

# Biodieselqualität in Deutschland

Ergebnisse der Beprobung der Hersteller  
und Lagerbetreiber der  
Arbeitsgemeinschaft Qualitätsmanagement  
Biodiesel e.V. (AGQM)

**2018**



## **Projektleitung und Bericht:**

Maren Dietrich (AGQM)

## **Durchführung der Analytik:**

ASG Analytik-Service GmbH

Trentiner Ring 30

86356 Neusäß

---

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
2	Durchführung der Beprobung .....	3
3	Ergebnisse der Beprobung und ihre Auswertung.....	5
3.1.	Fettsäuremethylestergehalt.....	6
3.2.	Dichte bei 15 °C .....	7
3.3.	Schwefelgehalt .....	8
3.4.	Wassergehalt.....	10
3.5.	Gesamtverschmutzung.....	11
3.6.	Oxidationsstabilität .....	13
3.7.	Säurezahl .....	14
3.8.	Iodzahl .....	15
3.9.	Mono-, Di-, und Triglyceride, freies Glycerin .....	17
3.10.	Alkali- (Natrium + Kalium) und Erdalkalimetalle (Calcium + Magnesium) .....	21
3.11.	Phosphor-Gehalt .....	23
3.12.	Gehalt an Linolensäuremethylester .....	24
3.13.	Cold Filter Plugging Point (CFPP) .....	25
3.14.	Cloudpoint (CP) .....	26
4	Zusammenfassung der Ergebnisse .....	29
5	Anhang.....	31
5.1	Grenzwerte und Bestimmungsmethoden.....	31
5.2	Abkürzungsverzeichnis .....	34

---

## 1 Einleitung

Biodiesel oder auch FAME (Fettsäuremethylester) wird in den Mitgliedstaaten der europäischen Union über eine Beimischung zu Dieselkraftstoff eingesetzt, um CO<sub>2</sub>-Emissionen und den Einsatz von fossilen Energieträgern zu reduzieren. In Deutschland sind Beimischungen von bis zu 7 % (B7) erhältlich. Die europäische Norm EN 14214 beschreibt die qualitativen Anforderungen, die ein Biodiesel erfüllen muss, um ihn als einsatzfähiges Produkt vermarkten zu können. Die Arbeitsgemeinschaft Qualitätsmanagement Biodiesel e.V. (AGQM) wurde 1999 von deutschen Biodieselherstellern und -händlern gegründet, um die Qualitätsansprüche der daraus resultierenden deutschen Norm DIN EN 14214 sicher zu erfüllen.

Unter anderem führt die AGQM als Qualitätssicherungsmaßnahme jährlich unangekündigte Beprobungen bei ihren Mitgliedern durch. Durch die Probenahme ohne vorherige Ankündigung wird sichergestellt, dass die Ergebnisse dem realen Betrieb der Hersteller und Lagerbetreiber entsprechen. Im vorliegenden Bericht sind die Ergebnisse der durchgeführten Beprobungen im Jahr 2018 zusammengestellt. Des Weiteren werden die gemessenen Qualitätsparameter und deren Bedeutung im Biodieselherstellungsprozess kurz erläutert.

## 2 Durchführung der Beprobung

Im Qualitätsmanagement-System (QM-System) der AGQM ist festgelegt, dass bei den Mitgliedern mindestens dreimal im Jahr eine unangekündigte Beprobung durchgeführt wird. Seit 2017 müssen alle Mitglieder, bei denen in einer Hauptkampagne eine Auffälligkeit (Verletzung eines Grenzwertes oder Ablehnungsgrenzwertes) festgestellt wurde, an einer Zusatzkampagne teilnehmen. Des Weiteren wird geregelt, dass alle Qualitätsparameter, die in der gesetzlichen Vorgabe der 36. BImSchV (Bundesimmissionsschutzverordnung) zum Nachweis der Biokraftstoffeigenschaften aufgeführt sind, untersucht werden.

Die Probenahmen und Analysen werden durch ein unabhängiges für die Biodieselanalytik akkreditiertes Labor durchgeführt. Für die Analysen wird jeweils die gültige Version der DIN EN 14214 zugrunde gelegt. Im Jahr 2018 entsprachen die geforderten Normgrenzwerte sowie die zugehörigen, aus der Präzision der jeweiligen Methode resultierenden, Ablehnungsgrenzwerte der DIN EN 14214:2014-06. Im Anhang sind in Tabelle 2 die zu prüfenden Parameter mit ihren Grenzwerten gemäß DIN EN 14214 aufgeführt. Für die Parameter Wassergehalt, Gesamtverschmutzung und Cold Filter

---

Plugging Point (CFPP) stellt die AGQM höhere Anforderungen an die Biodieselqualität ihrer Mitglieder als vom Gesetzgeber gefordert, die den besonderen Qualitätsanspruch der AGQM dokumentieren. Im Anhang Tabelle 3 sind die Parameter mit den AGQM-Grenzwerten aufgeführt. Aufgrund der Marktentwicklung der letzten Jahre, wurden des Weiteren Qualitätsparameter für sogenannte Blendkomponenten für Biodiesel durch die AGQM festgelegt, die für bestimmte Produkte eine Abweichung von den Normgrenzwerten der DIN EN 14214 zulassen. Nähere Erläuterungen hierzu finden sich unter Punkt 3. Die Grenzwerte für Blendkomponenten für Biodiesel sind im Anhang in Tabelle 4 aufgeführt.

Im Jahr 2018 wurden 16 Produktionsstätten und zwei Lager beprobt. Es wurde jeweils eine Kampagne in der Winter-, Übergangs- und Sommerzeit durchgeführt, da im nationalen Anhang NB der DIN EN 14214 für die beiden Parameter Cloudpoint und CFPP unterschiedliche Grenzwerte für die Jahreszeiten festgelegt sind. Jedes Land kann diese Grenzwerte individuell festlegen, da sich die klimatischen Bedingungen teilweise stark unterscheiden.

Die Zeiträume der Beprobungen waren:

K1:	08. Januar bis 19. Januar	Winterware
K2:	04. Juni bis 15. Juni	Sommerware
K3:	22. Oktober bis 02. November	Übergangsware

Insgesamt wurden 54 Proben in den Hauptkampagnen und 16 Proben in den daraus resultierenden Zusatzkampagnen entnommen und analysiert.

Die Analysenergebnisse werden von der Geschäftsstelle der AGQM ausgewertet und die Mitgliedsunternehmen anschließend über das Ergebnis informiert. Bei Zweifeln am Analysenergebnis der Beprobung dürfen Mitglieder bei der AGQM ein Schiedsverfahren beantragen. Dafür wird vom Mitglied ein für die Biodieselanalytik akkreditiertes unabhängiges Prüflabor benannt. Als Schiedsprobe wird eines der beiden während der Probenahme entnommenen Rückstellmuster verwendet. Das Ergebnis der Schiedsanalyse ist für beide Seiten bindend. Wird in der Schiedsanalyse eine Abweichung bestätigt, erhält das Mitglied ggf. Sanktionspunkte und muss an der nächsten unangekündigten Zusatzkampagne teilnehmen.

Die Umsetzung des QM-Systems der AGQM wird für jedes Mitglied anhand eines Punktesystems bewertet. Für die Teilnahme an qualitätssichernden Maßnahmen werden Bonuspunkte, für Verletzungen des QM-Systems Sanktionspunkte erteilt. Das prozentuale Verhältnis von

---

Sanktionspunkten zu Bonuspunkten wird herangezogen, um die Notwendigkeit von Sanktionsmaßnahmen zu beurteilen.

### **3 Ergebnisse der Beprobung und ihre Auswertung**

Im nachfolgenden Abschnitt finden sich zu jedem Parameter die Angabe der Prüfmethode, des Grenzwertes laut DIN EN 14214, ggf. des AGQM-Grenzwertes, des Ablehnungsgrenzwertes sowie eine Beschreibung des Parameters. Daran schließt sich eine graphische Darstellung der Messwerte sowie deren Auswertung an.

Die in diesem Bericht dargestellten Ergebnisse sind anonymisiert und geben keinen Hinweis auf die Herkunft der Probe. Die Werte in den Diagrammen sind für jede Kampagne zur Verdeutlichung der Verteilung in aufsteigender Reihenfolge angegeben. Die Achse „Probennummer“ zeigt, wie viele Proben in der jeweiligen Kampagne genommen wurden. Die Grenzwerte sind in den Diagrammen durch eine schwarze, die Ablehnungsgrenzwerte, die unter Berücksichtigung der Präzision der Methode berechnet werden, durch eine rote Linie dargestellt. Zollrechtlich, aber auch bzgl. der Vergabe von Sanktionspunkten nach dem QM-System, sind diese Ablehnungsgrenzwerte entscheidend. In den Diagrammen der Parameter Gesamtverschmutzung und Wassergehalt sind zusätzlich der verschärfte AGQM-Grenzwert und der AGQM-Ablehnungsgrenzwert dargestellt.

Neben den 16 Biodieselproduzenten nimmt auch ein Lagerbetreiber an den jährlichen Beprobungen der AGQM teil.

#### **Blendkomponenten für Biodiesel**

Zur Verbesserung der Treibhausgasbilanz und Unterstützung des Kreislaufwirtschaftsgedankens werden zunehmend alternative Rohstoffe zur Produktion von Biodiesel, z.B. Altspeiseöle und -fette und Fettsäuren eingesetzt. Die AGQM unterstützt auch Produzenten solcher Produkte im Rahmen der Qualitätssicherung. Biodiesel aus diesen Rohstoffen wird ausschließlich als Blendkomponente für Biodiesel aus klassischen Rohstoffen (vor allem Rapsöl) verwendet, also nicht als Reinkraftstoff in Verkehr gebracht. Da durch das Mischen solcher Blendkomponenten mit anderer Ware ein insgesamt normkonformer Biodiesel entsteht, ergeben sich Spielräume bei der Spezifikation.

---

Im Jahr 2013 wurde eine Sonderregelung im QM-System der AGQM für Blendkomponenten für Biodiesel geschaffen. Zunächst waren diese Kraftstoffe von der Bewertung der Parameter Schwefelgehalt, CFPP und Cloudpoint befreit, sofern der Produzent vorher bei der AGQM eine entsprechende Ausnahmeregelung beantragt hat. Diese drei Parameter werden stark von der Fettsäurezusammensetzung bzw. Verunreinigungen im Rohstoff bestimmt und lassen sich im Herstellungsprozess kaum beeinflussen. Deshalb wurden Grenzwertverletzungen bei den genannten Parametern im Falle von Blendkomponenten für Biodiesel nicht sanktioniert.

Im Herbst 2017 wurde dann ein gesondertes Kapitel für die Blendkomponenten für Biodiesel im QM-System implementiert, in dem spezielle AGQM-Grenzwerte für die Parameter Schwefelgehalt, CFPP und Cloudpoint aufgenommen wurden, die während der unangekündigten Beprobung überprüft werden. In den Diagrammen sind die entsprechenden Proben mit einem X gekennzeichnet. Eine Übersicht zu den spezifischen Grenzwerten für Blendkomponenten für Biodiesel findet sich im Anhang in Tabelle 4.

### **3.1. Fettsäuremethylestergehalt**

<i>Prüfmethode:</i>	<i>DIN EN 14103:2015</i>
<i>Grenzwert DIN EN 14214:2014:</i>	<i>min. 96,5 % (m/m)</i>
<i>Ablehnungsgrenzwert:</i>	<i>min. 94,0 % (m/m)</i>

Der Fettsäuremethylestergehalt, kurz Estergehalt, liefert Informationen über die Reinheit des Biodiesels. Je nach Rohstoffbeschaffenheit und Reaktionsführung können Nebenprodukte im Endprodukt vorliegen, die den Estergehalt herabsetzen. Er wird gaschromatographisch bestimmt und als Summe aller Fettsäuremethylester von C6:0 bis C24:1 in Massenprozent [% (m/m)] angegeben. Die EN 14214 fordert einen Estergehalt von mindestens 96,5 % (m/m). Ein nach der Umesterung destilliertes Endprodukt weist grundsätzlich einen höheren Estergehalt auf, da unerwünschte Stoffe so abgetrennt werden können.

In Abbildung 1 ist zu sehen, dass alle untersuchten Proben den Normgrenzwert für den Estergehalt einhalten.

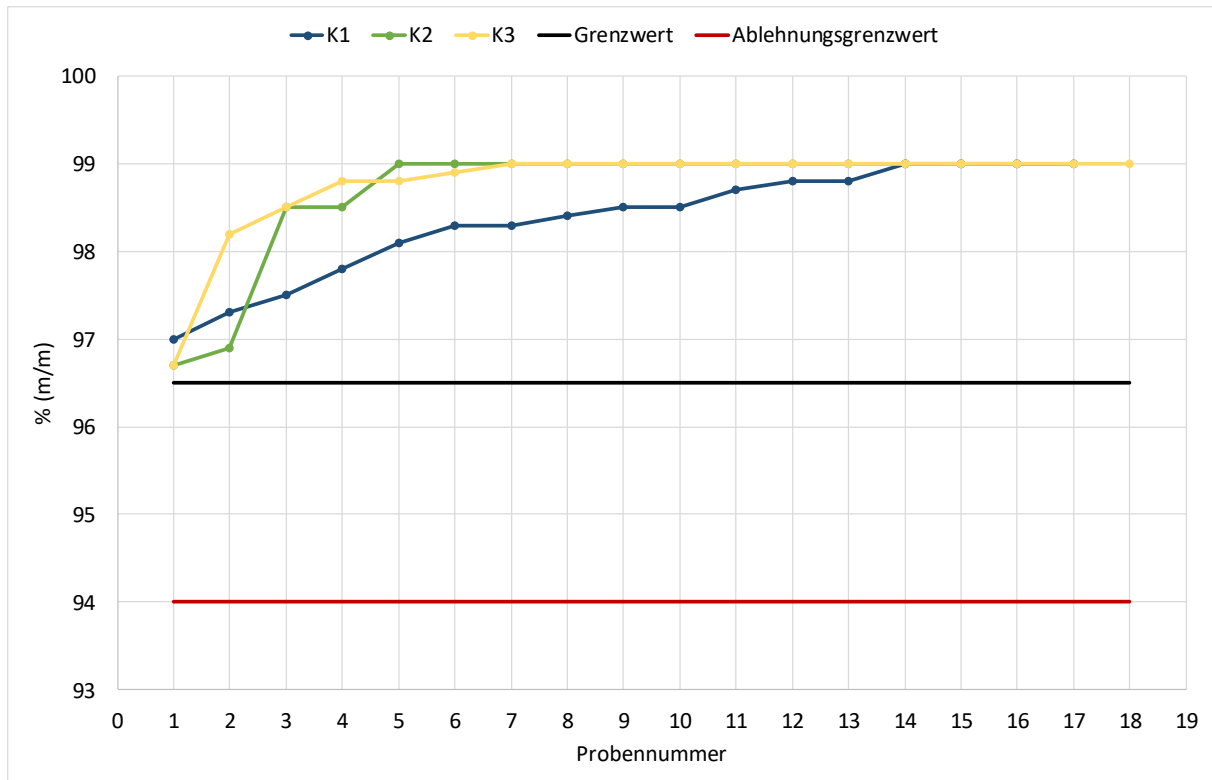


Abbildung 1: Fettsäuremethylestergehalt nach DIN EN 14103.

### 3.2. Dichte bei 15 °C

Prüfmethode: *DIN EN ISO 12185:1997*  
 Grenzwert DIN EN 14214:2014: *min. 860 und max. 900 kg/m<sup>3</sup>*  
 Ablehnungsgrenzwert: *min. 859,7 kg/m<sup>3</sup> und max. 900,3 kg/m<sup>3</sup>*

Die Dichte eines Stoffes ist der Quotient aus seiner Masse und seinem Volumen bei einer festgelegten Temperatur. Sie wird mittels U-Rohr-Schwingungs-Dichtemessgerät bestimmt. Laut DIN EN 14214 muss die Dichte von Biodiesel bei 15 °C zwischen 860-900 kg/m<sup>3</sup> liegen. Sowohl die FAME-Zusammensetzung als auch die Reinheit des Biodiesels haben einen Einfluss auf die Dichte. Sie kann weiterhin auch durch Verunreinigungen beeinflusst werden. Ein erhöhter Methanolgehalt setzt z. B. die Dichte herab.

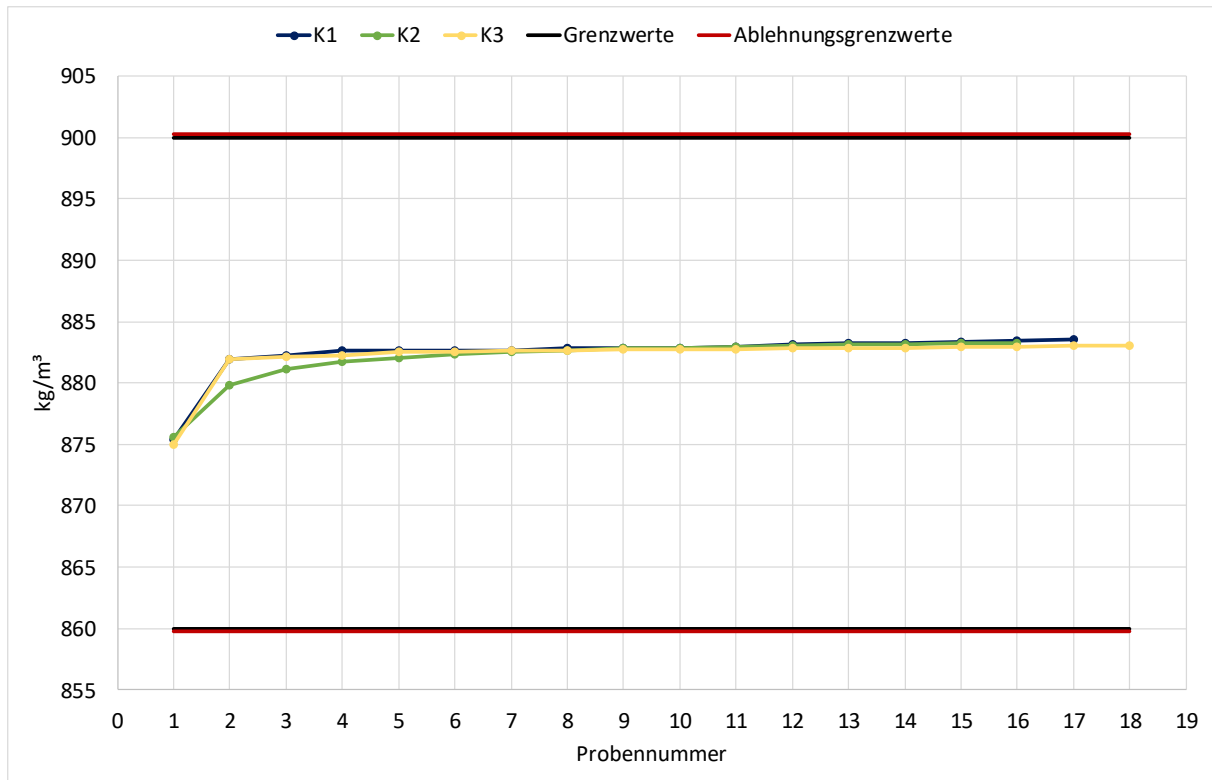


Abbildung 2: Dichte bei 15 °C nach DIN EN ISO 12185.

In Abbildung 2 ist die Dichte der analysierten Proben dargestellt. Alle Proben halten den von der Norm geforderten Dichtebereich ein. Fast alle Proben liegen in einem sehr engen Bereich zwischen 881 und 883 kg/m<sup>3</sup>, was auf die Verwendung von Rapsöl als Ausgangsstoff schließen lässt. Aber es treten auch geringere Dichten von ca. 875 kg/m<sup>3</sup> auf, was den Einsatz anderer Rohstoffe nahelegt.

### 3.3. Schwefelgehalt

Prüfmethode:

DIN EN ISO 20846:2011

Grenzwert DIN EN 14214:2014:

max. 10 mg/kg

Ablehnungsgrenzwert:

max. 11,3 mg/kg

AGQM-Grenzwert für Blendkomponenten für Biodiesel:

max. 13 ppm

AGQM-Ablehnungsgrenzwert für Blendkomponenten für Biodiesel:

max. 14,9 ppm

Schwefel ist schon in den zur Biodieselherstellung verwendeten Rohstoffen enthalten. In Pflanzen, die während des Wachstums Schwefelverbindungen aufnehmen können, liegt der Schwefelgehalt üblicherweise zwischen 2 und 7 mg/kg. Tierische Fette sowie Altspisefette und -öle können Schwefel



in Form von Eiweißverbindungen enthalten, was zu einem Schwefelgehalt von bis zu 30 mg/kg führt. Je nach Art der Schwefelverbindung, kann der Gehalt im Biodiesel durch Waschprozesse oder Destillation des Biodiesels gesenkt werden.

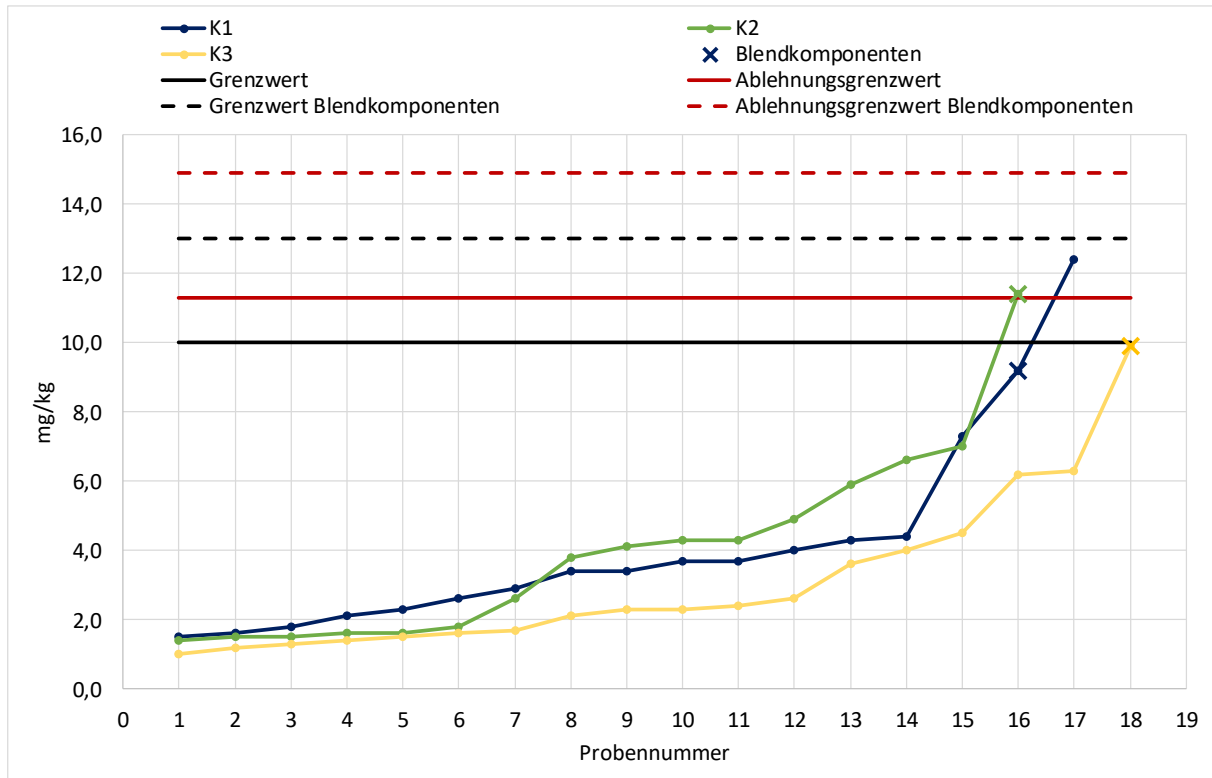


Abbildung 3: Schwefel-Gehalt nach DIN EN ISO 20846.

Wie in Abbildung 3 zu sehen ist, halten alle bis auf eine Probe die geforderten Grenzwerte ein. Eine Probe überschreitet in K1 den Grenzwert (10 mg/kg) mit 12,4 mg/kg außerhalb des Ablehnungsgrenzwertes (11,3 mg/kg). Dieser Wert ist das Ergebnis einer Schiedsprobe. Das Mitglied erhielt für die Überschreitung einen Sanktionspunkt und zeigte in den nächsten Kampagnen keine Auffälligkeiten. Die mit einem X gekennzeichneten Proben sind Blendkomponenten für Biodiesel, für die laut QM-System Punkt 2.1.1 abweichende Grenzwerte gelten. Diese Produkte dürfen nicht als Reinkraftstoff in den Verkehr gebracht werden. Alle Proben von Blendkomponenten für Biodiesel lagen innerhalb des spezifischen Grenzwertes.

---

### 3.4. Wassergehalt

<i>Prüfmethode:</i>	<i>DIN EN ISO 12937:2002</i>
<i>Grenzwert DIN EN 14214:2014:</i>	<i>max. 500 mg/kg</i>
<i>Ablehnungsgrenzwert:</i>	<i>max. 591 mg/kg</i>
<i>Grenzwert AGQM:</i>	<i>max. 220 mg/kg für Hersteller</i>
<i>Ablehnungsgrenzwert:</i>	<i>max. 280 mg/kg</i>
<i>Informativ:</i>	
<i>Grenzwert AGQM:</i>	<i>max. 300 mg/kg für Lagerbetreiber,</i>
<i>Ablehnungsgrenzwert:</i>	<i>max. 370 mg/kg</i>

Biodiesel kann bis zu 1500 mg Wasser/kg Biodiesel physikalisch lösen, da er eine höhere Polarität als Kraftstoffe auf Kohlenwasserstoffbasis besitzt. Da in fast allen Herstellungsprozessen eine Wasserwäsche enthalten ist, muss das Produkt zum Abschluss der Biodieselproduktion getrocknet werden. Anschließend müssen die Lagerbedingungen entsprechend gewählt werden, um eine erneute Kontamination des Biodiesels durch Luftfeuchtigkeit zu vermeiden.

Fossile Dieselkraftstoffe können nur sehr geringe Wassermengen aufnehmen, sodass beim Mischen mit Biodiesel das darin gelöste Wasser ausfallen kann. Im Winter können dann durch Gefrieren des Wassers Leitungssysteme blockiert, im Sommer Korrosion verursacht oder mikrobielles Wachstum begünstigt werden. In der DIN EN 14214 wird ein maximaler Wassergehalt von 500 mg/kg gefordert. Die AGQM hat aufgrund der oben beschriebenen Problematik strengere Qualitätsrichtlinien und fordert von ihren Mitgliedern einen maximalen Wassergehalt von 220 mg/kg ab Werk.

In Abbildung 4 sind die Werte für den Wassergehalt dargestellt. Es ist zu sehen, dass alle untersuchten Proben deutlich unterhalb des Normgrenzwertes liegen. Allerdings gab es in Kampagne 1 und 3 jeweils eine sowie in Kampagne 2 zwei Proben, die eine Überschreitung des AGQM-Grenzwertes von 220 mg/kg aufwiesen, jedoch mit maximal 257 mg/kg deutlich unter dem Ablehnungsgrenzwert der AGQM von 280 mg/kg Wasser lagen.

Um die Anonymität des einzigen beprobten Lagerbetreibers zu wahren, werden die Ergebnisse dieser Proben hier nicht dargestellt.

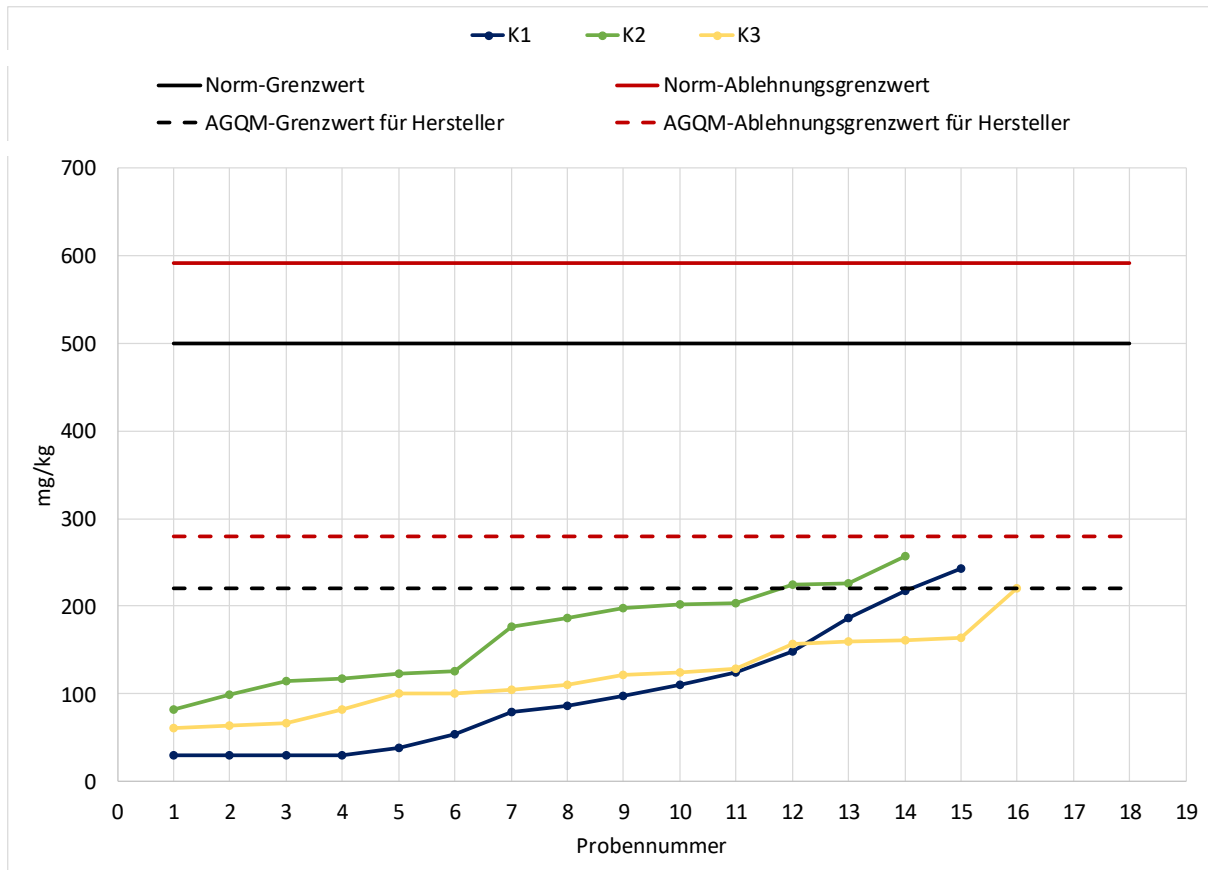


Abbildung 4: Wassergehalt nach DIN EN ISO 12937

### 3.5. Gesamtverschmutzung

Prüfmethode: *DIN EN 12662:1998*

Aufgrund der Tatsache, dass die aktuelle Version der DIN EN 12662:2014 nicht für die Bestimmung der Gesamtverschmutzung von FAME geeignet ist, wird für die AGQM-Untersuchung die DIN EN 12662:1998 angewendet. Diese Vorgehensweise beruht auf einer Empfehlung des CEN (Arbeitsgruppe TC19) vom 13.07.2014.

Grenzwert DIN EN 14214:2014: max. 24 mg/kg

Ablehnungsgrenzwert: max. 31 mg/kg

Grenzwert AGQM: max. 20 mg/kg

Der AGQM-Grenzwert für die Gesamtverschmutzung versteht sich bereits als Ablehnungsgrenzwert.

Die Gesamtverschmutzung ist ein Maß für den Gehalt an nichtlöslichen Partikeln („Rust and Dust“) im Produkt. Die Bestimmung erfolgt nach Filtration einer erwärmten Probe gravimetrisch durch

Auswiegen des Filters. Biodiesel wird normalerweise nicht destilliert, weshalb die Gesamtverschmutzung hier ein wichtiges Qualitätsmerkmal darstellt. Hohe Anteile an unlöslichen Partikeln können zu Filterverstopfungen und Verschleiß am Einspritzsystem führen. Die AGQM hat einen eigenen verschärften Grenzwert von 20 mg/kg als Ablehnungsgrenzwert festgelegt, um dieser Problematik Rechnung zu tragen.

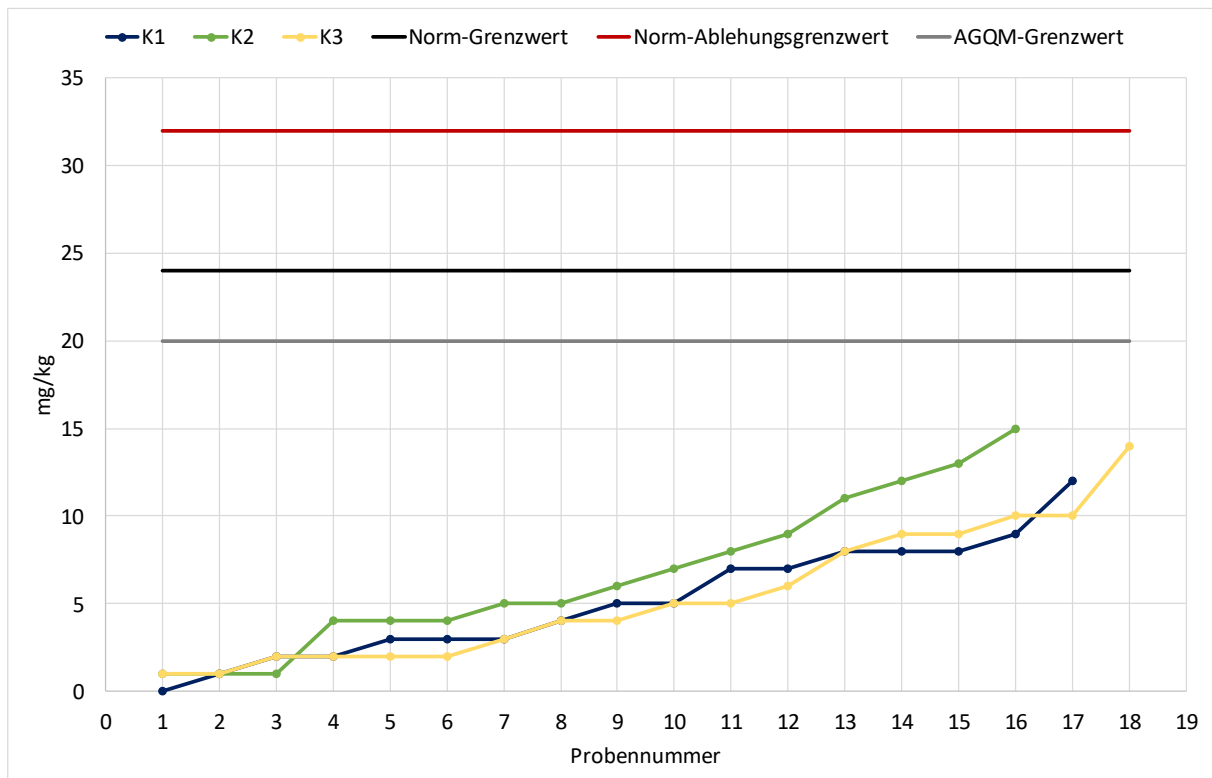


Abbildung 5: Gesamtverschmutzung nach DIN EN 12662.

Abbildung 5 zeigt, dass alle Proben den verschärften AGQM-Grenzwert für die Gesamtverschmutzung einhalten können.

---

### **3.6. Oxidationsstabilität**

*Prüfmethode:* *DIN EN 14112:2014*

*Grenzwert DIN EN 14214:2014: min. 8 h*

*Ablehnungsgrenzwert:* *min. 6,6 h*

In pflanzlichen Ölen und aus diesen hergestelltem Biodiesel sind natürliche Antioxidantien (z.B. Tocopherole) enthalten, die den Alterungsprozess verlangsamen. Zusätzlich werden auch synthetische Stabilisatoren eingesetzt. Die AGQM testet einmal jährlich auf Anfrage von interessierten Additivherstellern Produkte, die zur Erhöhung der Oxidationsstabilität des Biodiesels eingesetzt werden können. Additive, die den Test bestehen, werden in der sogenannten „No-Harm Liste“ auf der AGQM-Webseite veröffentlicht.

Als Prüfmethode für die Oxidationsstabilität von Biodiesel wird der sogenannte Rancimat-Test durchgeführt. Bei 110 °C wird ein konstanter Luftstrom durch die zu untersuchende Probe geleitet. Nachdem die Oxidationsreserve (natürliche Reserve und Additive) der Probe abgebaut ist, bilden sich flüchtige Oxidationsprodukte, die zusammen mit der Luft in die Prüflüssigkeit der Messzelle geleitet werden und dort die Leitfähigkeit erhöhen. Die Zeit bis zur Detektion dieser Oxidationsprodukte wird als Induktionszeit bzw. Oxidationsstabilität bezeichnet. Die DIN EN 14214 fordert eine minimale Oxidationsstabilität von 8 Stunden.

In Abbildung 6 sind die Oxidationsstabilitäten der untersuchten Proben dargestellt. Bis auf eine Probe erfüllen alle Proben die Anforderungen der Norm. Die beanstandete Probe aus Kampagne 3 unterschreitet den Grenzwert (8,0 h) mit 7,55 h innerhalb des Ablehnungsgrenzwertes (6,6 h).

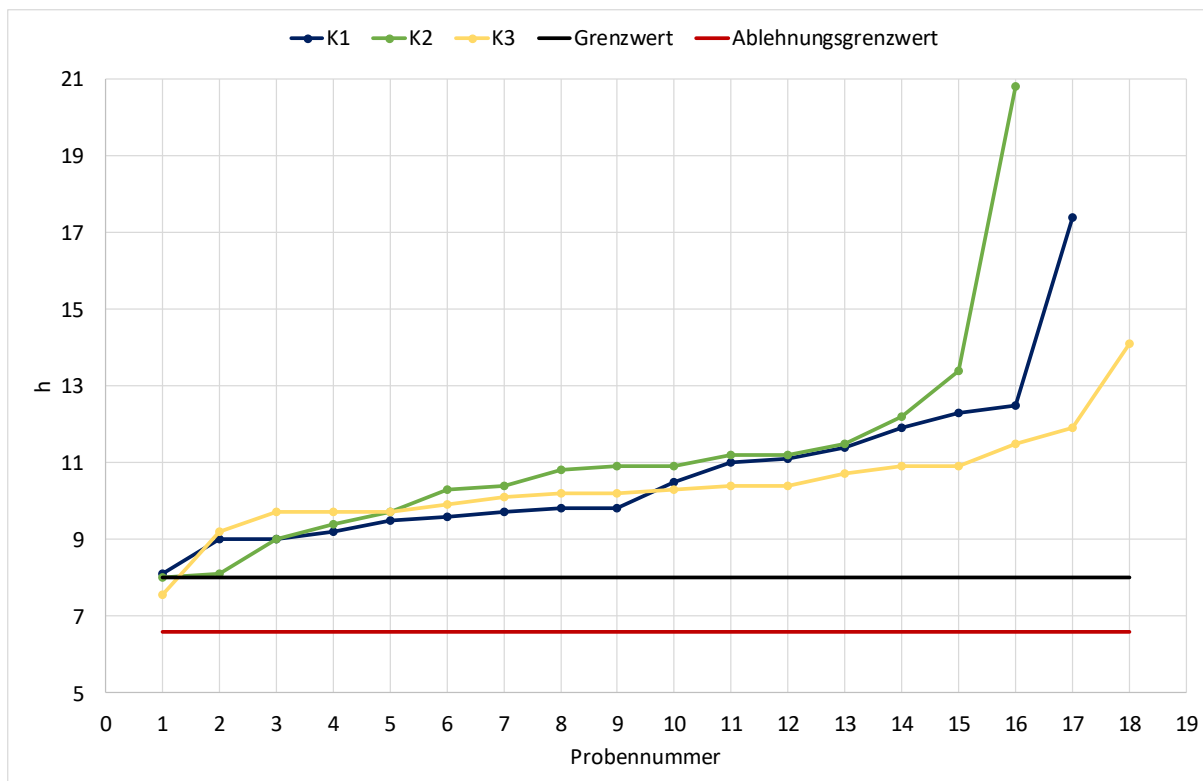


Abbildung 6: Oxidationsstabilität nach DIN EN 14112.

### 3.7. Säurezahl

Prüfmethode:	DIN EN 14104:2003
Grenzwert DIN EN 14214:2014:	max. 0,50 mg KOH/g
Ablehnungsgrenzwert:	max. 0,54 mg KOH/g

Die Säurezahl ist ein Maß für die freien Säuren (insbesondere Fettsäuren) im Biodiesel. Fettsäuren sind schwache Säuren und deshalb nur wenig korrosiv. Im Herstellungsprozess werden durch Waschen mit anorganischen Säuren geringe Rückstände an Alkalimetallseifen gespalten. Die so entstehenden freien Fettsäuren können im Biodiesel verbleiben. Die Säurezahl kann außerdem während der Lagerung von FAME ansteigen, wenn Alterungsprozesse (vor allem Oxidation) zur Esterspaltung oder zur Bildung kurzkettiger Carbonsäuren führen. Unter typischen Lagerungsbedingungen ist dieser Effekt allerdings kaum zu beobachten. In der DIN EN 14214 wird eine Säurezahl von maximal 0,50 mg KOH/g gefordert.

In Abbildung 7 sind die gemessenen Werte für die Säurezahl dargestellt. Alle Proben erfüllen die Anforderungen der Norm.

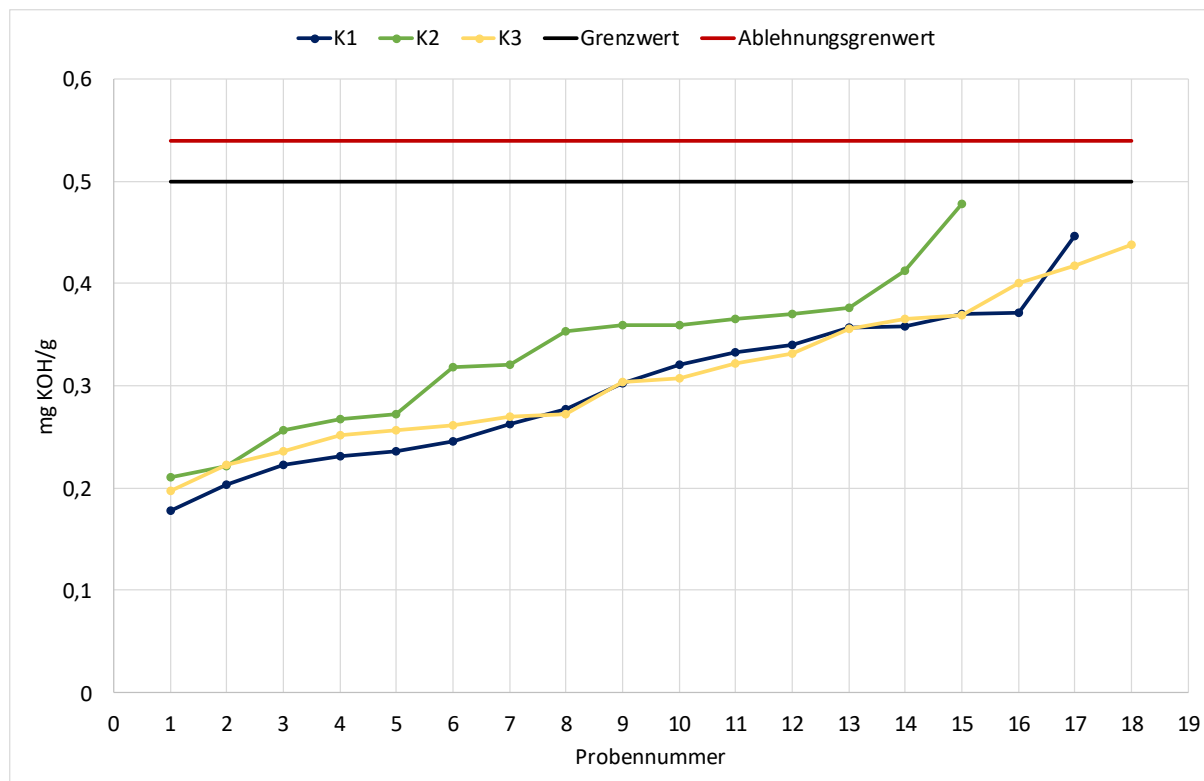


Abbildung 7: Säurezahl nach DIN EN 14104.

### 3.8. Iodzahl

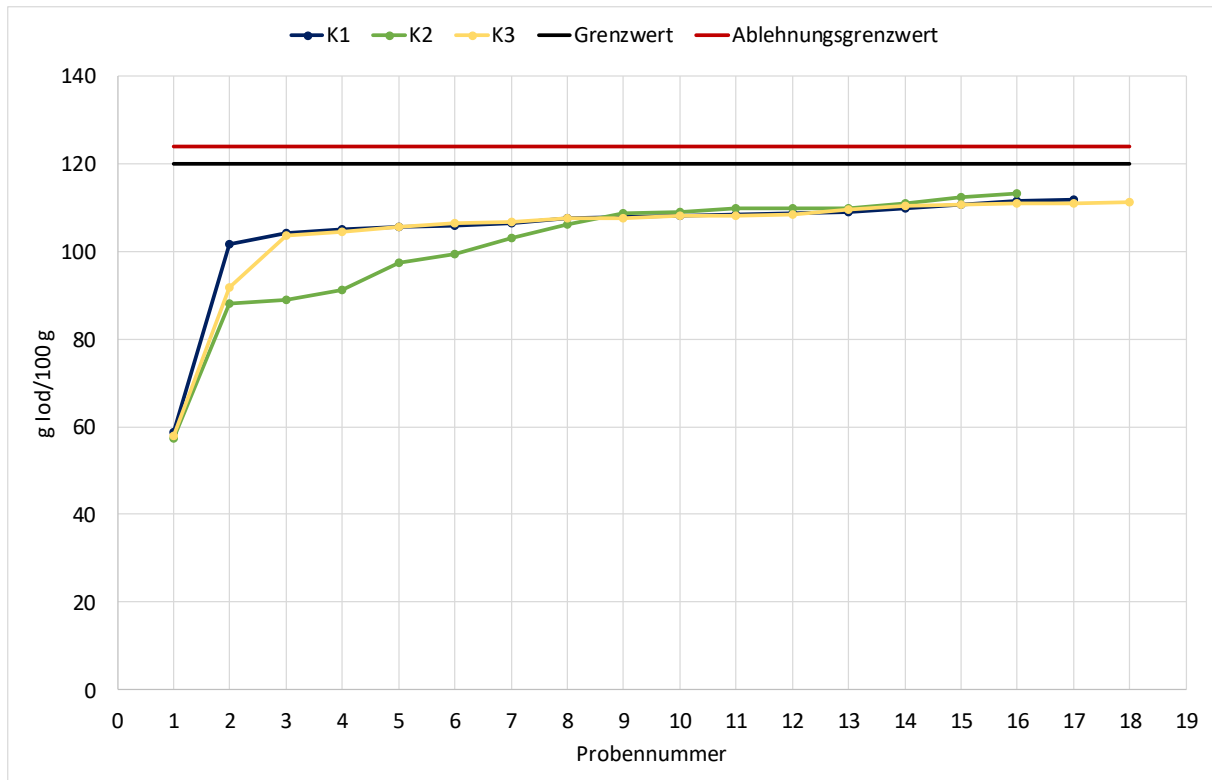
Prüfmethode: *DIN EN 16300:2012*

Grenzwert *DIN EN 14214:2014*: max. 120 g Iod/100g

Ablehnungsgrenzwert: max. 124 g Iod/100g

Die Iodzahl ist ein Maß für den Anteil an Doppelbindungen, der in Fetten und Ölen und auch im Fettsäuremethylester vorhanden ist. Sie variiert mit der Art des eingesetzten Rohstoffs. Da ungesättigte Fettsäuren anfälliger für Oxidationsreaktionen sind, nimmt die Stabilität von Biodiesel mit steigender Anzahl an Doppelbindungen, also steigender Iodzahl ab. Daher ist die Iodzahl neben der Oxidationsstabilität, ein Indikator für die Stabilität von Biodiesel.

Zur Bestimmung sind in der DIN EN 14214 zwei verschiedene Methoden angegeben. Bei der AGQM-Beprobung wird die Iodzahl rechnerisch aus dem gaschromatographisch gemessenen Fettsäureprofil nach DIN EN 16300 bestimmt. Das Ergebnis wird in g Iod/100 g Biodiesel angegeben.



**Abbildung 8: Iodzahl nach DIN EN 16300.**

In Abbildung 8 sind die Ergebnisse für die Iodzahl aufgetragen. Alle untersuchten Proben liegen unterhalb des Normgrenzwertes. Auffällig ist, dass in der zweiten Kampagne teilweise niedrigere Iodzahlen gemessen werden, was auf den Einsatz von Rohstoffen mit höherem Sättigungsgrad schließen lässt. Ein hoher Sättigungsgrad bedingt schlechtere Kälteeigenschaften (bzgl. CFPP und Cloudpoint), was in den Sommermonaten von geringerer Bedeutung ist. Drei Proben zeigen ganzjährig Iodzahlen unter 60 g Iod/100g Biodiesel, was ebenfalls auf den eingesetzten Rohstoff zurückzuführen ist.



### 3.9. Mono-, Di-, und Triglyceride, freies Glycerin

Prüfmethode: *DIN EN 14105:2011*

#### Monoglyceride

Grenzwert *DIN EN 14214:2014*: max. 0,70 % (m/m)

Ablehnungsgrenzwert: max. 0,82 % (m/m)

#### Diglyceride

Grenzwert *DIN EN 14214:2014*: max. 0,20 % (m/m)

Ablehnungsgrenzwert: max. 0,24 % (m/m)

#### Triglyceride

Grenzwert *DIN EN 14214:2014*: max. 0,20 % (m/m)

Ablehnungsgrenzwert: max. 0,27 % (m/m)

#### Freies Glycerin

Grenzwert *DIN EN 14214:2014*: max. 0,020 % (m/m)

Ablehnungsgrenzwert.: max. 0,026 % (m/m)

Bei der Umesterung von Pflanzenölen mit Methanol entstehen neben dem Hauptprodukt (Fettsäuremethylester) auch unterschiedliche Gehalte an Nebenprodukten (Mono- und Diglyceride, freies Glycerin). Außerdem findet sich im Reaktionsgemisch nicht umgesetztes Pflanzenöl (Triglyceride). Da Glycerin in Biodiesel praktisch unlöslich ist, kann es nahezu vollständig durch Dekantieren und anschließende Wasserwäsche abgetrennt werden. Das Verhältnis des Gehalts an Mono-, Di- und Triglyceriden ist ein Maß für die Vollständigkeit der Umesterungsreaktion, da die Konzentration gewöhnlich in der Reihenfolge Triglyceride < Diglyceride < Monoglyceride ansteigt. Die Abspaltung des letzten Fettsäurerestes ist der langsamste Schritt der Reaktion, deshalb ist der in der Norm geforderte Grenzwert für die Monoglyceride mit 0,70 % (m/m) etwas höher, als der für Di- und Triglyceride mit 0,20 % (m/m). Der Gehalt an Mono-, Di- und Triglyceriden kann nur bis zu einem bestimmten Grad reduziert werden, da sich in jedem Fall ein chemisches Gleichgewicht zwischen Produkten und Edukten einstellt. Die nahezu vollständige Entfernung der Glyceride ist nur durch Destillation möglich.

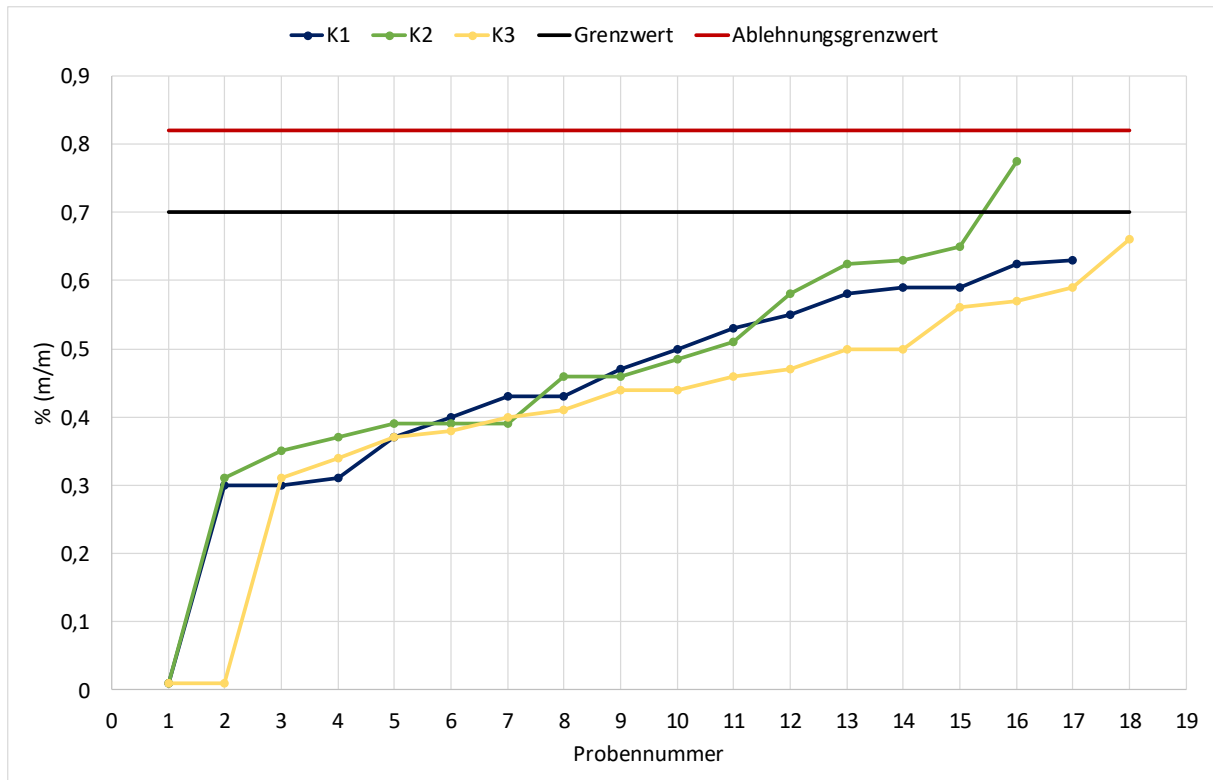


Abbildung 9: Monoglyceride nach DIN EN 14105.

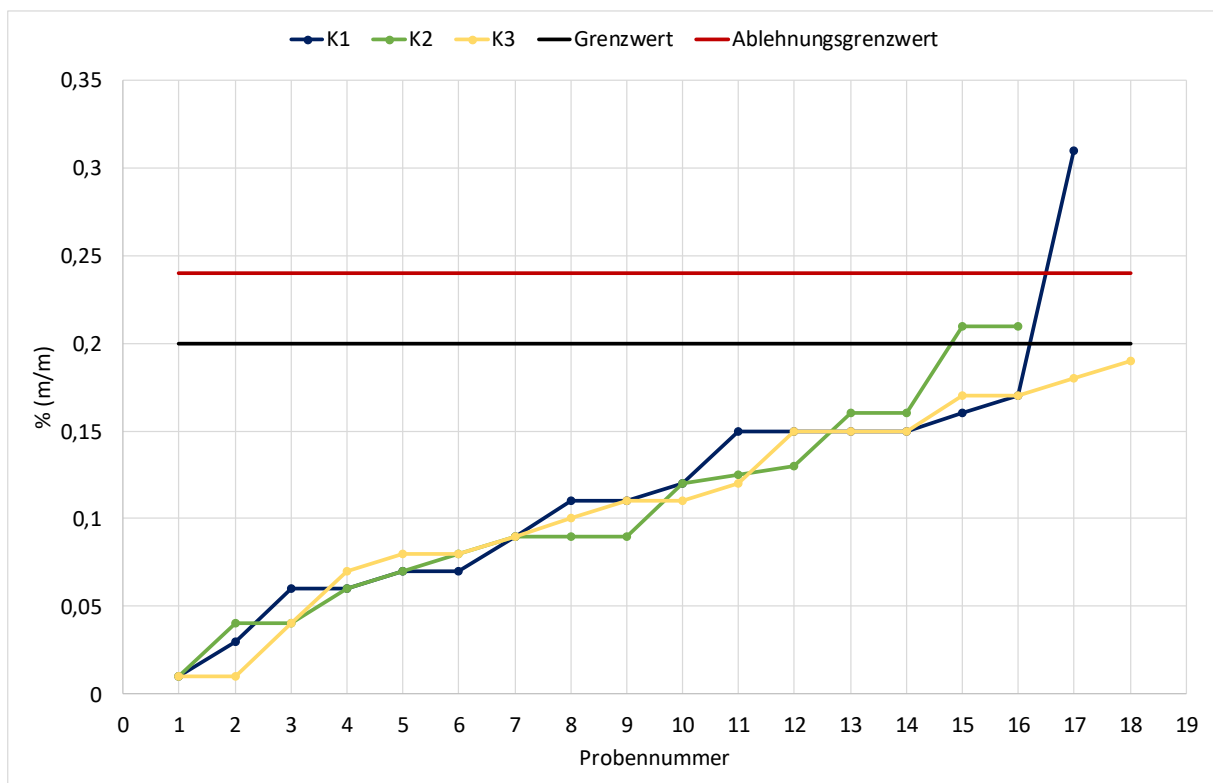


Abbildung 10: Diglyceride nach DIN EN 14105.

In Abbildung 9 sind die gemessenen Werte für die Monoglyceride aufgetragen. Eine Probe überschreitet in Kampagne 2 den Grenzwert (0,70 % (m/m)) mit 0,77 % (m/m) innerhalb des Ablehnungsgrenzwertes (0,82 % (m/m)). Alle anderen Proben liegen unterhalb des Grenzwertes, einige Proben weisen sogar Werte nahe 0 % (m/m) auf, was darauf schließen lässt, dass der Produktionsprozess einen Destillationsschritt beinhaltet.

Abbildung 10 zeigt die Messwerte für den Gehalt an Diglyceriden. In Kampagne 1 überschreitet eine Probe mit 0,31 % (m/m) sowohl den Normgrenzwert (0,20 % (m/m)) als auch den Ablehnungsgrenzwert (0,24 % (m/m)). Das Mitglied hatte die Überschreitung selbst festgestellt und wünschte keine Schiedsprobe, deshalb wurde ein Sanktionspunkt vergeben. In Kampagne 2 überschreiten zwei Proben mit 0,21 % (m/m) den Grenzwert innerhalb des Ablehnungsgrenzwertes.

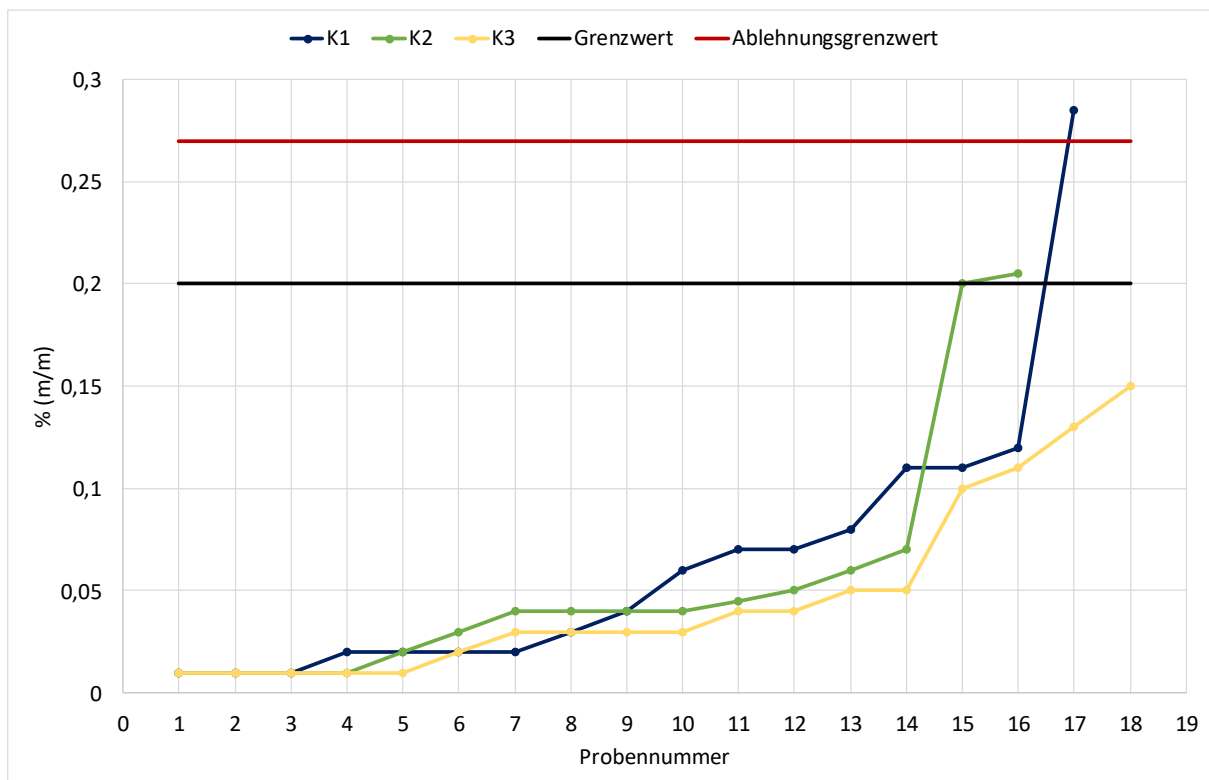
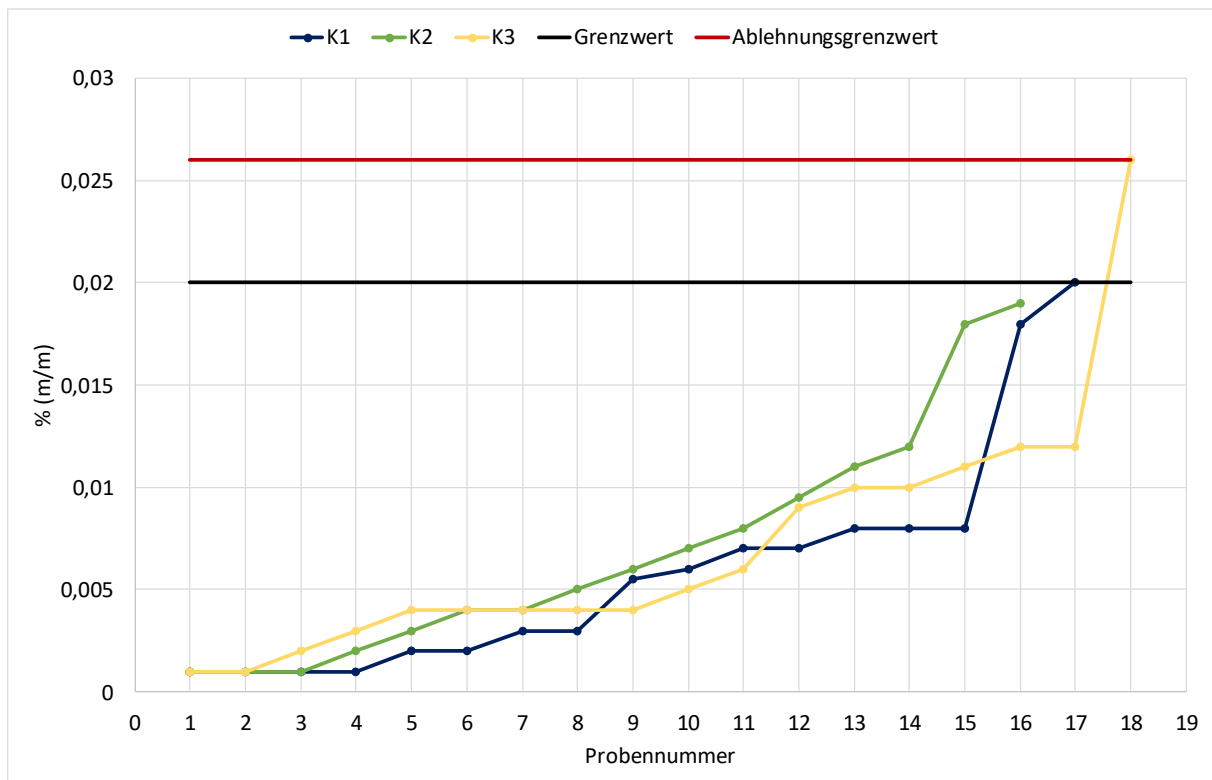


Abbildung 11: Triglyceride nach DIN EN 14105.

Abbildung 11 zeigt die Ergebnisse der Messungen des Triglycerid-Gehalts. In Kampagne 1 überschreitet eine Probe mit 0,28 % (m/m) sowohl den Grenzwert (0,20 % (m/m)) als auch den Ablehnungsgrenzwert (0,27 % (m/m)). Dasselbe Mitglied hatte in Kampagne 1 auch den Grenzwert für die Diglyceride überschritten und wünschte keine Schiedsprobe, weshalb hier ein zweiter Sanktionspunkt vergeben

werden musste. In Kampagne 2 überschritt ein Mitglied mit 0,21 % (m/m) den Grenzwert innerhalb des Ablehnungsgrenzwertes.



**Abbildung 12: freies Glycerin nach DIN EN 14105.**

In Abbildung 12 ist der Gehalt an freiem Glycerin dargestellt. Eine Probe in K3 überschreitet den Grenzwert (0,020 % (m/m)) mit 0,026 % (m/m) gerade noch innerhalb des Ablehnungsgrenzwertes (0,026 % (m/m)). Alle anderen Proben halten den Normgrenzwert ein.

---

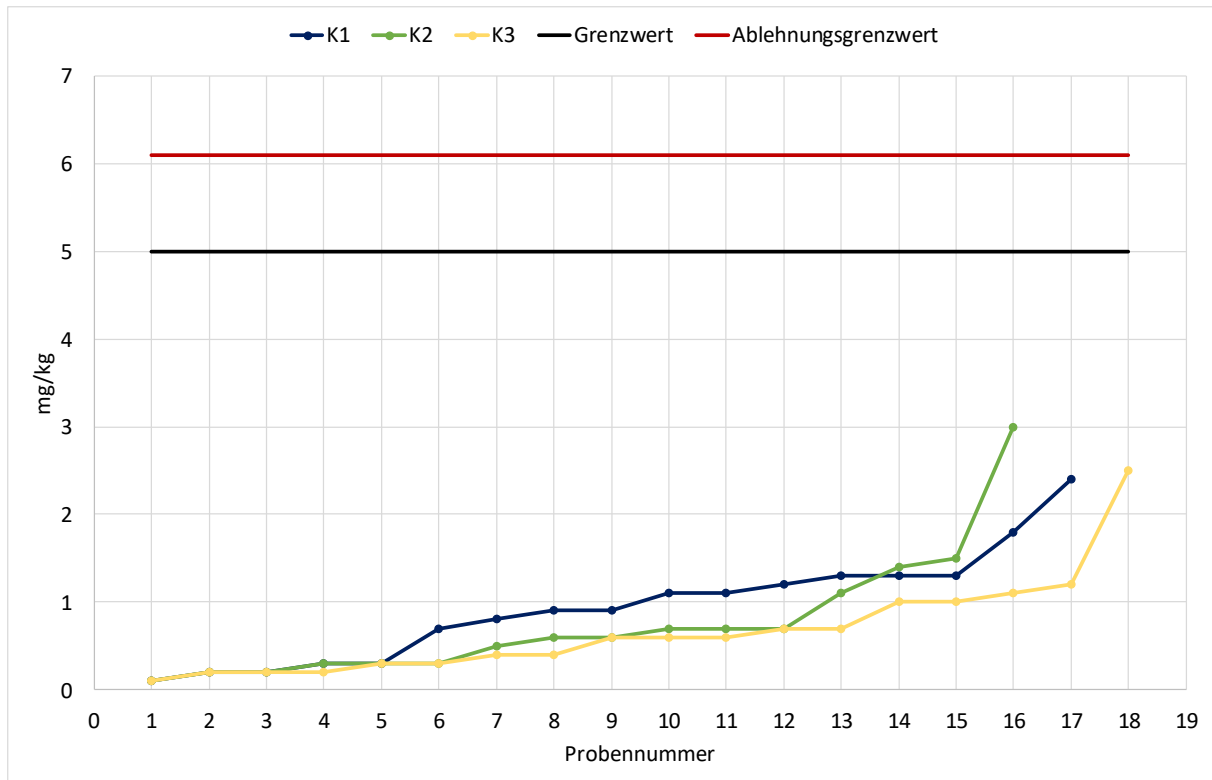
### 3.10. Alkali- (Natrium + Kalium) und Erdalkalimetalle (Calcium + Magnesium)

Prüfmethode:	DIN EN 14538:2006
Grenzwert DIN EN 14214:2014:	max. 5,0 mg/kg
Ablehnungsgrenzwert:	max. 6,1 mg/kg

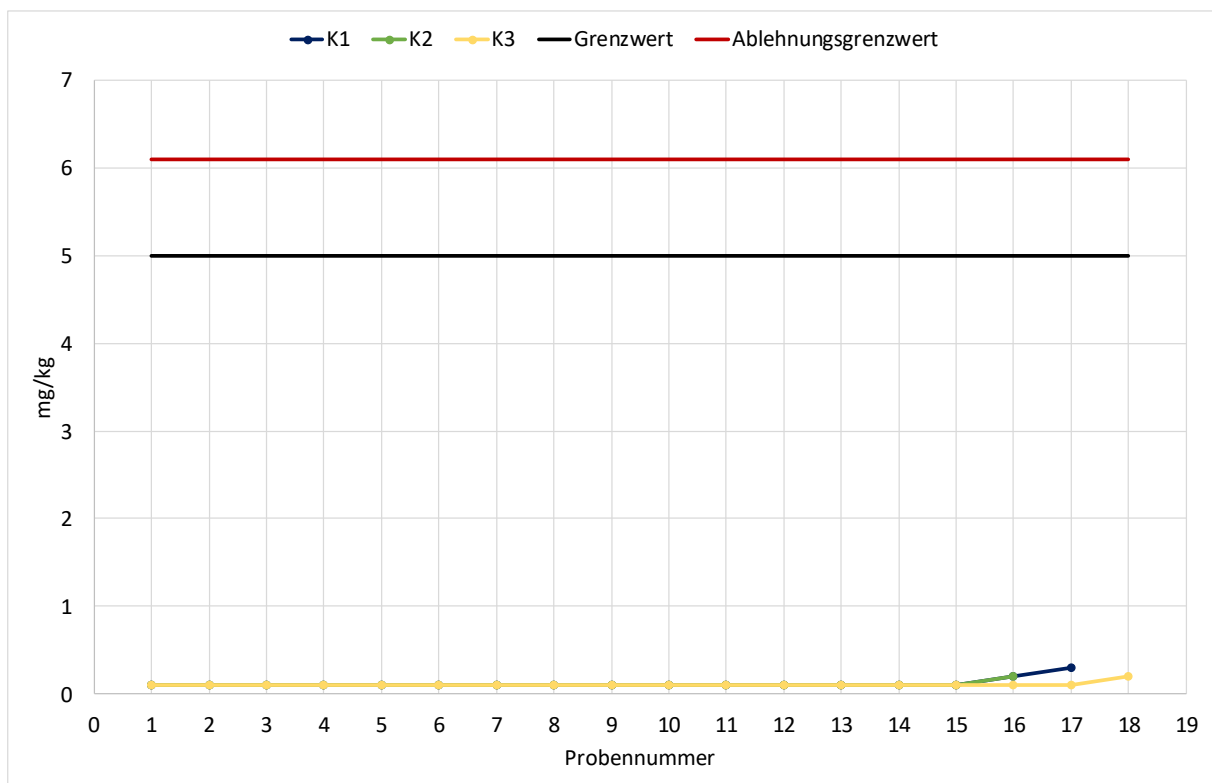
Für die Biodieselherstellung werden üblicherweise Natrium- und Kaliumhydroxide oder –methyleate als Katalysatoren verwendet. Wenn Reste davon in der Wäsche nicht vollständig entfernt werden konnten, liegen diese im Biodiesel meist in Form von Seifen vor. Seifen können zu Filterverstopfungen und Verkleben von Einspritzpumpen und Düsenadeln führen. Alkalimetalle werden außerdem auch mit Aschebildung in Verbindung gebracht. Natrium und auch Kalium können sich auf der Oberfläche von Partikelfiltern und Oxidationskatalysatoren ablagern und so die Wirksamkeit und Lebensdauer der Systeme verringern.

Die Erdalkalimetalle Calcium und Magnesium werden entweder mit dem Rohstoff in den Prozess eingebracht oder können durch die Verwendung von nicht enthärtetem Leitungswasser zur Wasserwäsche während des Herstellungsprozesses in das Endprodukt gelangen. Durch die Reaktion mit freien Fettsäuren entstehen Calcium- und Magnesiumseifen, die voluminöser als Alkalimetallseifen sind. Die Verwendung von enthärtetem Wasser kann den Eintrag von Erdalkalimetallen in den Biodiesel verhindern.

Abbildung 13 und Abbildung 14 zeigen deutlich, dass die Biodieselhersteller sehr großen Wert auf niedrige Gehalte an Alkali- und Erdalkalimetallen legen. Die Gehalte der Alkalimetallen Natrium und Kalium liegen bis auf drei Proben alle unterhalb von 2 mg/kg (Grenzwert max. 5 mg/kg) und die Gehalte der Erdalkalimetalle Magnesium und Calcium liegen sogar deutlich unter der Bestimmungsgrenze von 1 mg/kg.



**Abbildung 13: Summe der Alkalimetalle Natrium und Kalium nach DIN EN 14538.**



**Abbildung 14: Summe der Erdalkalielemente Calcium und Magnesium nach DIN EN 14538.**

### 3.11. Phosphor-Gehalt

Prüfmethode: *DIN EN 14107:2003*  
Grenzwert *DIN EN 14214:2014*: *max. 4,0 mg/kg*  
Ablehnungsgrenzwert: *max. 4,5 mg/kg*

Der Phosphorgehalt muss bereits bei der Rohstoffauswahl berücksichtigt werden bzw. durch einen Raffinationsprozess vor der Umesterung reduziert werden. Pflanzenöle und tierische Fette enthalten Phosphor in Form von Phospholipiden. Diese können den Umesterungsprozess behindern, da sie als Emulgatoren wirken und so die Phasentrennung stören. Phosphor kann auch während der Produktion in den Biodiesel gelangen, wenn Phosphorsäure zur Spaltung der Seifen eingesetzt wird, lässt sich aber in der Regel gut mit Wasser entfernen. Da Phosphor ein Katalysatorgift ist, kann er die Wirkung von Abgasnachbehandlungssystemen beeinträchtigen. Der Grenzwert liegt bei maximal 4 mg/kg, eine weitere Verschärfung lässt die Präzision der Methode aktuell nicht zu.

In Abbildung 15 sind die Werte für den Phosphorgehalt dargestellt. Alle Werte liegen mit unter 1 mg/kg weit unterhalb des Grenzwertes.

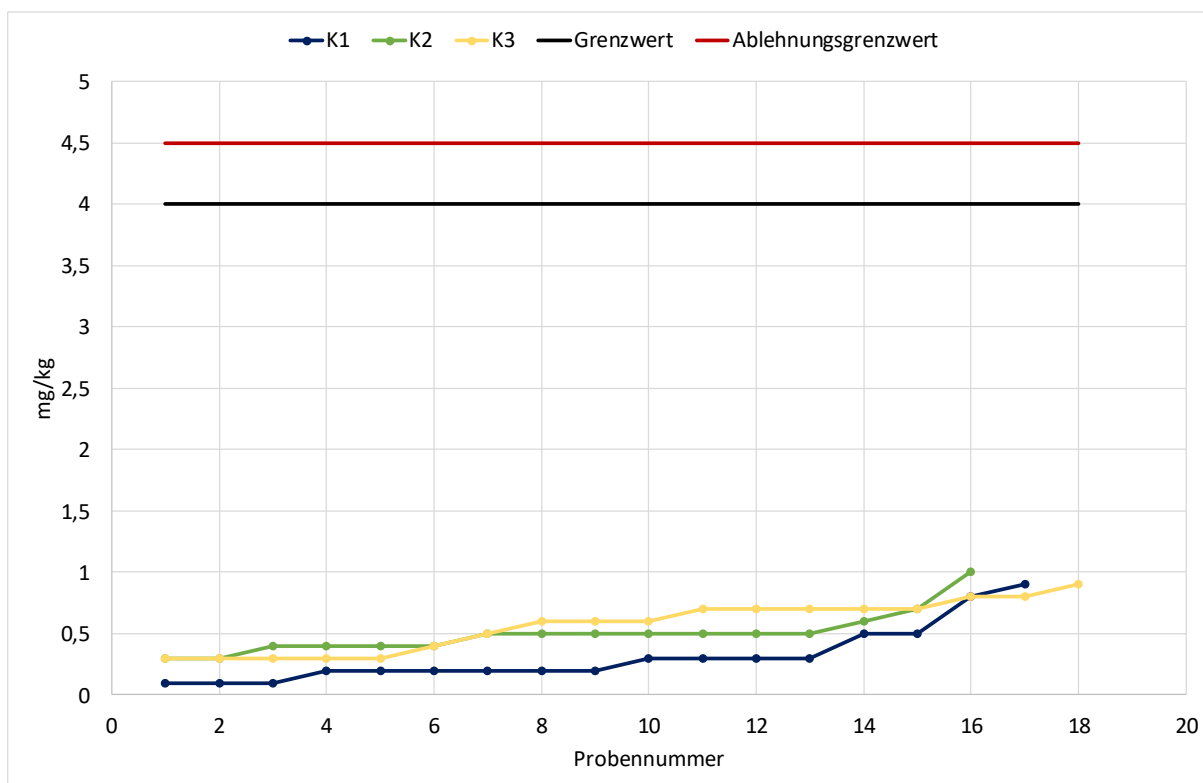


Abbildung 15: Phosphor-Gehalt nach DIN EN 14107.

### 3.12. Gehalt an Linolensäuremethylester

Prüfmethode: *DIN EN 14103:2015*  
Grenzwert *DIN EN 14214:2014*: *max. 12,0 % (m/m)*  
Ablehnungsgrenzwert: *max. 14,9 % (m/m)*

Linolensäure ist eine dreifach ungesättigte Fettsäure mit 18 Kohlenstoffatomen (C18:3). Aufgrund ihrer chemischen Struktur ist sie sehr anfällig gegenüber oxidativen Angriffen, weshalb der Gehalt an Linolensäuremethylester im Biodiesel auf 12 % (m/m) beschränkt ist. Er wird aus dem Fettsäureprofil mittels Gaschromatographie bestimmt.

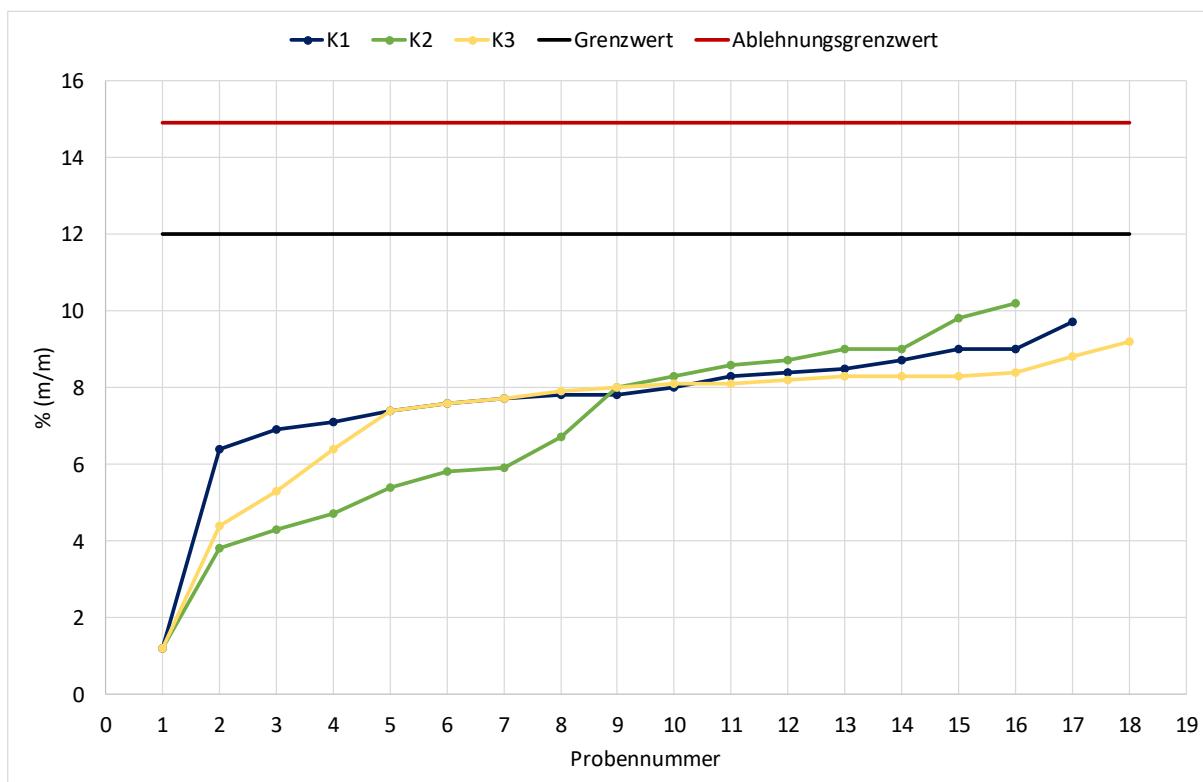


Abbildung 16: Gehalt an Linolensäuremethylester nach DIN EN 14103.

Wie in Abbildung 16 zu sehen, weisen alle analysierten Proben einen Linolensäuremethylestergehalt innerhalb der Anforderungen der Norm auf. Der Linolensäuregehalt von reinem Rapsöl liegt in der Regel zwischen 8 und 10 %. Die niedrigeren Gehalte bei einem großen Teil der Proben in der Sommerkampagne K2 zeigen, dass der bei der Biodieselerstellung üblicherweise verwendete Rohstoff Rapsöl zumindest teilweise durch andere Öle ersetzt wurde.



### 3.13. Cold Filter Plugging Point (CFPP)

Prüfmethode: *DIN EN 116:2015*

Grenzwerte nach *DIN EN 14214:2014* für Biodiesel als Blendkomponente in Dieselkraftstoff:

Zeitraum	Grenzwert	Ablehnungsgrenzwert	
vom 15.04. bis 30.09.	0 °C	+1,8 °C	Sommerperiode
vom 01.10. bis 15.11.	-5 °C	-3,1 °C	Übergangsperiode
vom 16.11. bis 28./29.02.	-10 °C	-7,9 °C	Winterperiode
vom 01.03. bis 14.04.	-5 °C	-3,1 °C	Übergangsperiode
AGQM-Grenzwert Blendkomponente für Biodiesel	+ 10 °C	+ 10,9	ganzjährig

Der CFPP ist ein Maß für die Filtrierbarkeit von Biodiesel bei niedrigen Temperaturen. Die Anforderungen an die „Kältefestigkeit“ werden national je nach den vorherrschenden klimatischen Bedingungen geregelt. Es gelten, analog zum Dieselkraftstoff, unterschiedliche Anforderungen an Sommer-, Übergangs- und Winterqualität.

In Deutschland gilt bezüglich der Kälteeigenschaften die gesetzliche Regelung, dass Biodiesel als Blendkomponente für Dieselkraftstoff zwischen dem 16.11. und dem 28./29.02. einen CFPP von -10 °C einhalten muss, wenn die in der DIN EN 14214 geforderten -20 °C durch Additivierung erreicht werden können. Die Additivierung findet dann in den Raffinerien der Mineralölgesellschaften für die Mischung von Dieselkraftstoff und Biodiesel statt. Der Markt für reinen Biodiesel (B100) ist durch die gesetzlichen Regelungen zur Mineralölsteuer zum Erliegen gekommen, sodass fast ausschließlich Biodiesel als Blendkomponente für Dieselkraftstoff ausgeliefert wird.

In Abbildung 17 sind die Messwerte und verschiedenen Grenzwerte für den CFPP aufgetragen. Der Wintergrenzwert ist durch eine gepunktete Linie, der Übergangsgrenzwert durch eine gestrichelte Linie und der Sommergrenzwert durch eine durchgezogene Linie dargestellt. Außerdem ist der AGQM-Grenzwert für Blendkomponenten für Biodiesel durch eine durchgezogene graue Linie dargestellt.

In K1 überschreiten drei Proben den Wintergrenzwert (-10 °C) mit -9 °C, diese liegen aber innerhalb des Ablehnungsgrenzwertes (-7,9 °C). Die mit einem X gekennzeichneten Proben sind Blendkomponenten für Biodiesel, für die laut QM-System Punkt 2.1.1 abweichende Grenzwerte gelten. Diese Produkte dürfen nicht als Reinkraftstoff in den Verkehr gebracht werden. Die untersuchten Proben der Blendkomponenten für Biodiesel liegen alle innerhalb des spezifischen Grenzwertes.

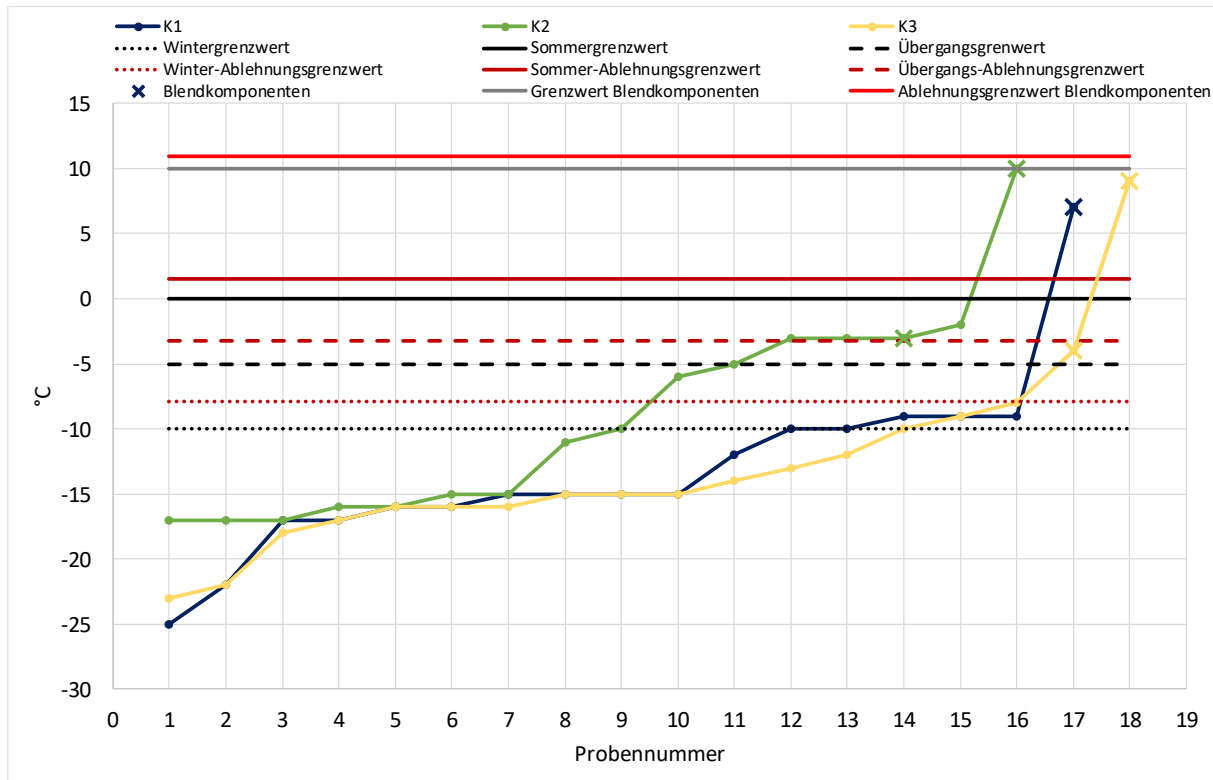


Abbildung 17: CFPP nach DIN EN 116.

### 3.14. Cloudpoint (CP)

Prüfmethode: DIN EN 23015:2013

Grenzwert nach DIN EN 14214:2014 für Biodiesel als Blendkomponente in Dieseldieselkraftstoff:

Zeitraum	Grenzwert	Ablehnungsgrenzwert	Zeitraum
vom 15.04. bis 30.09.	5 °C	7,4 °C	Sommerperiode
vom 01.10. bis 15.11.	0 °C	2,4 °C	Übergangsperiode
vom 16.11. bis 28./29.02.	-3 °C	-0,6 °C	Winterperiode
vom 01.03. bis 14.04.	0 °C	2,4 °C	Übergangsperiode
AGQM-Grenzwert Blendkomponente für Biodiesel	+ 15 °C	+17,4	ganzjährig

Der Cloudpoint ist die Temperatur, bei der sich in einem klaren, flüssigen Produkt beim Abkühlen unter festgelegten Prüfbedingungen die ersten temperaturbedingten Trübungen („Wolken“) bilden. Seit

2012 mit Veröffentlichung der DIN EN 14214:2012, ist der Cloudpoint in Deutschland Bestandteil der Anforderung für Biodiesel als Blendkomponente für Dieselkraftstoff.

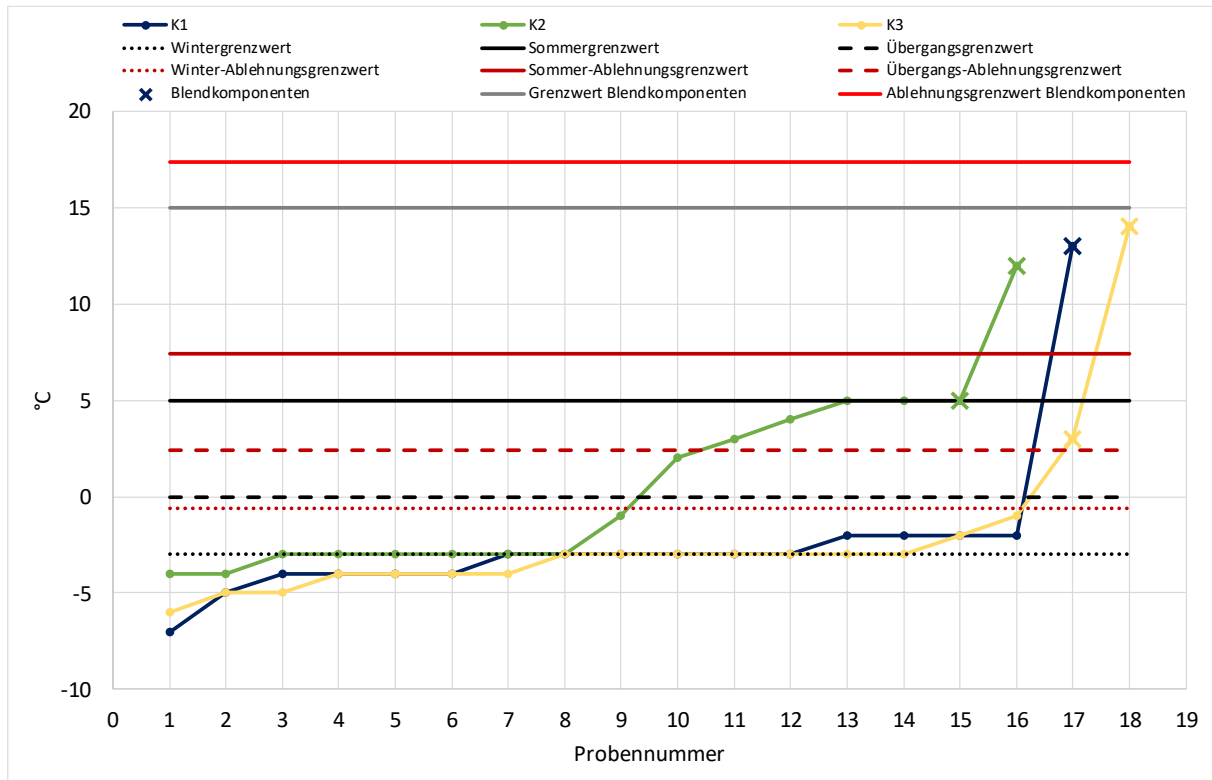


Abbildung 18: Cloudpoint nach DIN EN 23015.

In Abbildung 18 sind die Messwerte für den Cloudpoint aufgetragen. In K1 überschreiten vier Proben den Wintergrenzwert (-3 °C) mit -2 °C, diese liegen aber innerhalb des Ablehnungsgrenzwertes (-0,6 °C). Die mit einem X gekennzeichneten Proben sind Blendkomponenten für Biodiesel, für die laut QM-System Punkt 2.1.1 abweichende Grenzwerte gelten. Diese Produkte dürfen nicht als Reinkraftstoff in den Verkehr gebracht werden. Die untersuchten Proben der Blendkomponenten für Biodiesel liegen alle innerhalb des spezifischen Grenzwertes.

## Zusatzkampagnen

Seit 2017 müssen Mitglieder, bei denen in einer Hauptkampagne eine Auffälligkeit (Verletzung von Grenzwert oder Ablehnungsgrenzwert) festgestellt wurde, anschließend an einer ebenfalls unangekündigten Zusatzkampagne teilnehmen. In den drei durchgeführten Zusatzkampagnen wurden 16 Proben genommen.

---

An Zusatzkampagne 1 nahmen sieben Unternehmen teil. Hier wurden erfreulicherweise keine Grenzwertverletzungen festgestellt.

In Zusatzkampagne 2 wurden ebenfalls sieben Unternehmen beprobt. Bei vier Mitgliedern wurden Grenzwertverletzungen bei den Parametern Wassergehalt, Oxidationsstabilität, Diglyceridgehalt und CFPP festgestellt, die alle innerhalb des entsprechenden Ablehnungsgrenzwertes lagen. Ein Mitglied überschritt mit 0,59 mg KOH/g den Grenzwert für die Säurezahl außerhalb des Ablehnungsgrenzwertes (0,54 mg KOH/g). Da das Mitglied die Überschreitung selbst festgestellt hatte, wurde keine Schiedsprobe gewünscht und es wurde ein Sanktionspunkt vergeben. Ein Mitglied überschritt den AGQM-Grenzwert und -Ablehnungsgrenzwert für die Gesamtverschmutzung (20 mg/kg) mit 27 mg/kg, auch hier wurde keine Schiedsprobe gewünscht, deshalb wurde hier ebenfalls ein Sanktionspunkt vergeben. Bei einem Mitglied, das auch in vorherigen Kampagnen schon auffällig war, wurden massive Grenzwertverletzungen festgestellt. Der AGQM-Grenzwert für Hersteller für den Wassergehalt (220 mg/kg) wurde mit 287 mg/kg außerhalb des Ablehnungsgrenzwertes überschritten. Auch wurden sowohl der AGQM- (20 mg/kg) als auch der Normgrenzwert (24 mg/kg) für die Gesamtverschmutzung mit 52,5 mg/kg weit außerhalb des Ablehnungsgrenzwertes überschritten. Außerdem wurde der Grenzwert für den Alkalimetallgehalt (5 mg/kg) mit 9,2 mg/kg außerhalb des Ablehnungsgrenzwertes überschritten. Für diese drei Grenzwertverletzungen erhielt das Mitglied 2 Sanktionspunkte, was die maximale Anzahl an Sanktionspunkten pro Kampagne ist und das Mitglied wurde zur Klärung der Problematik aufgefordert.

An Zusatzkampagne 3 nahmen zwei Unternehmen teil. Bei einem Mitglied wurde ein zu hoher Wassergehalt festgestellt, der aber noch innerhalb des AGQM-Ablehnungsgrenzwertes für Hersteller liegt. Bei dem zweiten Mitglied wurde ein Schwefelgehalt von 11,3 mg/kg festgestellt, der noch innerhalb des Ablehnungsgrenzwertes (11,3 mg/kg) liegt. Außerdem überschritt das Mitglied den Grenzwert für den Gehalt an freiem Glycerin (0,020 % (m/m)) außerhalb des Ablehnungsgrenzwertes (0,026 % (m/m)). Da das Mitglied keine Schiedsprobe wünschte, wurde ein Sanktionspunkt vergeben.

## 4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Seit 2010 veröffentlicht die AGQM jährlich einen Bericht über die Qualität des von ihren Mitgliedern produzierten und gehandelten Biodiesels. In diesem Bericht werden die Ergebnisse der unangemeldeten Beprobungen des jeweiligen Jahres dargestellt.

**Tabelle 1: Aufstellung der Proben, die im Jahr 2018 Grenzwertverletzungen aufweisen.**

Parameter	Methode	Proben pro Kampagne					
		K1	ZK1	K2	ZK2	K3	ZK3
Schwefelgehalt	DIN EN ISO 20846	1					1
Wassergehalt	DIN EN ISO 12937	1		3	2	1	1
Gesamtverschmutzung	DIN EN 12662				2		
Oxidationsstabilität	DIN EN 14112			1	2		
Säurezahl	DIN EN 14104				1		
Monoglyceridgehalt	DIN EN 14105			1			
Diglyceridgehalt	DIN EN 14105	1		2	1		
Triglyceridgehalt	DIN EN 14105	1		1			
Gehalt an freiem Glycerin	DIN EN 14105					1	1
Alkalimetallgehalt	DIN EN 14538				1		
CFPP	DIN EN 116	3			1		
Cloudpoint	DIN EN 23015	4					
Grenzwertverletzungen innerhalb des Ablehnungsgrenzwertes							
Verletzungen des Ablehnungsgrenzwertes der DIN EN 14214							
Verletzungen des AGQM-Ablehnungsgrenzwertes							

In Tabelle 1 ist eine Zusammenfassung der Grenzwertverletzungen in 2018 dargestellt. Es gab insgesamt 34 Grenzwertverletzungen, wobei 9 außerhalb des entsprechenden Ablehnungsgrenzwertes lagen. Ein Mitglied, das für insgesamt sechs Grenzwertverletzungen (K1: Di- und Triglyceridgehalt; K2: Diglyceridgehalt; ZK2: Wassergehalt, Gesamtverschmutzung, Alkalimetallgehalt) verantwortlich war, hat die AGQM zum 31.12.2018 verlassen.

Auffällig ist, dass in den Sommerkampagnen K2 und ZK2 besonders viele Grenzwertverletzungen auftraten (insgesamt 17). Möglicherweise hatte der extrem heiße Sommer einen Einfluss auf die Produktions- und Lagerbedingungen. Eine weitere mögliche Ursache könnte sein, dass sich aufgrund eines zunehmend schwierigen Marktumfeldes Produzenten gezwungen sehen, ihre Prozesse vermehrt im Grenzgebiet der Wirtschaftlichkeit zu führen.

Deshalb ist es umso wichtiger, dass sich die Hersteller in der AGQM fortlaufend mit der Thematik Produktqualität und Qualitätsmanagement auseinandersetzen. Auffälligkeiten werden durch die



---

unangekündigten Beprobungen konsequent aufgedeckt und die AGQM steht betroffenen Mitgliedern mit verschiedenen Maßnahmen (z.B. Audits oder Coachings) bei der Ursachenforschung zur Seite. Des Weiteren werden bei fortlaufenden Auffälligkeiten Stellungnahmen angefordert und die Umsetzung von Maßnahmen in den Unternehmen forciert. Dieses Vorgehen führt im Normalfall dazu, dass die Mitglieder in Folgekampagnen unauffällig sind. So wird sichergestellt, dass Produkte die als AGQM-Ware im Markt präsent sind, einen hohen Qualitätsstandard erfüllen und die Kennzeichnung ein zuverlässiges Qualitätsmerkmal für Kunden und Händler darstellt.



## 5 Anhang

### 5.1 Grenzwerte und Bestimmungsmethoden

Tabelle 2: Grenzwerte und Bestimmungsmethoden für die geprüften Parameter gemäß DIN EN 14214:2014.

Prüfparameter	Methode	Erscheinungs- jahr	Einheit	Normgrenzwerte		Ablehnungsgrenzwerte	
				min.	max.	min.	max.
Fettsäuremethylestergehalt	DIN EN 14103	2015	% (m/m)	96,5	-	94,0	-
Dichte 15 °C	DIN EN ISO 12185	1997	kg/m <sup>3</sup>	860	900	859,7	900,3
Schwefelgehalt (UV)	DIN EN ISO 20846	2011	mg/kg	-	10,0	-	11,3
Wassergehalt K.-F.	DIN EN ISO 12937	2002	mg/kg	-	500	-	654
Gesamtverschmutzung	DIN EN 12662	1998 <sup>1</sup>	mg/kg	-	24	-	31
Oxidationsstabilität (bei 110 °C)	DIN EN 14112	2014	h	8,0	-	6,6	-
Säurezahl	DIN EN 14104	2003	mg KOH/g	-	0,50	-	0,54
Iodzahl	DIN EN 16300	2012	g Iod/100g	-	120	-	124
Gehalt an Linolensäuremethylester	DIN EN 14103	2015	% (m/m)	-	12,0	-	12,4
Gehalt an freiem Glycerin	DIN EN 14105	2011	% (m/m)	-	0,02	-	0,026
Monoglyceridgehalt		2011	% (m/m)	-	0,70	-	0,82

<sup>1</sup> Aufgrund der Tatsache, dass die aktuelle Version der DIN EN 12662 nicht für die Bestimmung der Gesamtverschmutzung von FAME geeignet ist, gilt bis auf Weiteres die DIN EN 12662:1998.



Prüfparameter	Methode	Erscheinungs- jahr	Einheit	Normgrenzwerte		Ablehnungsgrenzwerte	
				min.	max.	min.	max.
Diglyceridgehalt	DIN EN 14105	2011	% (m/m)	-	0,20	-	0,24
Triglyceridgehalt		2011	% (m/m)	-	0,20	-	0,27
Gehalt an Alkalimetallen (Na+K)	DIN EN 14538	2006	mg/kg	-	5,0	-	6,1
Natrium-Gehalt		2006	mg/kg	-	5,0	-	6,1
Kalium-Gehalt		2006	mg/kg	-	5,0	-	
Gehalt an Erdalkalimetallen (Ca+Mg)		2006	mg/kg	-	5,0	-	6,1
Calcium-Gehalt		2006	mg/kg	-	5,0	-	6,1
Magnesium-Gehalt		2006	mg/kg	-	5,0	-	
Phosphor-Gehalt	DIN EN 14107	2003	mg/kg	-	4,0	-	4,5
CFPP (bei Verwendung als Blendkomponente für Dieselkraftstoff)	DIN EN 116	2015	°C	vom 15.04. bis 30.09.	0	-	1,8
				vom 01.10. bis 15.11.	-5	-	-3,1
				vom 16.11. bis 28/29.02	-10	-	-7,9
				vom 01.03. bis 14.04	-5	-	-3,1
Cloudpoint (bei Verwendung als Blendkomponente für Dieselkraftstoff)	DIN EN 23015	2013	°C	vom 15.04. bis 30.09.	5	-	7,4
				vom 01.10. bis 15.11	0	-	2,4
				vom 16.11. bis 28/29.02	-3	-	-0,6
				vom 01.03. bis 14.04	0	-	2,4





Tabelle 3: Grenzwerte und Bestimmungsmethoden für die geprüften Parameter gemäß QM-System der AGQM.

Prüfparameter	Methode	Erscheinungs- jahr	Einheit	AGQM-Grenzwerte		Ablehnungsgrenzwerte	
				min.	max.	min.	max.
Wassergehalt (für Hersteller)	DIN EN ISO 12937	2002	mg/kg	-	220	-	322
Wassergehalt (für Lagerbetreiber)	DIN EN ISO 12937	2002	mg/kg	-	300	-	419
Gesamtverschmutzung	DIN EN 12662	1998 <sup>2</sup>	mg/kg	-	20	-	20
CFPP (bei Verwendung als Blendkomponente für Dieselkraftstoff)	DIN EN 116	2015	°C	vom 19.10. bis 28/29.02	-10	-	-7,9

Tabelle 4: Grenzwerte und Bestimmungsmethoden für die geprüften Parameter für Blendkomponenten für Biodiesel gemäß QM-System der AGQM.

Prüfparameter	Methode	Erscheinungs- jahr	Einheit	AGQM-Grenzwerte		Ablehnungsgrenzwerte	
				min.	max.	min.	max.
Schwefelgehalt	DIN EN ISO 20846	2011	mg/kg	-	13,0	-	14,9
Cloudpoint (bei Verwendung als Blendkomponente für Biodiesel)	DIN EN 23015	2013	°C		15		17,4
CFPP (bei Verwendung als Blendkomponente für Biodiesel)	DIN EN 116	2015	°C		10	-	10,9

<sup>2</sup> Aufgrund der Tatsache, dass die aktuelle Version der DIN EN 12662 nicht für die Bestimmung der Gesamtverschmutzung von FAME geeignet ist, gilt bis auf Weiteres die DIN EN 12662:1998.

---

## 5.2 Abkürzungsverzeichnis

AGQM	Arbeitsgemeinschaft Qualitätsmanagement Biodiesel e.V.
Abb.	Abbildung
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CEN	Comité Européen de Normalisation (Europäisches Komitee für Normung)
CFPP	Cold Filter Plugging Point
DIN	Deutsches Institut für Normung
DIN EN 14214:2014	Deutsche Fassung EN 14214:2012+A1:2014
EN	Europäische Norm
e.V.	eingetragener Verein
FAME	Fettsäuremethylester
ggf.	gegebenenfalls
K 1	Kampagne 1
K 2	Kampagne 2
K 3	Kampagne 3
QM-System	Qualitätsmanagement-System
QS-Ausschuss	Ausschuss für Qualitätssicherung
sog.	sogenannte
TC	Technical Committee
ZK 1	Zusatzkampagne 1
ZK 2	Zusatzkampagne 2
ZK 3	Zusatzkampagne 3