

893 Professional Biodiesel Rancimat



Normgerechte Bestimmung der Oxidationsstabilität von Biodiesel und Biodieselblends

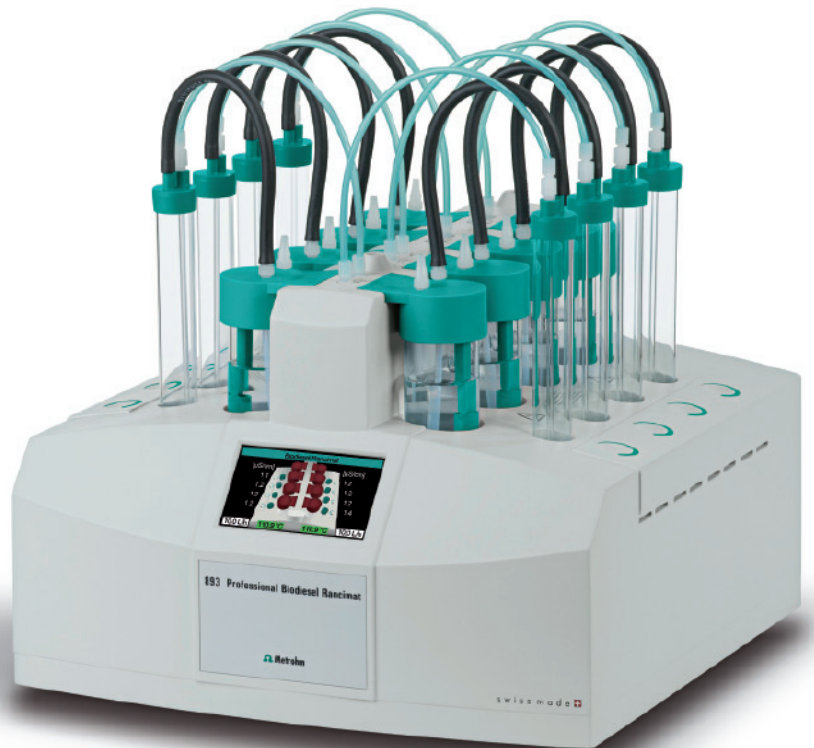
Der 893 Professional Biodiesel Rancimat und StabNet in Kürze

02

Der 893 Professional Biodiesel Rancimat in Verbindung mit der StabNet-Software ist ein modernes Analysensystem zur einfachen und sicheren Bestimmung der Oxidationsstabilität von Biodiesel und Biodieselblends nach den Normen EN 14112 und EN 15751.

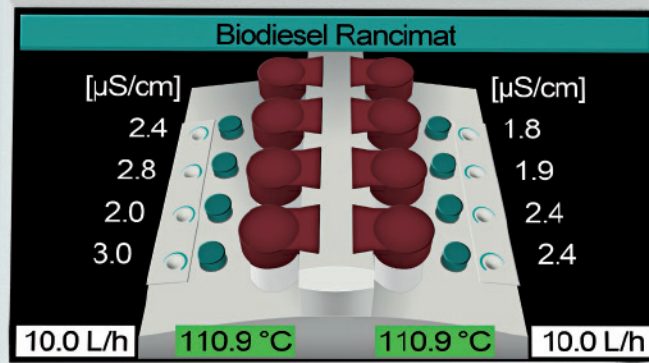
Die Steuerung des 893 Professional Biodiesel Rancimat erfolgt vom PC aus über die StabNet-Software. Die Bestimmung selbst lässt sich jedoch sehr komfortabel direkt am Gerät starten. Jede Messposition verfügt dazu über eine individuelle Starttaste. Darüber hinaus zeigt das eingebaute Display einen Überblick über den Status jeder einzelnen Messposition. Einwegreaktionsgefäße verringern den Reinigungsaufwand des Zubehörs auf ein Minimum und sparen damit Zeit und Kosten.

Die StabNet-Software erfüllt alle Anforderungen an eine moderne Analysensoftware. Neben der automatischen Datenerfassung und -auswertung ermöglicht die Datenbank die bequeme Verwaltung auch grosser Datenmengen. Eine Anwenderverwaltung mit frei definierbaren Zugriffsrechten sowie automatische Backupfunktionen garantieren hohe Datensicherheit.



Die wichtigsten Applikationen

- Oxidationsstabilität von Biodiesel nach EN 14112 oder EN 15751
- Oxidationsstabilität von Biodieselblends nach EN 15751
- Oxidationsstabilität von Bioschmierstoffen
- Oxidationsstabilität von leichtem Heizöl (mit Kupferkatalysator)



893 Professional Biodiesel Rancimat

03

Die wichtigsten Vorteile auf einen Blick

Das Gerät

- Steuerung aller Gerätefunktionen vom PC aus
- Individueller Start jeder Messposition direkt am Gerät
- Überblick über den Status aller Messpositionen auf dem Gerätedisplay
- Höchste Zuverlässigkeit und einfache Bedienung durch einzigartiges Zubehör
 - Preisgünstige Einwegglasteile
 - Robuste Leitfähigkeitsmesszellen mit im Messgefäßdeckel integrierten elektrischen Anschlüssen
- 2 Heizblöcke mit 8 Messpositionen pro Gerät. Bis zu 4 Geräte können an einen PC angeschlossen werden

Die Software

- Klar und übersichtlich aufgebaute Benutzeroberfläche
- Datenbank mit flexiblen Filter-, Sortier- und Statistikfunktionen
- Hohe Transparenz der Ergebnisse durch
 - Speicherung sämtlicher Bestimmungs-, Methoden- und Geräteparameter
 - Speicherung der Historie beim Nachauswerten oder Nachberechnen von Messdaten
- Hohe Datensicherheit durch manipulationsgeschützte Datenbank und automatische Backupfunktionen
- Netzwerkfähig durch Client-Server-Funktionalität
- Benutzerverwaltung mit frei konfigurierbaren Zugriffsrechten
- Erfüllt alle Anforderungen von FDA und GLP

Oxidationsstabilität von Biodiesel (Fettsäuremethylester, FAME) und Biodieselblends

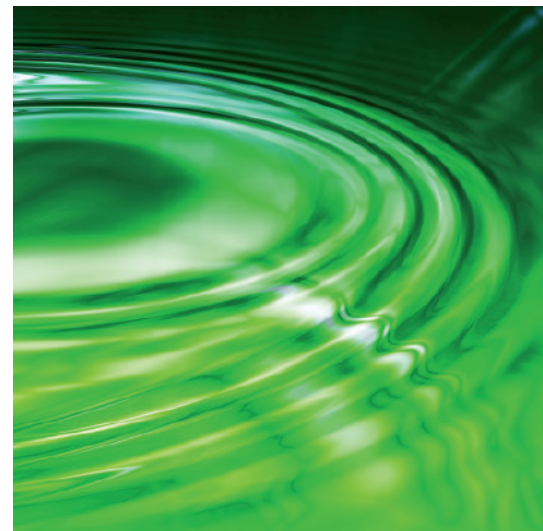
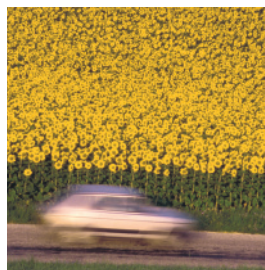
04

Die Verwendung von alternativen Brennstoffen aus erneuerbaren pflanzlichen Quellen hat in den letzten Jahren zunehmend Verbreitung gefunden und wird zukünftig weiter ansteigen. Neben alternativen Brennstoffen wie Ethanol, Methanol oder Biogas (Methan) hat sich Fettsäuremethylester, der auch als Biodiesel, RME (Rapsölmethylester) oder FAME (fatty acid methyl esters) bezeichnet wird, als weitere wichtige regenerative Energiequelle etabliert. Fettsäuremethylester werden meist aus Ölsaaten gewonnen und entweder in reiner Form oder im Gemisch mit herkömmlichem Dieseltreibstoff als Biodieselblend im Kraftfahrzeugbereich verwendet.

Zur Herstellung wird meist Pflanzenöl verwendet, es können aber auch Fette tierischen Ursprungs oder Abfallstoffe aus der Lebensmittelherstellung oder -verarbeitung genutzt werden. Das Öl wird in einem katalysierten Prozess mit Methanol umgeestert. Dabei entstehen die Methylester der im Öl vorhandenen Fettsäuren und als Nebenprodukt Glycerin. Fettsäuremethylester sind relativ wenig lagerstabil, da sie wie alle natürlichen Fette und Öle langsam vom Luftsauerstoff oxidiert werden. Die dabei entstehenden Substanzen können zu Schäden im Mo-

tor führen. Aus diesem Grund ist die Oxidationsstabilität ein wichtiges Qualitätskriterium für Biodiesel und wird bei der Herstellung regelmässig bestimmt. Mit Hilfe des 893 Professional Biodiesel Rancimat lässt sich diese Bestimmung einfach und zuverlässig durchführen.

Bei der Messung wird in einem verschlossenen und beheizten Reaktionsgefäss ein Luftstrom durch die Fettsäuremethylesterprobe geleitet. Dabei werden die Alkylestermoleküle in der Probe oxidiert, wobei sich zuerst Peroxide als primäre Oxidationsprodukte bilden. Nach einiger Zeit beginnt die Zersetzung der Fettsäuremethylester und als sekundäre Oxidationsprodukte entstehen neben anderen flüchtigen organischen Verbindungen niedermolekulare organische Säuren wie z.B. Essigsäure und Ameisensäure. Diese werden durch den Luftstrom in ein zweites Gefäss geleitet, in dem sich destilliertes Wasser befindet. Hier wird kontinuierlich die Leitfähigkeit registriert. Die organischen Säuren können über die Erhöhung der Leitfähigkeit detektiert werden. Die Zeit bis zum Auftreten dieser sekundären Reaktionsprodukte wird als Induktionszeit oder Induktionsperiode bezeichnet und charakterisiert die Qualität der Probe.





Normen

Die Oxidationsstabilität von Fettsäuremethylestern und deren Gemischen mit Dieselmotoren ist ein wichtiger Standardparameter in einer Reihe von Normen, welche die Mindestqualitätsstandards von Biodiesel definieren, der als Kraftstoff oder Heizöl auf den Markt gebracht wird.

- ASTM D 6751 (ASTM – American Society for Testing and Materials) «Standard specification for biodiesel fuel blend stock (B100) for middle distillate fuels»
- ASTM D 7467 «Standard specification for diesel fuel oil, biodiesel blend (B6 to B20)»
- EN 14214 «Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge – Fettsäure-Methylester (FAME) für Dieselmotoren – Anforderungen und Prüfverfahren»
- EN 14213 «Heizöle – Fettsäure-Methylester (FAME) – Anforderungen und Prüfverfahren»
- EN 14112 «Erzeugnisse aus pflanzlichen und tierischen Fetten und Ölen – Fettsäure-Methylester (FAME) – Bestimmung der Oxidationsstabilität (beschleunigter Oxidationstest)»
- EN 15751 «Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge – Kraftstoff Fettsäuremethylester (FAME) und Mischungen mit Dieselmotoren – Bestimmung der Oxidationsstabilität (beschleunigtes Oxidationsverfahren)»
- EN 590 «Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge – Dieselmotoren – Anforderungen und Prüfverfahren»

Der 893 Professional Biodiesel Rancimat im Detail

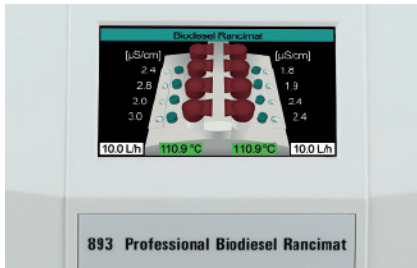
06





Starttasten am Gerät

Neben jeder Messposition befindet sich eine Taste, mit der die Bestimmung sofort nach dem Platzieren der Probe im Heizblock gestartet werden kann. Die Starttaste ist nach aussen vollständig dicht, so dass keine Flüssigkeiten wie Probe oder Wasser eindringen können. Die Auslösung erfolgt mit Hilfe kapazitiver Fingerdetektion und funktioniert auch mit Handschuhen.



Gerätedisplay

Auf dem farbigen Gerätedisplay lässt sich der Status des Geräts und jeder einzelnen Messposition auf einen Blick erkennen. Angezeigt werden die aktuelle Temperatur der beiden Heizblöcke, der Gasfluss, der Status der Messposition sowie die in jeder Messposition gemessene Leitfähigkeit.



Einfache Handhabung der Reaktionsgefäße

Das Vorbereiten des Reaktionsgefäßes, Einwiegen der Probe und Verschliessen des Reaktionsgefäßes ist denkbar einfach und sicher. Durch den Einsatz von Einwegglasteilen entfällt das zeitaufwendige Reinigen nach der Messung. Das spart zum einen Arbeitszeit und Kosten, zum anderen verbessert es aber auch die Reproduzierbarkeit der Messergebnisse, da neue, saubere Messgefäße Verschleppungseffekte und damit eine Beeinträchtigung der Resultate verhindern.



Messgefäßdeckel mit integrierter Leitfähigkeitsmesszelle

Die Leitfähigkeitsmesszelle mit ihren elektrischen Anschlüssen ist in den Deckel des Messgefäßes integriert. Beim Aufsetzen des Deckels taucht die Zelle in das Wasser ein und befindet sich sofort in der richtigen Position. Gleichzeitig wird auch der elektrische Kontakt zur Messelektronik im Gerät hergestellt. Die Leitfähigkeitsmesszelle selbst ist eine robuste Edelstahlelektrode, die auch eine gründliche Reinigung mit Spülmittel und Bürste oder einen Waschgang in der Spülmaschine unbeschadet übersteht. Das Reinigen einer Leitfähigkeitslektrode war noch nie so einfach.



Luftversorgung

Mit der eingebauten Pumpe wird die zur Messung verwendete Luft durch einen Filter angesaugt und mit Hilfe eines Molekularsiebs von Wasserdampf befreit. Der Gasfluss zu den einzelnen Messpositionen wird entsprechend den Methodeinstellungen im StabNet im Bereich von 1 L/h bis 25 L/h geregelt.

Anschlüsse

Der 893 Professional Biodiesel Rancimat wird über einen USB-Anschluss mit dem PC verbunden. Es können bis zu vier 893 Professional Biodiesel Rancimaten an einen PC angeschlossen und von StabNet gesteuert werden.

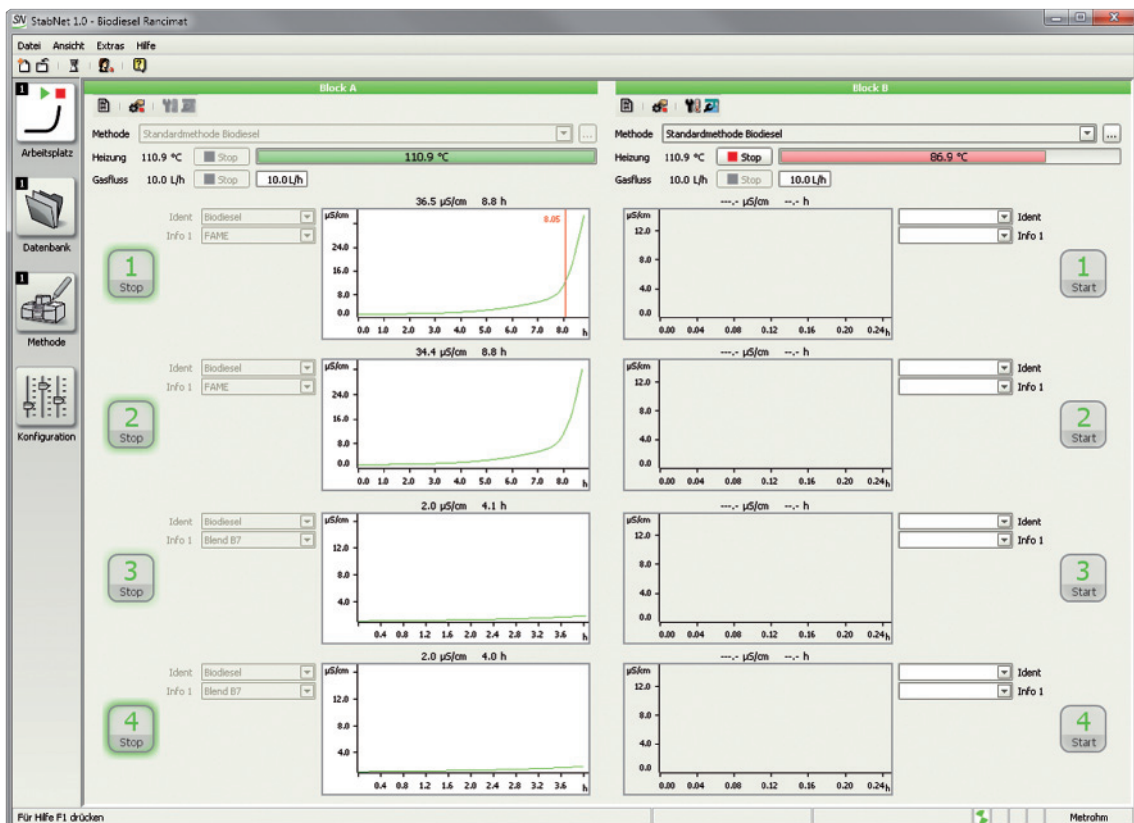
StabNet – moderne Software für Stabilitätsmessungen

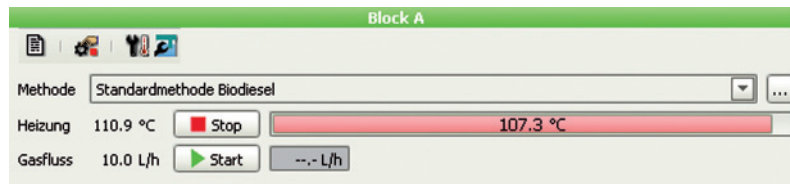
08

StabNet ist die moderne und bedienerfreundliche Software zur Durchführung von Stabilitätsmessungen und zur Archivierung der Messdaten. StabNet zeichnet sich durch einfache Bedienbarkeit und Flexibilität aus.



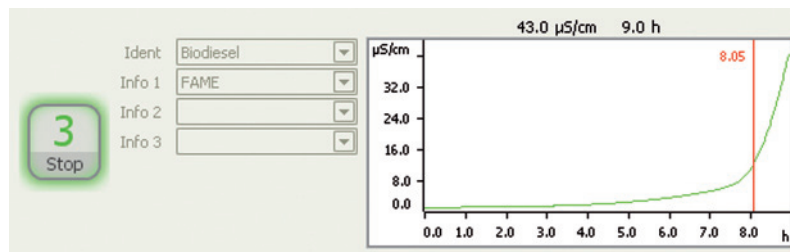
Dies zeigt sich bereits im Programmteil «Arbeitsplatz», in dem sich die tägliche Arbeit abspielt. Hier finden sich alle Elemente, die für die Durchführung der Bestimmung notwendig sind. Die Struktur des «Arbeitsplatzes» bildet den Aufbau des 893 Professional Biodiesel Rancimat mit seinen 2 Heizblöcken und den 8 Messpositionen ab.





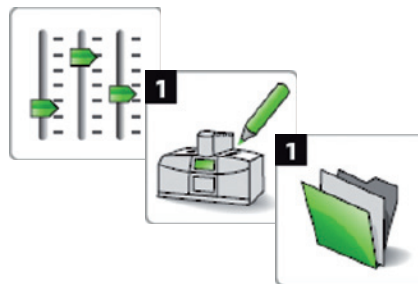
Für jeden Heizblock lässt sich individuell eine Methode laden, in der unter anderem die Temperatur und der Gasfluss definiert sind. Das Einschalten der Heizung erfolgt manuell im Programmteil «Arbeitsplatz». Die Heizung kann

auch ganz komfortabel mit Hilfe eines Timers zu einer definierten Zeit automatisch gestartet werden. Dann ist das Gerät bereits einsatzbereit, wenn der Arbeitstag beginnt.



Zu jeder Messposition am Gerät findet sich im Programmteil «Arbeitsplatz» eine Live-Anzeige. Der blinkende Start/Stopp Knopf zeigt eine laufende Bestimmung an. Aus der zugehörigen Live-Kurve sind der aktuelle Stand der Bestimmung und bereits gefundene Endpunkte direkt er-

sichtlich. In bis zu 4 Feldern können Probenidentifikation und weitere Informationen zur Probe eingegeben werden. Häufig wiederkehrende Identifikationen können als Textvorlagen hinterlegt werden und lassen sich dann einfach auf dem «Arbeitsplatz» auswählen.



Über die Symbole in der StabNet-Leiste am linken Rand des Programms sind die weiteren Programmteile «Konfiguration», «Methode» und «Datenbank» zugänglich.

Durch die klaren Symbole und die eindeutige Struktur bleibt die Bedienoberfläche überschaubar und lässt sich intuitiv bedienen.

Datenmanagement

10

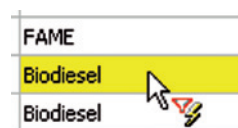
Beendete Bestimmungen werden in einer Datenbank abgelegt.



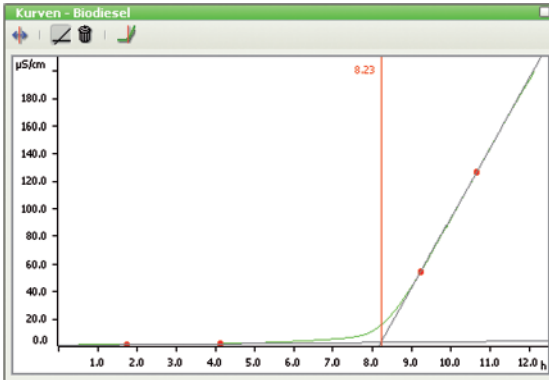
Im Programmteil «Datenbank» können die Bestimmungen inklusive aller Bestimmungs-, Methoden- und Geräteparameter eingesehen werden.

The screenshot displays the StabNet 1.0 software interface. At the top, there is a menu bar with options: Datei, Bearbeiten, Ansicht, Bestimmungen, Extras, Hilfe. Below the menu is a toolbar with various icons. The main window is titled 'Bestimmungsübersicht' and contains a table with the following columns: Bestimmungstart, Ident, Info 1, Induktionszeit [h], Proben temperatur [°C], Methodenname, Anwender (Kurzname), and Bestimmungstatus. The table lists 13 rows of data, with the 11th row (ID 365) highlighted in green. Below the table, there are three panels: 'Kurve - Biodiesel' showing a graph with a peak at 8.05 hours, 'Informationen' with tabs for Bestimmung, Methode, and Proben, and 'Resultate' showing the induction time of 8.05 h. The bottom status bar indicates 'Für Hilfe F1 drücken' and 'Metrohm'.

Die Bestimmungsübersicht ist frei konfigurierbar. So sind alle Messergebnisse bequem zu überblicken. In den Unterfenstern «Kurve» und «Informationen» werden zu der ausgewählten Bestimmung jeweils die Messkurve und weitere Informationen zu Bestimmungs-, Methoden- und Geräteparametern angezeigt.



Komfortable Sortier-, Such- und Filterfunktionen erleichtern das schnelle Auffinden von Daten.



Bestimmung nachbearbeiten

Sollte es einmal notwendig sein, können Bestimmungen auch nachträglich bearbeitet werden, sei es durch Nachrechnen mit geänderten Auswerteparametern oder durch manuelle Auswertung der Kurve mittels Tangenten. Dabei gehen die Originaldaten nicht verloren. Alle Versionen der Bestimmung werden archiviert.

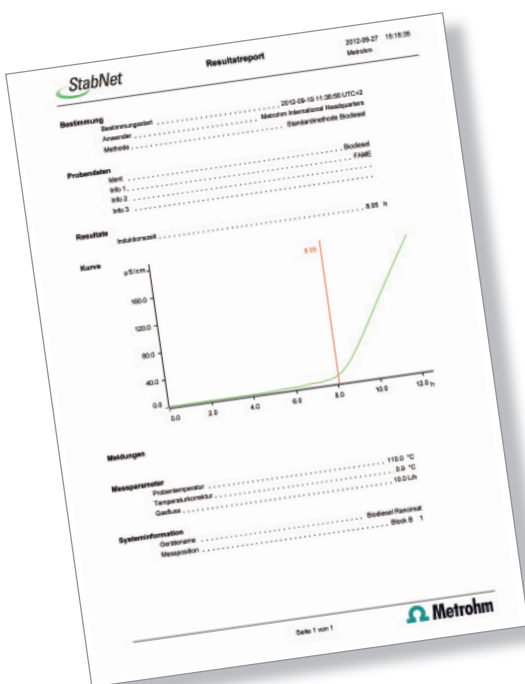


Über die History-Funktion lassen sich sowohl die Originalversion als auch jede Zwischen- und die Endversion jederzeit wieder herstellen.

Reporterstellung

Der Report-Generator bietet alle Freiheiten bei der Gestaltung des Analysenreports, sei es ein Einzelreport mit allen relevanten Proben- und Methodeninformationen oder ein tabellarischer Übersichtsreport mit allen Resultaten einer Messreihe. StabNet enthält eine Reihe verschiedener

Reportvorlagen, die sich ohne grossen Aufwand an die jeweiligen Bedürfnisse anpassen lassen. So ist im Handumdrehen ein massgeschneiderter Report erstellt, der selbstverständlich auch mit einem Firmenlogo versehen werden kann.



Einzelreport mit allen für die Bestimmung relevanten Angaben



Tabellarischer Report (mit oder ohne Kurve) im Hoch- oder Querformat schafft Übersicht bei grösseren Messreihen

Weitere hilfreiche Datenbankfunktionen

12

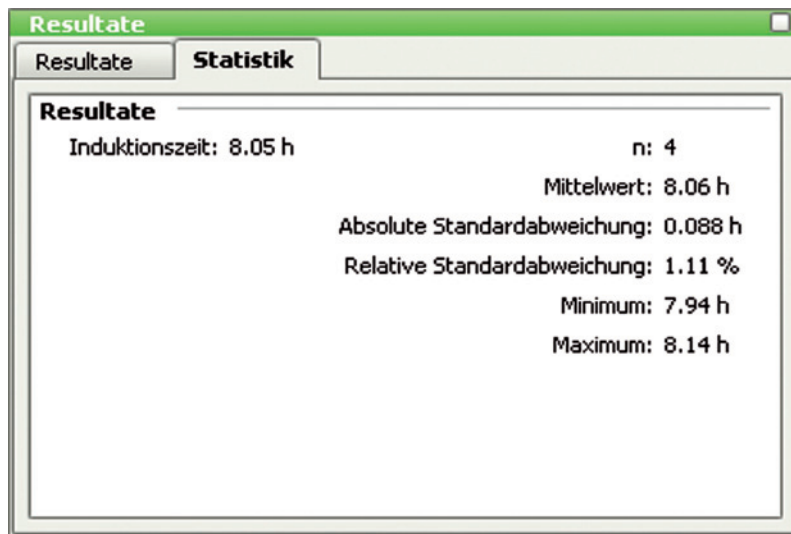
Heute reicht es oftmals nicht mehr aus, ein Resultat in eine Tabelle einzutragen. Oft müssen Messergebnisse noch statistisch und graphisch aufbereitet werden. Auch diesen Schritt unterstützt StabNet.



Statistische Berechnungen

Zur Absicherung relevanter Ergebnisse ist es üblich, diese nicht nur durch eine einzelne Messung zu ermitteln, sondern mit einer Mehrfachbestimmung. StabNet bietet die Möglichkeit Doppel- oder Vierfachbestimmungen sta-

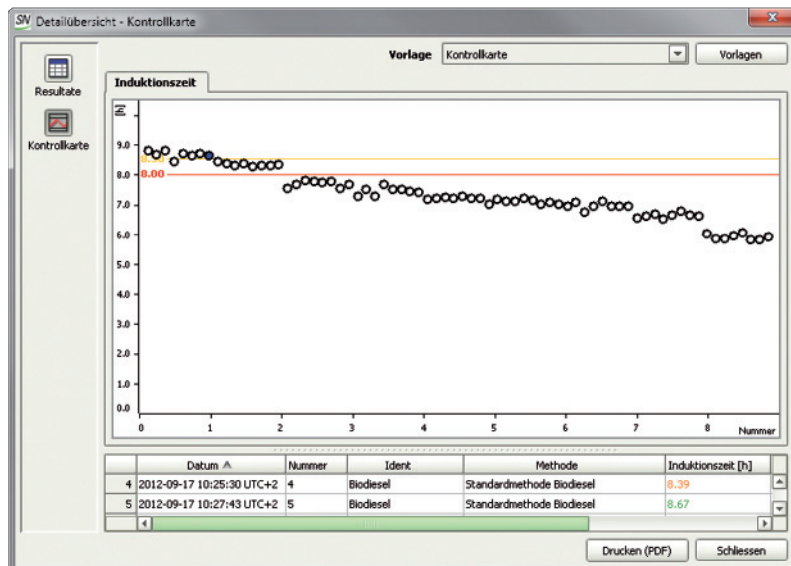
tistisch miteinander zu verknüpfen. Am Ende der Mehrfachbestimmung werden dann neben dem Einzelergebnis auch statistische Daten wie Mittelwert, absolute und relative Standardabweichung automatisch berechnet.



Detailübersicht und Kontrollkarte

Die Funktion «Detailübersicht» stellt Trends und Streuungen in einer übersichtlichen Grafik dar. Zusätzlich wird eine Tabelle mit allen Ergebnissen der ausgewählten Bestimmungen sowie deren statistische Auswertung angezeigt.

Eine Kontrollkarte bietet darüber hinaus die Möglichkeit, Warn- und Eingreifgrenzen zu definieren und zu visualisieren.



Datenverwaltung und Sicherheit

Zentrale Datenverwaltung

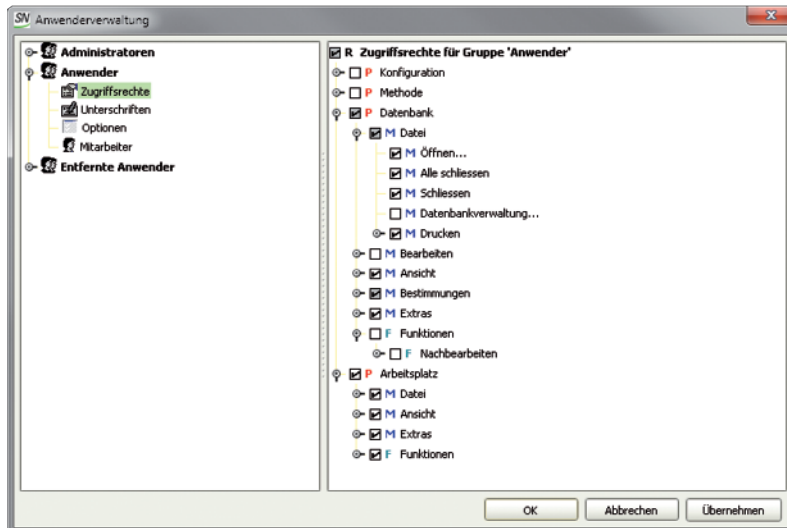
StabNet bietet in der Client-Server-Version die Möglichkeit der zentralen Datenverwaltung auf einem Server im lokalen Netzwerk. Die Client-Server-Version unterscheidet sich in Bezug auf Bedienung und Funktionsumfang nicht von einer lokalen Installation. Allerdings werden alle Methoden und Bestimmungen zentral auf dem StabNet-

Server gespeichert. Der grosse Vorteil liegt darin, dass die Daten von jedem PC, auf dem ein StabNet-Client installiert ist, sei es am Messplatz oder im Büro, eingesehen und weiterverarbeitet werden können. Somit stehen alle Messdaten unternehmensweit zur Verfügung.

Sicherheit

Datensicherheit und Rückverfolgbarkeit von Ergebnissen gewinnen stetig an Bedeutung. In StabNet lassen sich die Zugriffsrechte jedes Anwenders gemäss den firmeninternen Sicherheitsrichtlinien definieren. Mittels Passwort-

schutz wird der unberechtigte Zugriff auf Programmteile und Daten verhindert. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, sowohl Methoden als auch Bestimmungen digital zu unterschreiben.



Datensicherheit

StabNet unterstützt auch die Datensicherung. In einem frei definierbaren Intervall wird die gesamte Datenbank

gesichert. Verlorene Daten lassen sich so in kürzester Zeit wieder herstellen.



Technische Daten

893 Professional Biodiesel Rancimat

Heizblöcke

2 Aluminiumheizblöcke; elektrisch beheizt; auf unterschiedliche Temperaturen einstellbar

Temperaturkontrolle

Temperaturbereich	50...150 °C, einstellbar in Schritten von 1 °C
Temperaturkorrektur	-9.9...+9.9 °C, einstellbar in Schritten von 0.1 °C
Abweichung der Blocktemperatur vom eingestellten Wert	< ±0.3 °C
Reproduzierbarkeit der eingestellten Temperatur	Typisch besser als ±0.2 °C*
Temperaturschwankungen	Typisch <0.1 °C*
Temperaturdifferenz zwischen verschiedenen Messplätzen	Typisch <0.3 °C*
Umgebungstemperatur	<50 °C (bei einer Betriebstemperatur von 150 °C)
Ansprechtemperatur der Thermosicherung	180 °C

* Bei erreichter Betriebstemperatur, eingesetzten und identisch gefüllten Reaktionsgefäßen und 20 L/h Luftdurchsatz

Luftdurchsatz

Pumpe	Membranpumpe
Einstellbarer Bereich Volumestrom	1...25 L/h (bei 25 °C und 1013 hPa)
Max. Fehler vom eingestellten Wert	± (0.25 L/h + 5 % des Messwerts)

Leitfähigkeitsmessung

Elektroden	Leitfähigkeitsmesszelle 6.0913.130 mit Doppelstahlstift-elektrode im Messgefäßdeckel integriert
Messbereich	0...400 µS/cm

Netzanschluss

Spannung	100...120 V und 220...240 V
Frequenz	50...60 Hz
Leistungsaufnahme	Max. 450 VA

Dimensionen

Breite	383 mm
Tiefe	461.5 mm
Höhe	276.5 mm (ohne Zubehör)
Gewicht	16.1 kg (ohne Zubehör)

Minimale PC-Anforderungen für StabNet

Prozessor	Pentium 4; Taktfrequenz 1 GHz
Arbeitsspeicher	2 GB
Freier Festplattenspeicher	1 GB für Programm
Freier Speicher für Daten	4 GB (für ungefähr 1'000 Bestimmungen)
Betriebssystem	Windows XP Professional Windows Vista Windows 7 (32-bit und 64-bit)
USB Schnittstelle	1 pro angeschlossenem Gerät (maximal 4)

Zusätzliche Anforderungen für StabNet-Server-Installationen

Betriebssystem für Server	Windows Server 2003 Windows Server 2008 Windows Server 2008 R2 (32-bit und 64-bit)
Netzwerk	Min. 10 Mbit/s

Bestellinformationen

2.893.0010 893 Professional Biodiesel Rancimat
Gerät zur Bestimmung der Oxidationsstabilität von Biodiesel (Fettsäuremethylester, FAME) und Biodieselblends nach den Normen EN 14112 und EN 15751. Alles notwendige Zubehör zur Durchführung der Bestimmungen ist im Lieferumfang enthalten. Zur Gerätesteuerung, Datenaufzeichnung und -auswertung sowie zur Datenspeicherung wird die StabNet-Software benötigt (nicht enthalten).

Optionen

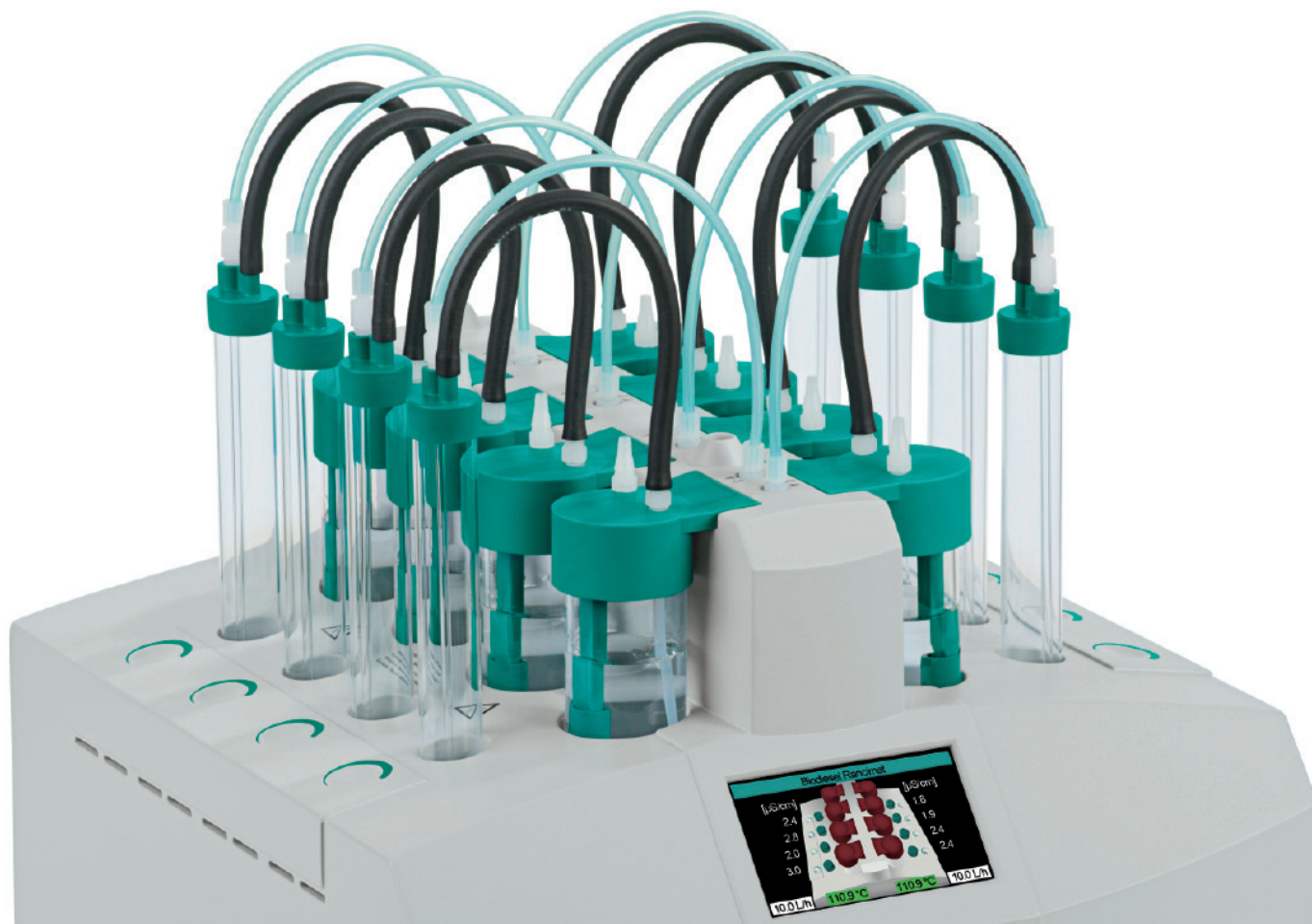
- 6.1111.020 Pt100-Temperaturfühler lang für Biodieselmessungen
- 6.2059.000 Drehring
- 6.2324.010 Leitfähigkeits-Standard 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (250 mL)
- 6.2326.000 Silikonöl für Stabilitätsmessgeräte (50 mL)
- 6.2757.000 Abluftsammelrohr für Stabilitätsmessgeräte
- 6.5616.110 Ausrüstung zur Bestimmung der Temperaturkorrektur bei Biodiesel Rancimaten

Verbrauchsmaterial

- 6.5706.010 Consumable Kit Biodiesel Rancimat
- 6.2821.090 Ansaugfilter

StabNet

- 6.6068.102 StabNet 1.0 Full CD: 1 Lizenz
- 6.6068.103 StabNet 1.0 Multi CD: 3 Lizenzen



www.metrohm.com

