



Application Note AN-R-009

# Oxidationsstabilität von Fettsäuremethylestern (FAME, Biodiesel)

Zuverlässige und genaue Bestimmung der Oxidationsstabilität von  
Biodiesel gemäß EN 15751

Biodiesel, auch bekannt als Fettsäuremethylester (FAME), wird genauso verwendet wie Dieselkraftstoff auf Erdölbasis. Biodiesel aus Fettsäuremethylester kann auch in jedem beliebigen Verhältnis mit Dieselkraftstoff aus Erdöl gemischt und in Dieselmotoren verwendet werden [1]. Biodieselkraftstoff erzeugt weniger Emissionen, ist

nachhaltig, biologisch abbaubar, umweltfreundlich und hat gute Schmiereigenschaften. Durch Umesterung von Glyceriden in Pflanzenölen, tierischen Fetten oder organischen Abfällen mit einwertigen Alkoholen (z. B. Methanol oder Ethanol) kann FAME hergestellt werden.

Natürliche oder zugesetzte Antioxidantien (z. B.

Ascorbylpalmitat) hemmen die Autoxidation von FAME und tragen zur Verlängerung der Haltbarkeit bei. Sowohl die Qualität als auch die antioxidative Kapazität des Biodiesels müssen überwacht werden. Einer der wichtigsten zu messenden Parameter ist die

Oxidationsstabilität. Der 893 Professional Biodiesel Rancimat bestimmt die Oxidationsstabilität von Biodiesel gemäß den Normen EN 14112, EN 15751 und EN 16568.

## PROBE UND PROBENVORBREITUNG

Diese Anwendung wird an Biodiesel mit und ohne Zusatz von Antioxidantien demonstriert (**Tabelle 1**).

Für die Messungen von Biodiesel mit zugesetzten

Antioxidantien wurden 10 mg Ascorbylpalmitat zu 100 mL Biodiesel hinzugefügt.

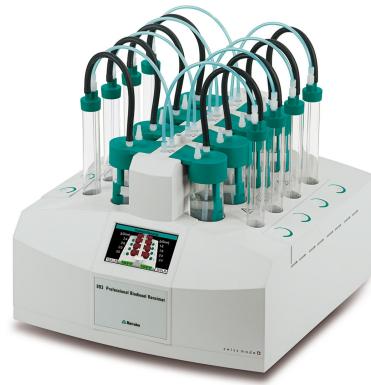
## DURCHFÜHRUNG

Die Bestimmungen werden mit einem 893 Professional Biodiesel Rancimat durchgeführt (**Abbildung 1**).

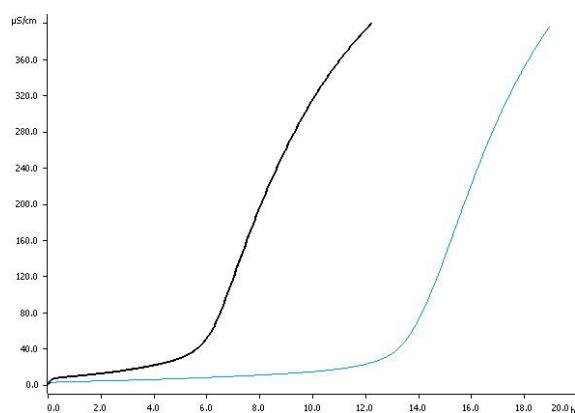
Eine geeignete Menge der Probe wird in das Reaktionsgefäß eingewogen, und anschließend die Analyse gestartet.

Bei der Biodiesel-Rancimat-Methode wird die Biodieselprobe einem Luftstrom bei einer konstanten Temperatur zwischen 80 – 150 °C ausgesetzt. Leichtflüchtige sekundäre Oxidationsprodukte werden mit dem Luftstrom in das Messgefäß überführt und dort in der Messlösung absorbiert.

Die Leitfähigkeit der Messlösung wird kontinuierlich aufgezeichnet. Durch die Bildung von sekundären Oxidationsprodukten kommt es zu einem Anstieg der Leitfähigkeit. Die Zeit bis zum Auftreten dieses deutlichen Leitfähigkeitsanstiegs wird als «Induktionszeit» bezeichnet und ist ein guter Indikator für die Oxidationsstabilität (**Abbildung 2**).



**Abbildung 1.** 893 Professional Biodiesel Rancimat, ausgestattet mit Mess- und Reaktionsgefäßen, zur Bestimmung der Oxidationsstabilität von Biodiesel.



**Abbildung 2.** Bestimmung der Oxidationsstabilität von Biodiesel sowohl mit (blaue Kurve) als auch ohne (schwarze Kurve) zugesetzte Antioxidantien (100 mg/L Ascorbylpalmitat) bei 110 °C.

**Tabelle 1.** Ergebnisse zur Oxidationsstabilität von Biodiesel mit und ohne zugesetzte Antioxidantien (100 mg/L Ascorbylpalmitat) unter Verwendung des 893 Professional Biodiesel Rancimat bei 110 °C.

Stichprobe (n = 4)	Mittelwert in h	SD(rel) in %
Biodiesel ohne Zusatz von Antioxidantien	6,15	1,1
Biodiesel mit Zusatz von Antioxidanten	13,55	0,9

## FAZIT

Die Oxidationsstabilität von Biodiesel sowie von Biodiesel-Mischungen ist ein wichtiger Parameter zur Qualitätskontrolle in einer Reihe von Normen, die die Mindest-Qualitätsanforderungen für die Analyse von FAME (Fettsäuremethylester) in Biodiesel festlegen, der als Fahrzeugkraftstoff oder Heizöl vermarktet wird.

Darüber hinaus kann durch die Bestimmung der Oxidationsstabilität gemäß EN 15751 ein Vergleich von Biodiesel mit und ohne zugesetzte Antioxidantien vorgenommen werden. Dies erlaubt Rückschlüsse auf die Lagerfähigkeit, die Wirkung von Antioxidantien sowie die Haltbarkeit und ermöglicht einen Vergleichswert zwischen noch stabilen und bereits rancigen Proben.

Mit dem Rancimat kann dieser Qualitätsparameter auf einfache Weise und gleichzeitig für acht

verschiedene Proben bestimmt werden, was den Durchsatz im Qualitätskontrolllabor erhöht. Der Status des Rancimatens wird über ein eingebautes Display angezeigt. Über Tasten für jede Messposition am Gerät können die einzelnen Messungen individuell gestartet werden. Die Verwendung von praktischen Einwegreaktionsgefäßern und spülmaschinenfestem Zubehör reduziert den Reinigungsaufwand auf ein Minimum. Das spart Zeit und Geld und verbessert die Genauigkeit und Wiederholbarkeit erheblich.

In dieser Application Note wurden Biodieselproben mit und ohne zugesetzte Antioxidationen (100 mg/L Ascorbylpalmitat) getestet. Die Bestimmung funktionierte hervorragend und hat gezeigt, dass Biodiesel mit Zusatz eines Antioxidans eine deutlich höhere Induktionszeit und damit eine längere Haltbarkeit aufweist.

## REFERENZEN

1. Metrohm AG. Oxidation Stability of Diesel, Biodiesel, and Blends – Reliable Oxidation Stability Measurements in Diesel, Biodiesel, and Blends According to EN 14112, EN 15751, and EN 16568; AN-R-034; Metrohm AG: Herisau, Switzerland, 2024.

## CONTACT

Metrohm Inula  
Shuttleworthstraße 25  
1210 Wien

office@metrohm.at

## KONFIGURATION



### 893 Professional Biodiesel Rancimat

Der 893 Professional Biodiesel Rancimat ist ein Analysensystem zur einfachen und sicheren Bestimmung der Oxidationsstabilität von Biodiesel (Fettsäuremethylester, FAME) und Biodieselblends nach den Normen EN 14112, EN 15751 und EN 16568. Mit 8 Messpositionen in 2 Heizblöcken. Das eingebaute Display zeigt den Status des Geräts und jeder einzelnen Messposition an. Starttasten für jede Messposition ermöglichen den Start der Messung am Gerät. Der Reinigungsaufwand kann durch praktische E i n w e g r e a k t i o n s g e f ä s s e u n d spülmaschinentaugliches Zubehör auf ein Minimum reduziert werden. Dies spart Zeit und Kosten und verbessert Genauigkeit und Reproduzierbarkeit signifikant.

Alles notwendige Zubehör zur Durchführung der Bestimmungen ist im Lieferumfang enthalten. Zur Gerätesteuerung, Datenaufzeichnung und -auswertung sowie zur Datenspeicherung wird die StabNet-Software benötigt.



Ausrüstung zur Bestimmung der Temperaturkorrektur bei Biodiesel Rancimaten.  
Set zur exakten Temperaturjustierung



### Consumable Kit Biodiesel Rancimat

Zusammenstellung wichtiger Verbrauchsteile für den Biodiesel Rancimat.