

Biodieselqualität in Deutschland

Ergebnisse der Beprobung der Hersteller- und Lagerbetreiber der AGQM 2013

Projektleitung und Bericht:

Nicola Prinz (AGQM)

Durchführung der Analytik:

Dr. Thomas Wilharm (ASG Analytik-Service GmbH)



Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	3
2.	Qualitätssicherungsmaßnahme: unangemeldete Beprobung der AGQM-Mitglieder	5
3.	Auswertung der Einzelergebnisse	7
3.1	Fettsäure-Methylester-Gehalt („FAME“)	8
3.2	Dichte bei 15 °C	9
3.3	Schwefel-Gehalt	10
3.4	Wassergehalt	11
3.5	Gesamtverschmutzung	12
3.6	Oxidationsstabilität.....	13
3.7	Säurezahl	14
3.8	Iodzahl	15
3.9	Glyceride / freies Glycerin	18
3.9.1	Monoglyceride	19
3.9.2	Diglyceride	20
3.9.3	Triglyceride	21
3.9.4	Freies Glycerin	22
3.10	Alkalimetalle: Natrium + Kalium	23
3.11	Erdalkalimetalle: Calcium + Magnesium.....	24
3.12	Phosphor-Gehalt.....	25
3.14	Gehalt an Linolensäure-Methylester	26
3.14	Cold Filter Plugging Point (CFPP).....	27
3.16	Cloudpoint (CP)	30
4.	Zusammenfassung	33
5.	Anhang	35
5.1	Abkürzungsverzeichnis	37

1. Einleitung

Biodiesel bleibt nach wie vor der wichtigste Kraftstoff auf Basis nachwachsender Rohstoffe in Deutschland und wird auch in Zukunft einen bedeutenden Baustein zur Erhaltung der Mobilität und im Kampf gegen den Klimawandel darstellen. In Anbetracht der instabilen politischen Lage in einigen der erdölfördernden Staaten rückt auch der Aspekt der Versorgungssicherheit wieder zunehmend ins Blickfeld. Hier kann Biodiesel einen wesentlichen Beitrag zur Verringerung der Abhängigkeit Europas leisten.

Die in der Arbeitsgemeinschaft Qualitätsmanagement Biodiesel e.V. (AGQM) zusammengeschlossenen Biodieselproduzenten und –händler haben das Ziel, ein Produkt zu vermarkten, das nicht nur die Mindestanforderungen der Norm erfüllt; die AGQM stellt vielmehr durch zusätzliche und strengere Qualitätskriterien sicher, dass die Kunden den bestmöglichen Kraftstoff bekommen. Insbesondere bei der Beimischung zu Dieselkraftstoff, die heute den wesentlichen Absatzmarkt darstellt, zeigt sich der Vorteil dieses Ansatzes: während viele europäische Länder über Probleme klagen, läuft es in Deutschland praktisch reibungslos.

Grundlage für diese Qualitätssicherungsmaßnahmen ist das Qualitätsmanagementsystem (QM-System) der AGQM, das seit vielen Jahren erfolgreich durch die AGQM-Mitglieder umgesetzt wird. Ein wesentlicher Bestandteil dieses Systems sind die regelmäßigen Qualitätskontrollen bei den Mitgliedern. Um den sich ändernden und ständig steigenden Anforderungen gerecht zu werden, wird dieses System regelmäßig durch den Ausschuss für Qualitätssicherung (QS-Ausschuss) überarbeitet. Die Mitglieder des QS-Ausschusses sind Experten auf diesem Gebiet und werden zum größten Teil durch die AGQM-Mitgliedsfirmen, aber auch durch Fachleute aus Fremdfirmen, wie z.B. Auftragslaboratorien, gestellt.

Der heute produzierte Biodiesel wird fast ausschließlich über die Beimischung als B7 in Verkehr gebracht und ca. 90 % der gesamten in Deutschland verkauften Menge an Biodiesel stammt dabei von AGQM-Mitgliedern.

Im Laufe der Jahre haben sich die Prioritäten der Hersteller bei der Auswahl der Rohstoffe für die Biodieselproduktion deutlich verschoben. Dies hat verschiedene Gründe: Zum einen gibt es starke Schwankungen bei den Rohstoffpreisen, die die Produzenten zu einer kurzfristigen Disposition bei ihrer Rohstoffbeschaffung zwingen, zum anderen wird die Rohstoffauswahl durch politische Rahmenbedingungen stark beeinflusst. Wurde der Biodiesel in Deutschland in der Vergangenheit fast ausschließlich aus Raps produziert, so werden heutzutage z.B.



vermehrt Altspeiseöle und -fette für die Biodieselproduktion eingesetzt, da diese auf die Quotenverpflichtung doppelt angerechnet werden.

Die Ergebnisse der regelmäßigen Überwachung bilden mittlerweile eine wichtige und international einzigartige Datenbasis für den Nachweis einer positiven Entwicklung der Biodieselqualität bei den Mitgliedern der AGQM. Erstmals wurden im Jahre 2011 die Ergebnisse der unangemeldeten Beprobung der AGQM-Mitglieder in einem Qualitätsbericht¹ veröffentlicht. Sie belegen das hohe Qualitätsniveau des von den AGQM-Mitgliedern in Verkehr gebrachten Biodiesels.

¹ http://www.agqm-biodiesel.de/files/1213/2880/1660/20110530_Herstellerbepr_Final_dt.pdf
(Stand des Links 13.03.2013)

2. Qualitätssicherungsmaßnahme: unangemeldete Beprobung der AGQM-Mitglieder

Eine der wichtigsten AGQM-Qualitätssicherungsmaßnahmen stellt die unangemeldete Beprobung der Mitglieder dar. Für das Jahr 2013 waren sechs unangemeldete Beprobungskampagnen festgesetzt worden. Die Beprobung und Analytik führt die AGQM nicht selbst durch, sondern vergibt sie jährlich nach einer Ausschreibung an ein unabhängiges, für die Biodieselanalytik akkreditiertes Prüflabor, das erfolgreich an dem jährlich von der AGQM in Zusammenarbeit mit dem Fachausschuss für Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) im DIN durchgeführten Ringversuch für Fettsäuremethylester (FAME) teilgenommen haben muss.

Der Umfang der zu untersuchenden Parameter des Biodiesels wird durch den QS-Ausschuss im QM-System festgelegt. Enthalten sind alle Parameter, die aufgrund der gesetzlichen Vorgabe der 36. BImSchV zum Nachweis der Einhaltung der Norm erfüllt werden müssen. Für die AGQM-Qualitätsprüfung wird jeweils die aktuelle Version der Norm zugrunde gelegt, d. h. die geforderten Normgrenzwerte sowie die zugehörigen Ablehnungsgrenzwerte entsprechen der DIN EN 14214:2012 (im folgenden Text als DIN EN 14214 bezeichnet), die im November 2012 die DIN EN 14214:2010 abgelöst hat. Darüber hinaus wurden für einige Parameter strengere Anforderungen sog. „AGQM-Grenzwerte“ festgelegt. Damit dokumentiert die AGQM ihren besonderen Qualitätsanspruch. Der Hinweis auf die DIN EN 14214:2010 ist insofern wichtig, als die 10. BImSchV, in der die Beschaffenheit von Biodiesel festgelegt ist, bisher nicht an die neue Version der Norm von 2012 angepasst wurde. Es kann also sein, dass ein Biodiesel zwar die gesetzlichen Anforderungen zur Beimischung in der 10. BImSchV erfüllt, seine Qualität aber nicht den Anforderungen der AGQM entspricht.

Im Anhang sind in der Tabelle 2 die geprüften Parameter mit ihren Grenzwerten gemäß DIN EN 14214:2012 aufgeführt. Alle gegenüber der DIN EN 14214:2010 geänderten Werte sind dabei in blauer Schrift gehalten. Tabelle 3 zeigt die Parameter mit den Anforderungen der AGQM, die über die geltende Norm hinausgehen.

Bei der Auswahl der Probenahme-Zeitpunkte wurde darauf geachtet, dass die AGQM-Mitglieder sowohl in den Sommer- als auch in den Wintermonaten beprobt werden, denn bei den Anforderungen für Sommer- und Winterware gelten unterschiedliche Grenzwerte bezüglich der Parameter Cold Filter Plugging Point (CFPP) und Cloudpoint. Diese werden im nationalen Anhang der Norm festgelegt und sind von Land zu Land verschieden. Hintergrund

sind die unterschiedlichen klimatischen Bedingungen. Die einzelnen Kampagnen sind mit K 1 bis K 6 gekennzeichnet. Die Zeiträume der Durchführung zeigt die nachfolgende Auflistung:

K 1:	11. Februar bis 22. Februar	Winterware
K 2:	8. April bis 19. April	Übergangs- und Sommerware
K 3:	21. Mai bis 31. Mai	Sommerware
K 4:	1. Juli bis 12. Juli	Sommerware
K 5:	16. September bis 27. September	Sommerware
K 6:	11. November bis 21. November	Übergangs- und Winterware

Insgesamt wurden 108 Biodieselp Proben der AGQM-Mitglieder untersucht. Hierbei traten lediglich bei 10 Proben Grenzwertverletzungen auf.

3. Auswertung der Einzelergebnisse

In der nachfolgenden Auswertung findet sich, neben einer kurzen Beschreibung des Parameters, den zugrunde gelegten Grenzwerten, den angewandten Ablehnungsgrenzwerten und der Angabe der verwendeten Prüfmethode, die grafische Darstellung der Messwerte.

. Die Ergebnisse sind dabei anonymisiert und geben keinen Hinweis auf die Herkunft der Proben. Um besser auf Auffälligkeiten bei einzelnen Proben eingehen zu können, haben alle Proben eine interne Nummer zugeordnet bekommen; im Bericht werden jedoch nur die Nummern erwähnt, die einen Ablehnungsgrenzwert überschreiten (siehe Tab. 1).

Zur Verdeutlichung der Verteilung sind die Werte in den Diagrammen für jede Kampagne in ansteigender Reihenfolge dargestellt. Zusätzlich sind die Grenzwerte durch eine schwarze und die Ablehnungsgrenzwerte durch eine rote Linie gekennzeichnet.

Einige Diagramme enthalten zusätzliche Informationen, so finden Sie in den Grafiken der Parameter Gesamtverschmutzung, Wassergehalt und CFPP den zusätzlichen AGQM-Grenzwert (siehe Tab. 3), wobei dieser durch eine graue und der Ablehnungsgrenzwert durch eine hellrote Linie dargestellt wird.

Eine weitere Besonderheit finden Sie in den Diagrammen zu Schwefelgehalt, CFPP und Cloudpoint, was mit einer Sonderregelung zusammenhängt, die Mitglieder in Anspruch nehmen können, sollten sie Biodiesel aus Altspesiefetten produzieren. Die Produktion normgerechter Ware aus Altspesiefetten ist sehr schwierig oder gar unmöglich, daher besteht die Möglichkeit, bei der AGQM-Geschäftsstelle eine Ausnahmeregelung für diese Parameter zu beantragen. Der aus diesem Rohstoff hergestellte Biodiesel darf nicht direkt in Verkehr gebracht werden, sondern muss zuerst mit normgerechter Ware abgemischt werden, so dass insgesamt ein normkonformer Biodiesel entsteht. Dies ist in den Grafiken entsprechend gekennzeichnet.

Abschließend finden Sie zu jedem Parameter einen Kommentar, indem insbesondere auf Abweichungen und Besonderheiten eingegangen wird.

3.1 Fettsäure-Methylester-Gehalt („FAME“)

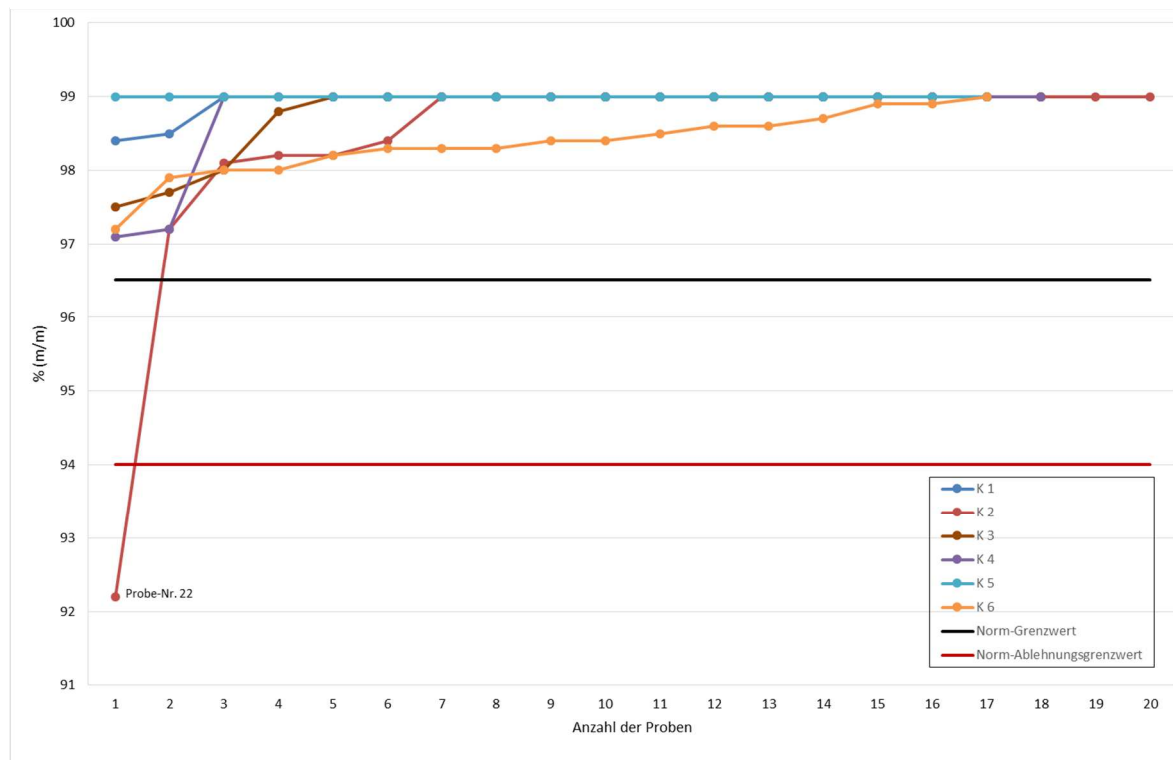
Prüfmethode: DIN EN 14103:2011

Grenzwert DIN EN 14214:2012: $\geq 96,5\%$ (m/m),

Ablehnungsgrenzwert min.: $94,0\%$ (m/m)

Der Gehalt an Fettsäuremethylestern, meist kurz als „Estergehalt“ bezeichnet, ist ein Maß für den Umesterungsgrad und die Reinheit des Biodiesels: Je höher der Wert, desto besser die Qualität.

Abbildung 1: Fettsäure-Methylester-Gehalt nach DIN EN 14103



Messwerte, die mit „> 99,0 %“ angegeben wurden, sind in Abb. 1 als 99 % Estergehalt dargestellt. 99 % aller gemessenen Proben erfüllen die Anforderungen des Methylestergehaltes.

Die Probe 22 stammt von einem Mitglied, das wiederholt die Qualitätsanforderungen an die produzierte Ware nicht erfüllt hat, was sich später, bei anderen Parameter, auch bei den Proben 4 und 42 zeigt, die vom selben Mitglied stammen. Die Ursachen für diese Grenzwertverletzungen konnten leider nicht aufgeklärt werden, dass entsprechende Mitglied ist zum Dezember 2013 aus der AGQM ausgeschieden.

3.2 Dichte bei 15 °C

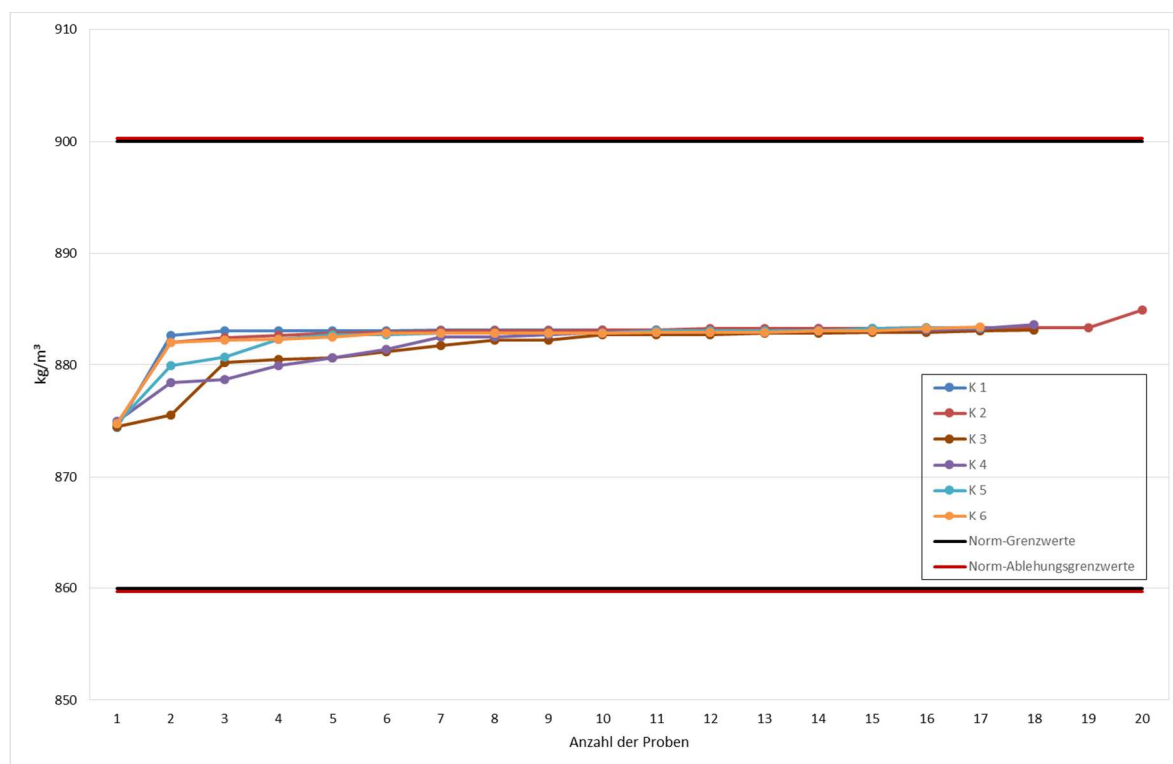
Prüfmethode: DIN EN ISO 12185:1997

Grenzwert DIN EN 14214:2012: zwischen 860 und 900 kg/m³

Ablehnungsgrenzwert min.: 859,7 kg/m³; Ablehnungsgrenzwert max.: 900,3 kg/m³

Die Dichte eines Stoffes ist der Quotient aus seiner Masse und seinem Volumen bei einer bestimmten Temperatur; sie ist eine stoffspezifische Eigenschaft.

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



Die Dichten der Proben bewegen sich in einem sehr engen Bereich und weisen bei über 2/3 der untersuchten Proben eine Dichte von 883 kg/m³ auf (Abb. 2). Das liegt an dem vergleichsweise engen Fettsäurespektrum der eingesetzten Rohstoffe.

3.3 Schwefel-Gehalt

Prüfmethode: DIN EN ISO 20846:2011

Grenzwert DIN EN 14214:2012: ≤ 10 mg/kg,

Ablehnungsgrenzwert max.: 11,3 mg/kg

Der Schwefel im Biodiesel kann aus unterschiedlichen Quellen stammen: zum einen kann er über einen schwefelhaltigen Katalysator in den Biodiesel gelangen, zum anderen über die verwendeten Rohstoffe wie tierische Fette und erucasäurehaltigen Raps. Bei anderen Rohstoffen ist der Eintrag von Schwefel in den Biodiesel eher gering, da er in den meisten Ölpflanzen nur in Spuren vorkommt.

Abbildung 3: Schwefel-Gehalt nach DIN EN ISO 20846

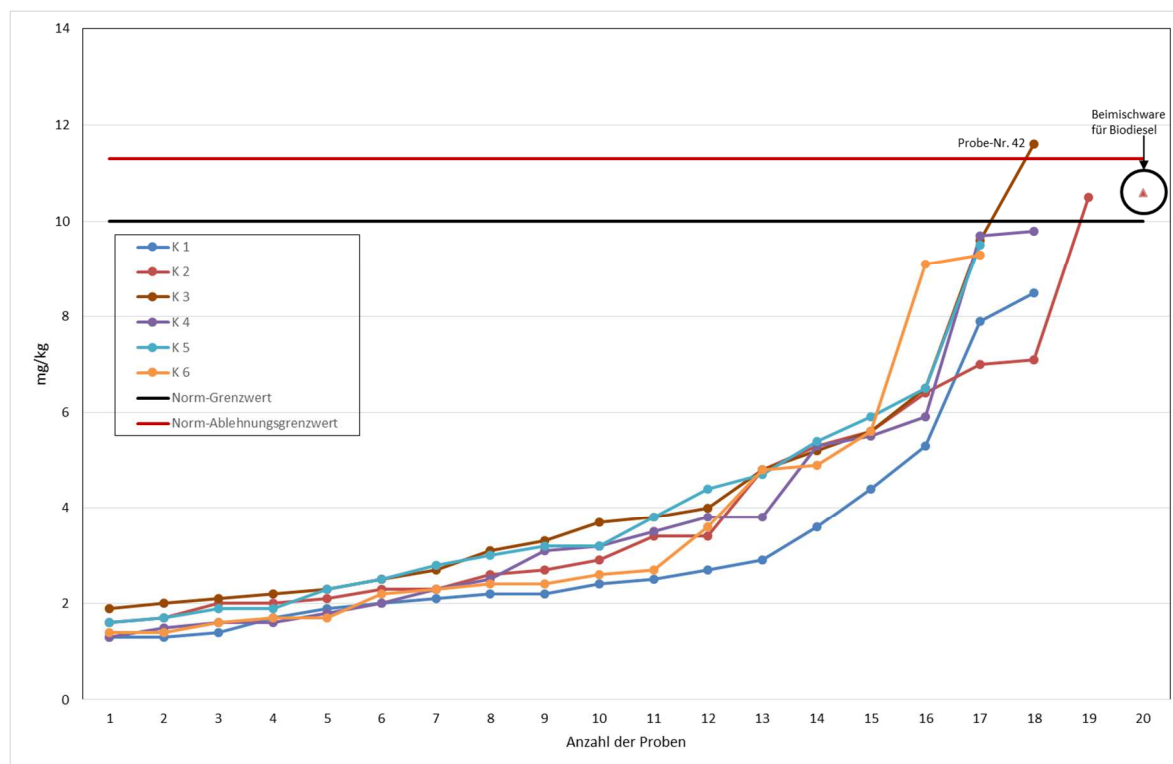


Abb. 3 zeigt, dass 97,0 % aller untersuchten Proben den Schwefelgrenzwert einhalten. Eine Ausnahme stellt die Probe 42 dar, die aus bislang ungeklärten Gründen den Ablehnungsgrenzwert überschreitet.

3.4 Wassergehalt

Prüfmethode: DIN EN ISO 12937:2000

Grenzwert DIN EN 14214:2012: ≤ 500 mg/kg,

Ablehnungsgrenzwert max.: 591 mg/kg

Grenzwert AGQM: ≤ 220 mg/kg für Hersteller,

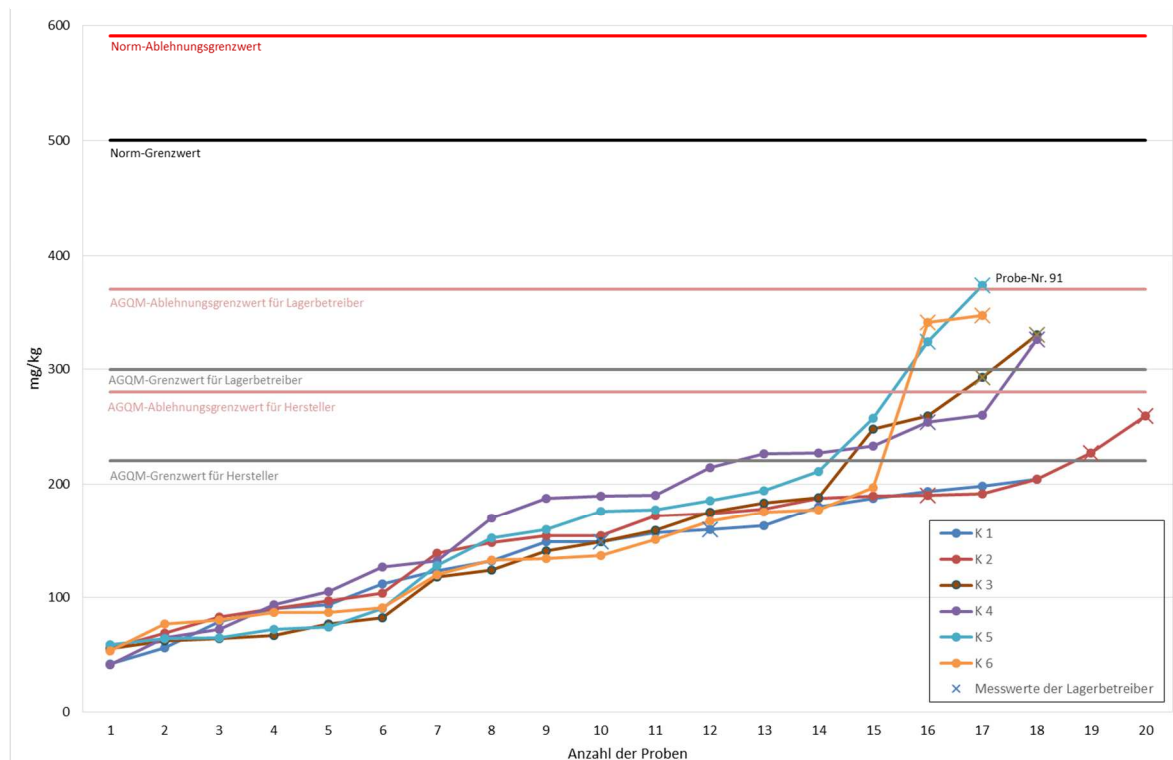
Ablehnungsgrenzwert: 280 mg/kg

Grenzwert AGQM: ≤ 300 mg/kg für Lagerbetreiber,

Ablehnungsgrenzwert: 370 mg/kg

Für die Beurteilung des Wassergehalts sind drei Grenzwerte heranzuziehen: der in der DIN EN 14214 vorgegebene Maximalgehalt von 500 mg/kg, der im QM-System definierte Wert von 220 mg/kg für Hersteller sowie von 300 mg/kg für Lagerbetreiber. Hierbei wird berücksichtigt, dass der Wassergehalt entlang der Transportkette ansteigt, da Biodiesel hygroscopisch ist.

Abbildung 4: Wassergehalt nach DIN EN ISO 12937



Alle untersuchten Proben liegen deutlich unterhalb des Normgrenzwertes (Abb. 4), 99 % erfüllen sogar die strengeren AGQM-Anforderungen. Lediglich Probe 91 überschreitet den Ablehnungsgrenzwert für Lagerbetreiber. Dies hat zur Folge, dass diese Charge nicht als AGQM-Ware deklariert werden darf, einem Inverkehrbringen als normkonforme Ware aber nichts im Wege steht.

3.5 Gesamtverschmutzung

Prüfmethode: DIN EN 12662:1998

Grenzwert DIN EN 14214:2012: ≤ 24 mg/kg,

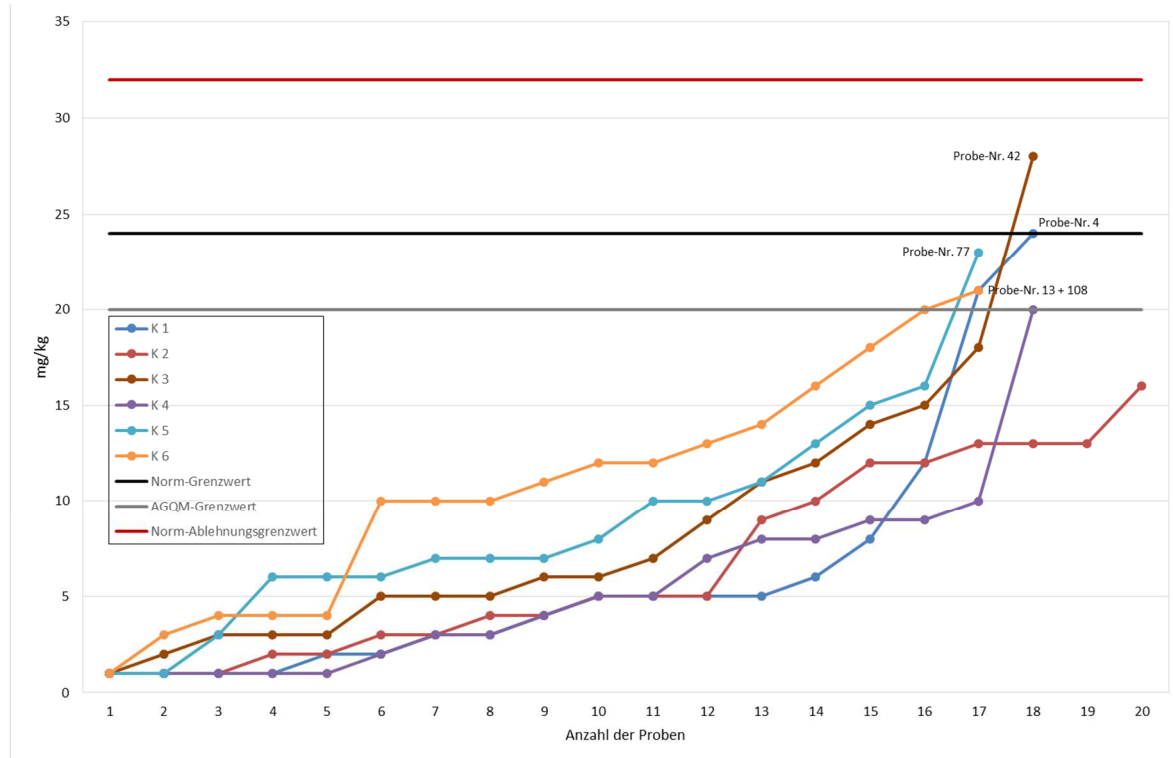
Ablehnungsgrenzwert max.: 32 mg/kg

Grenzwert AGQM: ≤ 20 mg/kg (Der AGQM-Grenzwert für die Gesamtverschmutzung versteht sich bereits als Ablehnungsgrenzwert.)

Aufgrund der Tatsache, dass die aktuelle Version der DIN EN 12662 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 TC19 -Arbeitsgruppe JWG 1 vom 08.03.2012.

Die Gesamtverschmutzung ist ein Maß für den Gehalt an nicht filtergängigen Partikeln in Diesel oder Biodiesel; sie wird gravimetrisch durch Filtration und Auswiegen der Filter ermittelt. Die AGQM hat hier einen eigenen, verschärften Grenzwert von 20 mg/kg festgelegt, um die Anwendungssicherheit des Biodiesels zu verbessern und der Ungenauigkeit der Methode Rechnung zu tragen.

Abbildung 5: Gesamtverschmutzung nach DIN EN 12662



Mit Ausnahme der Probe 42 erfüllen alle anderen Proben die Anforderungen der DIN EN 14214 (Abb. 5). Vier Proben (Probe 4, 13, 77 und 108) überschritten allerdings den AGQM-Grenzwert, was bedeutet, dass die entsprechende Charge nicht als AGQM-Ware in den Verkehr gebracht werden darf. Bei den entsprechenden Proben wurden in allen Fällen Qualitätssicherungsmaßnahmen ergriffen.

3.6 Oxidationsstabilität

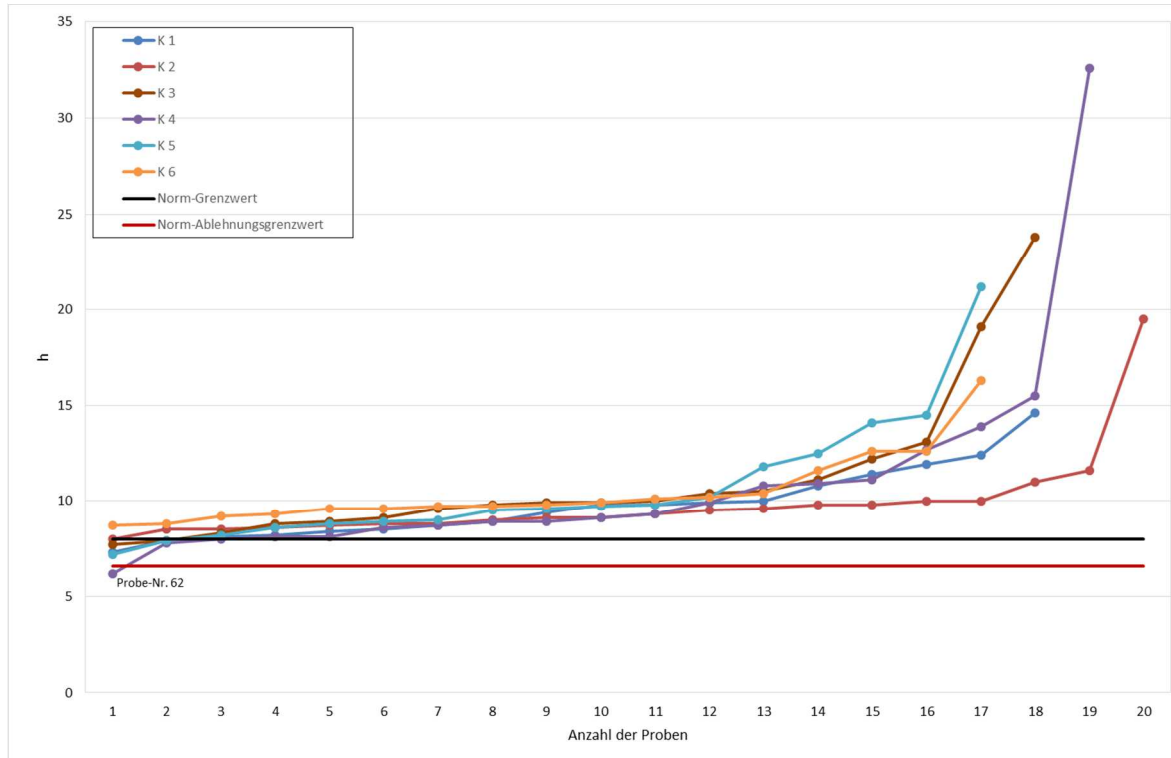
Prüfmethode: DIN EN 14112:2003

Grenzwert DIN EN 14214:2012: ≥ 8 h,

Ablehnungsgrenzwert min.: 6,6 h

Die Oxidationsstabilität von Biodiesel wird durch die Induktionszeit beschrieben. Der Grenzwert der Oxidationsstabilität wurde mit Einführung der DIN EN 14214:2012 gegenüber der DIN EN 14214:2010 von 6 auf 8 Stunden erhöht. Da die DIN EN 14214:2010 im geltenden Recht, der 10. BImSchV, verankert ist, bildet dieser Grenzwert die Grundlage für die zu verwendende Biodieselqualität in Deutschland. Für die Beurteilung der Proben wurde der Grenzwert von 8 Stunden herangezogen, der in der DIN EN 14214:2012 verankert ist.

Abbildung 6: Oxidationsstabilität nach DIN EN 14112



Das Ergebnis in Abb. 6 belegt, dass die erhöhten Anforderungen an die Oxidationsstabilität für die Mitglieder der AGQM kein Problem darstellen. Unter Berücksichtigung der Präzision der Prüfmethode konnte lediglich eine Probe (Probe 62) die verschärften Anforderungen an die Oxidationsstabilität von 8 Stunden nicht erfüllen. Mit einem Wert von 6,2 Stunden erfüllte sie aber die Anforderungen der DIN EN 14214:2010 und durfte somit nach geltendem Recht in Verkehr gebracht werden.

3.7 Säurezahl

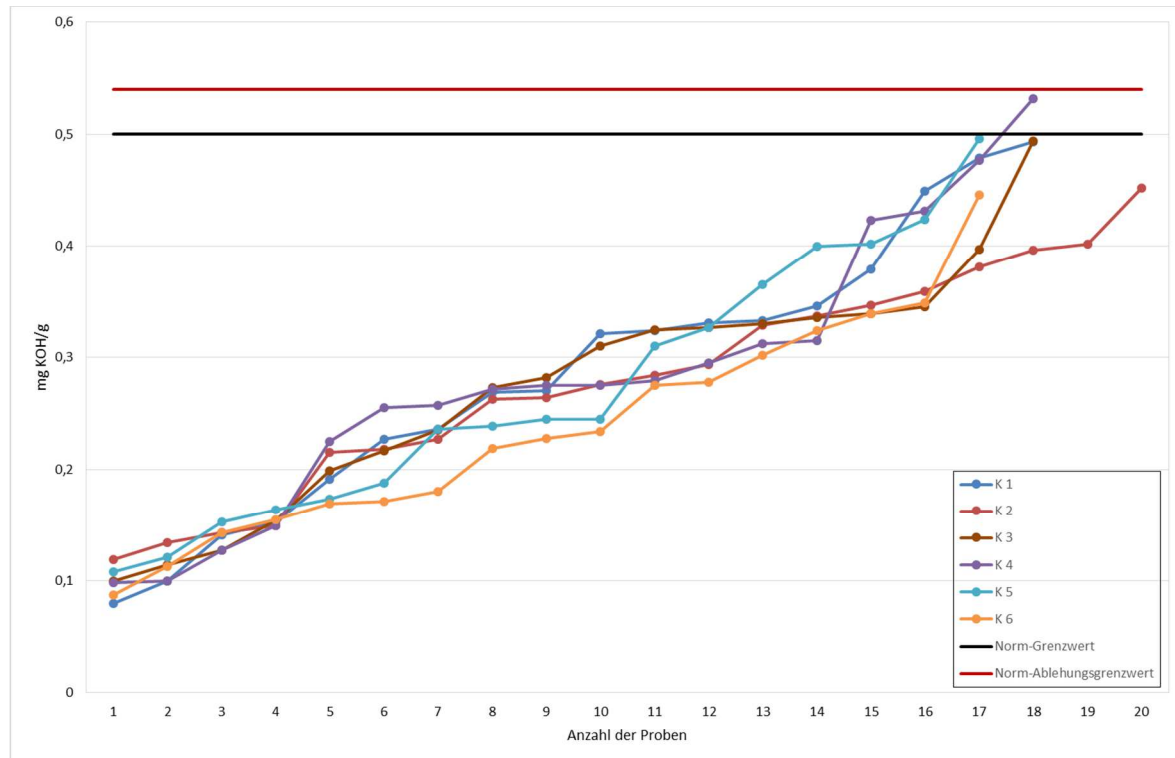
Prüfmethode: DIN EN 14104:2003

Grenzwert DIN EN 14214:2012: $\leq 0,5$ mg KOH/g,

Ablehnungsgrenzwert max.: 0,54 mg KOH/g

Freie Fettsäuren im Biodiesel können Korrosion verursachen, aber auch mit basischen Verbindungen Seifen bilden, die zu Verklebungen und Filterverstopfungen führen können; auch kurzkettige Carbonsäuren (Ameisensäure, Essigsäure), die bei der Alterung von Biodiesel entstehen und die stärker korrosiv wirken, können einen Beitrag zur Säurezahl leisten. Der Grenzwert in der DIN EN 14214:2012 ist daher auf 0,5 mg KOH/g festgelegt.

Abbildung 7: Säurezahl nach DIN EN 14104



Alle untersuchten Proben erfüllen unter Berücksichtigung der Präzision der Prüfmethode die Anforderungen der Norm (Abb. 7).

3.8 Iodzahl

Prüfmethode: DIN EN 14111:2003

Grenzwert DIN EN 14214:2012: 120 g Iod/100g,

Ablehnungsgrenzwert max.: 123 g Iod/100g

Prüfmethode: DIN EN 16300:2012

Grenzwert DIN EN 14214:2012: 120 g Iod/100g,

Ablehnungsgrenzwert max.: 124 g Iod/100g

Die Iodzahl ist ein Maß für den Anteil an ungesättigten Fettsäuren im Biodiesel und ist in der DIN EN 14214:2012 auf 120 g Iod/100 g beschränkt. Grundsätzlich gilt die Regel, dass die Stabilität von Biodiesel mit steigender Anzahl an Doppelbindungen, also auch steigendem Jodverbrauch, abnimmt; daher ist die Iodzahl, zusammen mit der Oxidationsstabilität, ein Indikator für die Stabilität von Biodiesel.

Dieser Parameter kann zum einen nach der DIN EN 14111 titriert oder aus der Methylesterzusammensetzung nach der in der DIN EN 16300 beschriebenen Methode berechnet werden. Die Untersuchung erfolgte nach beiden Methoden.

Abbildung 8: Iodzahl nach DIN EN 16300 (berechnet aus der Methylesterzusammensetzung)

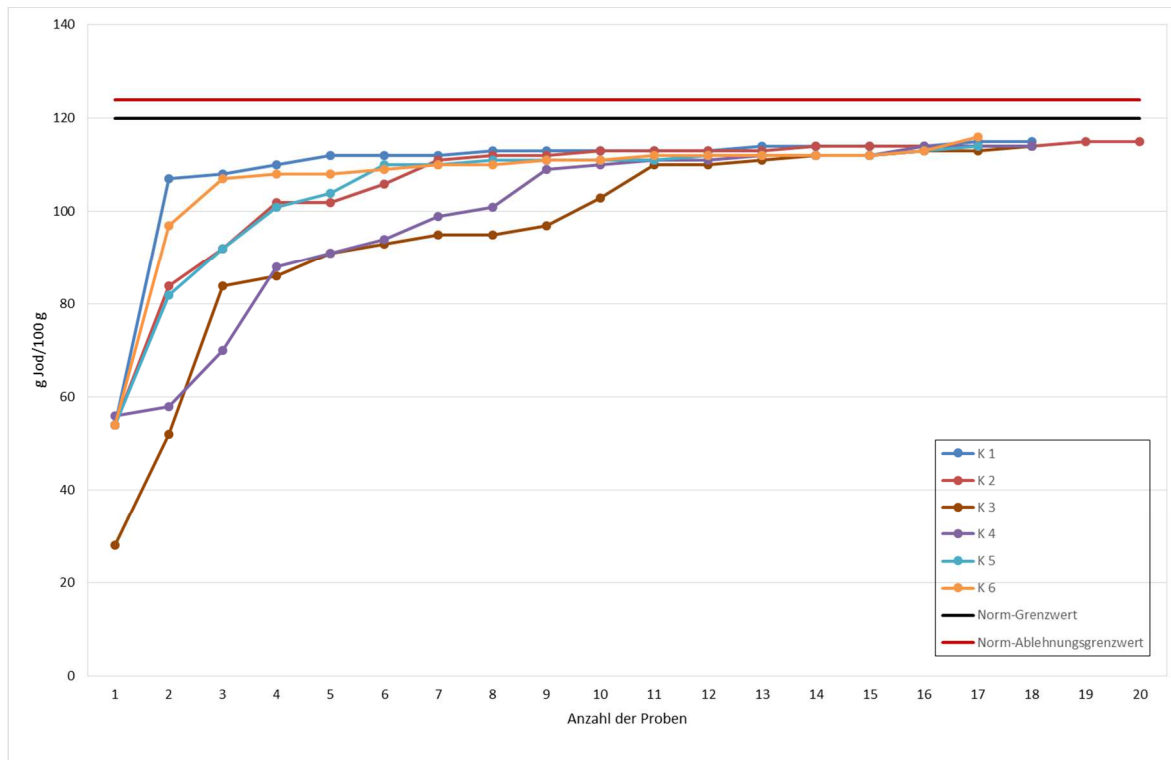
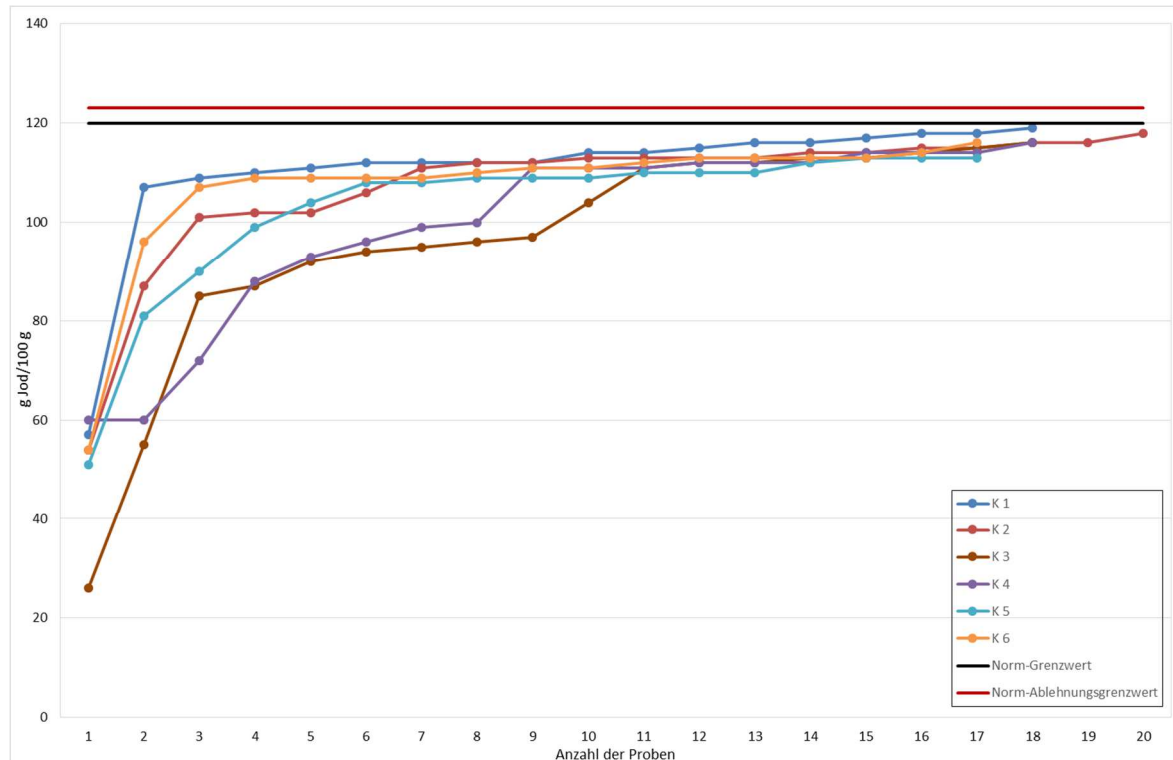


Abbildung 9: Iodzahl nach DIN EN 14111 (titriert)



Die in Abb. 8 und Abb. 9 aufgetragenen Ergebnisse beider Messmethoden weisen keinen nennenswerten Unterschied auf. Alle untersuchten Proben erfüllen die Anforderungen der DIN EN 14214:2012.

In den Kampagnen K 3 und K 4 wird bei einer größeren Anzahl von Herstellern eine deutlich niedrigere Iodzahl gemessen. Dies ist auf das im Sommer in begrenztem Umfang für die Biodieselherstellung eingesetzte Palmöl zurück zu führen, das eine sehr niedrige Iodzahl aufweist. In den Wintermonaten können dagegen fast ausschließlich Rapsölmethylester und Blends mit Sojamethylester genutzt werden. Eine Identifikation der verwendeten Rohstoffe kann allerdings nicht ausschließlich über die Iodzahl erfolgen; dies ist nur unter Berücksichtigung des Fettsäuremusters möglich. In der 3. Kampagne wies eine Probe eine besonders kleine Iodzahl von 27 mg/kg auf. Unter Zuhilfenahme des Fettsäuremusters wurde für diese Probe Kokosfett als Rohstoff identifiziert.

3.9 Glyceride / freies Glycerin

Prüfmethode: DIN EN 14105:2003-10,

Prüfmethode: DIN EN 14105:2011-07

Der Gehalt an Mono-, Di- und Triglyceriden ist ein Maß für die Vollständigkeit der Umesterung und kann durch die Reaktionsführung beeinflusst werden. Gewöhnlich steigt die Konzentration in der Reihenfolge Triglyceride < Diglyceride < Monoglyceride an, da die Abspaltung des letzten Fettsäurerestes den langsamsten Schritt in der Umesterung darstellt. Hohe Triglyceridanteile bei niedrigen Mono- und Diglycerid-Werten deuten meist auf Vermischungen mit Ölen oder Fetten, z. B. in der Logistikkette, hin.

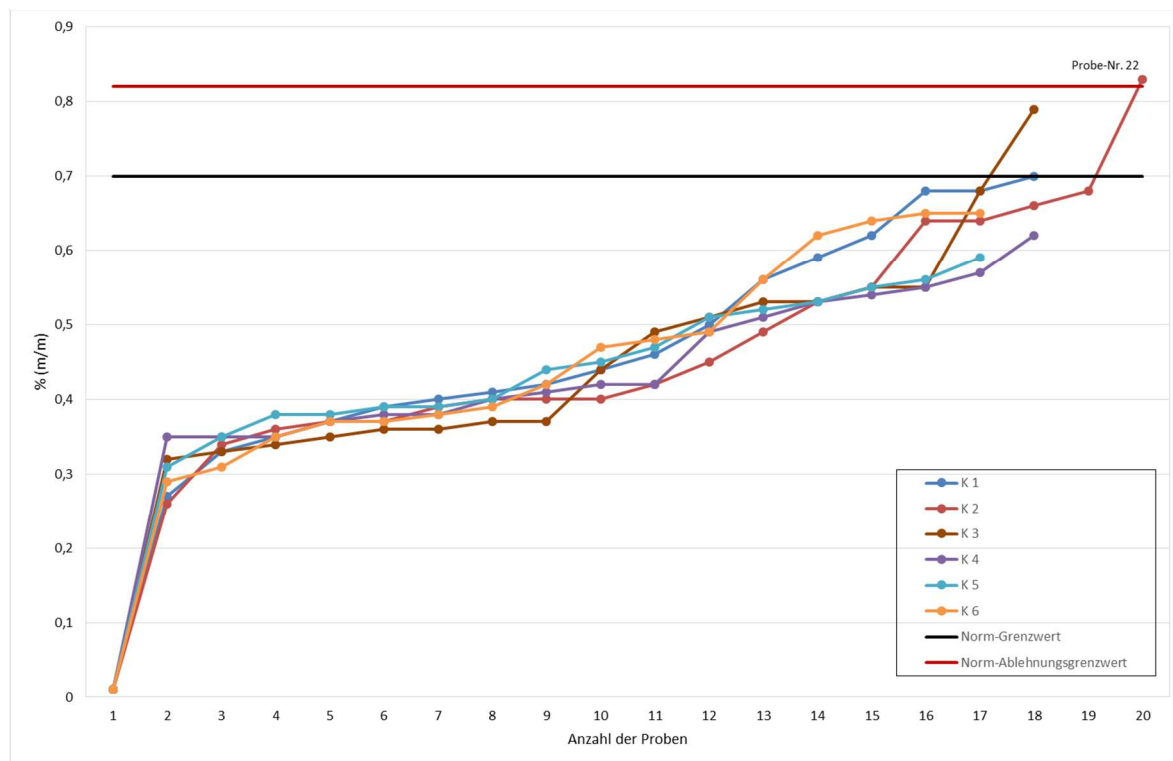
Mit Veröffentlichung der DIN EN 14214:2012 wurde die Prüfmethode umgestellt und die Präzision der Methode verbessert. Darüber hinaus haben sich die internen Standards geändert. Während die Proben der Kampagne 1 noch nach der DIN EN 14105:2003-10 untersucht wurden, fand für die Proben aus den Kampagnen 2 bis 6 die DIN EN 14105:2011-07 Anwendung.

3.9.1 Monoglyceride

Grenzwert DIN EN 14214:2012: $\leq 0,70 \%$ (m/m),

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

Abbildung 10: Monoglyceride nach DIN EN 14105



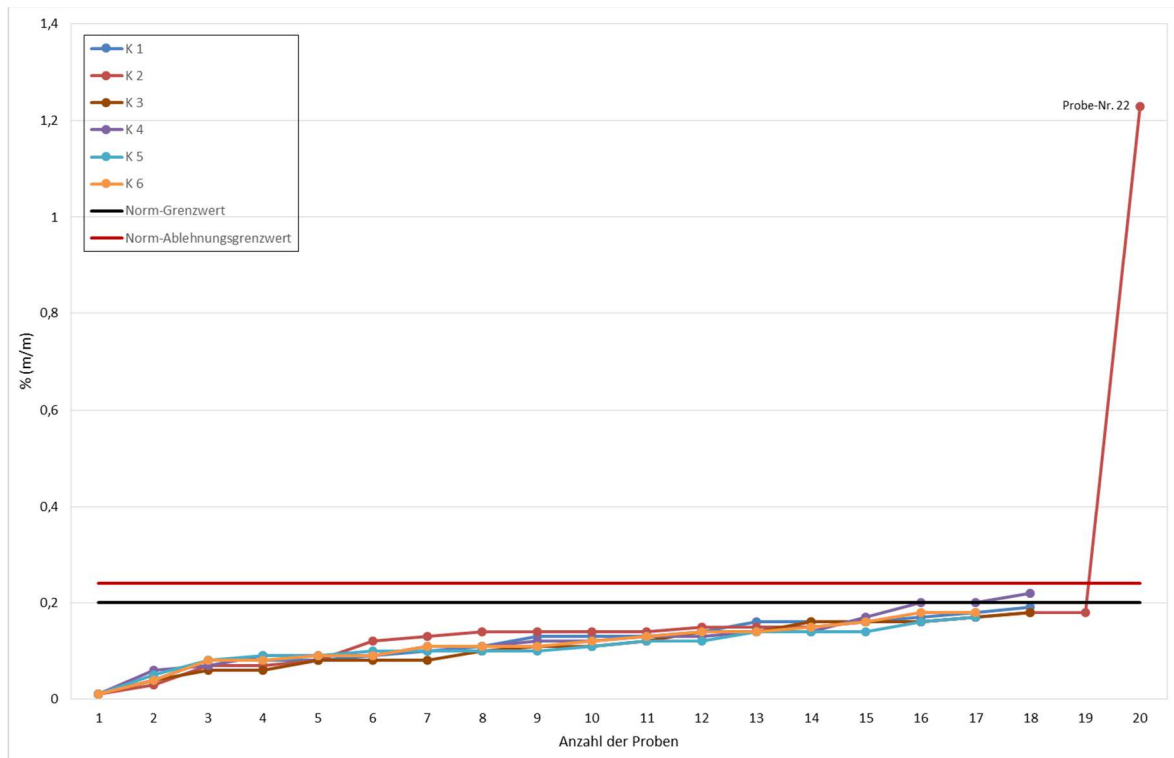
Die Abb. 10 zeigt, dass bis auf die Probe 22, 99 % aller untersuchten Proben die Anforderungen der Norm erfüllen.

3.9.2 Diglyceride

Grenzwert DIN EN 14214:2012: $\leq 0,2 \%$ (m/m),

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

Abbildung 11: Diglyceride nach DIN EN 14105



Auch in Abb. 11 ist es Probe 22, die auffällig ist und eine massive Grenzwertüberschreitung aufweist. Alle anderen Messwerte liegen deutlich unterhalb des Grenzwerts.

3.9.3 Triglyceride

Grenzwert DIN EN 14214:2012: $\leq 0,2 \%$ (m/m),

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

Abbildung 12: Triglyceride nach DIN EN 14105

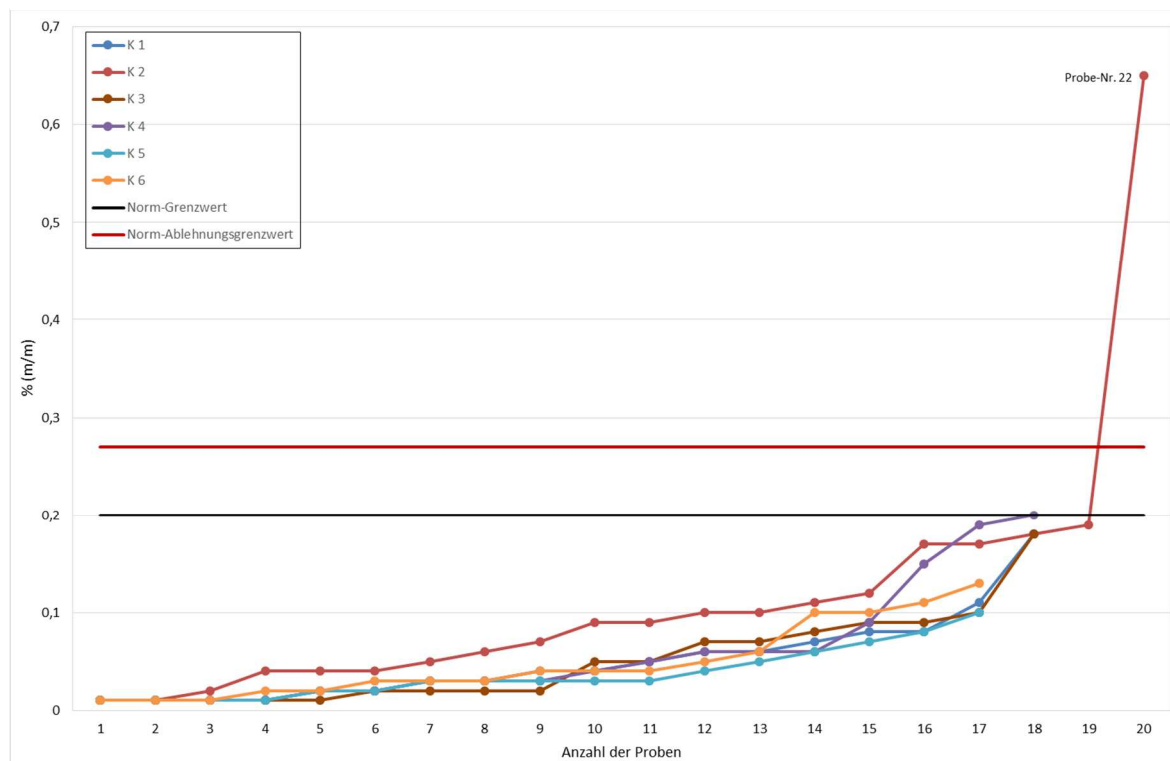


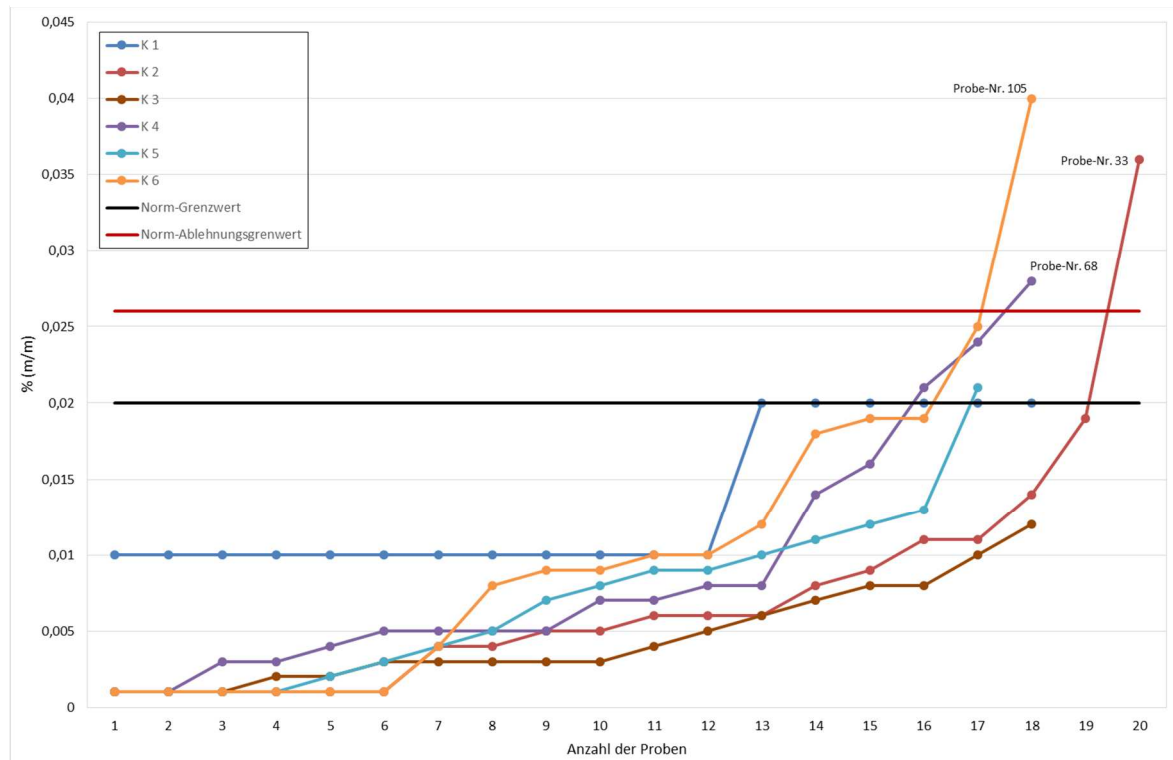
Abb. 12 zeigt die Ergebnisse der Triglycerid-Messungen. Auch hier ist wieder Probe 22 auffällig, die den zulässigen Grenzwert von $0,2 \%$ (m/m) deutlich überschreitet. Alle anderen untersuchten Muster sind unauffällig, die meisten unterschreiten den Grenzwert deutlich.

3.9.4 Freies Glycerin

Grenzwert DIN EN 14214:2012: $\leq 0,02 \%$ (m/m),

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

Abbildung 13: freies Glycerin nach DIN EN 14105



Mit Ausnahme der Proben 33, 68 und 105 erfüllen alle anderen Proben die Anforderung der Norm. Die Grenzwertverletzungen dieser drei Proben lassen sich wie folgt kommentieren:

- Probe 33: Der Grund für den überhöhten Gehalt an freiem Glycerin konnte nicht ermittelt werden. Die nachfolgende Kampagne zeigt aber, dass die Probleme behoben werden konnten.
- Probe 68: Bei dieser Probe wurde bei der regulären Messung im Rahmen der 4. Kampagne eine Grenzwertverletzung festgestellt. Das betroffene Mitglied hat sich in diesem Fall für eine Schiedsanalyse entschieden, wobei aufgrund der zum Zeitpunkt der Analyse geltenden gesetzlichen Regelung die „alte“ Version der Methode, die DIN EN 14105:2003 heranzuziehen war. Legt man für den Grenzwert von $0,02 \%$ (m/m) den entsprechenden Ablehnungsgrenzwert von $0,032 \%$ (m/m) zugrunde, ergibt sich, dass diese Probe unter Berücksichtigung der Präzision der Prüfmethode die gesetzlichen Anforderungen erfüllt hat und somit in den Verkehr gebracht werden durfte.

- Probe 105: Die gesamte Ware aus der das Produktmuster stammt, überschreitet massiv den Grenzwert der DIN EN 14214:2012. Grund ist ein Rührwerkschaden in der Biodieselproduktion. Die entsprechende Produktcharge wurde nicht in Verkehr gebracht. Nach der Reparatur des Rührwerkes wurde der Biodiesel erneut aufgearbeitet.

3.10 Alkalimetalle: Natrium + Kalium

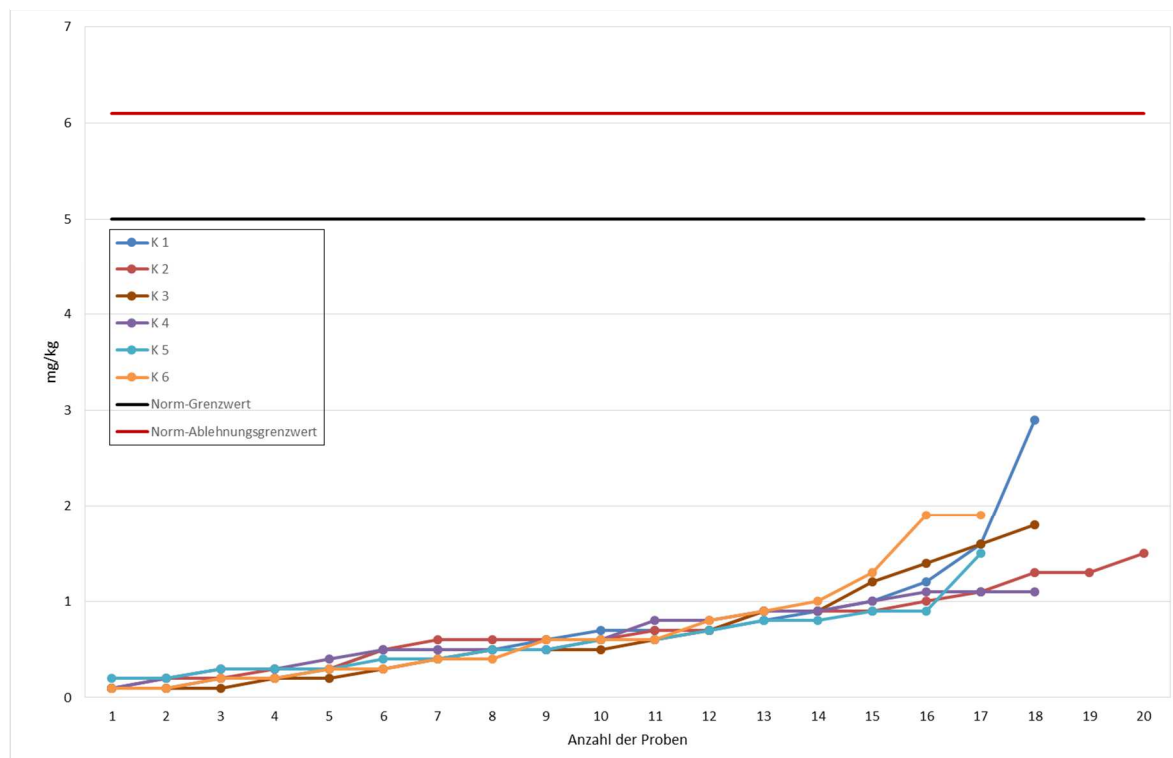
Prüfmethode: DIN EN 14538:2006

Grenzwert DIN EN 14214:2012: $\leq 5 \text{ mg/kg}$,

Ablehnungsgrenzwert max.: $6,1 \text{ mg/kg}$

Die Alkalimetalle Natrium und Kalium stammen aus dem für die Biodieselherstellung verwendeten Katalysator. Die während der Reaktion entstehenden Seifen müssen durch geeignete Reinigungsschritte aus dem Endprodukt entfernt werden.

Abbildung 14: Summe der Alkalimetalle Natrium und Kalium nach DIN EN 14538



Die Fahrzeugindustrie hatte wiederholt Befürchtungen geäußert, dass sich durch die Zumischung von Biodiesel der Natriumanteil im Blend erhöht und es dadurch vermehrt zur Aschebildung auf der Oberfläche von Partikelfiltern und Oxidationskatalysatoren kommt, was

negative Auswirkungen auf Wirksamkeit und Lebensdauer der Systeme hat. Die ermittelten Messwerte zeigen, dass alle untersuchten Proben weit unterhalb des geforderten Normgrenzwertes liegen und es dadurch nicht zu dem erwartet hohen Natriumeintrag durch Biodiesel im Blend kommen kann.

3.11 Erdalkalimetalle: Calcium + Magnesium

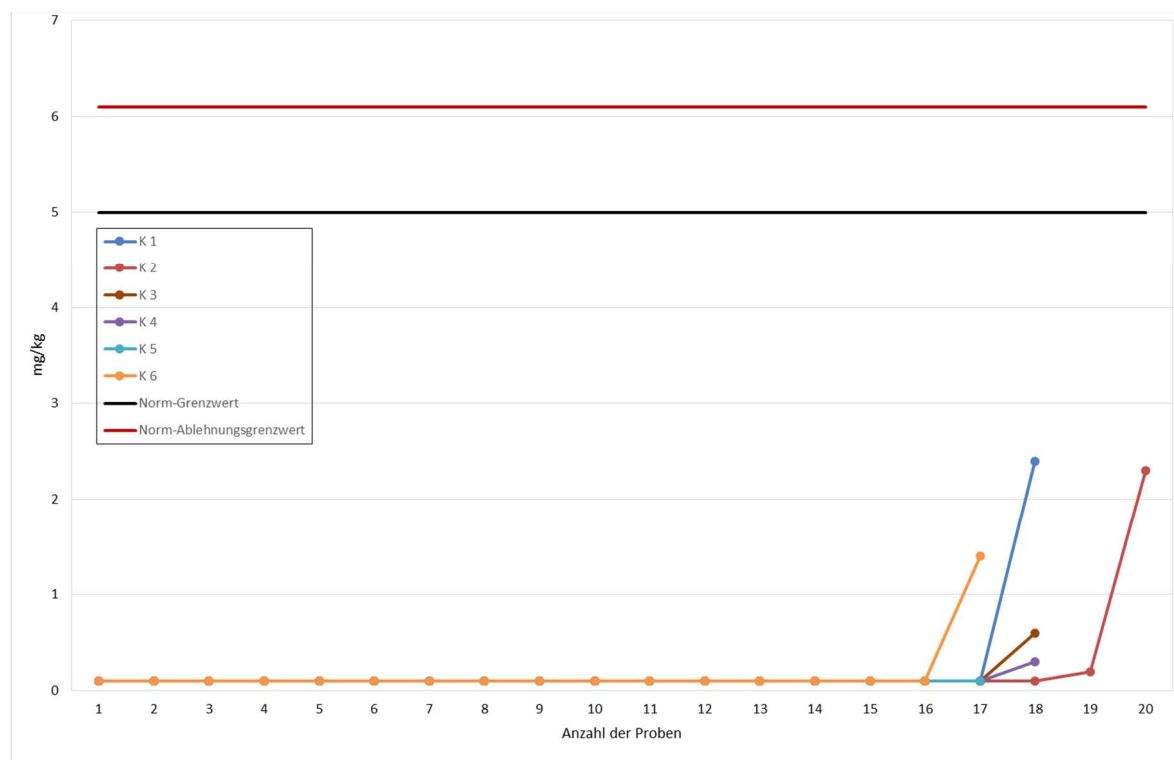
Prüfmethode: DIN EN 14538:2006

Grenzwert DIN EN 14214:2010/2012: $\leq 5 \text{ mg/kg}$,

Ablehnungsgrenzwert max.: $6,1 \text{ mg/kg}$

Die Erdalkalimetalle Calcium und Magnesium werden durch die Verwendung „harten“ Wassers für den Waschprozess in das Endprodukt eingetragen. Ihre Reaktion mit freien Fettsäuren führt zur Bildung von Ca- und Mg-Seifen. Diese Seifen können Filterverstopfungen und die Verklebung der Einspritzdüsen zur Folge haben.

Abbildung 15: Summe der Erdalkalielemente Calcium und Magnesium nach DIN EN 14538



Wie bei den Alkalimetallen erreicht die Summe des Erdalkaligehaltes in Abb. 15 in keinem Fall den Grenzwert. Alle Summenwerte liegen unter $2,5 \text{ mg/kg}$, bei mehr als 95 % der Proben sogar unter der in der Norm festgelegten Bestimmungsgrenze von 1 mg/kg . Darüber hinaus

ist es mittels moderner Analysentechnik möglich, die Bestimmungsgrenze der Methode herabzusetzen. Es sei allerdings darauf hingewiesen, dass die Präzisionsdaten nur für den spezifischen Messbereich bis 1 mg/kg gelten. Diese Ergebnisse zeigen, dass die von der Automobilindustrie geforderten geringeren Grenzwerte weit unterschritten werden.

3.12 Phosphor-Gehalt

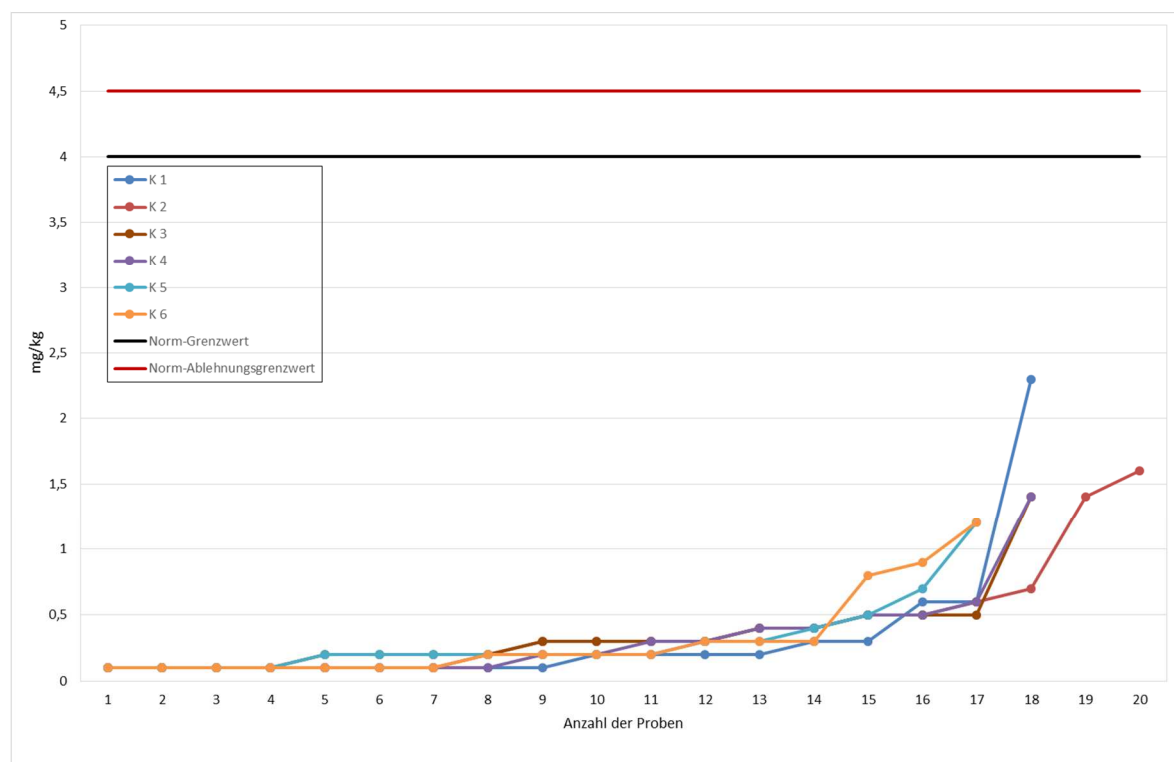
Prüfmethode: DIN EN 14107:2003

Grenzwert DIN EN 14214:2012: ≤ 4 mg/kg,

Ablehnungsgrenzwert max.: 4,5 mg/kg

Phosphor in Biodiesel stammt meist aus Phospholipiden, die natürliche Bestandteile der verwendeten Pflanzenöle sind. Der Phosphorgehalt muss bereits bei der Rohstoffauswahl berücksichtigt werden, da zu hohe Gehalte den Umesterungsprozess stören. Während des Umesterungsprozesses werden noch vorhandene Phosphatide weitestgehend mit der wässrigen Glycerinphase vom Biodiesel abgetrennt. Sie können allerdings die Aufarbeitung der Glycerinphase zu Pharmaglycerin erschweren. Aus diesem Grund wird auch der Phosphorgehalt im Rohstoff möglichst gering gehalten.

Abbildung 16: Phosphor-Gehalt nach DIN EN 14107



Alle Proben enthalten weniger als 2,5 mg Phosphor/kg FAME. Bei mehr als 85 % der Proben ist der Gehalt sogar kleiner oder gleich 0,5 mg Phosphor/kg FAME (Abb.16).

Für die Automobil- und Zuliefererindustrie ist ein geringer Gehalt an Phosphor im Biodiesel von großem Interesse, da Phosphor ein Katalysatorgift ist und das Abgasnachbehandlungssystem irreversibel schädigen kann. Die hier gemessenen niedrigen Werte zeigen, dass AGQM-Biodieselhersteller eine Qualität bereitstellen, die sehr weit unter dem geforderten Grenzwert liegt.

3.14 Gehalt an Linolensäure-Methylester

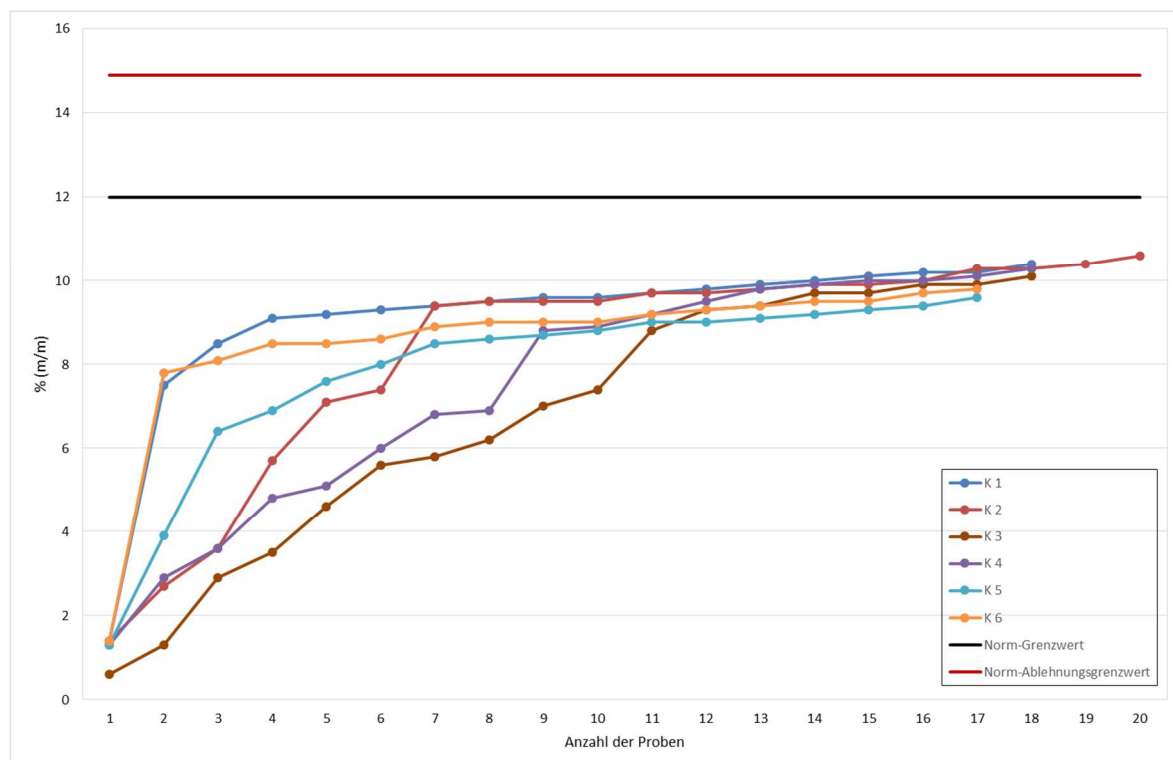
Prüfmethode: DIN EN 14103:2011

Grenzwert DIN EN 14214:2012: $\leq 12,0$ % (m/m),

Ablehnungsgrenzwert max.: 14,9 % (m/m)

Linolensäure ist eine dreifach ungesättigte Fettsäure mit 18 Kohlenstoffatomen. Aufgrund ihrer chemischen Struktur ist sie extrem anfällig gegenüber oxidativen Angriffen, daher ist der Gehalt an Linolensäure im Biodiesel auf 12 % (m/m) beschränkt. Rapsöl hat einen Linolensäure-Anteil von acht bis zehn Prozent. Der Nachweis und die Gehaltsbestimmung dieser Säure erfolgen mittels Gaschromatographie.

Abbildung 17: Gehalt an Linolensäure-Methylester nach DIN EN 14103



Alle in Abb. 17 aufgeführten analysierten Proben erfüllen die Anforderung der DIN EN 14214:2012. Unter Berücksichtigung des Fettsäuremusters lässt sich auch hier - wie bei der Iodzahl und beim CFPP - erkennen, dass in den Sommermonaten (Kampagnen 3 und 4) Rapsöl als Rohstoff für die Biodieselherstellung teilweise durch andere Öle ersetzt wurde.

3.14 Cold Filter Plugging Point (CFPP)

Prüfmethode: DIN EN 116:1997

Grenzwert nach DIN EN 14214:2012

	<i>Grenzwert</i>	<i>Ablehnungsgrenzwerte:</i>
<i>vom 15.04. bis 30.09.</i>	<i>0 °C</i>	<i>1,5 °C</i>
<i>vom 01.10. bis 15.11.</i>	<i>-10 °C</i>	<i>-7,9 °C</i>
<i>vom 16.11. bis 28./29.02.</i>	<i>-20 °C</i>	<i>-17,3 °C</i>
<i>vom 01.03. bis 14.04.</i>	<i>-10 °C</i>	<i>- 7,9 °C</i>

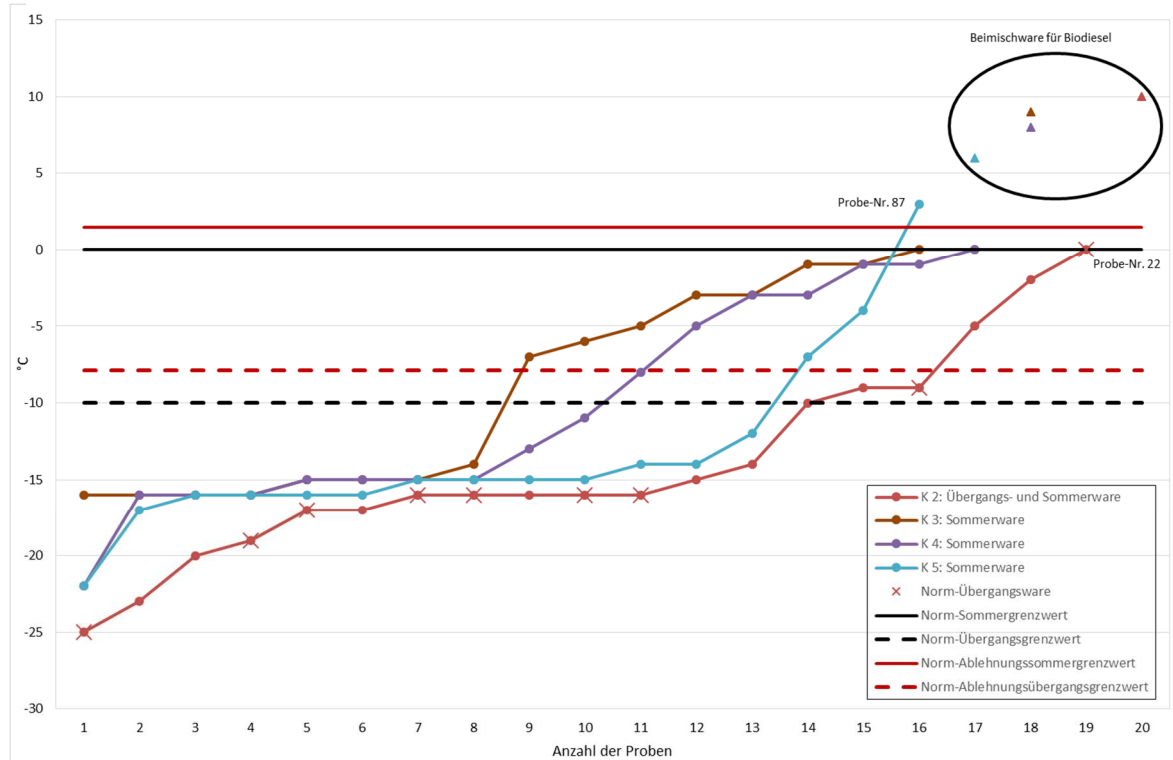
AGQM-Grenzwerte: -20°C max. vom 19.10. bis 28./29.02

Der CFPP ist ein Maß für die Kältebeständigkeit des Biodiesels. 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.

Bedingt durch entsprechende Regelungen im Energiesteuergesetz gelten in Deutschland besondere Anforderungen: FAME muss so beschaffen sein, dass er für die Verwendung als Blendkomponente für die Winterqualität einen CFPP von -10 °C erreicht, durch Zusatz geeigneter Additive aber auf -20 °C eingestellt werden kann.

Um die ermittelten Daten übersichtlicher darstellen zu können, wurden die Ergebnisse der Sommer- und Winterkampagnen in zwei Diagrammen erfasst. Die Proben, die in der Übergangsphase genommen wurden, sind mit „x“ gekennzeichnet.

Abbildung 18: (Übergangs- und Sommerware) nach DIN EN 116 CFPP

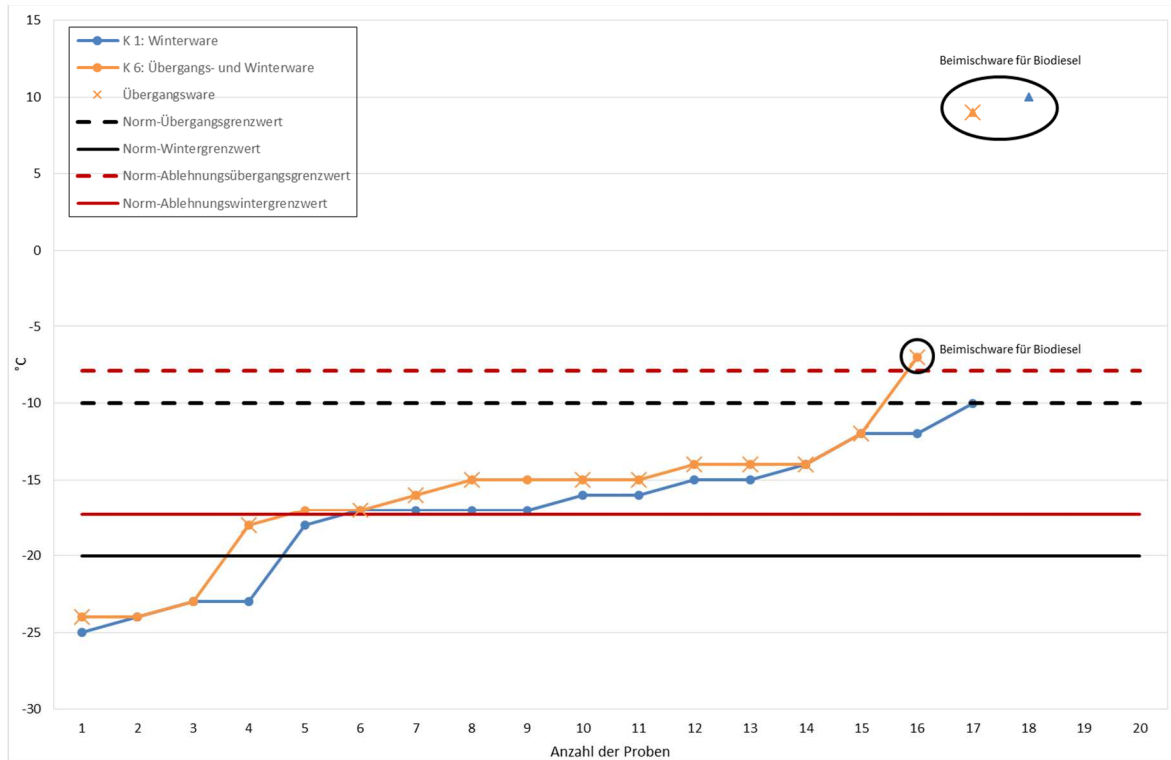


Die Probennahmen der 2. Kampagne wurden im Zeitraum vom 8. April bis 19. April durchgeführt, was bedeutet, dass die Proben sowohl in der Übergangs- als auch in der Sommerperiode entnommen wurden. Der Grenzwert für den Sommer ist durch eine durchgezogene Linie, der Grenzwert für die Übergangszeit durch eine gestrichelte Linie dargestellt. Die Proben, die in der Übergangszeit entnommen wurden, sind mit einem „x“ markiert.

Über 90 % aller untersuchten Proben erfüllen die Anforderungen der DIN EN 14214, die Grenzwertüberschreitungen lassen sich wie folgt erklären:

- Probe 22: Hier handelt es sich um die schon mehrfach auffällig gewordene Probe.
- Probe 87: Bei dieser Probe liegt aus bislang ungeklärten Gründen eine Grenzwertverletzung des Sommergrenzwertes vor.
- Bei den vier schwarz eingekreisten Proben handelt es sich, wie bereits im Diagramm vermerkt, um eine Blendkomponente für Biodiesel, der erst nach entsprechender Einstellung der Qualität z.B. durch Mischen mit entsprechender Ware, in Verkehr gebracht werden.

Abbildung 19: (Übergangs- und Winterware) nach DIN EN 116 CFPP



Die Probenahmen der Kampagne 6 wurden im Zeitraum vom 11. November bis 21. November durchgeführt, was bedeutet, dass die Proben zum Teil in der Übergangs- und zum Teil in der Winterperiode entnommen wurden. Der Grenzwert für die Winterperiode ist durch eine durchgezogene Linie, der Grenzwert für die Übergangszeit durch eine gestrichelte Linie dargestellt. Die Proben, die in der Übergangszeit entnommen wurden, sind mit einem „x“ markiert.

Wie dem Diagramm zu entnehmen ist, gab es drei Grenzwertverletzungen (Abb. 19). Bei dieser Ware handelt es sich um Beimischware für Biodiesel, die in dieser Form nicht in den Verkehr gebracht wird. Der Biodiesel muss vor dem Inverkehrbringen zunächst abgemischt werden, so dass normkonforme Ware entsteht.

3.16 Cloudpoint (CP)

Prüfmethode: DIN EN 23015:1994

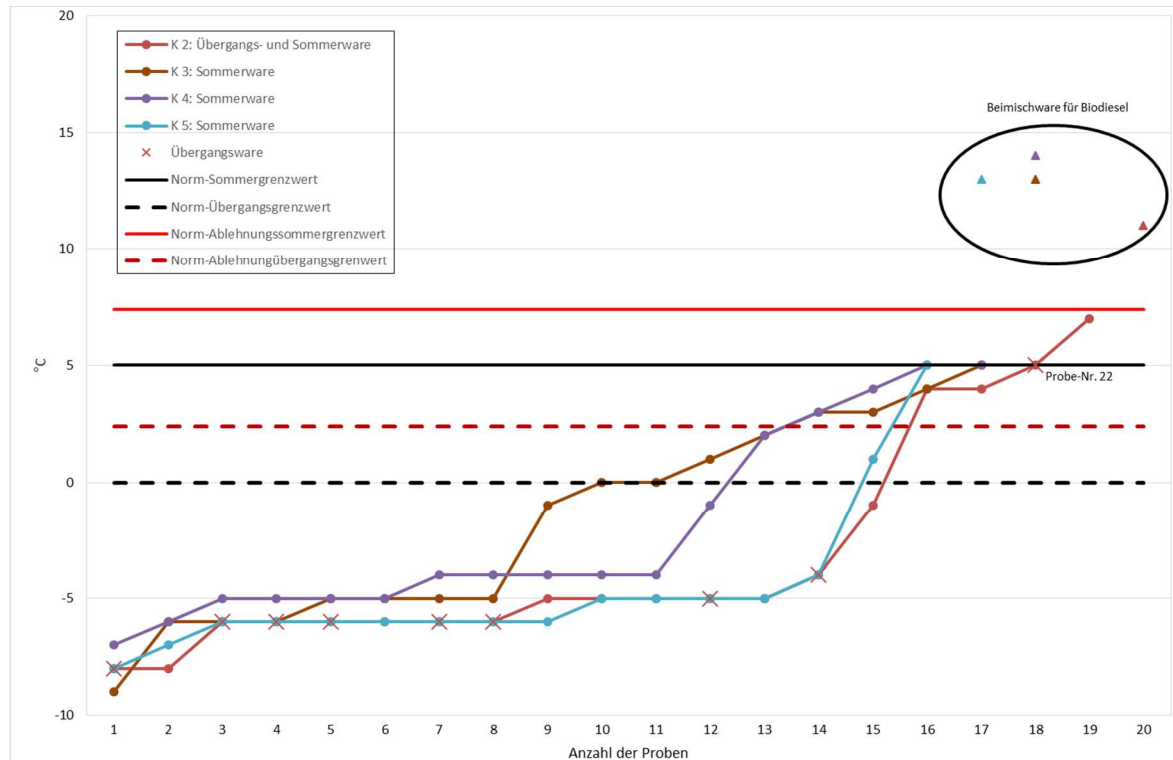
Grenzwert nach DIN EN 14214:2012:

	<i>Grenzwert</i>	<i>Ablehnungsgrenzwerte:</i>
<i>vom 15.04. bis 30.09.</i>	<i>5° C</i>	<i>7,4 °C</i>
<i>vom 01.10. bis 15.11.</i>	<i>0 ° C</i>	<i>2,4 °C</i>
<i>vom 16.11. bis 28./29.02.</i>	<i>-3° C</i>	<i>-0,6 °C</i>
<i>vom 01.03. bis 14.04.</i>	<i>0° C</i>	<i>2,4 °C</i>

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 November 2012, also mit Veröffentlichung der DIN EN 14214:2012, ist der Cloudpoint Bestandteil der Anforderung für Biodiesel als Blendkomponente. In Deutschland spielt der Cloudpoint zum Zeitpunkt der Beprobung jedoch noch keine Rolle, da er nicht in der zu diesem Zeitpunkt gültigen 10. BImSchV und der darin festgelegten DIN EN 14214:2010 verankert ist.

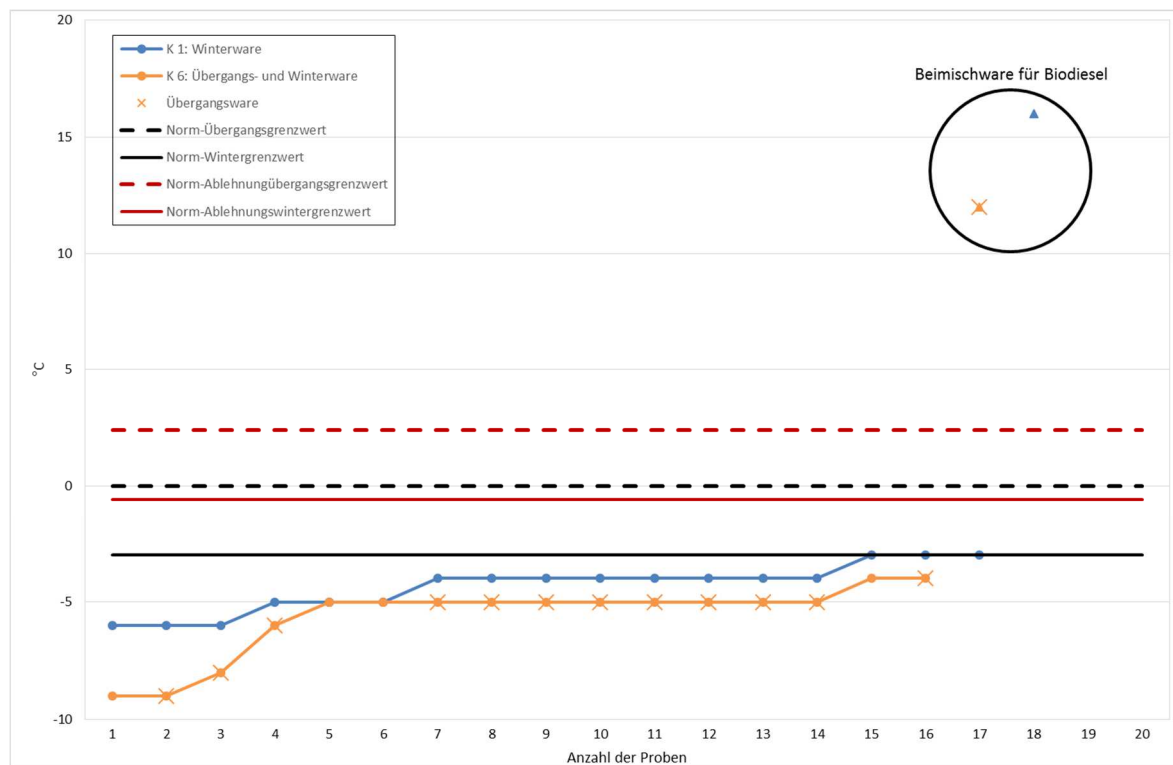
Um die ermittelten Daten übersichtlicher zu gestalten, wurden wie schon beim CFPP, die Ergebnisse der Sommer- und Winterkampagnen in zwei Diagrammen dargestellt. Die Proben, die in der Übergangsphase genommen wurden, sind mit „x“ gekennzeichnet.

Abbildung 20: Cloudpoint (Übergangs- und Sommerware) nach DIN EN 23015



Wie bereits beim Parameter CFPP beschrieben, wurde die 2. Kampagne zum Teil in der Sommer- und zum Teil in der Übergangszeit durchgeführt. Über 90 % aller untersuchten Proben erfüllen die Anforderungen der DIN EN 14214:2012. Bei 4 von 5 Grenzwertüberschreitungen handelt es sich um Beimischware für Biodiesel, die fünfte Grenzwertüberschreitung wird durch die Probe 22 verursacht.

Abbildung 21: Cloudpoint (Übergangs- und Winterware) nach DIN EN 23015



In der Winter- bzw. Übergangszeit gab es nur zwei Grenzwertüberschreitungen. Hierbei handelt es sich um Beimischware für Biodiesel, die nicht für das direkte Inverkehrbringen vorgesehen ist.

4. Zusammenfassung

Das Qualitätsmanagementsystem der AGQM beinhaltet als wichtigen Baustein die regelmäßige Kontrolle der Produktqualität durch unangemeldete Beprobungen. Durch diese Maßnahme wird zum einen die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben überwacht, zum anderen aber auch die Eigenkontrolle der Unternehmen unterstützt. Gleichzeitig stellen die über die Jahre gesammelten Werte die Grundlage einer weltweit einzigartigen Datenbasis für die Entwicklung der Biodieselqualität dar. Die AGQM kann damit die kontinuierliche Verbesserung und Optimierung von Produktionsprozessen und Qualitätssicherungsmaßnahmen in der Biodieselbranche eindrucksvoll belegen.

Im Jahr 2013 nahmen 19 Biodieselproduzenten und zwei Handelsunternehmen an den Qualitätssicherungsmaßnahmen teil; neben den Produktionsstätten wurden dabei drei Tanklager der Händler beprobt. Über das gesamte Jahr verteilt wurden sechs Kampagnen zu unterschiedlichen Jahreszeiten durchgeführt und insgesamt 110 Biodieselproben - 22 weniger als im Jahr 2012 - entnommen, analysiert und anschließend ausgewertet. Der Rückgang der Anzahl der untersuchten Proben hängt mit Produktionsstillständen einiger Anlagen zusammen.

Die AGQM stellt hohe Ansprüche an die Biodieselqualität ihrer Mitglieder, so gelten für die Parameter Wassergehalt, Gesamtverschmutzung und CFPP strengere Anforderungen als vom Gesetzgeber gefordert wird. Andererseits geht die AGQM aber auf die Bedürfnisse ihrer Mitglieder ein und schaffte so im Jahre 2013 eine Sonderregelung für Biodiesel, der aus Altspeisefetten und -ölen produziert wurde. Diese Sonderregelung besagt, dass Mitglieder, die nachweislich Biodiesel aus Altspeisefetten und -ölen produzieren, diesen zwar nicht direkt, jedoch als Beimischware für anderen Biodiesel in Verkehr bringen dürfen. Dieser Biodiesel ist von der Bewertung der Parameter Schwefelgehalt, CFPP und Cloudpoint befreit und kann somit diesbezüglich auch nicht sanktioniert werden.

Das Ergebnis der Beprobungen zeigt, dass mit nur sechs Ausnahmen alle untersuchten Biodieselproben die Anforderungen der DIN EN 14214 erfüllen. Für sechs weitere Proben wurde die Ausnahmeregelung für Biodiesel aus Altspeisefetten und -ölen in Anspruch genommen. Unter Ausschluss dieser sechs Beimischungsproben aus der Gesamtauswertung und unter Berücksichtigung der jeweiligen Präzision der Prüfmethode erfüllen ca. 95 % der untersuchten Proben die Anforderungen der DIN EN 14214. Eine Übersicht der Grenzwertverletzungen kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Parameter	Methode	Probennummer											
		4	13	22	33	42	62	68	77	87	91	108	
Fettsäure-Methylester-Gehalt	DIN EN 14103												
Schwefel-Gehalt	DIN ISO 20846												
Wassergehalt	DIN EN ISO 12937												
Gesamtverschmutzung	DIN EN 12662												
Oxidationsstabilität 110 °C	DIN EN 14112												
Gehalt an freiem Glycerin	DIN EN 14105												
Monoglycerid-Gehalt	DIN EN 14105												
Diglycerid-Gehalt	DIN EN 14105												
Triglycerid-Gehalt	DIN EN 14105												
Gesamtglycerin-Gehalt	DIN EN 14105												
CFPP	DIN EN 116												
Cloudpoint	DIN EN 23015												
Ablehnungsgrenzwertverletzungen der DIN EN 14214:2012													
AGQM-Ablehnungsgrenzwertverletzungen													

Tabelle 1: Aufstellung der Proben, die Grenzwertverletzungen aufweisen

Besonders auffällig waren die Proben 22 und 42, die vom selben Mitglied stammen. Hier gab es mehr als eine Grenzwertverletzung. Die Gründe dafür lagen offensichtlich an Fehlern im Herstellungsprozess. Das entsprechende Mitglied ist inzwischen aus der AGQM ausgeschieden. Alle anderen Proben mit Grenzwertverletzungen weisen jeweils nur eine Abweichung auf. Fünf der Proben konnten die erhöhten Anforderungen der AGQM an die Parameter Gesamtverschmutzung oder Wassergehalt nicht erfüllen. Die entsprechende Ware dürfte trotz dieser AGQM-Grenzwertüberschreitungen in Verkehr gebracht werden, da die gesetzlichen Anforderungen erfüllt sind. Den Mitgliedern ist es in solch einem Fall aber untersagt, ihren Biodiesel als AGQM-konforme Ware zu deklarieren.

Von den übrigen vier Proben darf die Probe 68 aber trotz der Grenzwertüberschreitung in den Verkehr gebracht werden, wie im Bericht unter Punkt 3.9.4 erläutert.

Das Gesamtergebnis der Beprobung der Hersteller- und Lagerbetreiber im Jahr 2013 belegt erneut eindrucksvoll das hohe Qualitätsniveau der AGQM-Mitglieder.



5. Anhang

Tabelle 2: Grenzwerte und Bestimmungsmethoden für die geprüften Parameter gemäß DIN EN 14214:2012

Prüfparameter	Methode	Erscheinungs- jahr	Einheit	Normgrenzwerte		Ablehnungsgrenzwerte	
				min.	max.	min.	max.
Fettsäure-Methylester-Gehalt	DIN EN 14103	2011	% (m/m)	96,5	-	94,0	-
Dichte 15 °C	DIN EN ISO 12185	1997	kg/m ³	860	900	859,7	900,3
Schwefel-Gehalt (UV)	DIN EN ISO 20846	2011	mg/kg	-	10,0	-	11,3
Wassergehalt K.-F.	DIN EN ISO 12937	2000	mg/kg	-	500	-	591
Gesamtverschmutzung	DIN EN 12662	1998 ²	mg/kg	-	24	-	32
Oxidationsstabilität (bei 110 °C)	DIN EN 14112	2003	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
Iodzahl	DIN EN 14111	2003	g Iod/100g	-	120	-	123
Gehalt an Linolensäure-Methylester	DIN EN 14103	2011	% (m/m)	-	12,0	-	14,9
Gehalt an freiem Glycerin	DIN EN 14105	2011	% (m/m)	-	0,02	-	0,026
Monoglycerid-Gehalt		2011	% (m/m)	-	0,70	-	0,82
Diglycerid-Gehalt		2011	% (m/m)	-	0,20	-	0,24
Triglycerid-Gehalt		2011	% (m/m)	-	0,20	-	0,27
Gehalt an Gesamt-Glycerin		2011	% (m/m)	-	0,25	-	0,28
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	-			
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	-			
Phosphor-Gehalt	DIN EN 14107	2003	mg/kg	-	4,0	-	4,5
CFPP	DIN EN 116	1997	°C	vom 15.04. bis 30.09. vom 01.10. bis 15.11 vom 16.11. bis 28/29.02 vom 01.03. bis 14.04	0 -10 -20 -10	- - - -	1,5 -7,9 -17,3 -7,9
Cloudpoint	DIN EN 23015	1994	°C	vom 15.04. bis 30.09. vom 01.10. bis 15.11 vom 16.11. bis 28/29.02 vom 01.03. bis 14.04	5 0 -3 0	- - - -	7,4 2,4 -0,6 2,4

² 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



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 K.-F. (für Hersteller)	DIN EN ISO 12937	2000	mg/kg	-	220	-	280
Wassergehalt K.-F. (für Lagerbetreiber)	DIN EN ISO 12937	2000	mg/kg	-	300	-	370
Gesamtverschmutzung	DIN EN 12662	1998 ³	mg/kg	-	20	-	20
CFPP	DIN EN 116	1997	°C	vom 19.10. bis 28/29.02	-20 (gilt für die Verwendung als Reinkraftstoff (B100))	-	-17,3

³ 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



5.1 Abkürzungsverzeichnis

AGQM	Arbeitsgemeinschaft Qualitätsmanagement Biodiesel e.V.
Abb.	Abbildung
B7	Kurzbezeichnung für den nach DIN EN 590 zulässigen Blendkraftstoff mit einem Anteil von 7 % Biodiesel.
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CEN	European Committee for Standardization
CFPP	Cold Filter Plugging Point
DIN	Deutsches Institut für Normung
EN	Europäische Norm
e.V.	eingetragener Verein
FAM	Fachausschuss für Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) im DIN
FAME	Fettsäuremethylester
JWG	Joint working group
K 1	Kampagne 1
K 2	Kampagne 2
K 3	Kampagne 3
K 4	Kampagne 4
K 5	Kampagne 5
K 6	Kampagne 6
K.-F.	Karl Fischer
Mio.	Millionen
Nr.	Nummer
QM-System	Qualitätsmanagement-System
QS-Ausschuss	Qualitätssicherungsausschuss
TC	Technical Committee
z.B.	zum Beispiel