

## **Testbedingungen der TEC4FUELS GmbH (T4F) für den erstmaligen Heizöl-Performancetest von schwefelarmem Heizöl nach DIN 51603-1 und Bioheizölen nach DIN SPEC 51603-6 einschließlich wiederkehrender Performancetests**

**Stand: HPT01**

### **1 Geltungsbereich und Definition**

Diese Testbedingungen gelten für die Durchführung von erstmaligen sowie wiederkehrenden Performancetests von Heizölen und Additiven und die Erteilung von Qualitätslabeln für Heizöle nach DIN 51603-1 und 51603-6 durch T4F und von T4F mit der Durchführung der Performancetests beauftragten Laboratorien.

### **2 Testverfahren**

1. Der Auftraggeber stellt die zu testenden Heizöltestmuster („Stichproben“) und die notwendigen Dokumente und/oder Informationen der T4F oder dem Prüflaboratorium kostenlos und frachtfrei zur Verfügung. Der Versand erfolgt auf Gefahr und Kosten des Auftraggebers. Sofern eine Rücksendung von Testmustern und Dokumenten und/oder Informationen vereinbart ist, erfolgt diese zu Lasten des Auftraggebers.
2. Die Testaufträge werden in der Reihenfolge des Eingangs der für die Durchführung des Performancetests notwendigen Stichproben, Dokumente und/oder Informationen bearbeitet.
3. Performancetests werden bei T4F oder in einem von T4F zu bestimmenden Testlaboratorium nach den Bedingungen der jeweils gültigen Testmatrix gemäß Anlage 1-A durchgeführt. T4F kann Unterauftragnehmer mit der Durchführung des Tests betrauen. Im Rahmen des Testlaufs kann die Messung zusätzlicher Kriterien/Anforderungen über die Testmatrix hinaus vereinbart werden, die Vergabebedingungen für das Testat bleiben davon unberührt.
4. T4F bestimmt das konkrete Verfahren der Stichprobenahme sowie die Auswahl und Anzahl der erforderlichen Stichproben nach den Vorgaben der Anlage 1-B. In jedem Fall ist von dem Auftraggeber bzw. (sofern vorhanden) von der Begünstigten sicherzustellen und zu bestätigen, dass die Stichproben repräsentativ für die Qualität des Heizöls entsprechend den Vorgaben der T4F sind.
5. Zum Zwecke der Sicherstellung einer gleichbleibenden Produktqualität führt die T4F einen wiederkehrenden Heizöl-Performancetest pro Jahr für ein Heizöl-Prüfmuster jeweils mit und ohne Zugabe des speziellen Premium-Additivpakets nach den Prüfkriterien der jeweils gültigen Testmatrix durch. Bei einem erstmaligen Performancetest sowie bei neuer/veränderter Wirkstoffrezeptur bzw. geändertem vorgeschriebenem Mischungsverhältnis des eingesetzten Additivpakets sind jeweils zwei verschiedene Heizöl-Prüfmuster zu testen. Zur weiteren statistischen Absicherung der Testergebnisse können unterjährig zusätzliche Heizöl-Testmuster für einen Performancetest beauftragt werden.
6. Nach Abschluss des Performancetests erhalten der Auftraggeber und (sofern vorhanden) die Begünstigte einen schriftlichen Testbericht. Stimmt das Heizöl mit den entsprechenden Anforderungen der Testmatrix in mindestens 75 % der im Rahmen der Erst- und Folgetests durchgeführten Testläufe überein, stellt T4F dem Auftraggeber ein Testat aus, welches zum Führen des Qualitätslabels berechtigt. Auf die Erfüllung zusätzlicher mit dem Auftraggeber vereinbarten Anforderungen kann in dem Testat hingewiesen werden. Sofern in diesen Testbedingungen in der „Vereinbarung über einen T4F-Heizöl-Performancetest und die Erteilung des Rechts zur Nutzung eines T4F-Qualitätslabels“ definierte Begriffe verwendet werden, so ist deren Bedeutung identisch.

### **3 Nutzung des Qualitätslabels und Veröffentlichung von Testberichten**

1. Der Auftraggeber bzw. (sofern vorhanden) die Begünstigte dürfen das Qualitätslabel nur nach Maßgabe der mit T4F zu schließenden Nutzungsbedingungen nutzen („Vereinbarung über einen T4F-Heizöl-Performancetest und die Erteilung des Rechts zur Nutzung eines T4F-Qualitätslabels“). T4F behält sich vor, den Namen des Auftraggebers bzw. (sofern vorhanden) der Begünstigten und der Testate, etwa in Form von Referenzlisten, im Rahmen der o. g. Vereinbarung zu veröffentlichen. Hierzu bedarf es keiner gesonderten Einwilligung des Auftraggebers oder der Begünstigten.
2. Der Auftraggeber bzw. (sofern vorhanden) die Begünstigte dürfen dem Qualitätslabel zugrundeliegende Testberichte nur in vollständigem Wortlaut und nur unter Angabe des Ausstellungsdatums weitergeben und/oder verwenden.

### **4 Verpflichtungen des Auftraggebers bzw. der Begünstigten**

Der Auftraggeber und (sofern vorhanden) die Begünstigte sind während der Dauer der Gültigkeit des Qualitätslabels verpflichtet, T4F über jede vorgesehene Veränderung der Rezeptur des Premium-Additivpakets für das getestete Heizöl bzw. der Wirkstoffkombination des getesteten Premium-Additivs vor deren Umsetzung zu unterrichten, die zu einer Abweichung von der Qualität zum Zeitpunkt der Erstprüfung bzw. vorangegangenen Wiederholungsprüfung führt.

### **5 Inkrafttreten der Testbedingungen**

Diese Testbedingungen treten am 01.06.2016 in Kraft und sind bis zum Inkrafttreten neuer Testbedingungen gültig.

Anlage 1-A: Testverfahren und -matrix des Heizöl-Performance-Tests (HPT01 per 01.06.2016)

Anlage 1-B: Verfahren zur regionalen Auswahl und Entnahme des Heizöltestmusters

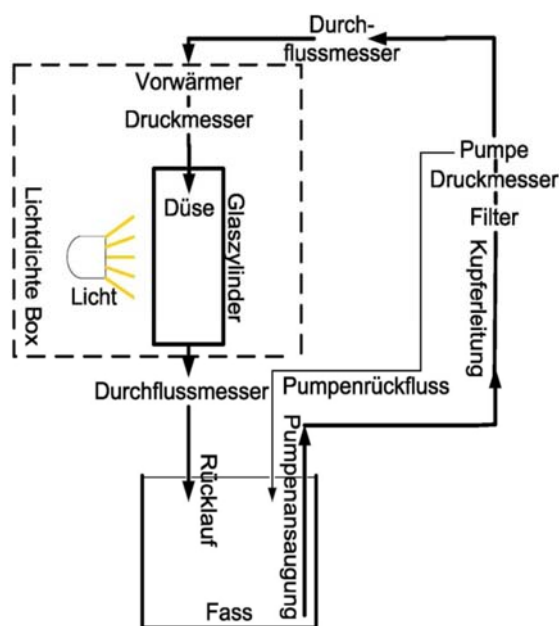
## Anlage 1-A: Testverfahren und -matrix des Heizöl-Performance-Tests (HPT01 per 01.06.2016)

### Testverfahren und Prüfstand

Bei dem Heizöl-Performance-Test handelt es sich um einen „Stresstest“ über die Wirksamkeit von „Premiumadditiven“ bzw. die möglichen Vorzüge von „Premiumheizölen“.

Das Testverfahren wird von der TEC4FUELS eingesetzt für schwefelarmes Heizöl nach DIN 51603-1 und Bioheizöle nach DIN SPEC 51603-6. Es handelt sich dabei um eine vom Oel-Waerme-Institut (OWI), An-Institut der RWTH Aachen, im Rahmen von öffentlich geförderten Forschungsaktivitäten der Forschungsvereinigung Deutsche Wissenschaftliche Gesellschaft für Erdöl, Erdgas und Kohle e. V. (DGMK) wissenschaftlich entwickelte Testmethodik.

Der Prüfstand stellt die Bedingungen in einem Heizöl-Brennersystems nach und arbeitet nach dem „Hardware-in-the-Loop“-Testprinzip. Die Heizöl-Testmuster durchströmen im Kreislauf eine Ölleitung mit Filter, Pumpe, Vorwärmer und Düse, ohne verbrannt zu werden. Dabei wird der Brennstoff besonderen Belastungen durch Lichteinflüsse, Kupfereinwirkung sowie Wärme- und Sauerstoffzufuhr ausgesetzt, die auch im realen Betrieb unter extremen Bedingungen möglich sind.



Die Abbildung zeigt den Aufbau der Prüfapparatur: Der Brennstoff wird in einem Stahlfass bevorratet. Er wird durch eine Kupferleitung und einen Filter gepumpt, bevor er die Pumpe erreicht. Der Pumpenrücklauf führt direkt zurück in das Fass. Die Druckleitung führt über einen Ölvorwärmer zu der Düse. Die Düse sprüht den Brennstoff in einen Glaszylinder. Am Boden des Glaszylinders wird der Brennstoff wieder aufgefangen und zurück in das Fass geleitet.

Während des Tests werden auf dem Prüfstand jeweils eine „premiumadditivierte“ und eine Brennstoffprobe in „normaler“ Basisqualität parallel im Kreislauf gepumpt. Dabei werden u. a. Druckverläufe, Volumenströme oder Temperaturprofile gemessen. Zudem wird der Qualitätsstatus bzw. -verlauf beider Proben anhand spezieller Analyseverfahren periodisch in definierten zeitlichen Abständen untersucht.

Die Bewertung der Messergebnisse für das „premiumadditivierte“ Heizöl erfolgt anhand einer definierten Testmatrix. Dazu ermöglicht der Vergleich des „premiumadditivierten“ Heizöls mit der „normalen“ Basisqualität differenzierende Aussagen zum Qualitätsverhalten der unterschiedlichen Heizöle. Auf diese Weise können im Stresstest die besonderen Produkteigenschaften von Premiumheizölen über die Anforderungen der Heizölnorm hinaus nachgewiesen werden, sowohl anhand absoluter Grenzwerte als auch im Vergleich zu marktgängigen Heizölen I in Basisqualität.

## Testmatrix

Bei jeder erstmaligen Testatsvergabe sowie bei einer neuen/veränderten Additivrezeptur müssen zwei unterschiedliche Heizöltestmuster jeweils mit und ohne Additiv getestet werden, ansonsten eine Stichprobe mit und ohne Additiv innerhalb eines Zeitraums von 12 Monaten. Der Test liefert auf Basis eines Testmusters von 60 Litern Brennstoff belastbare Ergebnisse. Zur Ausstellung des Testats mit der Auszeichnung als „Premiumqualität“ muss das „premiumadditivierte“ Heizöl-Testmuster folgende Kriterien und Grenzwerte über die komplette Testlaufzeit von insgesamt 1.000 Stunden erfüllen:

**Tabelle 1: Test-Kriterien**

Testat-Aussage	Testkriterien und Messverfahren
<b>Leistungsfähigkeit:</b>  Sicherung des vollen Leistungsvermögens von Brenner und Kessel sowie der optimalen Funktion der Düse	<b>Massenstrom-Messung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kriterium: kein eindeutiger Abfall im Massenstrom messbar mit Messgenauigkeit: <math>\pm 3\%</math> (Hinweis: Beeinträchtigung der Verbrennung im Dauerlauf ab 20%-Abfall des Massenstroms möglich)</li> </ul>
<b>Lebensdauer:</b>  besondere Schonung und vorbeugende Reinhaltung der ölführenden Komponenten wie Düse, Pumpe und Filter	<b>Kopplung an Massenstrom-Messung (indirekte Aussage):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kein Bauteilausfall</li> <li>Online-Diagnose-Bauteilverblockung (Pumpe, Vorwärmer, Düse)</li> </ul>
<b>Wirtschaftlichkeit:</b>  Minimierung von brennstoffbedingten Wartungs- und Reparaturkosten	<b>Kopplung an Massenstrom-Messung (indirekte Aussage):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kein Bauteilausfall</li> <li>Online-Diagnose-Bauteilverblockung (Pumpe, Vorwärmer, Düse)</li> </ul>
<b>Betriebssicherheit:</b>  höchste Zuverlässigkeit im Betrieb durch Schutz vor Ablagerungen, Filterverstopfungen und Korrosion	<b>Periodische Analytik alle 500 h (d. h. insgesamt 3 Messungen):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>norm./mod. Thermische Stabilität DIN 51371 (16 h*/72h**) <math>\leq 140</math> mg/kg (Messwert; Grenzwert nach DIN 51603-1-2011)</li> <li>Stahlstiftkorrosionstest DIN ISO 7120 für 4 h: Der Prüfkörper weist nur leichten Rost auf***</li> <li>Korrosionswirkung auf Kupfer DIN EN ISO 2160**</li> <li>Zusatz-Feature: Endpunktdiagnose (Pumpe, Vorwärmer, Düse) <math>\rightarrow</math> optische Bewertung Ablagerungsbildung</li> </ul>
<b>Lagerstabilität:</b>  hohe Brennstoffgüte des Tankvorrats auch nach langer Lagerzeit und Vermeidung von Alterungsprodukten im Tank	<b>Periodische Analytik alle 500 h (d. h. insgesamt 3 Messungen):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oxidationsstabilität (DIN EN 16091): eindeutige Verbesserung (mindestens doppelte Wiederholbarkeit gegenüber Basis-Produkt***)</li> <li>Säurezahl (DIN EN 14104): <math>\leq 0,25</math>mg KOH/g (nach DIN 51603-6-2011)</li> <li>Wassergehalt (DIN EN ISO 12937): <math>\leq 200</math> mg/kg (nach DIN 51603-1-2011)</li> <li>norm./mod. Lagerstabilität (24 h*/72h**): <math>\leq 140</math> mg/kg (Messwert; Grenzwert wie Thermische Stabilität nach DIN 51603-1-2011)</li> </ul>

- Aschebildende Additive sind nach DIN für die Heizöle gem. Punkt 4.2 und Punkt 4.3 nicht erlaubt. – Analytischer Test (Asche: DIN EN ISO 6245  $\leq 0,01\%$ (m/m) (nach DIN 51603-1-2011)
- \*Für die Erteilung des Testates zu erfüllen
- \*\*Wird messtechnisch erfasst und dient zur weiteren Differenzierung der getesteten Brennstoffe
- \*\*\*Es erfolgt eine Deltawertbetrachtung durch Bildung des arithmetischen Mittels

Nach 1.000 Betriebsstunden wird der Test beendet. Alle Komponenten (Filter, Pumpe, Ölvorwärmer, Düse) werden optisch begutachtet.

Falls der Testlauf vor Ablauf von 1.000 Stunden durch einen Bauteilausfall gestoppt wird, so wird die entsprechende Komponente bis zu dreimal getauscht und der Test fortgesetzt. Die Standard Stopp-Kriterien sind in Tabelle 2 aufgelistet.

**Tabelle 2: Stopp-Kriterien**

Komponente	Stopp-Kriterium
Filter	Druck < -400 mbar (relativ), gemessen zwischen Filter und Pumpe
Pumpe	Motor dreht nicht mehr
Ölvorwärmer	Massenstrom erreicht 80 % des Ausgangswertes
Düse	

Für die vorliegende Untersuchung werden 20 % Durchflussabnahme als Kriterium für eine Düsenverlegung angesetzt. Um besonders anspruchsvolle technische Rahmenbedingungen zu erreichen, werden die in Tabelle 3 aufgelisteten Bedingungen eingestellt:

**Tabelle 3: Alterungsbedingungen**

Brennstoffvolumen	30 l (zu Versuchsbeginn; +/- 0.5 l)
Fasstemperatur	50 °C (+/- 3°C)
Kupferrohr	1,65 m (+/- 0,05 m)
Ölvorwärmertemperatur	110 °C (+/- 3°C)
Tageslichtlampen	AN
Betriebszyklus	Dauerbetrieb
Betriebszeit	1.000 h

Die periodische Brennstoffanalyse (3 Messungen: 0 h, 500 h, 1.000 h) ist notwendig, um die Leistungsfähigkeit des Brennstoffs beurteilen zu können und daher verpflichtend für die Erteilung des Prüfsiegels. Die notwendigen Analyseverfahren sind in der Testmatrix (s. o.) aufgelistet.

### **Anlage 1-B: Verfahren zur regionalen Auswahl und Entnahme des Heizöltestmusters**

1. Der Auftraggeber verpflichtet sich, ein Testmuster von 100 l unadditiviertem Heizöl (Ausnahme: raffinerieseitige Additivierung) sowie eine entsprechend der Mischungsvorgaben des Herstellers ausreichenden Menge des einzubringenden Additivs in der für die Testierung vorgesehenen Rezeptur zur Verfügung zu stellen.
2. Der Auftraggeber stellt ferner eine Mischungsanleitung (Dosierung, Besonderheiten bei der Einmischung) zur Verfügung, anhand derer die T4F das Heizöltestmuster auf Basis der entnommenen Heizölprobe und dem zu testenden Additiv für den Performance-Test aufbereitet.
3. Das Heizöltestmuster ist auf Basis der Vereinbarung und den Testbedingungen des Heizöl-Performance-Tests nach folgendem Verfahren auszuwählen:
  - a. Es werden nur solche Heizöl-Testmuster berücksichtigt, die den Anforderungen des Normenkreises der DIN 51603-1 und DIN SPEC 51603-6 entsprechen und von der deutschen Heizölbesteuerung erfasst sind. Der Auftraggeber bestätigt dieses in einem entsprechenden Herkunftsnachweis.
  - b. Jedes Heizöl-Testmuster ist hinsichtlich seines regionalen Ursprungs und seiner Qualität so bereitzustellen, dass es aus einem Teil der Ware entstammt, die zu dem Zeitpunkt der Probenahme in dem von der T4F nach dem Zufallsprinzip ausgewählten Postleitzonengebiet (zweistellig: z. B. 34) an Heizölkunden ausgeliefert worden wäre.
  - c. Der Auftraggeber bestätigt schriftlich, dass das Heizöl des zur Verfügung gestellten Prüfmusters in dem genannten Postleitzonengebiet zu dem Zeitpunkt der Probenahme von ihm oder seinen Begünstigten vertrieben wird. Ausschlaggebend ist hierbei der Lieferort bzw. das Liefergebiet hinsichtlich des Endverwenders, nicht der Raffinerie- oder Lagerstandort, wo die Ware für die Auslieferung geladen wird.
  - d. Der Auftraggeber hat in Ausnahmefällen und mit Zustimmung der TEC4FUELS die Möglichkeit, die Stichprobenauswahl für die Testmuster aufgrund der Liefergebiete seines Unternehmens bzw. seiner Begünstigten regional einzugrenzen. Die Auswahl der Postleitzonengebiete (2-stellig) ist vom Auftraggeber schriftlich zu bestätigen.
4. Das Heizöltestmuster ist aus der vorgesehene Entnahmeeinrichtung der ausgewählten TKW-Ladestelle der Raffinerie oder des Tanklagers zu entnehmen. Die Befüllung eines Tankwagens und das anschließende Abfüllen mittels einer Zapfpistole ist ebenso möglich. Allerdings ist darauf zu achten, dass die Restmenge im Schlauch ggf. verworfen werden muss, damit es in dem Testmuster keine Vermischung mit dem Vorprodukt des Tankwagens gibt. Dies ist durch den „Abfüller“ sicherzustellen.
5. Die sichere Anlieferung an T4F in geeigneten Transportbehältern unter Berücksichtigung der entsprechenden Transportvorschriften obliegt dem Auftraggeber.

Stand: 11.2016