



Application Note AN-R-034

# Oxidationsstabilität von Diesel, Biodiesel und Mischungen

Zuverlässige Messungen der Oxidationsstabilität in Diesel, Biodiesel und Mischungen gemäß EN 14112, EN 15751 und EN 16568

Im Vergleich zu Dieseldieselkraftstoff aus Erdöl verursacht Biodiesel weniger Emissionen und gilt als nachhaltig und umweltfreundlich. Biodiesel kann in jedem beliebigen Verhältnis mit Dieseldieselkraftstoff auf Erdölbasis gemischt werden. In vielen Ländern wird Biodiesel daher konventionellem Dieseldieselkraftstoff zwischen 5 % und 15 % (V/V) beigemischt. Je nach Typ des Diesel-Verbrennungsmotors kann der Biodieselanteil deutlich höher sein oder sogar zu 100 % als reiner Biodieseldieselkraftstoff verwendet werden. Allerdings muss die Qualität sowohl des Biodiesels als

auch seiner Mischungen überwacht werden. Einer der wichtigsten Parameter ist die Oxidationsstabilität des Kraftstoffs. Bei der Biodieselherstellung hemmt die Zugabe und Wirkung von Antioxidantien (z.B. Ascorbylpalmitat) die Autoxidation und erhöht damit die Oxidationsstabilität [1]. Der 893 Professional Biodiesel Rancimat ist ein Analysesystem zur einfachen und sicheren Bestimmung der Oxidationsstabilität von Biodiesel und dessen Mischungen gemäß den Normen EN 14112, EN 15751 und EN 16568.

## PROBE UND PROBENVORBEREITUNG

Diese Anwendung wird anhand verschiedener Kraftstoffproben demonstriert, die in **Tabelle 1**

aufgeführt sind.

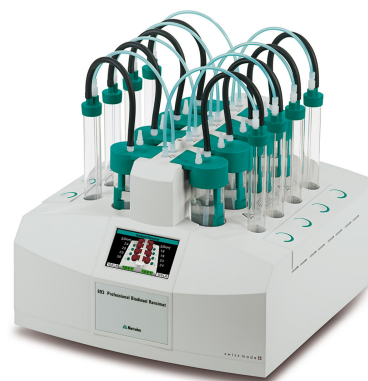
Eine Probenvorbereitung ist nicht erforderlich.

## DURCHFÜHRUNG

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

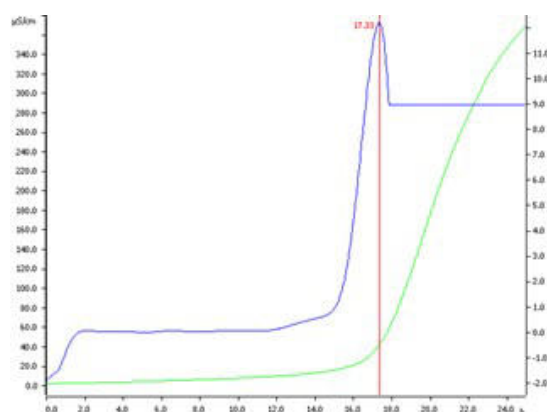
Eine geeignete Probenmenge wird in das Reaktionsgefäß eingewogen und anschließend die Analyse gestartet.

Bei der Biodiesel-Rancimat-Methode wird die Probe 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.



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

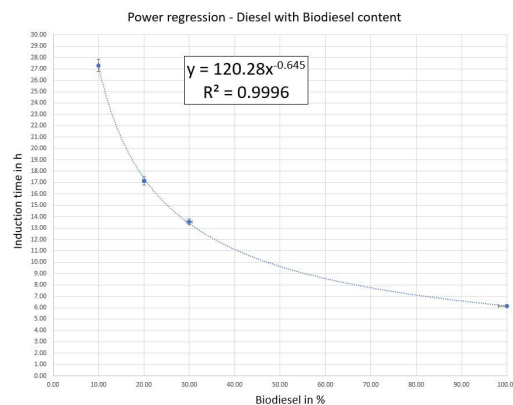
Die Leitfähigkeit der Messlösung wird kontinuierlich aufgezeichnet. Durch die Bildung sekundärer Oxidationsprodukte kommt es zu einem Anstieg der Leitfähigkeit. Die Zeit bis zum Auftreten dieses deutlichen Leitfähigkeitsanstiegs wird als «Induktionszeit» bezeichnet und ist ein guter Indikator für die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



**Abbildung 2.** Bestimmung der Oxidationsstabilität einer Diesel-Mischung mit 20 % Biodieselanteil (V/V) bei 110 °C.

## DURCHFÜHRUNG

Darüber hinaus zeigt eine Leistungsregression, dass die Biodiesel-Mischungen bezogen auf die entsprechende Induktionszeit ein Bestimmtheitsmaß von 0,9996 erreichten (**Abbildung 3**). Dies beweist die Genauigkeit des 893 Professional Biodiesel Rancimat.



**Abbildung 3.** Leistungsregression von Diesel mit Biodiesel-Beimischungen bei 110 °C.

**Tabelle 1.** Ergebnisse zur Oxidationsstabilität von Diesel, Biodiesel und Mischungen mit dem 893 Professional Biodiesel Rancimat bei 110 °C.

Probe (n = 4)	Mittelwert in h	SD(rel) in %
100% Diesel ohne Biodieselanteil	N / A*	N / A*
100 % Biodiesel (aus organischen Abfällen hergestellt)	6,15	1,2
Diesel-Mischung mit 30 % Biodiesel (V/V)	13,55	0,9
Diesel-Mischung mit 20 % Biodiesel (V/V)	17,15	1,0
Diesel-Mischung mit 10 % Biodiesel (V/V)	27,31	1,6

## FAZIT

Die Oxidationsstabilität von Biodiesel und seinen Mischungen mit Dieseldkraftstoffen ist ein wichtiger Parameter, der in einer Reihe von Standardmethoden aufgeführt ist. Diese Methoden definieren die Mindestqualitätsanforderungen für Biodiesel, der als Fahrzeugkraftstoff oder Heizöl vermarktet wird.

Mit dem Rancimat kann die Oxidationsstabilität von Biodiesel und dessen Mischungen für mehrere Proben gleichzeitig mittels acht Messpositionen in zwei Heizblöcken bestimmt werden, was den Durchsatz im Labor erhöht. Das eingebaute Display zeigt den Status

des Instruments und jeder einzelnen Messposition an. An jeder Messposition am Gerät befindet sich eine Taste, mit der die jeweilige Messung gestartet werden kann.

Durch die Verwendung praktischer Einwegreaktionsgefäße und spülmaschinenfestem Zubehör wird der Reinigungsaufwand auf ein Minimum reduziert. Dies spart Zeit und Geld und verbessert die Genauigkeit sowie Wiederholbarkeit erheblich.

In dieser Anwendung wurden Diesel, Biodiesel und

verschiedene Mischungen aus beiden getestet. Da reiner Dieseldieselkraftstoff selbst sehr oxidationsstabil ist, konnte innerhalb einer angemessenen Zeit bei 110 °C keine Induktionsphase gefunden werden. Für Biodiesel und alle getesteten Mischungen funktionierte die Bestimmung jedoch sehr gut. In einer Leistungsregression wurde außerdem

gezeigt, dass die Mischungen mit der entsprechenden Induktionszeit ein Bestimmtheitsmaß von 0,9996 erreichten, was die überlegene Genauigkeit des 893 Professional Biodiesel Rancimat für diese Analyse belegt.

## REFERENZEN

1. Metrohm AG. Oxidation Stability of Fatty Acid Methyl Esters (FAME, Biodiesel) – Reliable and Accurate Determination of the Oxidation Stability of Biodiesel According to EN 15751; AN-R-009; 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 Einwegreaktionsgefäße und 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 Rancimaten.