



EMPFEHLUNG FÜR ZUSATZANFORDERUNGEN AN FAME ALS BLENDKOMPONENTE

Der Einsatz von Biodiesel (FAME) trägt einen wichtigen Teil dazu bei, die gesetzlichen Zielvorgaben in Bezug auf die Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Straßenverkehr zu erreichen. Weltweit wird Biodiesel als Reinkraftstoff oder Beimischkomponente für konventionellen Dieselmotor sowie als Heizöl und Schiffsbrennstoff eingesetzt.

Die Dieselmotornorm EN 590 legt heute einheitliche Anforderungen in ganz Europa fest und gestattet eine Beimischung von bis zu 7 % (V/V) FAME. Daneben existieren mit den EN 16734 und der EN 16709 weitere Normen für höhere Beimischungen von FAME von 10 % (V/V) bzw. 20 % und 30 % (V/V). Jeder Mitgliedsstaat setzt die Norm in nationale Anforderungen um – in Deutschland z. B. DIN EN 590 und in Österreich ÖNORM EN 590.

Alle genannten Festlegungen für Biodiesel beruhen auf der Anwendung der Norm EN 14214 zur Definition der Anforderungen an FAME als Reinkraftstoff oder Blendkomponente. Für die Absicherung der Endproduktqualität des Dieselmotors werden inzwischen vielfältige ergänzende Qualitätsanforderungen an den Biodiesel gestellt, die über die der EN 14214 hinausgehen. Hierzu zählt auch der Nachweis qualitätssichernder Maßnahmen sowohl bei der Produktion als auch beim Zukauf von Biodiesel. Dieser soll im Wesentlichen auf betriebsinternen Dokumentationspflichten beruhen und gegenüber dem Kunden bzgl. der Umsetzung und externen Überprüfung (z. B. durch Audits) bestätigt bzw. dokumentiert werden.

Folgende Punkte müssen dabei beachtet bzw. nachgewiesen werden:

- » Erstellung und Beachtung eines aussagekräftigen Qualitätsmanagement Handbuchs,
- » Regelmäßige interne und externe Überprüfung der Qualitätsparameter des Produktes,
- » Maßnahmen, die ungünstige Einflüsse von Lagerung und Transport verhindern,
- » Maßnahmen, die sicherstellen, dass keine fehlerhaften Produkte in den Vertrieb gelangen,
- » Nachweis einer qualifizierten Produktkontrolle, z. B. durch Teilnahme an Ringversuchen.

Zielsetzung

Mit dieser Empfehlung sollen Produkteigenschaften von FAME zur Verwendung als Blendkomponente definiert werden, die über die Anforderungen der EN 14214 hinausgehen. Die Empfehlung basiert auf der Bewertung von technischen Untersuchungen und der Analyse des Risikos, dass ein hergestellter Blendkraftstoff nicht einsatzfähig sein könnte. Eingeflossen sind die Ergebnisse umfangreicher Studien und des Monitorings der Produkteigenschaften von FAME. Außerdem wurden Rückschlüsse aus Feldbeobachtungen und Erkenntnisse von Fachleuten integriert. Die hier vorgeschlagenen Zusatzanforderungen werden im Zuge der Weiterentwicklung der EN 14214 periodisch überprüft. Eine Anwendung dieser soll es ermöglichen, Daten zu Parametern zu sammeln, die möglicherweise zukünftig in die EN 14214 aufgenommen werden.

Hinweis:

Nicht alle wünschenswerten Begrenzungen bei Prüfparametern (z. B. niedrigere Grenzwerte für Metallgehalte) sind beim gegenwärtigen Stand der Prüfverfahren umsetzbar oder können sicher erfüllt werden. Außerdem sind keine mit einem Grenzwert belegten Anforderungen

enthalten, für die keine genormten bzw. ausreichend validierten Prüfverfahren vorliegen. Solche Anforderungen würden eher zu neuen Unsicherheiten statt zur Verbesserung der Situation beim Einsatz und Vertrieb von FAME führen.

Anforderungen

Biodiesel, der als Blendkomponente eingesetzt wird, sollte über die Erfüllung der Anforderungen der EN 14214 hinaus folgende zusätzliche Bedingungen erfüllen:

Parameter	Prüfverfahren/Kriterium	Wert/Bedingung	
Allgemeines			
Clear & bright	Aussehen: „Bei mindestens 15 °C klar und frei von ungelöstem Wasser und sichtbaren Verunreinigungen“	Bedingung muss eingehalten sein	(1)
Wassergehalt	EN ISO 12937	max. 0,032 % (m/m) für Händler max. 0,027 % (m/m) für Hersteller	(2)
Kältefestigkeit und Filtrierbarkeit			
Pourpoint (PP)	EN ISO 3016	16.11. bis 28./29.02. max. - 6 °C und min. - 18 °C	(3)
Gesamtverschmutzung	EN 12662:1998	max. 20 mg/kg	(4)
Optional			
Gehalt an Sterylglycosiden (SG)	EN 16934	Messwert ist anzugeben (kein Grenzwert)	(5)
Gehalt an gesättigten Monoglyceriden (SMG)	EN 17057	Messwert ist anzugeben (empfohlener Grenzwert max. 1200 mg/kg)	(6)

Fortsetzung auf Seite 3

Fortsetzung von Seite 2

Parameter	Prüfverfahren/Kriterium	Wert/Bedingung	
Oxidationsstabilität und Stabilisatoren			
Oxidationsstabilität	EN 15751	min. 9 h	(7)
Oxidationsstabilisatoren	Empfehlungen der No-Harm Kriterien und Bestimmung der relativen Wirksamkeit gemäß der Beschreibung der Methodik zur No-Harm Prüfung (Weitere Informationen zum No-Harm Test unter www.agqm-biodiesel.de)	Nachweis der Einhaltung der No-Harm Kriterien und sachgerechte Dosierung (min./max.). Bedingungen müssen eingehalten sein. Auf Anfrage legt der Anbieter die zugrundeliegenden Daten offen.	(8)

Erläuterungen der Anforderungen

(1) Bei „clear & bright“ handelt sich um einen einfach zu bestimmenden Parameter, der zur Charakterisierung von Mineralölprodukten seit langer Zeit erfolgreich eingesetzt wird. Durch seine Betrachtung kann verhindert werden, dass offenkundig mangelhafte Produkte angenommen werden und z. B. Eingangstanklager kontaminieren.

(2) FAME ist hygroskopisch und kann bis zu 0,150 % (m/m) Wasser physikalisch lösen. Aus einer Vielzahl von Untersuchungen ist bekannt, dass die Ausschöpfung des festgelegten maximalen Wassergehalts von 0,050 % (m/m) zu verschiedenen negativen Folgen bei Blendkraftstoffen führen kann. Dazu zählt z. B. das Ausfallen des Wassers beim Mischen mit sehr unpolaren fossilen Dieselkraftstoffen, wodurch es zu Korrosionen und mikrobiellem Wachstum kommen kann. Die vorgeschlagenen Grenzwerte für Hersteller von 0,027 % (m/m) bzw. 0,032 % (m/m) für Lagerbetreiber sollen diese Risiken minimieren.

(3) Der Pourpoint (PP) sichert die Handhabung des FAME bis zum Zeitpunkt der Beimischung. Er ist nur im Winterzeitraum relevant. Die untere Grenze soll den Einsatz von Additiven einschränken, die potentiell zu Unverträglichkeiten führen können.

(4) Durch den gegenüber der EN 14214 verminderten Grenzwert der Gesamtverschmutzung ist eine Reserve gegeben, die die Anwendungssicherheit des Produkts sicherstellt. Auf europäischer Ebene ist in der CEN TC19 WG31 eine neue Methode zur Messung der Gesamtverschmutzung in reinem FAME erarbeitet worden und wird voraussichtlich Ende 2023 veröffentlicht werden. Die EN 12662:2008 wird als gleichwertige Methode angesehen. In der Vergangenheit konnte jedoch gezeigt werden, dass die EN 12662:1998 exzellente Ergebnisse bei niedrigem Aufwand und Probenvolumen liefert. Im nationalen Vorwort der DIN EN 12662:2008 wird die Verwendung der 1998er Version empfohlen.

(5) In einer Vielzahl von Untersuchungen ist nachgewiesen worden, dass Sterylglycoside einer der Hauptverursacher für eine schlechte Filtrierbarkeit von FAME bzw. der daraus hergestellten Blendkraftstoffe sein können. Neben dem Zusammenhang zwischen der Filtrierbarkeit und dem Gehalt an Sterylglycosiden sind allerdings noch weitere Einflüsse zu berücksichtigen. Außerdem kann aus einer ungünstigen Filtrierbarkeit des FAME nicht abgeleitet werden, dass der daraus hergestellte Blendkraftstoff auch schlecht filtrierbar ist. Eine vollständige Raffination des Rohöls führt üblicherweise dazu, dass keine signifikanten

Mengen an Sterylglycosiden im resultierende FAME enthalten sind. In 2017 konnte ein Prüfverfahren zur Bestimmung der Sterylglycoside (EN 16934) validiert werden. Ein valider Grenzwert existiert derzeit jedoch nicht.

(6) Gesättigte Monoglyceride sind aufgrund ihrer physikalisch-chemischen Eigenschaften in Mineralöldiesel schwer löslich, lagern sich in der Kälte zusammen und können so zu Ausfällungen führen. Höhere Konzentrationen an gesättigten Monoglyceriden können deshalb zu einer Verschlechterung der Filtrierbarkeit von Blendkraftstoffen bis hin zum Risiko der Filterverblockung in Fahrzeugen führen. Im Jahr 2018 wurde mit der EN 17057 eine Methode veröffentlicht, um den Gehalt an gesättigten Monoglyceriden direkt zu bestimmen. Ersatzweise wurde der Anteil über den Gehalt an Monoglyceriden und den Cloudpoint (CP) berechnet. Bisher konnte noch kein Grenzwert für den Gehalt an gesättigten Monoglyceriden festgelegt werden, da eine direkte Korrelation und die tatsächlichen Gehalte bisher nicht bestimmt wurden. Die AGQM empfiehlt auf Basis von unabhängig durchgeführten FAME-Überprüfungen einen Gehalt von 1200 mg/kg für gesättigte Monoglyceride nicht zu überschreiten. Derzeit befindet sich die EN 14214 in Überarbeitung. Der Parameter gesättigte Monoglyceride soll als Reportkriterium ohne Grenzwert in die Anforderungen aufgenommen werden.

(7) Durch den erhöhten Grenzwert der Oxidationsstabilität gegenüber der EN 14214 ist eine Reserve gegeben, die die Anwendungssicherheit des Produkts sicherstellt.

(8) Die Anwendung von Stabilisatoren für FAME ist in der EN 14214 als dringende Empfehlung formuliert. Dabei wird davon ausgegangen, dass sachgerechte Dosierungen verwendet werden, da sowohl Über- als auch Unterdosierungen nachteilige Wirkungen haben können. Vor diesem Hintergrund ist eine Vorschrift zur No-Harm Prüfung von Oxidationsstabilisatoren für FAME entwickelt

worden, die es gleichzeitig gestattet, die relative Wirksamkeit von Stabilisatoren einzuschätzen und somit eine sachgerechte Dosierung durch den Anwender zu ermöglichen. Die No-Harm Liste mit allen erfolgreich getesteten Additiven kann auf der Homepage der AGQM eingesehen werden.

Nicht als zusätzliche Anforderung empfohlen

Es wird nicht empfohlen, die Farbzahl des FAME zu begrenzen, da es sich um kein echtes Qualitätsmerkmal handelt. Potentiell kritische Produkte werden durch die Kombination von „clear & bright“ mit den anderen Merkmalen der EN 14214 sicher ausgeschlossen.

Anforderungen zur weiteren Einschränkung von Na-, K-, Ca-, Mg- und P-Gehalten unter die in der EN 14214 angegebenen Grenzwerte oder die Aufnahme von Gehalten anderer Metalle sollten aktuell nicht erfolgen, da solche Festlegungen mit den Präzisionsdaten der existierenden Prüfverfahren nicht rechtssicher überwacht werden können. Ein Ringversuch zu den Präzisionsaussagen der Methode nach EN 14538 konnte erfolgreich abgeschlossen werden. Die verbesserten Präzisionsaussagen werden nach der Überarbeitung der EN 14538 auch Eingang in die FAME-Anforderungen finden. Es ist anzumerken, dass die im Feld gemessenen Werte die Grenzwerte der EN 14214 deutlich unterschreiten. Es wird nicht empfohlen einen Grenzwert für die Filter Blocking Tendency (FBT) anzugeben. Die Methode (IP 387) weist eine sehr schlechte Präzision auf. Es konnte bisher weder eine Korrelation zwischen FBT und Vorkommnissen im Feld (z. B. Filterverblockung), noch zwischen FBT und anderen Parametern wie Sterylglycosiden oder gesättigten Monoglyceriden hergestellt werden. Zusätzlich ist festzustellen, dass es eine Vielzahl von Faktoren gibt (z. B. Lagerung, Transport), die den FBT-Wert beeinflussen.

Alle vorgestellten Normen sind im Beuth-Verlag erschienen und können dort bezogen werden (www.beuth.de).

Hinweis

Das vorliegende Merkblatt ist eine Zusammenfassung der bisher gesammelten Erfahrungen der AGQM und ihrer Mitglieder und wurde mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Trotzdem kann keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der bereitgestellten Inhalte übernommen werden. Aus diesem Grund schließen wir jede Haftung im Zusammenhang mit der Nutzung des Merkblattes aus.

Stand: 01/2023

Herausgeber

Arbeitsgemeinschaft
Qualitätsmanagement Biodiesel e. V.

Am Weidendamm 1A
10117 Berlin

Tel.: + 49 30 726 259 80
E-Mail: info@agqm-biodiesel.de
Internet: www.agqm-biodiesel.de