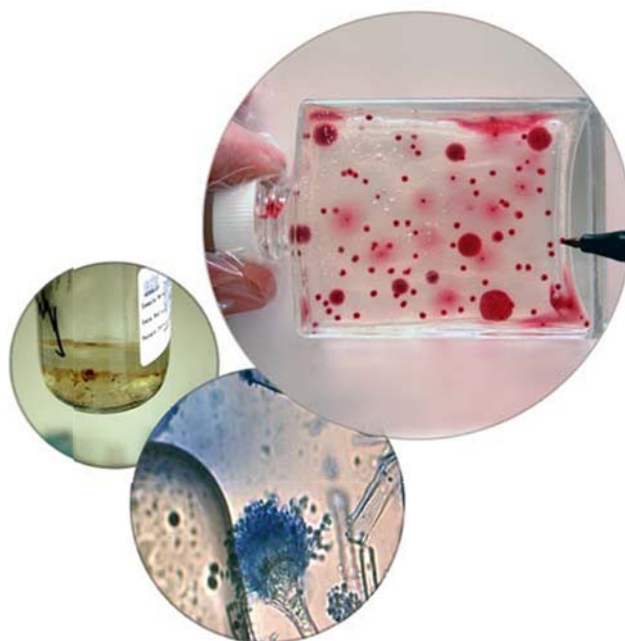


MICROBMONITOR[®] 2

Zum Nachweis und zur Zählung kontaminierender Mikroben
in Treibstoffen, Schmierstoffen und Wasser

Gebrauchsanweisung



Wichtiger Hinweis

Bitte lesen Sie die Gebrauchsanweisung sorgfältig durch, bevor Sie Proben testen.

Das Testkit darf nur im Rahmen eines Untersuchungsprozesses bezüglich der Kontamination von Erdölprodukten und dem dazugehörigen Wasser verwendet werden. Das Testkit muss streng nach dieser Anleitung und/oder der Standard-Prüfmethode IP613 oder ASTM D7978 oder anderen von ECHA Microbiology Ltd. autorisierten Anweisungen verwendet werden. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf den Teil der getesteten Probe und nicht notwendigerweise auf andere Erdölprodukte im System. Der Benutzer kann bezüglich der Probenahme und Interpretation der Ergebnisse um Hilfestellung bitten. Die Verantwortung für die korrekte Durchführung der Probenahme- und Testverfahren liegt jedoch beim Endbenutzer und nicht bei der ECHA Microbiology Ltd. Das Testkit wurde entwickelt, um eine anerkannte Gruppe von Mikroorganismen von industrieller Bedeutung nachzuweisen. Es liegt aber in der Natur der Mikrobiologie, dass Mikroorganismen vorhanden sein können, die durch das Testverfahren nicht nachgewiesen werden. ECHA Microbiology Ltd. übernimmt keine Haftung für Entscheidungen oder Bewertungen, die aufgrund der erzielten Ergebnisse getroffen oder vorgenommen werden.

ECHA, Sig Test(s), Sig Sulphide und MicrobMonitor sind eingetragene Warenzeichen der ECHA Microbiology Ltd. in Großbritannien und sind eingetragene und nicht eingetragene Warenzeichen in anderen ausgewählten Regionen weltweit.

ECHA Microbiology Ltd, Units 22 & 23 Willowbrook Technology Park, Llandogo Road, St Mellons, Cardiff, Großbritannien, CF3 0EF.
Tel: + 44 (0) 2920 365930 Fax: +44 (0) 2920 361195 sales@echamicrobiology.com

WAS VERSTEHT MAN UNTER DEM MICROBMONITOR^{®2} TEST?

MicrobMonitor2 ist ein einfaches und bedienerfreundliches Testkit, das die quantitative Bestimmung des lebensfähigen mikrobiellen Gehalts in Erdölprodukten, einschließlich flüssiger Kraftstoffe, Öle und dem dazugehörigen Wasser, ermöglicht. Mit **MicrobMonitor2** können Vor-Ort- oder Laboruntersuchungen nach ASTM- und IP-Standardmethoden ASTM D7978 und IP613 - *Bestimmung des lebensfähigen aeroben mikrobiellen Gehalts von Treibstoffen und zugehörigem Wasser - Thixotropic Gel Culture Method* - durchgeführt werden. **MicrobMonitor2** wird im *IATA Guidance Material on Microbiological Contamination in Aircraft Fuel Tanks* (Anleitungsmaterial zur mikrobiellen Kontamination in Flugzeugtanks) zur Überwachung der mikrobiellen Kontamination in Flugzeugtanks empfohlen und ist in den Aircraft Maintenance Manuals (Luftfahrzeug-Wartungshandbüchern) von Airbus, Boeing, BAE Systems und anderen führenden Flugzeugherstellern aufgeführt. Der Test wird von einer Vielzahl von Militärdiensten zur Überwachung der Kontamination von Flug-, Schiffs- und Bodentreibstoffen eingesetzt und ist NATO-kodifiziert (6640-99-834-3573).

MicrobMonitor2 liefert eine Gesamtzahl von mikrobiellen Koloniebildungseinheiten (KBE). KBEs sind die konventionelle Maßeinheit für mikrobielle Kontamination, die in einer Vielzahl von Industriezweigen eingesetzt wird. **MicrobMonitor2** erkennt kritische Bakterien, Hefe- und Schimmelpilze, die Erdölprodukte verunreinigen können wie *Kerosin- bzw. Dieselpilz (Hormoconis resiniae)*, *Gieskannenschimmel (Aspergillus)*, *Candida* und *Pseudomonas*.

Der **MicrobMonitor2** Test besteht aus einer Schraubverschluss-Flasche, die ein thixotropes Nährstoffgel enthält. Eine Probe wird dem Gel mit Hilfe einer sterilen Impföse oder Spritze (mitgeliefert) zugegeben. Die Flasche wird geschüttelt; das Gel verflüssigt sich und die Probe und die darin enthaltenen Mikroorganismen lösen sich auf. Das Gel setzt sich zu einer flachen Schicht ab und die Flasche wird im Dunkeln inkubiert. Das Gel enthält Komponenten, die das Wachstum lebensfähiger Mikroorganismen unterstützen, und die Probe selbst liefert zusätzliche Nährstoffe. Lebensfähige Mikroorganismen in der Probe wachsen zu sichtbaren Flecken, die als "Kolonien" bezeichnet werden, und eine reaktive Verbindung verändert die Farbe dieser Kolonien in Rot oder Violett, so dass sie leicht zu erkennen sind.

Die Anzahl der gebildeten Kolonien ist eine direkte Schätzung der Anzahl lebensfähiger mikrobieller Partikel (KBE), die in der Probe vorhanden sind. Die tatsächliche Anzahl der Kolonien wird gezählt oder anhand der Testergebnistabelle (Seite 9) geschätzt. Das getestete Volumen kann 0,01 ml (mit einer sterilen Impföse) oder zwischen 0,1 ml und 0,5 ml (mit einer sterilen Spritze) betragen. Die Anzahl der gebildeten Kolonien wird im Verhältnis zum Volumen der dem Test zugefügten Probe betrachtet und ausgedrückt als KBE/Liter Kraftstoff oder KBE/ml Öl oder Wasser im Zusammenhang mit Kraftstoff.

MicrobMonitor2 ist in Packungen mit 5 und 50 Tests erhältlich, die jeweils alles enthalten, was für die Durchführung des Tests erforderlich ist:

- **MicrobMonitor2** Testflaschen
- Sterile Spritzen*
- Sterile Impfösen*
- Flaschenetikette
- Diese Gebrauchsanweisung.

* Die 55er-Packung ist mit oder ohne sterile Spritzen und Impfösen erhältlich.

MicrobMonitor2 wurde von der ECHA Microbiology Ltd. entwickelt und patentiert und wird weltweit von ECHA und seinen Händlern vermarktet.

FÜR WAS WIRD DER MICROBMONITOR^{®2} TEST VERWENDET?

Der **MicrobMonitor2** wird zur Prüfung auf mikrobielle Kontamination in Treibstoffen und Ölprodukten sowie zur Überwachung des mikrobiellen Wachstums in Lagertanks und Versorgungseinrichtungen eingesetzt. **MicrobMonitor2** kann als routinemäßiges Überwachungsinstrument, zur Sicherung der Produktqualität, zur Untersuchung von Vorkommnissen und zur Bestätigung der Wirksamkeit von Maßnahmen zur Verhinderung oder Abhilfe von mikrobiellem Wachstum und Kontamination eingesetzt werden.

Diese Gebrauchsanweisung enthält allgemeine Hinweise für die Verwendung von **MicrobMonitor2**. Weitere technische Hinweise für den Einsatz von **MicrobMonitor2** in bestimmten Anwendungen finden Sie in den unten aufgeführten technischen Anwendungsbroschüren (kostenloser Download unter www.echamicrobiology.com). Diese Broschüren enthalten Ratschläge zur Probenahme, Probenvorbereitung, Interpretation der Testergebnisse und geeignete Maßnahmen, wenn eine Kontamination festgestellt wird:

- EP096 *So interpretiert man die **MicrobMonitor2**-Testergebnisse in Übereinstimmung mit den IATA-Richtlinien für Flugzeugablassproben*
- EP119 *Routinemäßige Überwachung von Flugbenzin in Versorgungs- und Verteilungsanlagen, Flughafendepots und Intoplane-Betriebe mit **MicrobMonitor2**.*
- EP132 *Routinemäßige Überwachung von Dieselmotortank und Verteilungssystemen mit **MicrobMonitor2**.*
- EP166 *Routinemäßige Überwachung von Schiffsdiesel auf Schiffen und Offshore-Anlagen mit **MicrobMonitor2**.*
- EP157 *Technische Hilfe beim Ablesen der Ergebnisse von **MicrobMonitor2**.*

PRÜFUNGSVORBEREITUNG

Überlegungen bezüglich der Probenahme

Die Probenahme sollte auf eine saubere und konsistente Art und Weise erfolgen, die verhindert, dass Hintergrundkontaminationen in die Probe gelangen. Sobald Treibstoffproben entnommen wurden, neigen die vorhandenen Mikroben dazu, langsam abzusterben. Deshalb müssen die Proben so schnell wie möglich getestet werden. Wird der Test mehr als 24 Stunden nach der Probenahme durchgeführt, so kann es sein, dass die Ergebnisse nicht den zum Zeitpunkt der Probenahme vorhandenen lebensfähigen mikrobiellen Gehalt widerspiegeln. Um dies zu verhindern, kann das **MicrobMonitor2**-Testverfahren ganz oder teilweise am Probenahmestandort durchgeführt werden.

Probentyp und empfohlene Testvolumina

Mit **MicrobMonitor2** kann eine Vielzahl von Erdölprodukten und das dazugehörige Wasser getestet werden. Das Volumen der zu prüfenden Probe hängt von der Art der Probe ab. In der nachstehenden Tabelle können Sie das entsprechende Probenvolumen und das zu verwendende Messgerät ermitteln.

Tabelle 1

Probe	Empfohlenes Testvolumen	Messgerät
Flugbenzin	0,5 ml	Spritze
Sonstige Mitteldestillate (z.B. Diesel, Marinegasöl, Heizöl), Biotreibstoff & Benzin	0,25 ml	
Wasserphase aus Treibstoff-Tankablässen von Flugzeugen	0,1 ml	
Schwer- und Marinedieselöl	0,01 ml	Impföse
Schmier-, Hydraulik- und andere Öle	0,01 ml	
Wasserphase aus Kraftstofftanks	0,01 ml	

Das Volumen der getesteten Probe kann verändert werden, um die Nachweisgrenze des Tests zu erhöhen oder zu verringern. Allerdings können größere Testvolumina als die oben empfohlenen unter Umständen zu einer Unterschätzung der Keimkolonien führen.

Bestimmung, ob Treibstoff/Öl oder Wasserphase getestet werden soll.

Je nach getestetem System und Probenahmeort können die Proben Treibstoff/Öl und/oder freie Wasserphase enthalten. **MicrobMonitor2** kann zum Testen von entweder Kraftstoff/Öl oder dem zugehörigen Wasser verwendet werden. Die Wasserphase enthält in der Regel weitaus mehr Mikroorganismen als die Kraftstoff- oder Ölphase, weshalb normalerweise ein kleineres Volumen getestet wird. Da die freie Wasserphase nicht immer in den Proben zurückgewonnen werden kann, wird in der Regel empfohlen, dass die Treibstoff- oder Ölphase von oberhalb jeder freien Wasserphase getestet wird, um die Konsistenz bei der Durchführung einer regelmäßigen mikrobiologischen Überwachung zu gewährleisten. In einigen Fällen empfiehlt es sich jedoch, zusätzlich die Wasserphase zu testen (z. B. bei Proben aus Flugzeugtanks und bei der Untersuchung des Verdachts auf mikrobielles Wachstum in Anlagen). Weitere Informationen finden Sie in den entsprechenden technischen Leitfäden, die auf Seite 2 aufgeführt sind.

Um festzustellen, ob die Probe eine freie Wasserphase enthält, halten Sie sie gegen das Licht und untersuchen Sie sie visuell. Es kann hilfreich sein, die Probe sanft zu wirbeln, um einen Wirbel zu erzeugen. Um mit den mitgelieferten Messgeräten den Zugang zur Probe zu ermöglichen, kann es erforderlich sein, einen Teil der Probe nach dem Schütteln in einen kleineren sauberen Behälter zu geben.

Vorbereitung der **MICROBMONITOR2**® Testflaschen

Wenn die **MicrobMonitor2**-Testflaschen gekühlt gelagert wurden, lassen Sie sie vor Verwendung auf Umgebungstemperatur aufwärmen. Entfernen Sie vor jedem **MicrobMonitor2**-Test die Dichtung vom Verschluss der Flasche. Vermeiden Sie eine längere Exposition der **MicrobMonitor2**-Testflaschen gegenüber direktem Sonnenlicht oder anderem hellen Licht während der Vorbereitung, Inkubation und Untersuchung der Tests.

Reinheit während dem Testen

MicrobMonitor2-Tests können vor Ort, im Büro oder im Labor durchgeführt werden. Es sollten jedoch Vorkehrungen getroffen werden, um sicherzustellen, dass die Tests in einem angemessen sauberen Bereich durchgeführt werden, um eine Kontamination der Probe und des Tests durch andere Mikroorganismen als die in der Testprobe zu vermeiden. Waschen Sie sich vor und nach dem Test die Hände. Tragen Sie beim Testen saubere Nitril-, Vinyl- oder Polyäthylen-Handschuhe. Vermeiden Sie es, Bereiche der Spritze und Impföse zu berühren, die in direkten Kontakt mit der Probe kommen. Vermeiden Sie es gleichfalls, bei der Probenausgabe die Innenseite des **MicrobMonitor2**-Testflaschendeckels und -halses zu berühren.

TESTVERFAHREN

A. Geben Sie die Probe in die MICROBMONITOR®2 Testflasche.

Befolgen Sie die nachstehenden Schritte, um Destillatöl oder Biokraftstoff (A.1), Schwer-/Marinedieselloil oder Öl (A.2), Wasser (A.3) oder Oberflächenablagerungen (A.4) in die MicrobMonitor2-Testflasche zu geben.

A.1 Flugbenzin, andere Mitteldestillate und Benzin

A.1.1 Schütteln Sie unmittelbar vor dem Test die Probe 30 Sekunden lang. Wenn Treibstoffproben sichtbare freie Wasserphasen enthalten, sollte die Probe 12 Minuten lang stehen gelassen werden, damit sich das Wasser der zu testenden Probe absetzen kann. Aus Gründen der Konsistenz kann es ratsam sein, diese „Absetz“-Zeit für alle Treibstoffproben anzuwenden, auch wenn keine freie Wasserphase sichtbar ist.

A.1.2 Entfernen Sie den Deckel der MicrobMonitor2-Testflasche ohne dabei die Innenseite zu berühren und stellen Sie die Flasche auf eine saubere Oberfläche.

A.1.3 Öffnen Sie die Peelpackung, die die Spritze enthält, am Griffende und nehmen Sie die Spritze heraus. Achten Sie dabei darauf, dass Sie nicht den unteren Zylinder und die Düse berühren.

A.1.4 Saugen Sie mit der Spritze Kraftstoff von ca. 3 cm unterhalb der Oberfläche der Probe an. Wenn die Treibstoffphase niedriger als 6 cm ist, saugen Sie die Probe von ungefähr der Hälfte unterhalb der Treibstoffphase an. Vermeiden Sie die Übertragung von sichtbaren Grenzflächenpartikeln, Wassertropfchen oder Emulsionen in die zu testende Teilprobe.

A.1.5 Saugen Sie Treibstoff in die Spritze, bis diese mindestens halb voll ist, und drücken Sie dann, mit der Spritzendüse nach oben zeigend, den Kolben, um Luft auszustoßen. Drücken Sie überschüssigen Kraftstoff heraus, bis das Ende des Kolbens mit der Markierung für das erforderliche Probenvolumen übereinstimmt (siehe Tabelle 1).

A.1.6 Führen Sie die Spitze der Spritze in den Hals der MicrobMonitor2-Testflasche ein und spritzen Sie die Probe durch vollständiges Durchrücken des Spritzenkolbens hinein.

A.1.7 Setzen Sie den Deckel wieder auf die MicrobMonitor2-Flasche auf und verschließen Sie ihn fest. Notieren Sie die Probenangaben und das Testdatum auf dem beiliegenden Etikett und kleben Sie es auf eine schmale Seite der Flasche. Gehen Sie zu Schritt B über.



A.2 Schwer- und Marinegasöle sowie Öle

A.2.1 Schütteln Sie die Probe unmittelbar vor dem Test 30 Sekunden lang.

A.2.2 Nehmen Sie den Deckel der **MicrobMonitor2**-Testflasche ab und stellen Sie die Flasche auf eine saubere Oberfläche.

A.2.3 Öffnen Sie die Peelpackung, die die Impföse enthält, und nehmen Sie sie heraus. Achten Sie dabei darauf, dass Sie nicht das Ende der Impföse und den unteren Teil des Griffs berühren.

A.2.4 Tauchen Sie das Impfösenende in die Treibstoff-/Ölphase bis ca. 3 cm unterhalb der Oberfläche der Probe oder, wenn die Treibstoff-/Öl-Phase niedriger als 6 cm ist, bis zur Hälfte der Treibstoff-/Öl-Phase ein. Nehmen Sie die Impföse aus der Probe heraus und lassen Sie überschüssigen Kraftstoff/überschüssiges Öl abtropfen. Stellen Sie sicher, dass ein Film von Kraftstoff/Öl in der Impföse eingeschlossen ist.

A.2.5 Führen Sie die Impföse in den Hals der **MicrobMonitor2**-Testflasche ein und stechen Sie sie in das Gel und rühren Sie es kurz auf, um die Probe zu transferieren.

A.2.6 Setzen Sie den Deckel wieder auf die **MicrobMonitor2**-Flasche auf und verschließen Sie ihn fest. Notieren Sie die Probenangaben und das Testdatum auf dem beiliegenden Etikett und kleben Sie es auf eine schmale Seite der Flasche. Gehen Sie zu Schritt B über.

A.3 Wasserphase in Verbindung mit Kraftstoff/Öl.

A.3.1 Wenn ein Test der Wasserphase erforderlich ist, lassen Sie die Probe so lange stehen, bis sich freies Wasser am Boden der Probe abgesetzt hat. Es wird empfohlen, den Wasserphasentest nach jedem Treibstoff-/Ölphasentest durchzuführen. Das Testverfahren ist im Wesentlichen das gleiche wie oben beschrieben, es muss jedoch eine geeignete Technik zum Trennen/Entfernen von Wasser aus der Probe verwendet werden.

A.3.2 Verwenden Sie je nach dem zu testenden Probenvolumen (siehe Tabelle 1) die Impföse oder Spritze, um die erforderliche Wassermenge zu messen.

a) Zum Testen von 0,1 ml Wasser mit der Spritze:

Die Wasserphase kann direkt vom Boden der Probe entnommen und in die **MicrobMonitor2**-Testflasche gegeben werden. Um einen einfachen Zugang zum Wasser zu ermöglichen, kann es notwendig sein, zunächst einen Teil des Treibstoffs aus der Probe abzugießen und/oder die Wasserphase mit einer Spritze oder einer langen sterilen Pipette (separat erhältlich) in einen separaten kleinen, sterilen Behälter zu geben. Mischen Sie es vorsichtig durch Verwirbeln. Vermeiden Sie es aber, die Treibstoff- und Wasserschicht miteinander zu vermischen.

Öffnen Sie die Peelpackung, die die Spritze enthält, am Griffende und nehmen Sie die Spritze heraus. Achten Sie dabei darauf, dass Sie nicht den unteren Zylinder und die Düse berühren. Führen Sie den Zylinder der Spritze so in die Probe ein, dass sich die Düse in der Wasserphase befindet. Saugen Sie Wasser in die Spritze, nehmen Sie die Spritze aus der Probe heraus und entfernen Sie dann, indem Sie die Spritzendüse nach oben halten, Luft aus der Spritze. Drücken Sie überschüssiges Wasser heraus, bis das Ende des Kolbens mit der 0,1-ml-Markierung übereinstimmt. Führen Sie die Spitze der Spritze in den Hals der **MicrobMonitor2**-Testflasche ein und spritzen Sie die Probe durch vollständiges Durchdrücken des Spritzenkolbens hinein. Setzen Sie den Deckel der **MicrobMonitor2**-Flasche wieder auf und verschließen Sie ihn fest. Notieren Sie die Probenangaben und das Testdatum auf dem beiliegenden Etikett und kleben Sie es auf eine schmale Seite der Flasche. Gehen Sie zu Schritt B über.

b) Zum Testen von 0,01 ml Wasser mit der Impföse.

Mit einer Spritze kann Wasser vom Boden der Probe entnommen und dann ein Tropfen Wasser in die Impföse gegeben und der **MicrobMonitor2**-Testflasche hinzugefügt werden. Geben Sie alternativ die Wasserphase mit einer Spritze oder einer langen sterilen Pipette (separat erhältlich) in einen separaten kleinen, sterilen Behälter. Vermeiden Sie, Treibstoff zu übertragen. Drehen Sie den Behälter mit dem getrennten Wasser dreimal um, um den Inhalt zu mischen.

Nehmen Sie den Deckel der **MicrobMonitor2**-Testflasche ab und stellen Sie die Flasche auf eine saubere Oberfläche. Öffnen Sie die Peelpackung, die die Impföse enthält, und nehmen Sie sie heraus. Achten Sie dabei darauf, nicht das Impfösenende und den unteren Teil des Griffs zu berühren. Tauchen Sie das Ende der Impföse in das getrennte Wasser ein oder geben Sie mit einer Spritze einen Tropfen Wasser auf die Impföse. Lassen Sie überschüssiges Wasser abtropfen. Achten Sie jedoch darauf, dass die Impföse mit Wasser gefüllt bleibt. Beachten Sie, dass bei Vorhandensein von Treibstoffresten sich die Impföse ggfs. nicht mit Wasser füllen kann. Führen Sie die Impföse in den Hals der **MicrobMonitor2**-Testflasche ein und stechen Sie sie in das Gel und rühren Sie es kurz, um die Probe zu transferieren. Setzen Sie den Deckel der **MicrobMonitor2**-Flasche wieder auf und verschließen Sie ihn fest. Notieren Sie die Probenangaben und das Testdatum auf dem beiliegenden Etikett und kleben Sie es auf eine schmale Seite der Flasche. Gehen Sie zu Schritt B über.

Hinweis Das **MicrobMonitor**-Testkit (separat erhältlich) ist eine Testflasche mit einem seitlichen Siphon und einer Wassersammelkammer, die eine einfache Trennung von Wasser und Treibstoffproben ermöglicht.

A.4 Oberflächentests.

A.4.1 Mit dem MicrobMonitor2 können mikrobielle Kontaminationen auf Oberflächen getestet werden, z. B. Ablagerungen auf Tankoberflächen oder Filtern. Oberflächenkontaminationen sollten mit sterilen Tupfern (separat erhältlich) entfernt und in eine MicrobMonitor2-Testflasche übertragen werden.

Öffnen Sie die Peelpackung, die den Tupfer enthält, am Griffende und nehmen Sie den Tupfer heraus. Achten Sie dabei darauf, nicht das Watteende des Tupfers und den Griff in der Nähe des Watteendes zu berühren.

A.4.3 Tupfen Sie die zu prüfende Oberfläche mit dem Baumwollende des Tupfers ab. Drehen Sie dabei den Tupfergriff, so dass das gesamte Watteende mit der Oberfläche in Berührung kommt. Tupfen Sie wenn möglich einen bekannten Bereich der Oberfläche ab.

A.4.4 Führen Sie das Watteende des Tupfers in den Hals der MicrobMonitor2-Testflasche ein und stechen Sie es in das Gel ein. Schütteln Sie die Flasche ca. 15 Sekunden lang. Nehmen Sie anschließend den Tupfer heraus und entsorgen Sie ihn.

A.4.5 Setzen Sie den Deckel der MicrobMonitor2-Flasche wieder auf und verschließen Sie ihn fest. Notieren Sie die Probenangaben und das Testdatum auf dem beiliegenden Etikett und kleben Sie es auf eine schmale Seite der Flasche. Gehen Sie zu Schritt B über.

B Schütteln Sie, um die Probe im MICROBMONITOR®2-Gel aufzulösen.

B.1 Lösen und zerkleinern Sie das Gel in der MicrobMonitor2-Flasche mit der aufgelösten Probe, indem Sie die Flasche fest in die Handfläche oder auf einen Gummistopfen oder MicrobMonitor-„Bumper“ (separat erhältlich) klopfen.



B.2 Schütteln Sie die Flasche ca. 30 Sekunden lang kräftig, um das Gel zu verflüssigen und die Probe aufzulösen. Die Testflasche kann 30 Sekunden lang wiederholt auf einen MicrobMonitor-„Bumper“ geklopft werden, um das Schütteln zu erleichtern. Nach dem Schütteln sollte das Gel leicht zähflüssig, aber klumpenfrei sein und eine gleichmäßige Konsistenz und Klarheit aufweisen. Das Vorhandensein von Blasen im Gel ist normal und beeinträchtigt den Test nicht.



B.3 Halten Sie abrupt mit dem Schütteln der Testflasche an, so dass sich das Gel auf dem Flaschenboden absetzt. Gehen Sie sofort zu Schritt B4 über.



B.4 Klopfen Sie die Flasche in die Handfläche, bis das Gel auf einer der größeren flachen Seiten eine flache Schicht bildet. Stellen Sie sicher, dass eine gleichmäßige Schicht, die in alle Ecken reicht, erzielt wird.



Hinweise zum Transport von Tests

Tests sollten nach Möglichkeit vor Ort durchgeführt werden, um Fehler aufgrund von Veränderungen des mikrobiellen Gehalts der Proben während des Transports zu vermeiden. Sollte es zu Verzögerungen von mehr als 24 Stunden beim Transport von Proben zu einer Prüfeinrichtung kommen, können diese Fehler vermieden werden, indem die ersten Schritte des MicrobMonitor2-Testverfahrens (bis einschließlich Schritt B) vor Ort am Probenahmeort durchgeführt werden und der MicrobMonitor2-Test dann zum Abschluss des Testverfahrens mit der Inkubation an die Prüfeinrichtung zurückgeschickt wird (Schritt C). Die Testflasche sollte während des Transports waagrecht gehalten, nicht übermäßig geschüttelt und innerhalb von 4 Tagen an die Prüfstelle zurückgeschickt werden. Siehe Hinweis zur Inkubation von Tests (Schritt C) bezüglich einer angemessenen Einstellung der Inkubationszeit.

Alternativ können die MicrobMonitor2-Testflaschen nach Zugabe der Probe (Schritt A) vor dem Schütteln zur Prüfeinrichtung transportiert und dort geschüttelt werden (Schritt B). Die Inkubation (Schritt C) sollte innerhalb von 6 Stunden nach der Zugabe der Probe in die Testflasche beginnen (oder innerhalb von 2 Tagen, wenn die Testproben kühl gehalten werden (2 bis 8 °C)). Werden die Tests vor dem Schütteln zu einer Prüfeinrichtung transportiert, müssen sie während des Transports nicht waagrecht gehalten werden. Eine mäßige Bewegung beeinträchtigt auch nicht das Testergebnis.

C Inkubation des MICROBMONITOR®2-Tests.

Stellen Sie die **MicrobMonitor2**-Testflasche an einen warmen, dunklen Ort oder in einen Inkubator, um eine Nenntemperatur von $25\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ aufrechtzuerhalten. Unter normalen Umständen sollte das Gel 4 Tage lang inkubiert werden. Vermeiden Sie die Einwirkung von Licht während der Inkubation.

Das Gel härtet nach einigen Stunden aus. Halten Sie das Gel am Flaschenboden und vermeiden Sie übermäßige Bewegungen oder ein längeres Kippen der Flasche während der Inkubation, des Testverfahrens und des Transports.

Hinweise zur Inkubation von Tests

Gelegentliche Temperaturschwankungen (z.B. über Nacht) unterhalb des spezifizierten Temperaturbereiches sollten die Anzahl der Kolonien, die sich entwickeln, und das Testergebnis nicht kritisch beeinflussen. Es könnte jedoch länger dauern, bis mikrobielle Kolonien sichtbar werden, weshalb die festgelegte Inkubationszeit verlängert werden sollte. Wenn die Temperatur während der Inkubation unter den spezifizierten Bereich fällt, sollte die Inkubationszeit um die Zeit verlängert werden, die der Gesamtzeit entspricht, während der die Temperatur schätzungsweise unter den spezifizierten Bereich gefallen ist. Wenn die Inkubationstemperatur für einen Zeitraum oder mehrere Zeiträume von insgesamt 4 Tagen oder mehr unter den spezifizierten Bereich fällt, wird die mikrobielle Kontamination unterschätzt und das Ergebnis als ungünstig betrachtet. Die Temperatur darf während der Inkubation nicht unter 4 °C sinken.

Die Inkubation des Nährbodens oberhalb des spezifizierten Temperaturbereichs kann die Fähigkeit zum Nachweis bestimmter Arten von Mikroorganismen beeinträchtigen. Treten jedoch mikrobielle Kontaminationen in Tanks oder Systemen auf, deren Inhalt eine höhere Temperatur als 25 °C aufweist, so wachsen kontaminierende Mikroorganismen häufiger bei höheren Temperaturen. In solchen Fällen kann es angebracht sein, die Inkubationstemperatur des Tests auf die Temperatur einzustellen, die dem System entspricht, aus dem die Probe entnommen wurde.

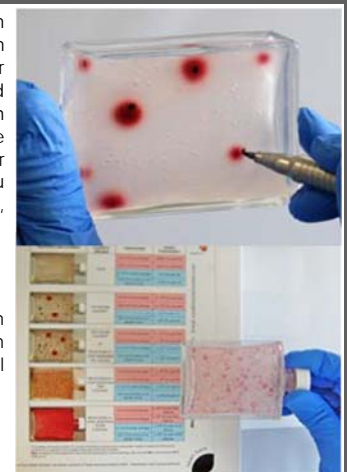
Wenn **MicrobMonitor2** verwendet wird, um die Übereinstimmung mit einem bestimmten Industriestandard zu testen (z.B. die in Tabelle 2 auf Seite 8 angegebenen IATA-Kontaminationsgrenzwerte), ist es generell akzeptabel, das Ergebnis ohne weitere Inkubation abzulesen und zu melden, wenn das Testergebnis anzeigt, dass die Kontamination innerhalb von 4 Tagen in der höchsten Kategorie (z.B. Heavy) liegt.



D Überprüfung des MICROBMONITOR®2 Tests.

D.1 Wenn möglich, sollte der Test während der Inkubation täglich überprüft werden. Prüfen Sie ihn mindestens einmal in den ersten 3 Tagen und noch einmal am letzten Tag der Inkubation. Um den Test zu untersuchen, halten Sie ihn vor einen hellen Hintergrund und zählen Sie die Anzahl aller sichtbaren violetten Kolonien. Mit einer Lupe können Sie kleine Kolonien leichter identifizieren und zählen. Es müssen alle violetten Kolonien in allen Teilen der Testflasche gezählt werden, einschließlich derjenigen, die sich im Gel befinden, das nicht Teil der flachen Schicht ist. Sobald eine Kolonie gezählt wurde, zählen Sie sie nicht noch einmal, auch wenn sie größer wird. Wichtig ist die Anzahl der Kolonien, nicht ihre Größe. Es wird empfohlen, Kolonien mit einem Markierungsstift auf der Flasche zu markieren, um sicherzustellen, dass sie nicht doppelt gezählt werden. Ignorieren Sie alle Luftblasen, die sich im Gel bilden können.

D.2 In der Regel können bis zu 250 Kolonien gezählt werden. Wenn die Anzahl der Kolonien zum Zählen zu groß ist, vergleichen Sie den Test visuell mit der Testergebnistabelle (siehe Seite 9), indem Sie ihn vor einen weißen Hintergrund halten. Das Diagramm gibt eine Schätzung der Koloniezahl wieder.



Hinweise zur Prüfung von Tests

Kolonien sind in der Regel kreisförmig, können aber auch unregelmäßige Ränder aufweisen. Unterschiedliche Arten von Mikroorganismen können im Gelnährmedium unterschiedlich schnell wachsen, so dass die Kolonien unterschiedlich groß sein können. Bei der empfohlenen Inkubationstemperatur entwickeln sich Bakterien- und Hefekolonien in der Regel innerhalb von 1 bis 2 Tagen und bleiben relativ klein. Schimmel entwickelt sich langsamer, entwickelt aber ggfs. größere Kolonien, die ein pulverartiges oder „flockiges“ Aussehen haben. Generell gilt: Je mehr Kolonien in der Testflasche vorhanden sind, desto kleiner sind die Kolonien. Ignorieren Sie alle mikrobiellen Kolonien, die sich nach Ablauf der angegebenen Inkubationszeit entwickeln (unter Berücksichtigung einer eventuellen Verlängerung aufgrund von Temperaturunterschieden unter den festgelegten Bereich). Der Test kann das Erscheinungsbild bei längerer Inkubation verändern; dies sollte jedoch nicht beachtet werden. Kolonien neigen dazu, in Proben mit einem höheren Gehalt an lebensfähigen Mikroorganismen schneller sichtbar zu werden.

Gelegentlich können einige antioxidative Zusätze in Treibstoffen die wachstumsanzeigende Verbindung im Test beeinträchtigen und eine gleichmäßige helle pfirsich- oder orangefarbene Farbe im Gel erzeugen (normalerweise innerhalb von 12 Stunden). Diese Farbveränderung beeinträchtigt nicht das Wachstum von Mikroorganismen, und in den meisten Fällen können mikrobielle Kolonien gezählt oder geschätzt werden, ohne dabei die Hintergrundfarbe zu berücksichtigen. In Ausnahmefällen kann die Interferenz so stark sein, dass es für den Anwender schwierig sein kann, Farbinterferenzen von einer geschätzten Anzahl von 10.000 Kolonien zu unterscheiden. In solchen Fällen sollte der Treibstoff mit einem kleineren Testvolumen (z.B. 0,01 ml) erneut getestet werden, damit die Interferenzwirkung verdünnt wird; wenn das ursprüngliche Ergebnis tatsächlich auf eine starke mikrobielle Kontamination zurückzuführen ist, ist normalerweise damit zu rechnen, dass der erneute Test eine erkennbare Anzahl von rot/violett verfärbten Kolonien zeigt und die Hintergrundfarbe weniger intensiv ist.

Einige Bakterien können sich bei längerer Inkubationszeit durch das Gel ausbreiten und eine große, unregelmäßig geformte Kolonie, Streifen oder Flecken von roter oder violetter Farbe im Gel bilden. Diese Bakterien wachsen in der Regel schnell, und lassen sich bei Untersuchungen, die bereits bei kleinen Kolonien (z. B. nach 1 oder 2 Tagen Inkubation) durchgeführt werden, leichter zählen. Das Zentrum jedes Streifens oder Fleckes sollte als eine einzige Kolonie gezählt werden. Setzen Sie die Inkubation fort und zählen Sie alle neuen Kolonien, die sich entwickeln.

Weitere Informationen zum Lesen und Interpretieren von Tests mit ungewöhnlichem oder atypischem Aussehen finden Sie in der technischen Broschüre EP157 „Technische Hilfestellung zum Ablesen der Ergebnisse“ von **MicrobMonitor2**.

E Berechnung der Anzahl der in der Probe enthaltenen mikrobiellen KBEs

- Bei Treibstofftests wird die Anzahl der Mikroben üblicherweise als Anzahl der KBE pro **Liter** angegeben.
- Bei Tests der Wasserphase oder des Öls wird die Anzahl der Mikroben üblicherweise als Anzahl der KBE pro **ml** angegeben.

a) Ergebnisse der Prüfung der Treibstoffphasenprobe:

Wenn 0,5 ml Treibstoff getestet wurden, multiplizieren Sie die Anzahl der gezählten oder geschätzten Kolonien mit 2000, um die Anzahl der mikrobiellen KBEs pro Liter Treibstoff zu erhalten. Wenn es nach der angegebenen Inkubationszeit keine Kolonien mehr gibt, sind weniger als 2000 mikrobielle KBEs pro Liter Treibstoff vorhanden.

Wenn 0,25 ml Treibstoff getestet wurden, multiplizieren Sie die Anzahl der gezählten oder geschätzten Kolonien mit 4000, um die Anzahl der mikrobiellen KBE pro Liter Treibstoff zu erhalten. Wenn es nach der angegebenen Inkubationszeit keine Kolonien mehr gibt, sind weniger als 4000 mikrobielle KBEs pro Liter Treibstoff vorhanden.

Wurde eine andere Treibstoffmenge getestet, so kann eine Berechnung wie folgt durchgeführt werden:

$$\text{Anzahl der mikrobiellen KBE pro Liter} = \frac{\text{Anzahl der gezählten oder geschätzten Kolonien} \times 1000}{\text{Getestete Treibstoffmenge (ml)}}$$

b) Ergebnisse der Prüfung der Wasserphase oder des Öls:

Wenn 0,1 ml Wasser getestet wurden, multiplizieren Sie die Anzahl der gezählten oder geschätzten Kolonien mit 10, um die Anzahl der mikrobiellen KBEs pro ml Wasser zu erhalten. Wenn es nach der angegebenen Inkubationszeit keine Kolonien mehr gibt, sind weniger als 10 mikrobielle KBEs pro ml Wasser vorhanden.

Wenn 0,01 ml Wasser oder Öl getestet wurden, multiplizieren Sie die Anzahl der gezählten oder geschätzten Kolonien mit 100, um die Anzahl der mikrobiellen KBEs pro ml Wasser oder Öl zu erhalten. Wenn es nach der angegebenen Inkubationszeit keine Kolonien mehr gibt, sind weniger als 100 mikrobielle KBEs pro ml Wasser oder Öl vorhanden.

Wurde eine andere Wasser- oder Ölmenge getestet, so kann eine Berechnung wie folgt durchgeführt werden:

$$\text{Anzahl der mikrobiellen KBEs pro ml} = \frac{\text{Anzahl der gezählten oder geschätzten Kolonien}}{\text{Getestete Wasser- oder Ölmenge (ml)}}$$

Hinweis



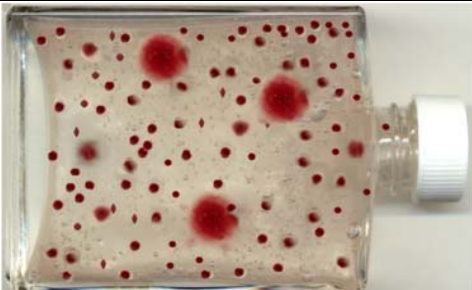
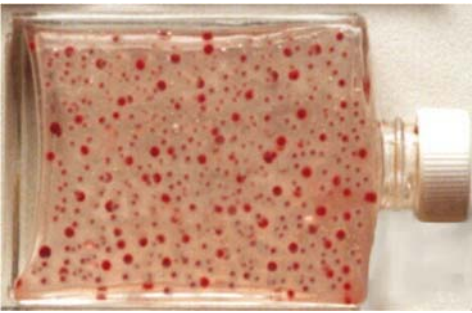

Wenn die Anzahl der Kolonien zum Zählen zu groß ist und ein Probenvolumen von 0,5 ml oder 0,25 ml Treibstoff bzw. 0,1 ml oder 0,01 ml Wasser bzw. Öl getestet wurde, kann die ungefähre Anzahl der mikrobiellen KBEs pro Liter Treibstoff oder pro ml Wasser bzw. Öl direkt anhand der Testergbnistabelle bestimmt werden.

INTERPRETATION DER TESTERGEBNISSE

Es gibt keine allgemein anerkannten Grenzwerte oder Spezifikationen für die mikrobiologische Kontamination von Treibstoffen bzw. Ölen. Die Anzahl der mikrobiellen KBEs, die die mittleren und schweren Kontaminationswerte definieren, hängt von einer Reihe von Faktoren ab, einschließlich der Treibstoffart und des Verwendungszwecks, des Probenahmeortes, ob die Probe aus Versorgungs- und Verteilungsanlagen oder von der Endverbrauchsstelle entnommen wird, der beabsichtigten Lagerzeit des Treibstoffs und der spezifischen Betriebsbedingungen. Einige Richtwerte sind in der folgenden Tabelle 2 aufgeführt. Diese Grenzwerte sollen einen frühen Hinweis darauf geben, dass in der untersuchten Einrichtung ein mikrobielles Wachstum stattfindet. Häufig sind höhere Kontaminationsgrade erforderlich, bevor Betriebsstörungen auftreten oder die Gebrauchstauglichkeit des Treibstoffs beeinträchtigt wird. Weitere Informationen finden Sie in den technischen Merkblättern auf Seite 2.

Tabelle 2

Probe	Moderat	Stark	Kommentar
Treibstoff vom Flugbenzin-Tankablass	4000 bis 20.000 KBE / Liter	>20.000 KBE / Liter	IATA-Kontaminationsgrenzwerte
Wasser vom Flugbenzin-Tankablass	1000 bis 10.000 KBE / ml	>10.000 KBE / ml	
Sammelprobe aus Versorgungs- und Verteilungsanlagen	4000 bis 20.000 KBE / Liter	>20.000 KBE / ml	z.B. Flugbenzin, Diesel, Marinegasöl
Benzin vom Boden / Ablass von Versorgungs- und Verteiltanks / -filtern	10.000 bis 100.000 KBE / Liter	>100.000 KBE / Liter	
Wasserphase vom Boden / Ablass von Versorgungs- und Verteiltanks / -filtern	100.000 bis 1.000.000 KBE / ml	>1.000.000 KBE / ml	
Schmier-/Hydrauliköl im Umlauf	100 bis 10.000 KBE / ml	>10.000 KBE / ml	
Schmier-/Hydraulikölsumpf	1000 bis 10.000 KBE / ml	>10.000 KBE / ml	

Aussehen nach der Inkubation	Anzahl der Kolonien in der Testflasche (gezählt oder geschätzt)	Getestetes Volumen	Mikrobieller Gehalt in der Probe
	Keine	0,5 ml Kraftstoff (Spritze)	<2000 KBE / Liter
		0,25 ml Treibstoff (Spritze)	<4000 KBE / Liter
		0,1 ml Wasser (Spritze)	<10 KBE / ml
		0,01 ml Wasser bzw. Öl (Impföse)	<100 KBE / ml
	10 Kolonien Wenn möglich, zählen Sie die genaue Anzahl der Kolonien und berechnen Sie die tatsächliche Anzahl der in der Probe vorhandenen KBEs.	0,5 ml Treibstoff (Spritze)	2×10^4 KBE pro Liter
		0,25 ml Treibstoff (Spritze)	4×10^4 KBE pro Liter
		0,1 ml Wasser (Spritze)	100 KBE / ml
		0,01 ml Wasser bzw. Öl (Impföse)	1000 KBE / ml
	100 Kolonien Wenn möglich, zählen Sie die genaue Anzahl der Kolonien und berechnen Sie die tatsächliche Anzahl der in der Probe vorhandenen KBEs oder schätzen Sie 100 Kolonien, wenn das Ergebnis ähnlich dem Bild ist.	0,5 ml Treibstoff (Spritze)	10^5 KBE pro Liter
		0,25 ml Treibstoff (Spritze)	10^5 KBE pro Liter
		0,1 ml Wasser (Spritze)	10^3 KBE pro ml
		0,01 ml Wasser bzw. Öl (Impföse)	10^4 KBE pro ml
	Schätzen Sie 1000 Kolonien, wenn das Ergebnis ähnlich dem Bild ist.	0,5 ml Treibstoff (Spritze)	10^6 KBE pro Liter
		0,25 ml Treibstoff (Spritze)	10^6 KBE pro Liter
		0,1 ml Wasser (Spritze)	10^4 KBE pro ml
		0,01 ml Wasser bzw. Öl (Impföse)	10^5 KBE pro ml
	Schätzen Sie 10.000 oder mehr Kolonien, wenn das Ergebnis ähnlich dem Bild ist.	0,5 ml Treibstoff (Spritze)	10^7 KBE pro Liter oder mehr
		0,25 ml Treibstoff (Spritze)	10^7 KBE pro Liter oder mehr
		0,1 ml Wasser (Spritze)	10^5 KBE pro ml oder mehr
		0,01 ml Wasser bzw. Öl (Impföse)	10^6 KBE pro ml oder mehr

ENTSORGUNG

Tragen Sie Handschuhe und vermeiden Sie es, das Innere der Flasche oder des Deckels zu berühren, und waschen Sie sich die Hände nach dem Umgang mit **MicrobMonitor2**-Testflaschen, die ein mikrobielles Wachstum aufzeigen. Desinfizieren Sie vor der Entsorgung alle **MicrobMonitor2**-Testflaschen, die ein Wachstum aufzeigen, indem Sie die geöffneten Flaschen über Nacht in eine starke Desinfektionslösung (z. B. Haushaltsbleiche) eintauchen. Alternativ sind Verbrennung oder Verwendung von Chlortabletten (separat erhältlich) möglich.

Dekontaminierte Tests, unbenutzte Tests oder solche, die kein mikrobielles Wachstum aufweisen, können gemäß den örtlichen Abfallvorschriften als normaler Abfall entsorgt werden.

LAGERUNG UND HALTBARKEIT

Die Haltbarkeit von **MicrobMonitor2** beträgt 1 Jahr ab Herstellungsdatum. Das Verfallsdatum ist auf dem Chargenetikett jeder **MicrobMonitor2**-Schachtel aufgedruckt. Lagern Sie **MicrobMonitor2**-Tests zwischen 2 und 22 °C im Dunkeln. Das Verfallsdatum gilt nur für Produkte, die bestimmungsgemäß gelagert werden. Im gekühlten Zustand (2 - 8 °C) ist der **MicrobMonitor2**-Test in der Regel noch bis zu einem Jahr über das angegebene Verfallsdatum hinaus einsetzbar. Bewahren Sie **MicrobMonitor2** nicht eingefroren auf. Die Exposition gegenüber Frosttemperaturen während des Transports ist akzeptabel. Vermeiden Sie, dass **MicrobMonitor2**-Tests während der Lagerung und Verwendung Licht ausgesetzt werden. Eine leicht rosafarbene Verfärbung des **MicrobMonitor2**-Gels kann sich im Laufe der Lagerung entwickeln, ohne dass dies die Leistung des Tests beeinträchtigt.

AUCH BEI ECHA ERHÄLTlich

Zur Verwendung mit MICROBMONITOR®2

- Die folgenden Produkte können die Durchführung des **MicrobMonitor2** -Testverfahrens erleichtern:
- **MicrobMonitor**-Testkit (ECHA16/SB) – Eine sterile Polypropylenflasche für die Probenahme von Treibstoffsystemen, die eine einfache Trennung der Wasserphase von der Treibstoffphase ermöglicht; enthält Alkoholtücher zur Dekontaminierung von Probenahmestellen.
- Inkubator (ECHA14/IN) - für eine optimale, konsistente Inkubationstemperatur der **MicrobMonitor2**-Tests. Für 12
- **MicrobMonitor2**-Testflaschen. Batterie- oder Netzbetrieb (110/230 Volt) möglich.
- **MicrobMonitor**-Bumper (ECHA16/TB) – Weiche, gummiartige Halbkugel, die auf eine Tischplatte geklebt werden kann und das Zerkleinern und Schütteln des **MicrobMonitor2**-Gels erleichtert.
- Auflösende Chlortabletten (ECHA21/CP) – Zur Desinfektion von **MicrobMonitor2**-Testflaschen mit mikrobiellem Wachstum zur einfachen Entsorgung.
- Sterile Tupfer (ECHA15/SW) – Tupfer zur Probenahme von Oberflächenkontaminationen (z.B. Tankoberflächen, Filterpatronen etc.).
- Lange, sterile Vollpipetten (ECHA07/PP/EL23) – Damit Wasser vom Boden der Proben entnommen werden kann.

Andere Testkits & Zubehörteile

- SigTests®: Sig Sulphide (ECHA02/SS) – Einfacher Testkit für Sulfatreduzierende Bakterien (SRB), die schwere Korrosion und Sulfidverunreinigung in Treibstoff-, Öl- und Wassersystemen verursachen können. Kann vor Ort oder im Labor eingesetzt werden.
- Biocide Rapide (ECHA01/BR) – Einfaches Schnelltestkit zur Bestimmung des Vorhandenseins und der ungefähren Konzentration gängiger Biozide für Treibstoffe und Öle.
- Alle Füllstands- und Bodensatz-Probenahmeverrichtungen (ECHA23) – Zur sicheren Probenahme aus Treibstoff- und Öllagertanks in Übereinstimmung mit den Industriestandards
- Unser komplettes Sortiment an Testkits und Zubehör finden Sie unter www.echamicrobiology.com.

Technischer Support und Dienstleistungen

ECHA Microbiology Ltd. bietet einen umfassenden technischen Service zur Unterstützung unserer Produktpalette. Darüber hinaus bietet ECHA Labortests, Schulungen, Beratung und Vor-Ort-Betreuung für die Prüfung und Untersuchung von mikrobieller Kontamination und Korrosion im Zusammenhang mit Erdölprodukten und Erdöl-, See-, Luftfahrt- und anderen Industrieanlagen an.

Muster- und Testdetails		MICROBMONITOR®2 Testergebnisse					
		Gezählte Kolonien / Tag 1	Gezählte Kolonien / Tag 2	Gezählte Kolonien / Tag 3	Gezählte Kolonien / Tag 4	Gezählte Kolonien / Tag .	Mikrobielle Kontamination in der Probe KBE/Liter bzw. KBE/ml
Proben-Ref.							
Datum der Prüfung							
Typ							
Ort							
Getestetes Volumen (ml)	0,5/0,25/0,1/0,01/Sonstiges_						
Inkubations-Temp. (°C)							
Proben-Ref.							
Datum der Prüfung							
Typ							
Ort							
Getestetes Volumen (ml)	0,5/0,25/0,1/0,01/Sonstiges_						
Inkubations-Temp. (°C)							
Proben-Ref.							
Datum der Prüfung							
Typ							
Ort							
Getestetes Volumen (ml)	0,5/0,25/0,1/0,01/Sonstiges_						
Inkubations-Temp. (°C)							
Proben-Ref.							
Datum der Prüfung							
Typ							
Ort							
Getestetes Volumen (ml)	0,5/0,25/0,1/0,01/Sonstiges_						
Inkubations-Temp. (°C)							
Proben-Ref.							
Datum der Prüfung							
Typ							
Ort							
Getestetes Volumen (ml)	0,5/0,25/0,1/0,01/Sonstiges_						
Inkubations-Temp. (°C)							

