

DIN EN 16900

ICS 75.160.20

Einsprüche bis 2015-10-21

Entwurf**Schnellpyrolyse-Bioöle für industrielle Kesselanlagen –
Anforderungen und Prüfverfahren;
Deutsche und Englische Fassung prEN 16900:2015**

Fast pyrolysis bio-oils for industrial boilers –
Requirements and test methods;
German and English version prEN 16900:2015

Huiles de pyrolyse rapide pour application chaudières –
Spécifications et méthodes d'analyses;
Version allemande et anglaise prEN 16900:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-08-21 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 online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an stellungnahme@fam-hamburg.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 in Papierform an den Fachausschuss Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) des NMP, 22205 Hamburg, Postfach 60 05 49 (Hausanschrift: Überseering 40, 22297 Hamburg).

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 29 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
Fachausschuss Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) des NMP

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16900:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 19 „Gasförmige und flüssige Kraft- und Brennstoffe, Schmierstoffe und verwandte Produkte mit mineralölstämmiger, synthetischer oder biologischer Herkunft“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 062-06-34 AA „Anforderungen an Heizöle und Schifffahrtbrennstoffe“ im Fachausschuss Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) des DIN-Normenausschusses Materialprüfung (NMP) verantwortlich.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 16900 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

ISO 3016 siehe DIN ISO 3016

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 3016, *Mineralölerzeugnisse — Bestimmung des Pourpoints*

Schnell-Pyrolyse-Bio-Öle für industrielle Kesselanlagen — Anforderungen und Prüfverfahren

Huiles de pyrolyse rapide pour application chaudières — Spécifications et méthodes d'analyses

Fast pyrolysis bio-oils for industrial boilers — Requirements and test methods

ICS:

Deskriptoren

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Stabilität	6
5 Probenahme und Handhabung der Probe	6
6 Anforderungen und Prüfverfahren	7
6.1 Additive	7
6.2 Allgemein geltende Anforderungen und damit verbundene Prüfverfahren	7
6.3 Emission und vom Brenner abhängende Anforderungen und damit verbundene Prüfverfahren	8
6.4 Präzision und Streitfälle	8
7 Zusätzliche Informationen zu den Abläufen der Prüfverfahren	8
Anhang A (informativ) Lagerung von Schnellpyrolyseölen	10
A.1 Temperatur	10
A.2 Mischen	10
A.3 Alterung	10
Anhang B (informativ) Kompatible Materialien	11
Anhang C (normativ) Angaben zu Ringversuch-Programmen	12
Literaturhinweise	13

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16900:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 19 „Gasförmige und flüssige Kraft- und Brennstoffe, Schmierstoffe und verwandte Produkte mit mineralölstämmiger, synthetischer oder biologischer Herkunft“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat [1] erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben.

Anhang A ist ein normativer Anhang und enthält die zu den Prüfverfahren ermittelten Werte für die Präzision. Sie sind das Ergebnis von Ringversuchen, die von Arbeitsgruppen von CEN/TC 19 durchgeführt wurden. Viele der in dieser Norm erfassten Prüfverfahren waren Gegenstand von Ringversuchen, um die Anwendbarkeit des Verfahrens und seine Präzision zu bestimmen. In Anhang A sind zudem die erforderlichen Veränderungen der Prüfverfahren aufgeführt.

Einleitung

Schnellpyrolyse-Bioöle (en: fast pyrolysis bio-oils, FPBO) oder Schnellpyrolyse-Flüssigkeiten unterscheiden sich sowohl in ihren physikalischen Eigenschaften als auch ihrer chemischen Zusammensetzung vollkommen von mineralischen Kraftstoffen. Es sind bräunliche Flüssigkeiten mit einem charakteristischen rauchigen Geruch. Sie können aus Holz und landwirtschaftlicher Biomasse hergestellt werden. Es gibt eine Vielzahl an Reaktortypen, die für die Produktion von Schnell-Pyrolyse-Bioöl geeignet sind. Im Gegensatz zu mineralischen Kraftstoffen sind sie stark polar, größtenteils wasserlöslich, enthalten üblicherweise etwa 25 % (m/m) Wasser, sind saure, dichte und viskose Flüssigkeiten und nur bedingt oder nicht mit Kohlenwasserstoffen mischbar [2].

Dies ist der erste hochwertige Normentwurf für Schnell-Pyrolyse-Bioöle für industrielle Kesselanlagen innerhalb Europas. Die Erarbeitung dieses Normentwurfs wurde zur Erhöhung der Akzeptanz von Schnell-Pyrolyse-Bioölen als Kraftstoffe am Markt initiiert und beruht auf der vorausgegangenen Forschung [3].

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen und Prüfverfahren für Schnell-Pyrolyse-Bioöle für industrielle Kesselanlagen (> 1 MW), nicht jedoch für den häuslichen Gebrauch fest. Es werden zwei verschiedene Klassen bestimmt.

Es wird empfohlen, auf die Unterschiede insbesondere der Eigenschaften aufmerksam zu machen, die einen Einfluss auf das erforderliche Abgasbehandlungssystem, etwa für den Asche-, Stickstoff- und Schwefelgehalt, haben könnten. Lokale Bestimmungen legen den Bedarf an dem erforderlichen Abgasbehandlungssystem fest.

Neben den Qualitätsanforderungen und Prüfverfahren für Schnell-Pyrolyse-Bioöle sind weitere Hinweise zur Lagerung (Anhang A), Probenahme und Kompatibilität der Materialien (Anhang B) enthalten.

ANMERKUNG Für die Zwecke dieser Europäischen Norm wird der Ausdruck „% (m/m)“ zur Darstellung des jeweiligen Massenanteils genutzt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 16476, *Flüssige Mineralölerzeugnisse — Bestimmung des Gehalts an Natrium, Kalium, Calcium, Phosphor, Kupfer, Zink in Dieselmotoren — Direkte Bestimmung durch optische Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma* (ICP OES)

EN ISO 2719:2002, *Bestimmung des Flammpunktes — Verfahren nach Pensky-Martens mit geschlossenem Tiegel* (ISO 2719:2002)

EN ISO 3104, *Mineralölerzeugnisse — Durchsichtige und undurchsichtige Flüssigkeiten — Bestimmung der kinematischen Viskosität und Berechnung der dynamischen Viskosität* (ISO 3104)

EN ISO 3170:2004, *Flüssige Mineralölerzeugnisse — Manuelle Probenahme* (ISO 3170:2004)

EN ISO 6245, *Mineralölerzeugnisse — Bestimmung der Asche* (ISO 6245)

EN ISO 9038, *Bestimmung der Weiterbrennbarkeit von Flüssigkeiten* (ISO 9038)

EN ISO 12185, *Rohöl und Mineralölerzeugnisse — Bestimmung der Dichte — U-Rohr-Oszillationsverfahren* (ISO 12185)

EN ISO 20846, *Mineralölerzeugnisse — Bestimmung des Schwefelgehaltes von Kraftstoffen für Kraftfahrzeuge — Ultraviolettfluoreszenz-Verfahren* (ISO 20846)

ISO 3016, *Mineralölerzeugnisse — Bestimmung des Pourpoint* (ISO 3016)

ASTM E70, *Standard Test Method for pH of Aqueous Solutions with the Glass Electrode*

ASTM E203, *Standard Test Method for Water Using Volumetric Karl Fischer Titration*

ASTM D5291, *Standard Test Methods for Instrumental Determination of Carbon, Hydrogen, and Nitrogen in Petroleum Products and Lubricants*

ASTM D7579, *Standard Test Method for Pyrolysis Solids Content in Pyrolysis Liquids by Filtration of Solids in Methanol*

DIN 51900-3, *Prüfung fester und flüssiger Brennstoffe — Bestimmung des Brennwertes mit dem Bomben-Kalorimeter und Berechnung des Heizwertes — Teil 3: Verfahren mit adiabatischem Mantel*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Schnellpyrolyse

thermische Behandlung von lignocellulöser Biomasse mittels heißen Dampfes bei kurzer Verweilzeit (üblicherweise weniger als 5 Sekunden), üblicherweise zwischen 450 °C-600 °C und bei nahezu atmosphärischem Druck oder einem geringeren Druck unter Ausschluss von Sauerstoff und unter Verwendung von kleiner (üblicherweise kleiner als 5 mm), trockener (üblicherweise weniger als 10 % Wassergehalt) Biomasse-Partikeln

Anmerkung 1 zum Begriff: Viele Schnellpyrolyse-Verfahren nutzen eine Wirbelschicht oder Flugstrom mit Sand als Wärmeträger.

3.2

Schnellpyrolyse-Bioöl

FPBO (en: fast pyrolysis bio-oil)

Bio-Öl, das durch Schnellpyrolyse erzeugt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die übliche Bio-Öl-Ausbeute beträgt 60 %-75 % bei Bezugsbasis Feuchtmasse und 55 %-65 % (m/m) organischer Substanz; Nebenprodukte sind Holzkohle und nicht kondensierbare Gase.

3.3

Feststoffe

Schnellpyrolyse-Bioöl enthält unlösliche Feststoff-Partikel und die Feststoffe enthalten anorganische Elemente, die Sand, Holzkohle und weiteres organisches Material enthalten können, das in dem Lösemittel nicht löslich ist

Anmerkung 1 zum Begriff: In Abhängigkeit von ihrer Dichte und der Zusammensetzung des Schnellpyrolyse-Bioöls setzen sich die Feststoffe allmählich am Boden ab oder steigen an die Oberfläche.

4 Stabilität

Pyrolyse-Flüssigkeiten sind aufgrund ihres hohen Gehalts an Verbindungen, die reaktiven Sauerstoff enthalten, sowie niedrigsiedenden, flüchtigen Bestandteile chemisch oder thermisch nicht so stabil wie konventionelle Mineralölerzeugnisse. Die Instabilität von Pyrolyse-Flüssigkeiten kann temperatur- und zeitabhängig anhand Viskositätssteigerung („Alterung“) und möglicher Phasentrennung beobachtet werden.

Eine auf der Viskositätssteigerung beruhende Stabilitätsprüfung bei 80 °C mit einer Dauer von 24 Stunden darf abgewandt werden, um vorzubestimmen, ob das Bio-Öl bei Raumtemperatur ein Jahr lang ohne Phasentrennung gelagert werden kann [4].

5 Probenahme und Handhabung der Probe

Proben sind wie in EN ISO 3170 beschrieben bzw. den Anforderungen der nationalen Normen oder Bestimmungen für die Probenahme von Diesel für Fahrzeuge entsprechend zu nehmen. Die nationalen Anforderungen müssen ausführlich dargelegt oder in einem Nationalen Anhang durch Verweisung auf diese Europäische Norm erwähnt werden.

Es wird dringend geraten, alle vorgesehenen Prüfverfahren vor der Probenahme zu prüfen, um die Bedeutung des Probenahmeverfahrens sowie besondere Anforderungen an das Vorgehen zu überblicken.

In EN ISO 3170 sind einige Informationen enthalten, die für Schnellpyrolyse-Bioöle nicht von Bedeutung sind: Schnellpyrolyse-Bioöl ist größtenteils wasserlöslich und enthält daher kein freies Wasser:

- in EN ISO 3170, Abschnitt 8 beschriebene Probenahmeverfahren sind für FPBO nicht von Bedeutung;
- für den Nachweis der Mischeffizienz wird die Anwendung des in 9.3.2 beschriebenen Verfahrens nicht empfohlen;
- die Bestimmung des Wassergehalts sollte ausschließlich nach ASTM E203 vorgenommen werden.

Obwohl die Trennung der Extraktstoffe sehr langsam erfolgt, müssen die Proben unmittelbar nach dem Mischen genommen werden (siehe Anhang A für weitere Hinweise).

Es wird darauf hingewiesen, dass die Probenahmevorrichtungen, Probenflaschen und andere Vorrichtungen, die mit Bio-Öl in Berührung kommen, bio-öl-kompatibel sein müssen (siehe Anhang B). Das Bio-Öl muss gut gemischt sein, wenn es vom ersten Probenahmeverfahren bzw. Behälter in einen anderen Behälter und/oder ein anderes Analyse-Gerät überführt wird. Es sollten mindestens zwei Proben genommen werden; der Unterschied der Viskosität darf bei $40\text{ °C} \pm 5\%$ nicht überschreiten. Es wird eine Probenmenge von mindestens 1 l empfohlen.

Das Bio-Öl muss nach den empfohlenen Standardverfahren richtig gemischt und analysiert werden. Das Bio-Öl darf nicht gefiltert oder länger als 30 Minuten auf über 40 °C vorgewärmt werden, obwohl dies in einigen Analyse-Normen angegeben ist. Schnellpyrolyse-Bioöle aus Holzabfällen oder landwirtschaftlicher Biomasse können üblicherweise wie einphasige Bio-Öle analysiert werden, da die Trennung der extraktstoffreichen Schicht sehr langsam verläuft. Die Probenahme und Analysen sollten jedoch unmittelbar nach der Homogenisierung der Probe erfolgen.

6 Anforderungen und Prüfverfahren

6.1 Additive

Um die Lagerstabilität zu verbessern, ist der Einsatz von Additiven wie Alkoholen zulässig. Es werden die für Kraftstoffe geeigneten Additive ohne bekannte gefährliche Nebenerscheinungen in angemessener Menge empfohlen, die dabei helfen, die Alterungsprozesse des Schnellpyrolyse-Bioöls zu vermeiden.

6.2 Allgemein geltende Anforderungen und damit verbundene Prüfverfahren

Schnellpyrolyse-Bioöle müssen den in Tabelle 1 aufgeführten Grenzwerten entsprechen, wenn sie nach den in der Tabelle angegebenen Verfahren geprüft werden. Die in der Tabelle aufgeführten Prüfverfahren wurden für die Anwendung in Kesselanlagen beurteilt. Präzisionsdaten aus Ringversuchen sind im normativen Anhang C angegeben.

Tabelle 1 — Allgemein geltende Anforderungen und Prüfverfahren für Schnellpyrolyse-Bioöle zur Anwendung in Kesselanlagen

Eigenschaft	Einheit	Grenzen		Prüfverfahren
		Minimum	Maximum	
Unterer Heizwert ^a	MJ/kg	14		DIN 51900-3
Wassergehalt	% (m/m)		30	ASTM E203
pH-Wert		2,0		ASTM E70
Dichte bei 15 °C	kg/dm ³		1,3	EN ISO 12185
Pourpoint	°C		-9	EN ISO 3016
Stickstoffgehalt	% (m/m), B. T.		Bericht	ASTM D5291
Flammpunkt	°C	35		EN ISO 2719, Verfahren B
Weiterbrennbarkeit		Nicht weiterbrennbar		EN ISO 9038
ANMERKUNG B. T. = trockener Bezugszustand				
^a Der untere Heizwert (LHV, en: lower heating value) wird aus dem oberen Heizwert (HHV, en: higher heating value) und dem nach ASTM D5291 ermittelten Wasserstoffgehalt mit folgender Gleichung berechnet: $LHV \text{ (J/g)} = HHV \text{ (J/g)} - 218,13 \times H \% \text{ (wt\%)}$, alle mit feuchtem oder trockenem Bezugszustand.				