wird aus dem Brennwert bei konstantem Volumen unter Verwendung typischer Wasserstoffgehalte errechnet. Aufgrund der Sauerstoff- und Stickstoffgehalte der Proben wird die Berechnung ohne Korrekturen vorgenommen.

5 Reagenzien

5.1 Sauerstoff, mit einem Druck, der ausreicht, um das Bombenkalorimeter mit 3 MPa zu befüllen, mit einer Analysenreinheit von mindestens 99,5 % (Volumenanteil) und frei von brennbaren Stoffen.

ANMERKUNG Sauerstoff, der in einem elektrolytischen Prozess erzeugt wurde, kann bis zu 4 % (Volumenanteil) Wasserstoff enthalten.

5.2 Zündmittel

5.2.1 Zünddraht, aus einer Nickel-Chrom-Legierung mit einem Durchmesser von 0,16 mm bis 0,20 mm oder aus Platin mit einem Durchmesser von 0,05 mm bis 0,10 mm, oder ein Draht aus einem anderen geeigneten elektrischen Leiter, dessen thermisches Verhalten bei der Verbrennung exakt spezifiziert ist. Der Brennwert des Zünddrahts muss nur dann bekannt sein, wenn eine genaue Berechnung nach Anhang C durchzuführen ist.

5.2.2 Baumwollfaden, aus Baumwollzellstoff oder, falls erforderlich, aus einem gleichwertigen anderen Material. Der Brennwert des Zündmittels muss nur dann bekannt sein, wenn eine genaue Berechnung nach Anhang C durchzuführen ist. Sowohl bei den Kalibrierungen als auch bei den Messungen müssen Zündmittel mit gleicher Länge und gleichem Querschnitt verwendet werden.

5.3 Verbrennungshilfen, mit bekanntem Brennwert, bekannter Zusammensetzung und bekannter Reinheit dürfen verwendet werden, z. B. Benzoessäure, n-Dodecan, Paraffinöl, Verbrennungsbeutel oder -kapseln.