

Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge
Fettsäure-Methylester (FAME) für Dieselmotoren
 Anforderungen und Prüfverfahren
 Deutsche Fassung EN 14214:2003

DIN
EN 14214

ICS 75.160.20

Ersatz für
 DIN V 51606:1994-06

Automotive fuels — Fatty acid methyl esters (FAME) for diesel engines —
 Requirements and test methods; German version EN 14214:2003

Carburants pour automobiles — Esters méthyliques d'acides gras (EMAG)
 pour moteurs diesel — Exigences et méthodes d'essais;
 Version allemande EN 14214:2003

Die Europäische Norm EN 14214:2003 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm fällt in den Zuständigkeitsbereich des Technischen Komitees CEN/TC 19 „Mineralölerzeugnisse, Schmierstoffe und verwandte Produkte“, dessen Sekretariat vom NEN gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NMP 632.1 „Prüfung von FAME“ im Fachausschuss Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) des Normenausschusses Materialprüfung (NMP) verantwortlich.

Für die im Inhalt zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 3170 siehe DIN EN ISO 3170, DIN 51750-1 und DIN 51750-2
 ISO 3679 siehe DIN ISO 3679

Änderungen

Gegenüber DIN V 51606:1994-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

— Übernahme der Europäischen Norm EN 14214:2003.

Frühere Ausgaben

DIN V 51606: 1994-06

Fortsetzung Seite 2
 und 13 Seiten EN

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
 Fachausschuss Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) des NMP
 Normenausschuss Kraftfahrzeuge (FAKRA) im DIN

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 51750-1, *Prüfung von Mineralölen – Probenahme – Allgemeines.*

DIN 51750-2, *Prüfung von Mineralölen – Probenahme – Flüssige Stoffe.*

DIN EN ISO 3170, *Flüssige Mineralölerzeugnisse – Manuelle Probenahme (ISO 3170:1988 einschließlich Änderung 1:1998); Deutsche Fassung EN ISO 3170:1998.*

DIN ISO 3679, *Anstrichstoffe – Schnellprüfung zur Bestimmung des Flammpunktes.*

Nationaler Anhang NB (normativ)

Nationale Festlegungen

NB.1 Probenahme

Die Probenahme muss nach DIN 51750-1:1990-12 und DIN 51570-2:1990-12 durchgeführt werden.

NB.2 Kennzeichnung der Tanksäulen

Die Kennzeichnung der Tanksäulen ist in der 10. BImSchV – Zehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verordnung über die Beschaffenheit und die Aufzeichnung der Qualitäten von Kraftstoffen geregelt.

NB.3 Klimatisch abhängige Anforderungen und Prüfverfahren (siehe Tabelle 2a)

Die Anforderungen an die Temperaturgrenzwerte der Filtrierbarkeit sind wie folgt festgelegt:

15.04.	bis	30.09.	CFPP höchstens	0 °C
01.10.	bis	15.11.	CFPP höchstens	- 10 °C
16.11.	bis	28.02. ¹⁾	CFPP höchstens	- 20 °C
01.03.	bis	14.04.	CFPP höchstens	- 10 °C

NB.4 Bestimmung der Cetanzahl

Als alternatives Verfahren darf nach 5.5.3 das Verfahren nach DIN 51773 „Prüfung flüssiger Brennstoffe – Bestimmung der Zündwilligkeit (Cetanzahl) von Dieselkraftstoffen“ angewendet werden; d. h. die Bestimmung der Cetanzahl darf auch mit dem BASF-Motor erfolgen, wobei der Messwert gemäß der Korrelation zum CFR-Motor zu korrigieren ist.

1) In Schaltjahren 29.02.

ICS 75.160.20

Deutsche Fassung

Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge - Fettsäure-Methylester (FAME) für Dieselmotoren - Anforderungen und Prüfverfahren

Automotive fuels - Fatty acid methyl esters (FAME) for diesel engines - Requirements and test methods

Carburants pour automobiles - Esters méthyliques d'acide gras (EMAG) pour moteurs diesel - Exigences et méthodes d'essais

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Februar 2003 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn und dem Vereinigten Königreich.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Nur zum internen Gebrauch

Inhalt

		Seite
	Vorwort	3
1	Anwendungsbereich	3
2	Normative Verweisungen	3
3	Probenahme	5
4	Kennzeichnung der Tanksäulen	5
5	Anforderungen und Prüfverfahren	6
5.1	Farb- und Markierungsstoffe	6
5.2	Additive	6
5.3	Allgemein anwendbare Anforderungen und Prüfverfahren	6
5.4	Klimatisch abhängige Anforderungen und Prüfverfahren	7
5.5	Präzision und Streitfall	8
	Anhang A (normativ) Angaben zu durchgeführten Ringversuchen	9
	Anhang B (normativ) Berechnung der Iodzahl	10
B.1	Anwendungsbereich	10
B.2	Kurzbeschreibung	10
B.3	Durchführung	10
B.4	Angabe des Ergebnisses	11
	Anhang C (normativ) Korrekturfaktor für die Berechnung der Dichte von FAME	
	Literaturhinweise	13

Vorwort

Dieses Dokument EN 14214:2003 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 19 „Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge - Fettsäure-Methylester (FAME) für Dieselmotoren - Anforderungen und Prüfverfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2004, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2004 zurückgezogen werden.

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

Diese Europäische Norm besteht parallel zu EN 590 „Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge – Dieselkraftstoff – Anforderungen und Prüfverfahren“.

Diese Europäische Norm enthält diejenigen relevanten Eigenschaften, Anforderungen und Prüfverfahren für FAME, die gegenwärtig als notwendig erachtet werden, um das Produkt für den Einsatz als Dieselkraftstoff für Kraftfahrzeuge zu definieren, inklusive der Iodzahl. Die Stabilitätseigenschaften von FAME werden in einem EU-finanzierten Projekt (BIOSTAB) untersucht, und geeignete Grenzwerte und Prüfverfahren können ggf. in eine ergänzte Ausgabe dieser Norm nach erfolgreichem Abschluss des Projektes aufgenommen werden, einschließlich eines möglichen Ersatzes für die Iodzahl.

Viele der in diese Europäische Norm aufgenommenen Prüfverfahren wurden in Ringversuchen untersucht, um die Anwendbarkeit der Prüfverfahren und ihre Präzision mit Bezug auf verschiedene Quellen von FAME zu bestimmen. Diese Fettsäure-Methylester waren aus Rapsöl und Sonnenblumenöl hergestellt.

Der Anhang A ist normativ und enthält wie oben erwähnt die in Ringversuchen für die Prüfverfahren ermittelten Präzisionsangaben. Diese Ringversuche wurden in den Arbeitsgruppen von CEN/TC 19 durchgeführt. Die ebenfalls normativen Anhänge B und C enthalten Einzelheiten zu zwei Berechnungen.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn und Vereinigtes Königreich.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen und Prüfverfahren für gehandelte und ausgelieferte Fettsäure-Methylester (FAME, „Fatty Acid Methyl Esters“) für die Verwendung in Kraftfahrzeugen mit Dieselmotoren fest, entweder als Dieselkraftstoff mit einer Konzentration von 100 %, oder als Blendkomponente in Dieselkraftstoff in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach EN 590.

Bei einer Konzentration von 100 % ist FAME einsetzbar in Fahrzeugen mit Dieselmotoren, welche für den Einsatz von 100 % FAME entwickelt oder nachträglich angepasst wurden.

ANMERKUNG Für den Zweck dieser Europäischen Norm darf das Symbol % (*m/m*) verwendet werden, um Massenanteile in % auszudrücken.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet

EN 14214:2003 (D)

sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 116:1997, *Dieselmotoren und Haushaltsheizöle – Bestimmung des Temperaturgrenzwertes der Filtrierbarkeit.*

EN 590:1999, *Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge – Dieselmotoren – Anforderungen und Prüfverfahren.*

EN 12662:1998, *Flüssige Mineralölerzeugnisse – Bestimmung der Gesamtverschmutzung in Mitteldestillaten.*

EN 14103¹⁾, *Erzeugnisse aus pflanzlichen und tierischen Fetten und Ölen – Fettsäure-Methylester (FAME) – Bestimmung des Ester-Gehaltes und des Gehaltes an Linoleinsäure-Methylester.*

EN 14104¹⁾, *Erzeugnisse aus pflanzlichen und tierischen Fetten und Ölen – Fettsäure-Methylester (FAME) – Bestimmung der Säurezahl.*

EN 14105¹⁾, *Erzeugnisse aus pflanzlichen und tierischen Fetten und Ölen – Fettsäure-Methylester (FAME) – Bestimmung der Gehalte an freiem Glycerin, Gesamt-Glycerin, Mono-, Di- und Tri-Glycerid (Referenz-Verfahren).*

EN 14106¹⁾, *Erzeugnisse aus pflanzlichen und tierischen Fetten und Ölen – Fettsäure-Methylester (FAME) – Bestimmung des Gehaltes an freiem Glycerin.*

EN 14107¹⁾, *Erzeugnisse aus pflanzlichen und tierischen Fetten und Ölen – Fettsäure-Methylester (FAME) – Bestimmung des Phosphor-Gehaltes durch Emissions-Spektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP).*

EN 14108¹⁾, *Erzeugnisse aus pflanzlichen und tierischen Fetten und Ölen – Fettsäure-Methylester (FAME) – Bestimmung des Gehaltes an Natrium.*

EN 14109¹⁾, *Erzeugnisse aus pflanzlichen und tierischen Fetten und Ölen – Fettsäure-Methylester (FAME) – Bestimmung des Gehaltes an Kalium.*

EN 14110¹⁾, *Erzeugnisse aus pflanzlichen und tierischen Fetten und Ölen – Fettsäure-Methylester (FAME) – Bestimmung des Methanol-Gehaltes.*

EN 14111¹⁾, *Erzeugnisse aus pflanzlichen und tierischen Fetten und Ölen – Fettsäure-Methylester (FAME) – Bestimmung der Iodzahl.*

EN 14112¹⁾, *Erzeugnisse aus pflanzlichen und tierischen Fetten und Ölen – Fettsäure-Methylester (FAME) – Bestimmung der Oxidationsstabilität (beschleunigter Oxidationstest).*

prEN 14538:2002, *Erzeugnisse aus pflanzlichen und tierischen Fetten und Ölen – Fettsäure-Methylester (FAME) – Bestimmung des Calcium- und Magnesiumgehaltes mit optischer Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP OES).*

EN ISO 2160:1998, *Mineralölerzeugnisse – Korrosionswirkung auf Kupfer – Kupferstreifenprüfung (ISO 2160:1998).*

EN ISO 3104:1996, *Mineralölerzeugnisse – Durchsichtige und undurchsichtige Flüssigkeiten – Bestimmung der kinematischen Viskosität und Berechnung der dynamischen Viskosität (ISO 3104:1994).*

EN ISO 3104:1998/C2:1999, *Mineralölerzeugnisse – Durchsichtige und undurchsichtige Flüssigkeiten – Bestimmung der kinematischen Viskosität und Berechnung der dynamischen Viskosität (ISO 3104:1997, einschließlich Corrigendum 2:1999).*

EN ISO 3170²⁾, *Flüssige Mineralölerzeugnisse – Manuelle Probenahme (ISO 3170:1988, einschließlich Änderung A1:1998).*

EN ISO 3171:1999, *Flüssige Mineralölerzeugnisse – Automatische Probenahme (ISO 3171:1988).*

1) Wird veröffentlicht.

2) Wird veröffentlicht (Revision von EN ISO 3170:1995)

EN ISO 3675:1998, *Rohöl und flüssige Mineralölerzeugnisse – Bestimmung der Dichte oder der relativen Dichte im Labor – Aräometerverfahren (ISO 3675:1998)*.

prEN ISO 3679:2002³⁾, *Bestimmung des Flammpunktes - Schnelles Gleichgewichtsverfahren mit geschlossenem Tiegel (ISO/DIS 3679:2002)*.

EN ISO 4259:1995, *Mineralölerzeugnisse – Bestimmung und Anwendung der Werte für die Präzision von Prüfverfahren (ISO 4259:1992 + Cor. 1:1993)*.

EN ISO 5165:1998, *Dieselmotoren – Bestimmung der Zündwilligkeit – Cetan-Verfahren (ISO 5165:1998)*.

EN ISO 10370:1995, *Mineralölerzeugnisse – Bestimmung des Koksrückstandes – Mikroverfahren (ISO 10370:1993)*.

EN ISO 12185:1996/C1:2001, *Rohöl und Mineralölerzeugnisse – Bestimmung der Dichte – U-Rohr-Oszillationsverfahren (ISO 12185:1996 einschließlich Corrigendum 1)*.

EN ISO 12937:2000, *Mineralölerzeugnisse – Bestimmung des Wassergehaltes – Coulometrische Titration nach Karl Fischer (ISO 12937:2000)*.

EN ISO 13759:1996, *Mineralölerzeugnisse – Bestimmung von Alkylnitrat in Dieselmotoren – Spektrometrisches Verfahren (ISO 13759:1996)*.

prEN ISO 20846:2002, *Mineralölerzeugnisse – Bestimmung des Gesamtschwefelgehaltes von flüssigen Mineralölerzeugnissen – Ultraviolettfluoreszenz-Verfahren (ISO/DIS 20846:2002)*.

prEN ISO 20884:2002, *Mineralölerzeugnisse – Bestimmung niedriger Schwefelgehalte in Automotoren – Wellenlängendispersive Röntgenfluoreszenz-Spektrometrie (ISO/DIS 20884:2002)*.

ISO 3987:1994, *Petroleum products – Lubricating oils and additives – Determination of sulfated ash*.

ASTM D 1160:1999, *Distillation of Petroleum Products at reduced pressure*.

3 Probenahme

Die Probenahme muss entweder nach EN ISO 3170 oder EN ISO 3171 und/oder in Übereinstimmung mit den Festlegungen in den nationalen Vorschriften für die Probenahme von Dieselmotoren vorgenommen werden. Die nationalen Festlegungen müssen im nationalen Anhang zu dieser Norm entweder im Detail beschrieben werden oder über einen Hinweis erläutert werden.

Im Hinblick auf die Empfindlichkeit einiger der in dieser Europäischen Norm zitierten Prüfverfahren ist der Einhaltung von Leitlinien über Probenahmebehälter in den betreffenden Prüfverfahren besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

4 Kennzeichnung der Tanksäulen

Die Tanksäulen für die Abgabe von Fettsäure-Methylestern (FAME) für die Verwendung in Dieselmotoren sind mit einem Hinweis auf die Art des Kraftstoffes zu versehen. Dieser Hinweis ist übereinstimmend mit den Festlegungen in nationalen Vorschriften für die Kennzeichnung von Tanksäulen für Dieselmotoren vorzunehmen. Die Festlegungen müssen im nationalen Anhang zu dieser Norm im Detail beschrieben oder über einen Hinweis erläutert werden.

3) Revision von ISO 3679:1983

5 Anforderungen und Prüfverfahren

5.1 Farb- und Markierungsstoffe

Die Verwendung von Farb- und Markierungsstoffen ist zulässig.

5.2 Additive

Zur Qualitätsverbesserung ist die Verwendung von Additiven zulässig. Geeignete Additive ohne bekannte schädliche Nebenwirkungen werden in geeigneter Konzentration empfohlen, die helfen, eine Verschlechterung in Bezug auf Fahrverhalten und Wirksamkeit der Abgasreinigung zu vermeiden. Andere technische Mittel mit gleicher Wirkung dürfen ebenfalls verwendet werden.

ANMERKUNG Prüfverfahren, mit denen die Neigung zu Ablagerungsbildung bestimmt werden kann und die zur Routineprüfung geeignet sind, wurden noch nicht identifiziert bzw. entwickelt.

5.3 Allgemein anwendbare Anforderungen und Prüfverfahren

5.3.1 Fettsäure-Methylester (FAME) müssen bei Prüfung in Übereinstimmung mit den in Tabelle 1 angegebenen Prüfverfahren die Anforderungen in Tabelle 1 erfüllen. Für die in Tabelle 1 angegebenen Prüfverfahren wurde die Anwendbarkeit auf FAME in Ringversuchen aufgezeigt. Die in diesen Ringversuchen ermittelten Präzisionswerte sind im normativen Anhang A aufgeführt, wenn sich für ein Prüfverfahren bei der Anwendung auf Fettsäure-Methylester (FAME) die Präzisionswerte von den Präzisionswerten bei Anwendung auf Mineralölerzeugnisse unterscheiden.

5.3.2 Für den Fall einer notwendigen Identifikation der FAME-Zusammensetzung wird als geeignetes Prüfverfahren EN 14331 mittels LC/GC empfohlen, siehe [1].

5.3.3 Für eine zusätzliche Überprüfung der FAME-Qualität kann im Bedarfsfall die Iodzahl auch mit dem in Anhang B (normativ) beschriebenen Verfahren berechnet werden, jedoch darf diese Berechnung nur zusätzlich und nicht als Ersatz für das in Tabelle 1 für die Bestimmung der Iodzahl genannte Prüfverfahren eingesetzt werden.

5.3.4 Der Grenzwert für den Koksrückstand in Tabelle 1 gilt für Produkte ohne Zündwilligkeitsverbesserer. Falls für einen Fertigtrostoff ein höherer Wert ermittelt wird, ist EN ISO 13759 als Indikator für die Gegenwart von nitrathaltigen Komponenten anzuwenden. Für den Fall, dass dabei ein Zündwilligkeitsverbesserer nachgewiesen wird, ist der Grenzwert für den Koksrückstand für das geprüfte Produkt nicht anwendbar. Der Einsatz von Additiven befreit den Hersteller nicht davon, die Anforderung von max. 0,30 % (m/m) Koksrückstand vor Zugabe von Additiven zu erfüllen.

Tabelle 1 — Allgemein anzuwendende Anforderungen und Prüfverfahren

Eigenschaften	Einheiten	Grenzwerte		Prüfverfahren ^a
		min.	max.	
Ester-Gehalt ^a	% (m/m)	96,5 ^b		prEN 14103
Dichte bei 15 °C ^c	kg/m ³	860	900	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Viskosität bei 40 °C ^d	mm ² /s	3,50	5,00	EN ISO 3104
Flammpunkt	°C	120	–	prEN ISO 3679 ^e
Schwefelgehalt	mg/kg	–	10,0	prEN ISO 20846 prEN ISO 20884
Koksrückstand (von 10% Destillationsrückstand) ^f	% (m/m)	–	0,30	EN ISO 10370
Cetanzahl ^g		51,0		EN ISO 5165
Asche-Gehalt (Sulfat-Asche)	% (m/m)	–	0,02	ISO 3987
Wassergehalt	mg/kg	–	500	EN ISO 12937

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Eigenschaften	Einheiten	Grenzwerte		Prüfverfahren ^a
		min.	max.	
Gesamtverschmutzung ^h	mg/kg	–	24	EN 12662
Korrosionswirkung auf Kupfer (3 h bei 50 °C)	Korrosionsgrad		1	EN ISO 2160
Oxidationsstabilität, 110 °C	Stunden	6,0	–	EN 14112
Säurezahl	mg KOH/g		0,50	EN 14104
Iodzahl	gr Iod/100 gr		120	EN 14111
Gehalt an Linolensäure-Methylester	% (m/m)		12,0	EN 14103
Gehalt an Fettsäure-Methylestern mit ≥ 4 Doppelbindungen ⁱ	% (m/m)		1	
Methanol-Gehalt	% (m/m)		0,20	EN 14110
Monoglycerid-Gehalt	% (m/m)		0,80	EN 14105
Diglycerid-Gehalt	% (m/m)		0,20	EN 14105
Triglycerid-Gehalt ^j	% (m/m)		0,20	EN 14105
Gehalt an freiem Glycerin ^j	% (m/m)		0,020	EN 14105 EN 14106
Gehalt an Gesamt-Glycerin	% (m/m)		0,25	EN 14105
Gehalt an Alkali-Metallen (Na+K) ^k	mg/kg		5,0	EN 14108 EN 14109
Gehalt an Erdalkali-Metallen (Ca+Mg) ^l	mg/kg		5,0	prEN 14538
Phosphor-Gehalt	mg/kg		10,0	EN 14107

^a Siehe 5.5.1.

^b Die Zugabe von Nicht-FAME-Komponenten, außer Additiven, ist nicht erlaubt. Siehe 5.2.

^c Die Dichte kann mit EN ISO 3675 im Temperaturbereich von 20 °C bis 60 °C gemessen werden. Dabei ist eine Temperaturkorrektur mit der in Anhang C angegebenen Gleichung durchzuführen. Siehe auch 5.5.2.

^d Falls der CFPP -20 °C oder niedriger beträgt, darf die bei -20 °C gemessene Viskosität nicht 48 mm²/s überschreiten. In diesem Fall ist EN ISO 3104 nur ohne die zugehörigen Präzisionswerte anwendbar

^e Es müssen eine Apparatur mit einem thermischen Detektor bzw. Sensor und eine 2-ml-Probe verwendet werden.

^f Es muss ASTM D 1160 für die Erzeugung eines 10 %-Destillationsrückstandes angewendet werden.

^g Siehe 5.5.3.

^h Bis in CEN/TC 19 ein verbessertes Prüfverfahren vorliegt, ist EN 12662 anzuwenden. Die Präzision dieses Prüfverfahrens ist allerdings für FAME nicht ausreichend.

ⁱ Ein geeignetes Prüfverfahren ist noch zu entwickeln.

^j Siehe auch 5.5.1.

^k Prüfverfahren in Vorbereitung. Siehe Anhang A für Präzisionsangaben für die Summe Na + K.

^l Siehe 5.5.1. Prüfverfahren in Vorbereitung. Siehe Anhang A Präzisionsangaben für die Summe Ca + Mg.

5.4 Klimatisch abhängige Anforderungen und Prüfverfahren

5.4.1 Für klimatisch abhängige Anforderungen werden Optionen für jahreszeitliche Klassen zur Festlegung durch nationale Gremien vorgegeben. Für gemäßigte Klimazonen stehen sechs CFPP-(Cold filter plugging point-) Klassen und für arktische Klimazonen fünf verschiedene Klassen zur Wahl. Klimatisch abhängige Anforderungen sind in Tabelle 2 aufgeführt. Tabelle 2 enthält zwei Sektionen, eine für gemäßigttes Klima (Tabelle 2a) und eine für arktisches Klima (Tabelle 2b). Bei Prüfung in Übereinstimmung mit den Prüfverfahren aus den Tabellen 2a und 2b muss der geprüfte FAME-Kraftstoff für Dieselmotoren die Anforderungen in diesen Tabellen erfüllen.

5.4.2 Jedes Land muss in einem nationalen Anhang zu dieser Europäischen Norm die Anforderungen für eine Sommer- und Winter-Klasse festlegen und darf Übergangs- und/oder Regionalklassen auf Basis nationaler meteorologischer Daten festlegen.

Tabelle 2 — Klimatisch abhängige Anforderungen und Prüfverfahren

Tabelle 2 a — Gemäßigtes Klima

Eigenschaften	Einheit	Grenzwerte						Prüfverfahren ^a
		Klasse A	Klasse B	Klasse C	Klasse D	Klasse E	Klasse F	
CFPP	°C, max.	+5	0	-5	-10	-15	-20	EN 116
^a Siehe auch 5.5.1.								

Tabelle 2 b — Arktisches Klima

Eigenschaften	Einheit	Grenzwerte					Prüfverfahren ^a
		Klasse 0	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	
CFPP	°C, max.	-20	-26	-32	-38	-44	EN 116
^a Siehe auch 5.5.1.							

5.5 Präzision und Streitfall

5.5.1 Alle in dieser Norm genannten Prüfverfahren enthalten Angaben zur Präzision gemäß EN ISO 4259. Im Streitfall sind die in EN ISO 4259 beschriebenen Verfahren zur Beilegung des Streits anzuwenden; die Interpretation der Ergebnisse hat auf Basis der Präzision der Prüfverfahren zu erfolgen. Die derzeit verfügbaren Prüfverfahren für die Gesamtverschmutzung, Ester-Gehalt, Triglycerid-Gehalt, freies Glycerin, Alkali-Metalle (Na + K) erfüllen hinsichtlich ihrer Präzision jedoch bei den in Tabelle 1 aufgeführten Grenzwerten nicht die „2R“-Anforderung aus EN ISO 4259:1995 für die Festlegung von Grenzwerten.

5.5.2 Bei einem Streitfall in Bezug auf die Dichte ist EN ISO 3675 anzuwenden, wobei die Prüftemperatur 15 °C betragen muss.

Bei einem Streitfall in Bezug auf den Gehalt an freiem Glycerin ist das Referenz-Prüfverfahren EN 14105 anzuwenden.

5.5.3 Für die Bestimmung der Cetanzahl dürfen auch alternative Prüfverfahren im Streitfall eingesetzt werden, vorausgesetzt, sie stammen aus einer anerkannten Normenreihe mit gültigen Präzisionsangaben, welche in Übereinstimmung mit EN ISO 4259 ermittelt wurden. Eingesetzte Prüfverfahren müssen mindestens die Präzision des Referenzverfahrens besitzen. Ebenso muss das Prüfergebnis nach dem alternativen Prüfverfahren eine nachweisbare Relation zum Ergebnis des Referenzverfahrens besitzen.

Anhang A (normativ)

Angaben zu durchgeführten Ringversuchen

Die in Tabelle A.1 aufgeführten Präzisionsangaben gelten für FAME, soweit dies im Prüfverfahren nicht bereits angegeben ist. Dabei sind in der Tabelle nur Angaben für Anforderungen nach EN-ISO-Prüfverfahren enthalten, bei denen die Präzisionswerte von den ISO/TC28 – Daten abweichen.

Tabelle A.1 — Präzisionsangaben aus Ringversuchen

Eigenschaft	Prüfverfahren	Einheit	CEN/TC 19-Werte für reines FAME
Viskosität bei 40 °C	EN ISO 3104	mm ² /s	$r = 0,0011 X$ $R = 0,018 X$
Schwefelgehalt	prEN ISO 20846	mg/kg	$r = 0,0285 X + 2$ $R = 0,1088 X + 2$
	prEN ISO 20884		$r = 0,026 X + 1,356$ $R = 0,0567 X + 1,616$
Destillation	ASTM D 1160	°C	$r = 2,0$ $R = 3,0$ (90% destilliert)
Cetanzahl	EN ISO 5165		$r = 2,4$ $R = 5,0$
Sulfat-Asche	EN ISO 3987	% (m/m)	$r = 0,06 X^{0,85}$ $R = 0,142 X^{0,85}$
Gesamtverschmutzung	EN 12662 ^a	mg/kg	$r = 2,24$ $R = 13,6$
CFPP	EN 116	°C	nicht verfügbar
Summe (Na+K)	EN 14108	mg/kg	$r = -0,017 X + 0,512$
	EN 14109		$R = 0,305 X + 1,980$
Dabei ist: r die Wiederholbarkeit (EN ISO 4259) R die Vergleichbarkeit (EN ISO 4259) X der Mittelwert aus den beiden zu vergleichenden Ergebnissen.			
^a ist nochmals zu überprüfen			

Anhang B (normativ)

Berechnung der Iodzahl

ANMERKUNG Dieses Verfahren wurde für Biodiesel auf Basis von „AOCS recommended practice Cd 1c – 85 for the determination of the iodine value of edible oils from its acid composition“ angepasst [2].

B.1 Anwendungsbereich

Dieses Verfahren legt eine Berechnung fest für die Iodzahl von reinem Biodiesel sowie von Biodiesel-Fractionen, welche aus Mischungen mit Diesel extrahiert wurden. Für den Streitfall darf diese Berechnung nicht als Ersatz von EN 14111 eingesetzt werden.

B.2 Kurzbeschreibung

Dieses Verfahren wird eingesetzt zur Berechnung der Iodzahl, ausgedrückt in g I₂ /100 g Probe. Die Berechnung erfolgt aus den in % (m/m) angegebenen Gehaltsangaben für die nach EN 14103 (reiner Biodiesel) oder EN 14331 [1] (aus Mischungen extrahiertes FAME) bestimmten Methyl-Ester.

B.3 Durchführung

Die Methyl-Ester-Zusammensetzung der Probe wird nach dem in B.2 genannten richtigen Prüfverfahren bestimmt.

ANMERKUNG Dabei sollte der resultierende Gesamt-Estergesamtgehalt nach entsprechender Korrektur um den in EN 14103 [1] als internen Standard verwendeten C17-Methylestergesamtgehalt 100 % (m/m) betragen.

Die so ermittelten prozentualen Massenanteile werden dann zur Berechnung der Iodzahl verwendet, indem der jeweilige Anteil mit dem zugehörigen Faktor aus Tabelle B.1 ausmultipliziert und die resultierenden Zwischenergebnisse aufsummiert werden, wie es in Beispiel B.2 gezeigt ist.

Die Faktoren für die Bestandteile von Biodiesel sind in Tabelle B.1 angegeben.

Tabelle B.1 — Faktoren für die Methylester

Methylester	Faktor
Methylester aus gesättigten Fettsäuren	0
Palmitinsäure-Methylester C16:1	0,950
Ölsäure-Methylester C18:1	0,860
Linolsäure-Methylester C18:2	1,732
Linolensäure-Methylester C18:3	2,616
Gadoleinsäure-Methylester C20:1	0,785
Erucasäure-Methylester C22:1	0,723

Ein Beispiel für die Berechnung ist in Tabelle B.2 angegeben.

Tabelle B.2 — Berechnungsbeispiel

Methylester der Säure	Anteil in % (m/m)	Faktor	Beitrag
Myristin-, C14:0	0,3	0	0
Palmitin-, C16:0	4,0	0	0
Palmitolein-, C16:1	1,1	0,950	1,0
Stearin-, C18:0	2,0	0	0
Öl-, C18:1	60,5	0,860	52,0
Linol-, C18:2	19,8	1,732	34,3
Linolen-, C18:3	9,4	2,616	24,6
Arachin-, C20:0	0,4	0	0
Gadolein-, C20:1	0,7	0,785	0,6
Behen-, C22:0	0,7	0	0
Eruca-, C22:1	1,1	0,723	0,8
Berechnete Summe			113,3

B.4 Angabe des Ergebnisses

$$\text{Iodgehalt (berechnet aus der Methyl-Ester-Zusammensetzung)} = X \text{ g (Iod)/100 g} \quad (\text{B.1})$$

Das Ergebnis ist auf eine Nachkommastelle (d. h. 0,1) zu runden.

ANMERKUNG 1 Bei einer Überprüfung der Koeffizienten durch AOCS in 1994 wurden keine notwendigen Änderungen festgestellt. Das derzeitige Verfahren benutzt die in der Vergangenheit für die Berechnung der Iodzahl in Triglycerid-Mischungen verwendeten Koeffizienten. Die Argumentation bezüglich dieser Wahl ist, dass das dreifache Molekulargewicht eines Methyl-Esters fast identisch zum Molekulargewicht des entsprechenden Triglycerides ist.

ANMERKUNG 2 Für Proben, die einen Gehalt an nicht verseifbaren Anteilen oberhalb von 0,5 % (m/m) haben oder die signifikante Mengen an Additiven enthalten, ist der berechnete Wert oftmals größer als der gemessene Wert.

ANMERKUNG 3 Bei Proben mit kleinen Iodzahlen sind die berechneten Werte oft zu niedrig.

ANMERKUNG 4 Im Streitfall sollte die Iodzahl nach prEN 14111 bestimmt werden.

Anhang C (normativ)

Korrekturfaktor für die Berechnung der Dichte von FAME

Der Umrechnungsfaktor für die Temperaturkorrektur der nach EN ISO 3675 im Temperaturbereich von 20 °C bis 60 °C gemessenen Dichte auf einer Temperatur von 15 °C basiert auf Daten, welche auf der Internationalen Konferenz zur Normung und Analytik von Biodiesel, Wien, im November 1995 veröffentlicht wurden [3].

Die Dichten von sieben FAME-Proben wurden im Aräometer bei sechs Temperaturen im Bereich von 20 °C bis 60 °C gemessen. Der mittlere Korrekturfaktor für diesen Temperaturbereich beträgt 0,723 kg/(m³ °C) mit einer Standardabweichung von 1,2 % dieses Wertes. Die mittlere Dichte der FAME-Proben bei 15 °C wurde zu 886,5 kg/m³ berechnet.

Für die Umrechnung einer nach EN ISO 3675 bestimmten Dichte von FAME bei 15 °C ($\rho_{(15)}$), angegeben in kg/m³), unter Verwendung der Dichte ($\rho_{(T)}$) bei einer bestimmten Temperatur (T) im Messbereich von 20 °C bis 60 °C ist die folgende Gleichung zu verwenden.

$$\rho_{(15)} = \rho_{(T)} + 0,723 (T - 15) \quad (\text{C.1})$$

Literaturhinweise

- [1] prEN 14331, *Flüssige Mineralölerzeugnisse – Trennung und Bestimmung von Fettsäuremethylestern (FAME) durch Flüssigchromatographie/Gaschromatographie (LC/GC)*.
- [2] *The official Methods and Recommended Practices of the AOCS*, 5th edition, 1998, Champaign, IL, USA.
- [3] J. Rathbauer & A. Bachler, *Physical Properties of Vegetable Oil Methyl Esters*, International Conference on Standardization and Analysis of Biodiesel, November 6th – 7th, 1995, Vienna.