



ECOCLEAN™ HSDI 660
Diesel Additivpaket





Inhalt

1. **PRODUKTBESCHREIBUNG**
2. **DOSIERRATE**
3. **SCHLÜSSELFUNKTIONEN**
4. **PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN**
5. **ZUSÄTZLICHE INFORMATIONEN**
 - 5.1 **Detergency – Peugeot XUD9**
 - 5.2 **Detergency – Peugeot DW10B**
 - 5.3 **Kraftstoffeinsparung**
 - 5.4 **Schaumverhütung**
 - 5.5 **Korrosionsschutz**
 - 5.6 **Wasserreaktion**
 - 5.7 **Oxidationsstabilität**
 - 5.8 **Filterblockierungsneigung**
 - 5.9 **Cetanzahlverbesserer**
 - 5.10 **Lagerstabilität**
6. **HANDLING, LAGERUNG und NUTZUNG**
7. **PRODUKTSUPPORT und TRAINING**
8. **EINRICHTUNGEN**



ECOCLEAN™ HSDI 660

1. Produktbeschreibung

ECOCLEAN™ HSDI 660 ist ein chlorfreies, nicht metallisches, multifunktionelles Detergentadditivpaket zur Anwendungen in allen Arten von Dieselmotoren. Durch Beseitigung der Problematik von Ablagerungen in den Einspritzpumpen und -düsen, ist ECOCLEAN™ HSDI 660 in der Lage, die Fahreigenschaften zu verbessern, Kraftstoffeinsparungen zu erhöhen und Abgasemissionen zu reduzieren.

ECOCLEAN™ HSDI 660 bietet Schutz gegen Korrosion und verhindert Trübungen durch Feuchtigkeit in Kraftstoffsystemen. Weitere Qualitätsmerkmale sind eine gesteigerte Oxidationsstabilität.

2. Dosierrate

ECOCLEAN™ HSDI 660 hat eine empfohlene Dosierrate von 1000ppm v/v. Bei Anwendung des Produktes mit der empfohlenen Dosierrate in EN590 Dieselmotoren bleibt dieser Normkonform.

3. Schlüsselfunktionen

Bei Verwendung mit der empfohlenen Dosierrate bietet ECOCLEAN™ HSDI 660 verschiedene Vorteile. Diese beinhalten:

- Reduzierte Einspritzdüsenverunreinigung
- Schutz vor Leistungsabfall und Wiederherstellung der Leistung
- Schutz vor Verkleben der Injektoren
- Schutz vor blockierten Kraftstofffiltern
- Emissionsreduktion und Rauchminderung
- Längere Lebensdauer der Kraftstoffpumpe und Injektoren
- Verbesserter Korrosionsschutz
- Verbesserte Oxidationsstabilität
- Verbesserte Biodiesel Stabilität
- Schutz vor Wasser / Kraftstoffemulsionen
- Umfassende Kompatibilität mit den verwendeten Materialien im Kraftstoffsystem und Motor



4. Physikalische Eigenschaften

Typische physische und chemische Eigenschaften der Produktes ECOCLEAN™ HSDI 660 sind nachfolgend aufgelistet:

Eigenschaft	ECOCLEAN™ HSDI 660	Methode
Erscheinung	klare bernsteinfarbene Flüssigkeit	Visuell
Dichte @ 15°C, kg/l	0.96	EL-13 ¹ / ASTM D4052
Kinematische Viskosität @ 40°C, cSt	2	EL-23 ² / ASTM D445
Flammpunkt, °C	78	ASTM D93 ³
Stockpunkt, °C	<-30	ASTM D97

- 1 EL-13 Digitale Dichtemessung
- 2 EL-23 Identisch mit ASTM D445 aber Umfang EL-23 beinhaltet das Kraftstoffadditiv
- 3 ASTM D93 Pensky-Martens geschlossen

5. Zusätzliche Informationen

Die Leistungsparameter von ECOCLEAN™ HSDI 660 wurden durch umfangreiche Motoren- und Labortests sowie No-harm Untersuchungen geprüft.

Die Performance- und no-harm Eigenschaften des Paketes sind nachfolgend aufgelistet.

5.1 Reinigung (Detergency) – CEC F-23-01 Peugeot XUD9 Motorentest

• XUD9 Keep Clean Test

Tests zu Ablagerungen in den Einspritzdüsen wurden mit einem Peugeot XUD9 1,9 liter Motor durchgeführt gemäss der CEC F-23-01 Testprozedur, um die Reinigungsleistung der ECOCLEAN™ HSDI 660 Formulierung zu demonstrieren. Die typischen Resultate in Prozent an Ablagerungen in den Düsen bei 0,1 mm Nadelhebung sind nachfolgend aufgelistet.

Kraftstoff	Dosierate ECOCLEAN™ HSDI 660, ppm v/v	Ablagerung @ 0.1 mm Nadelhebung, %
EN590 B0 Diesekraftstoff	0	78
	1000	2,5
EN590 B7 Diesekraftstoff	0	74
	1000	2,0

Aus diesen Daten geht hervor, dass eine hervorragende Reinhaltungperformance bei einer Dosierate von 1.000ppm v/v ECOCLEAN™ HSDI 660 sowohl in B0 als auch B7 Kraftstoff erzielt wird.



• XUD9 Clean-up Test

Unter Anwendung der CEC F-23-01 Testprozedur können sog. 'Clean-up' Tests durchgeführt werden, um zu verifizieren, inwiefern ein Additivpaket in der Lage ist schon vorhandene Ablagerungen in den Einspritzdüsen zu entfernen. Entsprechende Daten im Bezug auf ECOCLEAN™ HSDI 660 sehen wie folgt aus.

Fuel	Dosierrate ECOCLEAN™ HSDI 660, ppm v/v	Ablagerung @ 0.1 mm Nadelhebung, %	% 'Clean-Up'
EN590 B0 Dieselkraftstoff	0	80	--
	1000	35	56%

Aus diesen Daten geht hervor, dass ECOCLEAN™ HSDI 660 hervorragende XUD-9 Clean-up Eigenschaften aufweist.

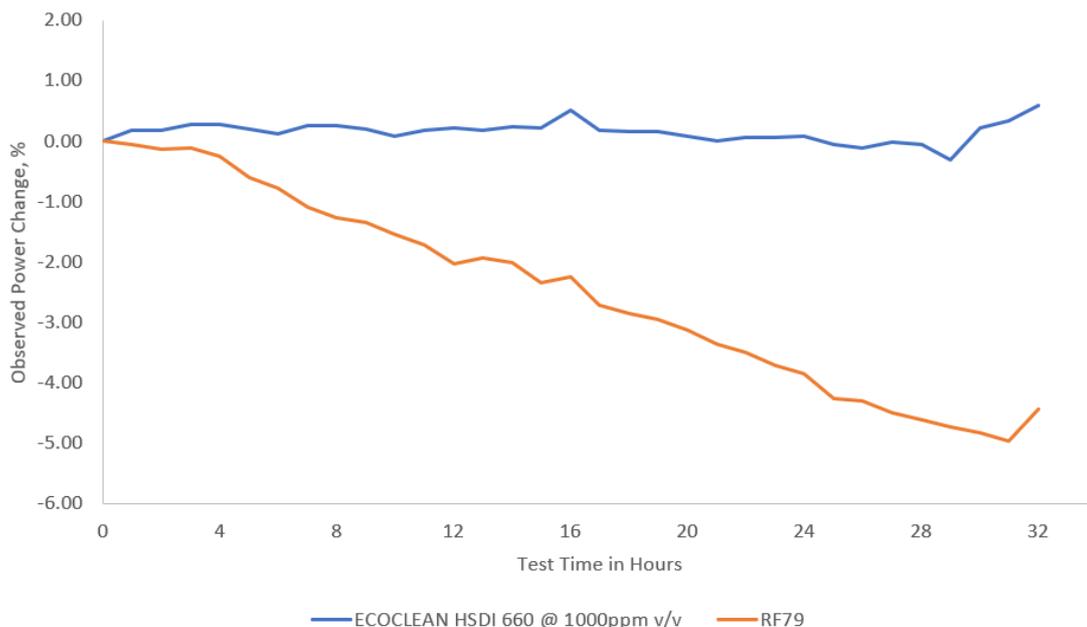
5.2 Reinigung (Detergency) – Peugeot DW10B HSDI Leistung

Zusätzlich zum XUD9-Testverfahren wurde ein branchenüblicher Test entwickelt, der für die moderne HSDI-Motorentechnologie repräsentativ ist. Dabei wird ein Peugeot DW10B Motor mit Euro5 Prototyp Injektortechnologie genutzt.

Dieses Standard-Testverfahren zur Reinhaltung, CEC F-98-08, betrachtet die Auswirkungen von Zinkablagerungen auf die Injektordüsen und die Fähigkeit geeigneter Additive, die Bildung solcher Ablagerungen zu verhindern.

• DW10B, Keep Clean Test

Gemäss der Prozedur CEC F-98-08 wurden entsprechende Tests mit ECOCLEAN™ HSDI 660 durchgeführt. Die ermittelten Daten unter Nutzung von CEC Referenzkraftstoff RF-79 + 1 ppm Zink sind nachfolgend dargestellt.





Aus diesen Daten geht hervor, dass ein vollumfänglicher Schutz vor Leistungsverlust in modernen HSDI Motoren mit ECOCLEAN™ HSDI 660 bei einer Dosierrate von 1000ppm v/v gewährleistet ist.

• DW10B, Clean-up Test

Extensive Tests wurden unter Verwendung von Peugeot DW10B HSDI Motoren durchgeführt, um die optimale Dosierrate zu ermitteln, welche eine schnelle Reinigung der Einspritzdüsen gewährleistet („rapid clean-up“).

Die Tests wurden mit CEC Referenzkraftstoff RF-79 + 1 ppm Zink vollzogen und die folgende Grafik stellt die Reinigungsleistung von ECOCLEAN™ HSDI 660 dar.



Die Grafik zeigt, dass ECOCLEAN™ HSDI 660 bei einer empfohlenen Dosierrate von 1.000ppm v/v sicher 100 % der Leistung wiederherstellt.

5.3 Kraftstoffeinsparung

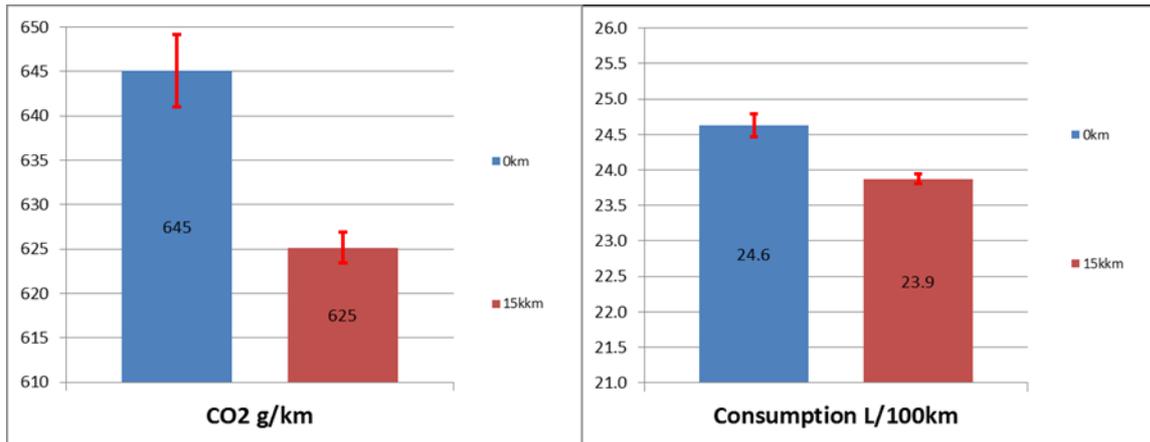
• SCANIA R420 Euro V

Ein Schwerlast-Testprogramm auf einem Kraftfahrzeugprüfstand wurde mit der UTAC-CERAM Gruppe in Monthléry (Frankreich) mit einem SCANIA R420 Euro V LKW unter Berücksichtigung der CEE1 Vorgaben und der CO2 Charta durchgeführt. Das Ziel der Studie war die Messung des Impakts der Kerndetergentechnologie von ECOCLEAN™ HSDI 660 in Bezug auf EN 590 B7 Referenzkraftstoffverbrauch, CO2 Emissionen und regulierte Schadstoffemissionen eines LKW nach 15.000 km Laufleistung auf einer Teststrecke. Eine weitere

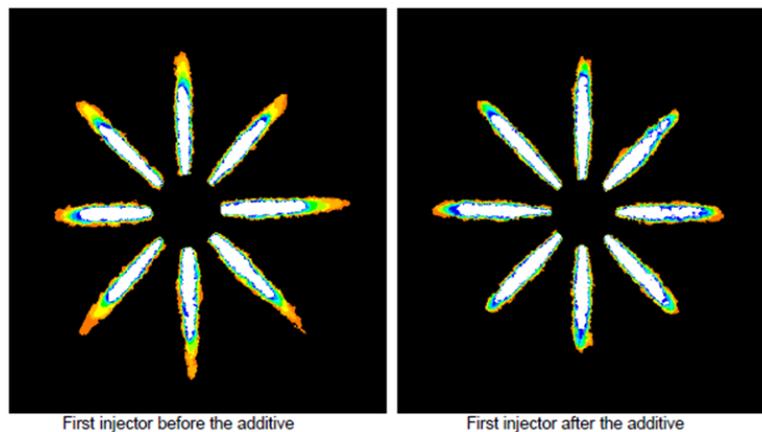


Untersuchung bestand darin welchen Einfluss die Kerntechnologie von ECOCLEAN™ HSDI 660 auf die Leistung von Injektoren hat. Dies geschah durch die Messung der Einspritzflüsse und eine Aufzeichnung der Sprühungen der Injektoren vor und nach dem 15.000 km Testzyklus.

Eine Minderung von **3.1%** an Kraftstoffverbrauch und CO₂ Emissionen wurde für den additivierten Kraftstoff berechnet, was die Fähigkeit zur Injektorenreinigung von ECOCLEAN™ unter Beweis stellt. Die Methode zur Berechnung der Kohlenstoffbilanz (in L/100 km) basiert auf den Anforderungen der Direktive 2004/03/CE welche auf die CO₂, CO und HC Emissionen zurückgreift.



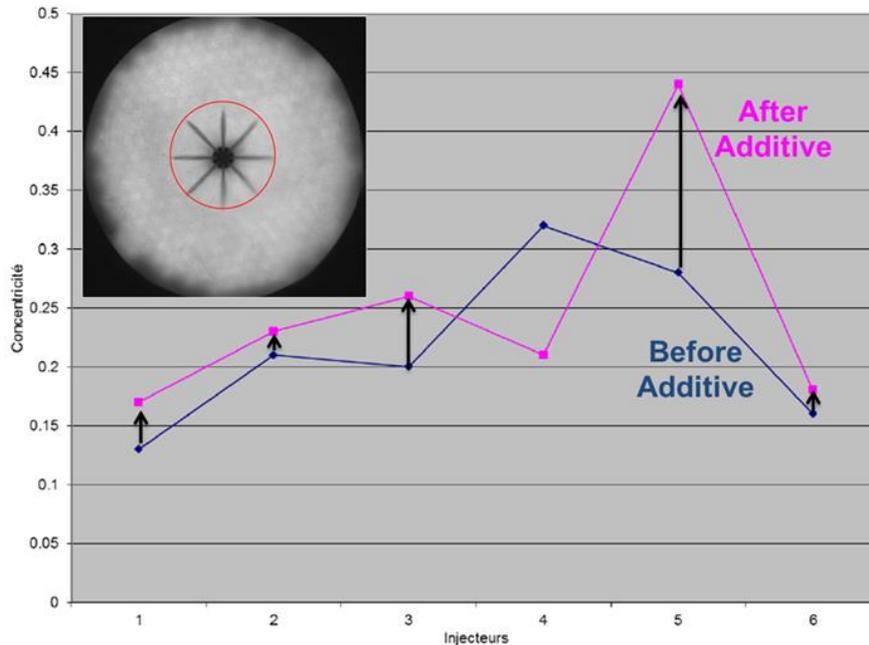
Eine Untersuchung der Sprühwahrscheinlichkeit wurde durchgeführt, um die Qualität der Einspritzung zu visualisieren. Bei diesem Verfahren hängt die Farbschattierung des Sprühmusters von der Wahrscheinlichkeit ab, dass sich Flüssigkeit auf der Oberfläche befindet (durchschnittlich 10 Injektionen wurden betrachtet). Die weißen Oberflächen entsprechen einer hohen Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins von Kraftstoff, während farbige Oberflächen auf degradierten Kraftstoff hindeuten. Der Anteil der weißen Oberfläche ist nach Verwendung des Detergents ECOCLEAN™ HSDI 660 höher. Daraus kann gefolgert werden, dass der 15.000 km lange Lauf mit Additiv die Optimierung der Kraftstoffeinspritzung durch Reinigung der Einspritzdüsenlöcher ermöglichte.



Ebenfalls wurde eine Studie zur Sprühkonzentrität durchgeführt, um die Qualität der Kraftstoffeinspritzung vor und nach der Verwendung des Detergents ECOCLEAN™ HSDI 660 zu veranschaulichen. Bei dieser Methode wird über das Bild der Kraftstoffeinspritzung ein Kreis gelegt. Eine hohe Konzentrität steht stellvertretend für eine gute Einspritzqualität (homogene Verteilung der Sprays im Zylinder). Mit Ausnahme von Injektor 4 war die Konzentrität nach Verwendung des Additivs höher. Dies unterstreicht gleichfalls, dass ECOCLEAN™ HSDI



660 eine Optimierung der Einspritzqualität durch Reinigen der Injektorenlöcher nach dem 15.000 km langen Testlauf ermöglicht.



5.4 Schaumverhütung

Schaumbildung ist ein weitgehend bekanntes Phänomen bei Dieselkraftstoffen, vor allem bei der Betankung. Innospecs Diesel Additivformulierungen enthalten einen effektiven Schaumverhütungszusatz, um Schaumbildung zu verhindern. Die daraus resultierenden Vorteile sind:

- Komplettere Tankbefüllung in kürzerer Zeit
- weniger Auslaufen von Kraftstoff
- weniger Kundenbedenken; Hände, Schuhe und Kleidung bleiben sauberer
- bessere Sauberkeit rund um die Zapfsäule

Unter Verwendung von branchenüblichen Standardlabortests konnte die entsprechende Wirksamkeit von ECOCLEAN™ HSDI 660 nachgewiesen werden. Anhand des BNPe Labortests wird die Unterbindung der Schaumbildung und Beschleunigung des Verfalls verdeutlicht.

Repräsentative Ergebnisse sehen wie folgt aus:

	Dosierate, ppm v/v	Schaumhöhe mls	Schaumhöhe, % Verbesserung	Zerfallszeit, s	Zerfallszeit, % Verbesserung
B7 EN590 Basiskraftstoff	0	122	--	76	--
ECOCLEAN™ HSDI 660	1000	42	66	1	99

Wie dargelegt bringt die Nutzung von ECOCLEAN™ HSDI 660 Verbesserungen bei der Schaummenge und auch der Zerfallszeit mit sich, die den Anforderungen eines modernen Premiumdiesels entsprechen.



5.5 Korrosionsschutz

Die Fähigkeit des beschriebenen Diesel Performanceadditivs Korrosion in sog. ‚nassem‘ Diesel vorzubeugen wurde mit dem NACE (National Association of Corrosion Engineers) Test nachgewiesen. In diesem Test wird ein Stahlstift in ein Gemisch aus Kraftstoff und destilliertem Wasser getaucht und bei 60°C warmgehalten. Der Stahlstift wird anschließend nach der NACE Skala bewertet.

Additiv	Dosierrate, ppm v/v	Steel Corrosion D665(A), NACE rating
EN590 Basefuel	0	C
ECOCLEAN™ HSDI 660	1000	A

ECOCLEAN™ HSDI 660 bietet bei Anwendung mit der empfohlenen Dosierrate einen ausgezeichneten Korrosionsschutz.

5.6 Wasserreaktion

Wasserreaktionstests wurden unter Nutzung der Testmethode ASTM D1094 durchgeführt und bestätigen, dass die Nutzung des Additivs keine Probleme mit Emulsionen von Wasser erzeugt. Die nachfolgenden Daten sind repräsentative Ergebnisse, die mit dem Produkt ECOCLEAN™ HSDI 660 erzielt werden.

	Dosierrate, ppm v/v	Volumen wässrige Schicht nach 5 min	Zeit bis 20ml Wasser	Rating Schnittstelle	Rating Kraftstoff
EN590 Basefuel	0	20	70s	1b	2
ECOCLEAN™ HSDI 660	1000	20	25s	1b	2

Die dargestellten Daten belegen, dass ECOCLEAN™ HSDI 660 keine negativen Effekte auf die Separabilität von Wasser hat im Vergleich zu Basiskraftstoff.

5.7 Oxidationsstabilität - Modifizierter Rancimat Test

ECOCLEAN™ HSDI 660 hat keinen negativen Einfluss auf die Eigenschaften in Bezug auf die Oxidationsstabilität eines Dieselmotorkraftstoffs. Tatsächlich weisen Kraftstoffe, welche das Additiv enthalten, eine verbesserte Oxidationsstabilität auf.

Nachfolgende Daten stellen diesen Leistungsparameter von ECOCLEAN™ HSDI 660 unter Beweis.

Kraftstoff	Additiv	Dosierrate, ppm v/v	Induktionszeit (h)
B7 EN590 Basefuel	None	0	33.7
	ECOCLEAN™ HSDI 660	1000	69.0



Die Daten zeigen, dass ECOCLEAN™ HSDI 660 eine zusätzliche Stabilitätsreserve in Dieselblends mit sich bringt.

5.8 Filterblockierungsneigung – Filter Blocking Tendency, (FBT)

Um die Unbedenklichkeit in Bezug auf die Filtrierbarkeit von Dieselmotorkraftstoff, welches das Additiv enthält, zu demonstrieren, wurden entsprechende Tests im ECOCLEAN™ HSDI 660 durchgeführt.

Kraftstoff	Additiv	Dosierate, ppm v/v	Filter Blocking Tendency (FBT)
B7 Base fuel	None	0	1.80
	ECOCLEAN™ HSDI 660	1000	1.09

Wie aus den oben dargestellten Daten hervorgeht, verbessert sich die Filtrierbarkeit von additiviertem Kraftstoff im Vergleich zur unadditivierten Referenz.

5.9 Cetanzahlverbesserer

ECOCLEAN™ HSDI 660 wurde mit einem Anteil an CI-0801 versehen, Innospecs Cetanzahlverbesserer. Die Erhöhung der Cetanzahl von Dieselmotorkraftstoffen bringt folgende Eigenschaften mit sich

- Kraftstoffeinsparung und verringerte Lärmemissionen durch die verringerte Verspätung der Zündung
- Verbesserte Kaltstarteigenschaften und dadurch weniger 'weißer' Rauch
- Reduzierte Abgasemissionen, inklusive 'dunklem' Rauch

Die Verbesserung der Cetanzahl schwankt in Abhängigkeit der Zusammensetzung und Basiscetanzahl des Grundkraftstoffs. Eine typischerweise zu erwartende Cetanzahlverbesserung ist nachfolgend aufgeführt.

Additiv	Dosierate, ppm v/v	Zu erwartende zusätzliche Cetanzahl
ECOCLEAN™ HSDI 660	1000	4

5.10 Lagerstabilität

Die Lagerstabilität des Additivpakets wurde geprüft und kein Auseinanderfallen der Formulierung ist feststellbar, wie aus den nachfolgenden Daten hervorgeht.

Additiv	Stabilität bei -20°C	Stabilität bei Raumtemperatur	Stabilität bei 40°C
---------	----------------------	-------------------------------	---------------------



ECOCLEAN™ HSDI 660	Keine nachteiligen Auswirkungen, Ausfall oder Trennungen	Keine nachteiligen Auswirkungen, Ausfall oder Trennungen	Keine nachteiligen Auswirkungen, Ausfall oder Trennungen
-----------------------	----------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

Somit bestehen keine Bedenken in Bezug auf die Lagerstabilität von ECOCLEAN™ HSDI 660.

6. Handling, Lagerung und Nutzung

Handling

Grundsätzlich ist das Produkt als entflammbare, hochviskose Kohlenwasserstoffflüssigkeit zu behandeln. Im Falle eines ungewollten Auslaufens sollten folgende Dinge unternommen werden:

Persönlicher Schutz: Alle möglich Zündquellen eliminieren. Entsprechende Sicherheitsausrüstung muss vor Eintritt in die Gefahrenzone angelegt werden.

Vorsichtsmaßnahmen (Umwelt): Austreten der Ware risikolos unterbinden. Ausbreitung der Ware mit Sand oder Erde stoppen. Falls eine Kontaminierung von Drainagen, Leitungen, Gewässern oder Grundwasser droht, informieren Sie bitte unverzüglich die lokalen Behörden.

Reinigung: Aufnahme von ausgelaufenem Material durch Sand oder ein anderes geeignetes saugendes Material und Verschluss in einem versiegelten Behältnis. Kontaminiertes Material an sicherem Ort verwahren oder an vorgesehenem Ort entsorgen.

Additivstabilität

ECOCLEAN™ HSDI 660 enthält die notwendige Menge eines geeigneten Lösungsmittels, um die komplette Stabilität für eine längere Lagerung zu gewährleisten.

Die folgenden Konditionen sind dabei einzuhalten:

- Langfristige Lagertemperatur, °C: 40 (max), -10 (min)
- Maximale Einmischtemperatur, °C: 40
- Maximale Handlingtemperatur, °C: 40
- Haltbarkeit: 1 Jahr

Additivkompatibilität

Kraftstoffadditive der Firma Innospec befinden sich seit vielen Jahren weltweit erfolgreich und extensiv in Retailkraftstoffen im Einsatz und haben dabei keine Kompatibilitätsprobleme bei der Anwendung aufgewiesen.

Nachgewiesene kommerzielle Erfahrung zeigt, dass ECOCLEAN™ HSDI 660 nicht mit anderen in Diesel enthaltenen Additiven interagiert oder ihre Performance beeinflusst – inklusive Korrosionsinhibitoren für Pipelines.

Materialkompatibilität

ECOCLEAN™ HSDI 660 ist vollkompatibel mit Materialien in Motoren und Kraftstoffsystemen, inklusive 'Viton' Siegel und grafitbeschichtetem PTFE.

Eine Reihe weiterer Kunststoffe und Kautschuke wurden auf Änderungen von Masse, Abmessungen, Erscheinung und Härte untersucht, indem man diese in einer Reihe kommerzieller mit Additiven versehenen



Kraftstoffe gebadet hat, inklusive solcher, welche bestimmte sauerstoffhaltige Komponenten enthalten. Die Plastiksarten umfassten Nylon 66, Nylon 1, Nylon 12, Polyoxymethylen-Homopolymer (Acetal), High Density Polyethylen (HDPE), Polybutylenterephthalate (PBT), Polyurethan (PU) und Polyester (PET). Die Kautschuke umfassten Nitril, Nitril-PVC, Epichlorohydrin und Fluorsilikon.

7. Produktsupport und Training

Innospec bietet einen umfangreichen Support inklusive Produktschulungen außer Haus und in den eigenen Laboratorien an.

Kundenservice beinhaltet typischerweise:

- Zurverfügungstellung von technischen und Marketinginformationen zu den Produkten
- Empfehlungen zu Produktspezifikationen
- Unterstützung bei der Entwicklung von analytischen Methoden zur Feststellung und Überwachung von Additivkonzentrationen in Kraftstoffen
- Zurverfügungstellung von technischer Expertise für Installationen von Dosieranlagen und Messungen
- Zurverfügungstellung von technischer Expertise bei der Produkteinführung
- Unterstützung zur Erstellung von Werbe- und Promotionsmaterial

8. Einrichtungen

Die Innospec Laboratorien in Millbrook und Ellesmere Port (UK) sind mit einer umfassenden Palette an Testequipment ausgestattet, die für die Entwicklung und die Performance von Kraftstoffadditiven sowie für die Durchführung einer Vielzahl anderer Kraftstoffprüfarbeiten geeignet sind. Zu den Einrichtungen gehören:

- Normgemäße Geräte zur Messung von Benzin- und Dieselemissionen, mit welchen alle gesetzlich vorgeschriebenen Emissionsstandards überprüft werden können
- KM Akkumulation und Leistungsmessung
- Computergesteuerte Prüfstände
- Luftdurchflussmessung
- Verbrennungsanalyse
- Vollumfängliche Analysen für Tests aller Kraftstoffarten

Die Expertise von Innospec und die Einrichtungen stehen der Petroleum-, motorisierten und verwandten Industrie zur Verfügung. Die Einrichtungen werden permanent erneuert in Bezug auf Ausstattung und Testmethoden