

»Dieselpest«, eine neue Krankheit?

Die »Dieselpest« ist keine neue Krankheit, auch kein neues Problem, aber Realität mit gefährlichen Folgen. Mit diesem Begriff bezeichnet man eine Erscheinung, die meist erst dann erkannt wird, wenn durch verstopfte Filter die Kraftstoffzufuhr unterbrochen ist und es zu einem Maschinenstopp kommt. Der Laie wird die schleimigen, undefinierbaren Verschmutzungen in der Regel auf schlechten Brennstoff oder alle anderen möglichen Ursachen zurückführen, um sich dann im laufenden Wechsel von Filterelementen zu üben. Damit kann zwar die Maschine erst einmal weiterlaufen, aber die Ursache ist nicht behoben und laufende bzw. größere Schäden sind vorprogrammiert.

Zunächst wird das Phänomen selbst betrachtet, dann seine Folgen und die Schäden sowie anschließend die konstruktiven Lösungsmöglichkeiten, falsche und richtige.

»Dieselpest«

Mit jeder Tankbefüllung kann sich ein Schiffsbetreiber die »Dieselpest« einfangen, denn in jeder Brenn- oder Kraftstoffcharge (Diesel-, Gas- oder Heizöl, aber auch Benzin, Kerosin, Naphta und sonstige Mitteldestillate) können die in Abb. 1 abgebildeten Mikroorganismen (Bakterien, Hefen und Schimmelpilze) vorhanden sein. Obwohl aber seit mehr als vierzig Jahren Mikroorganismen als Störfaktor im Prinzip bekannt sind, liegen in den Service-Labors der Mineralölindustrie oft keinerlei Informationen darüber vor. Dabei hat schon 1971 das Marine-Forschungslabor in Washington bei Marine-Kraftstoffen Mikroorganismen als Störfaktor Nr. 1 erkannt.

Die Prüfung von Dieselmotoren-Mustern wurde standardisiert durch den IP-Code of Practice zur Prüfung von leicht destillierten Kraftstoffen auf überlebensfähige Mikroorganismen (IP 386/88). Im Zusammenhang hiermit wurde von einer Arbeitsgruppe des Institute of Petroleum eine Standard-Arbeitsvorschrift, die »Guidelines for the investigation of microbial content of distilled fuels« (5.1.94) herausgegeben.

Die SGS-Limits können als Grenzwert für die mikrobielle Belastung angesehen werden. Die Gesamtkeimzahl ist dabei begrenzt auf



Abb. 1: Mikroorganismen

< 3 x 10³/l, auf einen Wert der niedriger liegt als der für Trinkwasser. Aber schon diese geringen Kontaminationen führen in der Praxis zu ernsthaften Problemen, wie Fachleute auf diesem Gebiet bestätigen.

Mikroorganismen als Störfaktor in Dieselmotoren-Kraftstoffen sind zwar seit langem bekannt, die Erkenntnisse sind jedoch nicht allgemein verbreitet. Es besteht der Verdacht, dass das Wissen um die mikrobielle Problematik bewusst nicht weitergegeben wird, um Regressansprüche zu vermeiden. Keiner will die Verantwortung für mikrobiologisch einwandfreie Qualität übernehmen. Bis heute ist in den Mineralölnormen mikrobiologische Reinheit kein Qualitätskriterium. Für die Zukunft ist es erforderlich, die Erkenntnisse der mikrobiellen Problematik nicht mehr zu verschweigen, sondern einer breiten Basis näher zu bringen.

Mikrobiologische Prüfungen müssen Standardprüfungen bei Filterverstopfungen und unerklärlichen Schlammablagerungen wie auch Verschleißerscheinungen werden.



Abb. 2: Oberflächenschädigung

Das gilt auch für Mineralölläger – unabhängig davon, wo sich diese in der Handelskette befinden. Das fängt beim Raffinerielager an und geht bis zum Tankschiff.

Folge und Schäden

Verstopfte Filter sind zwar ärgerlich und mit Arbeit und Kosten verbunden, stellen aber noch den kleinsten Schaden dar. Die durch mikrobielle Korrosion entstehenden Schäden sind um ein Vielfaches höher und können Schiff und Besatzung ernsthaft gefährden. Die mikrobielle Korrosion beruht nicht auf der direkten Wechselwirkung von Bakterien mit der Metallphase, sondern auf der Wirkung von Produkten des bakteriellen Stoffwechsels. Auch der korrosive Angriff durch Schimmelpilze verläuft nach den gleichen Prinzipien. Dort werden ebenso organische und anorganische Säuren oder andere Stoffwechselprodukte ausgeschieden, die sekundär Korrosionsprozesse in Gang setzen.

In Abb. 2 wird die Oberflächenzerstörung eines Schiffstanks gezeigt, der in diesem Fall erst erkannt wurde, als die Tanks bereits durchlöchert waren. Eine umfassende Studie belegt die häufigsten Schäden wie folgt:

- Filter- und Separationsprobleme
- Motorkorrosion
- Lagerschäden
- Einspritzpumpen und -düsen
- geborstene Motorenteile
- angefressene Turbinenschaufeln
- allgemeine Korrosionserscheinungen

Lösungen – falsche und richtige

Um aufzuzeigen, welche Maßnahmen richtig oder falsch sind, muss man noch einmal auf die Mikroorganismen zurückkommen und auf das Milieu, in dem sie leben. Lebenswichtig für die Vermehrung der Mikroorganismen sind die Parameter Wasser und Substrat. Alle Brenn- und Kraftstoffe als organische Substanzen sind für Mikroorganismen bereits Substrate. So ist nur Wasser oder die Wasserkonzentration im Brenn- oder Kraftstoff der limitierende Faktor für das Mikroorganismen-Wachstum.

Entgegen älterer Meinungen, dass die Wachstumsgrenze bei < 100 ppm freies, d. h. aktives Wasser liegt, haben Versuche gezeigt, dass ein Gehalt von < 60 ppm Wasser in Diesel- und anderen Kraftstoffen keine Keimvermehrung mehr ermöglicht. Dann liegt das verbleibende Wasser in gelöster Form (Löslichkeitsverhalten 70 ppm) vor und der für das Keimwachstum nötige aw-Wert (aktives Wasser) ist unterschritten.

Die richtige Lösung ist sehr einfach: weniger als 60 ppm freies Wasser! Die Lieferbedingungen der Mineralölindustrie, wie

auch die technischen Lieferbedingungen der Bundeswehr erlauben jedoch immer noch 100 ppm freies Wasser.

Folgende, im Schiffbau etablierte Lösungsmethoden haben sich als unzureichende Verfahren erwiesen:

Mechanische Separatoren sind nicht in der Lage, das freie Wasser ausreichend zu trennen, auch wenn ihre Filtrationsleistung vielleicht genügen mag, um Feststoffe abzutrennen.

Filtersysteme generell und für sich allein installiert, können ebenfalls Wasser nicht abscheiden.

Die meisten der angebotenen Geräte, die sich in ihrer Namensgebung auch noch das Separieren und Filtrieren zu eigen machen und darüber hinaus auch noch mit einer Wasserabscheidung von 100 % werben, verleiten die Schiffbauer dazu, etwas Billiges, aber in der Wasserabscheidung nicht Funktionierendes einzukaufen. Die Zusage einer 100%-igen Wasserabscheidung bezieht sich auf eine DIN-Norm, die nach der Karl Fischer-Methode gemessen früher 1000 ppm Wasser und heute 500 ppm Wasser als Restwert angibt. Die Mikroorganismen freuen sich auf soviel Wasser!

Permanent-Magnete werden angeboten, um die »Dieselpest« zu bekämpfen, aber leider stimmen auch hier die Aussagen nicht: Werden diese Geräte vor Filter installiert, hat der Betreiber durchaus den Eindruck, dass ihm die Mikroorganismen nicht mehr schaden. Dieser Eindruck täuscht, denn in dem Magneten werden nur die durchströmenden Mikroorganismen wegen ihrer polaren Struktur auseinander gerissen und in diesem Moment für die Standardfilter passierbar. Das eigentliche Problem wird damit nicht gelöst.

Kommen wir nun zu den richtigen Lösungen. Bei der Destillation wird praktisch ein steriler Kraftstoff produziert. Nun müsste man Wasser (auch Kondenswasser) und die Außenluft vom Produkt fernhalten.

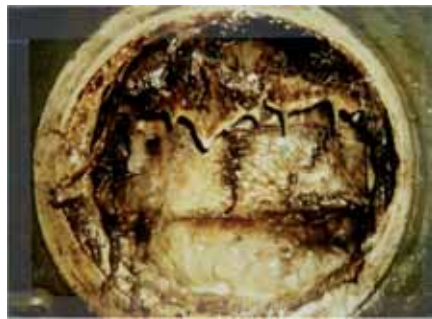


Abb. 3: Verstopfte Kraftstoffleitung

Da das leider nicht möglich ist, bietet die MAHLE Industriefiltration mit ihrer NFV-Technologie Lösungsvorschläge an.

Schon in den Lagertanks und durch den Zukauf von Spot-Ware sowie auf der gesamten Transportkette bildet sich Wasser und damit das Milieu für Mikroorganismen. Diese Reihe setzt sich fort in den Bunkertanks bis hin zu den Tages- oder Verbrauchstanks.

1. Zur Vermeidung von Rekontaminationen sind Planungsgrundsätze für die Neukonzeption und die Sanierung von Tankanlagen notwendig. Der Möglichkeit der bequemen, regelmäßigen – also automatischen – Entwässerung kommt hierbei eine Schlüsselstellung zu. Die Firma MAHLE Industriefiltration liefert derartige vollautomatische Tankentwässerungssysteme, die nicht nur die reine untere Wasserphase im Tank, sondern auch die Zwischenphase (Produkt/Wasser) vom Wasser befreit. Das Tankdesign, sowohl bei den Lagertanks wie auch bei den Bunker- und Verbrauchstanks, muss eine einwandfreie Entwässerung ermöglichen. Drainageleitungen, die zugleich Entnahmestelle für NFV-Pflegeanlagen sind, müssen wirklich am tiefsten Punkt angebracht sein. Abb. 3 zeigt die Einbaumöglichkeiten eines Tankentwässerungssystems und von Kraftstoffpflegeanlagen. Auch beim Transport über Pipelines ist darauf zu achten, dass an den tiefsten Stellen Entwässerungsmöglichkeiten geschaffen

werden. Bei der Konzeptionierung von Tankanlagen und Transportsystemen muss die Einhaltung der mikrobiologischen Qualität der Kraftstoffe mit einbezogen werden, so dass Entwässerungssysteme wie NFV-Kraftstoffpflegeanlagen mit garantierten Restwasser-Werten von < 20–50 ppm einen höheren Stellenwert erhalten.

2. Zur Vermeidung mikrobiellen Wachstums in Lagertanks kann auch ein Biozid als präventive Maßnahme eingesetzt werden. Damit können bereits kontaminierte Kraftstoffe saniert werden. Der Wirkstoff eines geeigneten Biozids zeichnet sich durch eine gute Sofortwirkung aus. Auch hierbei kann MAHLE Industriefiltration behilflich sein und geeignete Biozide empfehlen. Das Biozid hat ein breites Wirkungsspektrum gegen Bakterien (inklusive Sulfat-reduzierende Bakterien) sowie eine Wirkung gegen Hefen und Schimmelpilze. Aufgrund seiner Alkalität neutralisiert das Biozid die durch mikrobielles Wachstum gebildeten Säuren und bietet somit einen wirksamen und langanhaltenden Korrosionsschutz. Es bildet keine korrosiven Verbrennungsprodukte, ist schwefelfrei und frei von organischen Chlorverbindungen, so dass keine AOX-Belastung im Abwasser auftritt. Es ist auch halogenfrei, entspricht somit den internationalen Immissionsschutzgesetzen.

Zur präventiven Maßnahme liefert MAHLE Industriefiltration Dosierungsanlagen, die beim Betankungsvorgang eine genau dosierte Menge des Biozids dem Kraftstoff zuführen. Eine deutsche Werft beispielsweise hatte bei der Planung der Gasöl-Aufbereitung, den Vorgaben des Turbinenherstellers folgend, mechanische Separatoren installiert, die nicht den notwendigen Restwassergehalt bringen. Nun wird präventiv das Biozid mit NFV-Dosierungssystemen dem Gasöl beim Betankungsvorgang zugegeben.

Schlussbetrachtung

Kraftstoffe wie auch andere Mineralöl-Produkte werden immer mikrobielle Kontaminationen aufweisen. Regelmäßige Prüfungen lassen das Risiko erkennen und ermöglichen das Ergreifen entsprechender Maßnahmen zur Keimabtötung und Vermeidung von Keimbildungen. Nur Wasserabscheider (Phasentrenner), die das im Kraftstoff befindliche Wasser bis an die Löslichkeitsgrenze abscheiden (NFV-Systeme), bieten einen verlässlichen Schutz vor Mikroorganismen und deren Folgen. Ein Biozid kann als präventive Zusatz-Schutzmaßnahme hilfreich sein.

Verfasser:
Eberhard Runge

