

# Empfehlung für Zusatzanforderungen an FAME als Blendkomponente

## Präambel

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 Dieselmotoren eingesetzt.

Die Dieselmotornorm EN 590 legt heute einheitliche Anforderungen in ganz Europa fest und gestattet eine Beimischung von bis zu 7 % (V/V) FAME. Jeder Mitgliedsstaat setzt die Norm in nationale Anforderungen um - in Deutschland DIN EN 590:2017 und in Österreich ÖNORM EN 590:2017.

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 DIN EN 14214:2014 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.

# Empfehlung für Zusatzanforderungen

## Anforderungen

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

Parameter	Prüfverfahren/Kriterium	Wert/Bedingung	B
<b>Allgemeines</b>			
<b>Clear &amp; bright</b>	Aussehen: „Bei mindestens 15 °C klar und frei von ungelöstem Wasser und sichtbaren Verunreinigungen“	Bedingung muss eingehalten sein	(1)
<b>Wassergehalt</b>	DIN EN ISO 12937	max. 300 mg/kg für Händler max. 220 mg/kg für Hersteller	(2)
<b>Kältefestigkeit und Filtrierbarkeit</b>			
<b>Pourpoint (PP)</b>	DIN EN ISO 3016	16.11. bis 28./29.02. max. -6 °C und min. -18 °C	(3)
<b>Gesamtverschmutzung</b>	DIN EN 12662:1998	max. 20 mg/kg	(4)
<b>Optional</b>			
<b>Gehalt an Sterylglycosiden (SG)</b>	DIN EN 16934:2017	Messwert ist anzugeben (kein Grenzwert)	(5)
<b>Gehalt an gesättigten Monoglyceriden (SMG)</b>	DIN EN 17057:2018	Messwert ist anzugeben (empfohlener Grenzwert max. 1.200 mg/kg)	(6)
<b>Oxidationsstabilität und Stabilisatoren</b>			
<b>Oxidationsstabilität</b>	DIN EN 14112	min. 9 h	(7)
<b>Oxidationsstabilisatoren</b>	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 <a href="http://www.agqm-biodiesel.de">www.agqm-biodiesel.de</a> )	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)



# Empfehlung für Zusatzanforderungen

## Erläuterungen der Anforderungen

(1) Bei „clear & bright“ handelt es 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 1500 mg Wasser/kg Biodiesel physikalisch lösen. Aus einer Vielzahl von Untersuchungen ist bekannt, dass die Ausschöpfung des festgelegten maximalen Wassergehalts von 500 mg/kg zu verschiedenen negativen Folgen bei Blendkraftstoffen führen kann. Dazu zählt z.B. das Ausfallen des Wassers beim Mischen mit sehr unpolaren fossilen Dieselmotoren, wodurch es zu Korrosionen und mikrobiellem Wachstum kommen kann. Die vorgeschlagenen Grenzwerte für Hersteller von 220 mg/kg bzw. 300 mg/kg 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 DIN EN 14214 verminderten Grenzwert der Gesamtverschmutzung ist eine Reserve gegeben, die die Anwendungssicherheit des Produkts sicherstellt. Auf europäischer Ebene wird in der CEN TC19 WG31 an einer neuen Methode zur Messung der Gesamtverschmutzung in reinem FAME gearbeitet. Die EN 12662:2008 wird derzeit als Methode empfohlen. 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 ebenfalls 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 resultierenden FAME enthalten sind. In 2017 konnte ein Prüfverfahren zur Bestimmung der Sterylglycoside (DIN 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 die DIN EN 17057 veröffentlicht, eine Methode 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



# Empfehlung für Zusatzanforderungen

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.

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

(8) Die Anwendung von Stabilisatoren für FAME ist in der DIN EN 590 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. [www.agqm-biodiesel.de](http://www.agqm-biodiesel.de)

## Herausgeber:

Arbeitsgemeinschaft  
Qualitätsmanagement Biodiesel e.V.  
Am Weidendamm 1A  
10117 Berlin  
Tel.: 030/726 259-80  
E-Mail: [info@agqm-biodiesel.de](mailto:info@agqm-biodiesel.de)  
Internet: [www.agqm-biodiesel.de](http://www.agqm-biodiesel.de)

Stand: 05/2018

## Nicht als zusätzliche Anforderung empfohlen

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

Anforderungen zur weiteren Einschränkung von Na-, K-, Ca-, Mg- und P-Gehalten unter die in der DIN EN 14214 angegebenen Grenzwerte oder die Aufnahme von Gehalten anderer Metalle sollten nicht erfolgen, da solche Festlegungen mit den Präzisionsdaten der existierenden Prüfverfahren nicht rechtssicher überwacht werden können. Es ist allerdings anzumerken, dass die im Feld gemessenen Werte die Grenzwerte der DIN 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. Außerdem gibt es eine Vielzahl von Faktoren (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](http://www.beuth.de)).*

## Hinweis

Das 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.

