DIN CEN ISO/TS 20049-2

ICS 27.190; 75.160.40

Biogene Festbrennstoffe – Bestimmung der Selbsterhitzung von Pellets aus biogenen Brennstoffen – Teil 2: Warmlagerungsprüfungen im Drahtnetzkorb (ISO/TS 20049-2:2020); Deutsche Fassung CEN ISO/TS 20049-2:2022

Solid biofuels –
Determination of self-heating of pelletized biofuels –
Part 2: Basket heating tests (ISO/TS 20049-2:2020);
German version CEN ISO/TS 20049-2:2022

Biocombustibles solides –
Détermination de l'auto-échauffement des granulés de biocombustibles –
Partie 2: Essais utilisant la méthode du point de croisement (ISO/TS 20049-2:2020);
Version allemande CEN ISO/TS 20049-2:2022

Gesamtumfang 36 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN CEN ISO/TS 20049-2:2022-08

Nationales Vorwort

Der Text von ISO/TS 20049-2:2020 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 238 „Solid biofuels“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als CEN ISO/TS 20049-2:2022 vom Technischen Komitee CEN/TC 335 „Biogene Festbrennstoffe“ übernommen, dessen Sekretariat von SIS (Schweden) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-05-82 AA „Biogene Festbrennstoffe“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 13943:2017	siehe	DIN EN ISO 13943:2018-01
ISO 14780	siehe	DIN EN ISO 14780
ISO 16559	siehe	DIN EN ISO 16559
ISO 17225-2	siehe	DIN EN ISO 17225-2
ISO 18135	siehe	DIN EN ISO 18135
ISO 18846	siehe	DIN EN ISO 18846
ISO 20024	siehe	DIN EN ISO 20024
ISO 20049-1	siehe	DIN EN ISO 20049-1

Technische Spezifikationen sind nicht Bestandteil des Deutschen Normenwerks.

Zur vorliegenden Technischen Spezifikation wurde kein Entwurf veröffentlicht.

Eine Technische Spezifikation ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens von DIN noch nicht als Norm herausgegeben wird.

Erfahrungen mit dieser Technischen Spezifikation sind erbeten:

— vorzugsweise als Datei per E-Mail an NMP@dingruppe.net in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;

— oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss NMP, 10772 Berlin.

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

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN CEN ISO/TS 20049-2:2022-08

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 13943:2018-01, *Brandschutz — Vokabular (ISO 13943:2017); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 13943:2017*

DIN EN ISO 14780, *Biogene Festbrennstoffe — Probenherstellung*

DIN EN ISO 16559, *Biogene Festbrennstoffe — Terminologie*

DIN EN ISO 17225-2, *Biogene Festbrennstoffe — Brennstoffspezifikationen und -klassen — Teil 2: Klassifizierung von Holzpellets*

DIN EN ISO 18135, *Biogene Festbrennstoffe — Probenahme*

DIN EN ISO 18846, *Biogene Festbrennstoffe — Bestimmung des Gehaltes an Feingut in Mengen von Pellets*

DIN EN ISO 20024, *Biogene Festbrennstoffe — Sicherer Umgang und Lagerung von Pellets aus biogenen Festbrennstoffen in gewerblichen und industriellen Anwendungen*

DIN EN ISO 20049-1, *Biogene Festbrennstoffe — Bestimmung der Selbsterhitzung von Pellets aus biogenen Brennstoffen — Teil 1: Isotherme Kalorimetrie*

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN CEN ISO/TS 20049-2:2022-08

— Leerseite —

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN CEN ISO/TS 20049-2:2022-08

TECHNISCHE SPEZIFIKATION

TECHNICAL SPECIFICATION

SPÉCIFICATION TECHNIQUE

CEN ISO/TS 20049-2

April 2022

ICS 27.190; 75.160.40

Deutsche Fassung

Biogene Festbrennstoffe — Bestimmung der Selbsterhitzung von Pellets aus biogenen Brennstoffen — Teil 2: Warmlagerungsprüfungen im Drahtnetzkorb (ISO/TS 20049-2:2020)

Solid biofuels —
Determination of selfheating of pelletized biofuels —
Part 2: Basket heating tests
(ISO/TS 20049-2:2020)

Biocombustibles solides —
Détermination de l'autoéchauffement
des granulés de biocombustibles —
Partie 2: Essais utilisant la méthode du point de croisement (ISO/TS 20049-2:2020)

Diese Technische Spezifikation (CEN/TS) wurde vom CEN am 27. März 2022 als eine künftige Norm zur vorläufigen Anwendung angenommen.

Die Gültigkeitsdauer dieser CEN/TS ist zunächst auf drei Jahre begrenzt. Nach zwei Jahren werden die Mitglieder des CEN gebeten, ihre Stellungnahmen abzugeben, insbesondere über die Frage, ob die CEN/TS in eine Europäische Norm umgewandelt werden kann.

Die CEN Mitglieder sind verpflichtet, das Vorhandensein dieser CEN/TS in der gleichen Weise wie bei einer EN anzukündigen und die CEN/TS verfügbar zu machen. Es ist zulässig, entgegenstehende nationale Normen bis zur Entscheidung über eine mögliche Umwandlung der CEN/TS in eine EN (parallel zur CEN/TS) beizubehalten.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN CEN ISO/TS 20049-2:2022-08

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 4
Vorwort 5
Einleitung 6
1 Anwendungsbereich 8
2 Normative Verweisungen 8
3 Begriffe 8
4 Symbole 10
5 Warmlagerungsprüfungen im Drahtnetzkorb 11
6 Prüfungen für die Produkteinstufung 11
6.1 UN-Einstufung 11
6.1.1 Allgemeines 11
6.1.2 Prüfverfahren für selbsterhitzende Stoffe — UN-MTC-Test Nr. 4 12
6.1.3 Einstufungskriterien — GHS 12
6.2 Einstufungskriterien — IMO 13
6.3 Anwendbarkeit des UN-MTC-Tests Nr. 4 für Pellets aus biogenen Brennstoffen 14
7 Prüfungen zur Bestimmung der Reaktionskinetik 14
7.1 Allgemeines 14
7.2 Isoperibole Prüfverfahren 14
7.2.1 Allgemeines 14
7.2.2 Prüfverfahren 15
7.2.3 Bestimmung der Reaktionskinetik 15
7.2.4 Anwendbarkeit für Pellets aus biogenen Brennstoffen 16
7.3 Übergangspunkt-Verfahren 16
7.3.1 Allgemeines 16
7.3.2 Prüfverfahren 17
7.3.3 Bestimmung der Reaktionskinetik 17
7.3.4 Anwendbarkeit für Pellets aus biogenen Brennstoffen 18
7.4 Adiabate Warmlagerungsprüfungen 18
7.4.1 Allgemeines 18
7.4.2 Prüfverfahren 18
7.4.3 Bestimmung der Reaktionskinetik 20
7.4.4 Anwendbarkeit für Pellets aus biogenen Brennstoffen 20
8 Handhabung von Proben 21
8.1 Allgemeines 21
8.2 Probenahme 21
8.3 Transport und Lagerung von Proben 21
8.4 Probenvorbereitung 21
8.5 Entsorgung von Proben 22
9 Prüfbericht 22
Anhang A (informativ) Beispiel zur Berechnung kinetischer Parameter aus Prüfungen unter Anwendung des Übergangspunkt-Verfahrens 23

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN CEN ISO/TS 20049-2:2022-08

Anhang B (informativ) Verwendung von Daten für Berechnungen kritischer Bedingungen in Lagern **26**
B.1 Das Frank-Kamenetskii-Modell für den stationären Zustand **26**
B.1.1 Allgemeines **26**
B.1.2 Grundlegende Annahmen **27**
B.1.3 Korrekturen des kritischen F-K-Parameters **28**
B.1.4 Beschränkungen von Verfahren auf der Grundlage der „klassischen“ F-K-Theorie **30**

Literaturhinweise **31**

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN CEN ISO/TS 20049-2:2022-08

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO/TS 20049-2:2020 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 238 „Solid biofuels“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als CEN ISO/TS 20049-2:2022 vom Technischen Komitee CEN/TC 335 „Biogene Festbrennstoffe“ übernommen, dessen Sekretariat von SIS gehalten wird.

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

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN CENELEC Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Technische Spezifikation anzukündigen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/TS 20049-2:2020 wurde von CEN als CEN ISO/TS 20049-2:2022 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN CEN ISO/TS 20049-2:2022-08

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 238, *Solid biofuels,* erarbeitet.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 20049 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN CEN ISO/TS 20049-2:2022-08

Einleitung

Die Produktion, Lagerung, Handhabung sowie der Schüttguttransport und die Verwendung von biogenen Festbrennstoffen, insbesondere in Form von Pellets, verzeichnet weltweit ein kontinuierliches Wachstum.

Durch die spezifischen physikalischen und chemischen Eigenschaften von biogenen Festbrennstoffen können deren Handhabung und Lagerung Brandgefahr und/oder Explosionsgefahr sowie Gesundheitsrisiken, z. B. eine Kohlenstoffmonoxidvergiftung, Ersticken durch Sauerstoffarmut oder allergische Reaktionen, verursachen.

In biogenen Festbrennstoffen kann Wärme durch exotherme biologische, chemische und physikalische Prozesse erzeugt werden. Biologische Prozesse schließen den Stoffwechsel von Pilzen und Bakterien ein und treten bei niedrigeren Temperaturen auf; die Oxidation von Holzbestandteilen nimmt mit der Temperatur zu und dominiert bei höheren Temperaturen; die Wärmeerzeugung durch biologische und chemische Prozesse führt zum Transport von Feuchtigkeit im Schüttgut und der damit verbundenen Sorption und Kondensation von Wasser, die beide exotherme Prozesse sind. Zum Beispiel können in einem Haufwerk von forstlichem Brennstoff oder einem Haufwerk von feuchten Holzhackschnitzeln alle diese Prozesse vorliegen und zur Wärmeerzeugung beitragen.

Biogene Festbrennstoffe, wie z. B. Holzpellets, sind aufgrund der Bedingungen während der Herstellung (starke Hitzeeinwirkung während der Trocknung, Fragmentierung während der Zerkleinerung in der Hammermühle und Druck während der Extrusion) an sich steril[6], können jedoch Mikroben anziehen, wenn sie während der Handhabung und Lagerung feucht werden, was zu Stoffwechsel und Erzeugung von Wärme führt. Das Eindringen von Wasser in ein Lager von Holzpellets kann auch zu den vorstehend erwähnten physikalischen Prozessen führen. Nicht gepresstes Holz, wie z. B. Ausgangsmaterial und Hackschnitzel, weisen üblicherweise eine Fauna von Mikroben auf, die unter bestimmten Umständen zu einer Erwärmung führt. Alle vorstehend erwähnten Prozesse tragen zur sogenannten Selbsterhitzung bei, obwohl die Oxidation wahrscheinlich einer der Hauptfaktoren in dem Temperaturbereich ist, in dem die meisten biogenen Brennstoffe gelagert werden. Die Wärmeentwicklung kann in großen Massengutlagern erheblich sein, da die Wärmeleitung im Material gering ist. Unter bestimmten Bedingungen kann die Wärmeerzeugung zu thermischem Durchgehen und Spontanentzündung führen.

Das Selbsterhitzungspotential scheint sich bei verschiedenen Arten von Pellets aus biogenen Festbrennstoffen beträchtlich zu unterscheiden. Das verwendete Rohmaterial und die Eigenschaften dieser Rohmaterialien beeinflussen nachweislich die Neigung zur Selbsterhitzung der hergestellten Holzpellets. Jedoch auch der Herstellungsprozess (z. B. der Trocknungsprozess) beeinflusst das Selbsterhitzungspotential. Es ist daher wichtig, Pellets aus biogenen Festbrennstoffen mit hohem Wärmeerzeugungspotential identifizieren zu können, um Brände in gelagerten Materialien zu vermeiden.

Zur Schätzung des Selbsterhitzungspotentials können zwei grundsätzlich unterschiedliche Arten von Prüfverfahren angewendet werden:

a) bei dem in ISO 20049-1 beschriebenen Verfahren der isothermen Kalorimetrie wird der von der Prüfmenge erzeugte Wärmestrom direkt gemessen;

b) in den in diesem Dokument beschriebenen Warmlagerungsprüfungen im Drahtnetzkorb („basket heating“-Prüfungen) wird die Temperatur der Prüfmenge überwacht und die kritische Umgebungstemperatur (CAT, en: critical ambient temperature), bei der sich die Temperatur der Prüfmenge aufgrund der Selbsterhitzung gerade noch nicht signifikant erhöht, wird zur indirekten Beurteilung der Selbsterhitzung verwendet.

Diese beiden Verfahren werden in verschiedenen Bereichen der Analysetemperatur angewendet. Die Betriebstemperatur eines isothermen Kalorimeters liegt üblicherweise im Bereich von 5 °C bis 90 °C, während Warmlagerungsprüfungen im Drahtnetzkorb bei höheren Analysetemperaturen (Ofentemperaturen)

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN CEN ISO/TS 20049-2:2022-08

durchgeführt werden. Bei Warmlagerungsprüfungen im Drahtnetzkorb mit Holzpellets wird die CAT für eine Prüfmenge von 1 l im Bereich von 150 °C bis 200 °C ermittelt.

ANMERKUNG 1 Die beiden vorstehend beschriebenen Arten von Prüfverfahren messen nicht die Wärmeerzeugung durch physikalische Prozesse wie den Transport von Feuchtigkeit.

ANMERKUNG 2 Es ist wahrscheinlich, dass Oxidationsreaktionen, die in niedrigen bzw. hohen Temperaturbereichen bei Pellets aus biogenen Festbrennstoffen ablaufen, unterschiedlichen Charakter haben und somit unterschiedliche Reaktionsgeschwindigkeiten und Wärmeerzeugungsraten aufweisen. In diesem Fall kann die Extrapolation der Daten aus einer Prüfreihe mit hohen Temperaturen zu nicht-konservativen Ergebnissen führen und könnte ohne Berücksichtigung der Reaktionen bei niedrigen Temperaturen nicht anwendbar sein. Im allgemeinen Fall von zwei Reaktionen mit unterschiedlichen Aktivierungsenergien wird die hohe Aktivierungsenergie bei niedrigen Temperaturen „ausgefroren“ und die Reaktion mit niedriger Aktivierungsenergie wird bei höheren Temperaturen „überschwemmt“[7].

ANMERKUNG 3 Für eine begrenzte Anzahl verschiedener Arten von Holzpellets wurde gezeigt, dass die mit der isothermen Kalorimetrie gemessenen Reaktionsgeschwindigkeiten im unteren Temperaturbereich höher waren als die in Warmlagerungsprüfungen im Drahtnetzkorb im höheren Temperaturbereich bestimmten Reaktionsgeschwindigkeitsdaten[8].

Warmlagerungsprüfungen im Drahtnetzkorb werden traditionell zur Charakterisierung der Neigung zur Spontanentzündung vorwiegend von Kohlen, aber auch von anderen reaktiven organischen Materialien, wie z. B. Baumwollsamenmehl, Bagasse und Milchpulver, eingesetzt[9]. Das bei dieser Art von Prüfungen verwendete Prinzip besteht darin, die CAT für ein selbsterhitzendes Probenmaterial bestimmter Größe und Geometrie zu ermitteln.

In der Literatur werden verschiedene Verfahren mit unterschiedlichem Grad an Komplexität beschrieben. Die Varianten reichen von einfachen „bestanden/nicht bestanden“-Prüfungen bis hin zu fortgeschritteneren Prüfungen, aus denen Daten zu Reaktionsgeschwindigkeiten extrahiert werden können[10].

Warmlagerungsprüfungen im Drahtnetzkorb sind nützlich für die Beurteilung der Selbsterhitzung von Pellets aus biogenen Festbrennstoffen. Auf der Grundlage der in diesem Dokument angeführten Angaben kann das gewählte Prüfverfahren bezüglich seiner Anwendbarkeit bewertet werden.

In diesem Dokument ist eine Zusammenstellung verfügbarer Verfahren der Warmlagerungsprüfung im Drahtnetzkorb enthalten. Es werden Hinweise zur Eignung dieser Verfahren zur Anwendung für Prüfungen mit Pellets aus biogenen Brennstoffen bereitgestellt.

Die grundlegende Theorie der Verwendung von Daten aus Warmlagerungsprüfungen im Drahtnetzkorb für Berechnungen kritischer Bedingungen in Lagern ist in Anhang B enthalten.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN CEN ISO/TS 20049-2:2022-08