



Die Erfolgsgeschichte der NFV GmbH und ihrer Bilgewasser-Entöler

Kfm.-Ing. Eberhard Runge



Nordalbingenweg 80, D-22455 Hamburg, Tel. +49-(0)40-5521679, Fax +49-(0)40-57205743
E-Mail : info@erunge-consulting.de; Internet <http://www.erunge-consulting.de>

Inhalt

1. Einleitung	2
2. Erläuterung der Begriffe und Technik	3
2.1 Was ist Bilgewasser?	3
2.2 Was ist eine Emulsion?	4
2.3 Was ist eine Dispersion?	4
2.4 Das Grundprinzip der zweistufigen Bilgewasserreinigung	4
3. Die Geschichte der Entölungstechnik und des Unternehmens NFV	5
3.1 Die Geschichte der Bilgewasser-Entöler in der Schifffahrt	5
3.2 Die Situation des Unternehmens NFV bei der Gründung des Arbeitskreis ..	7
3.3 Die Mitarbeit und Leitung des Arbeitskreises und die Folgen für die NFV GmbH	8
3.4 Die heutige Situation von MAHLE Industriefiltration GmbH	11
4. Zusammenfassung	13

1. Einleitung

Die DIN-Norm kann mehr als nur ein „Leitfaden“ bei der Anlagenentwicklung sein. Sie spielt in vielen technischen Bereichen, von der Normierung einzelner Bauteile über Anforderung an Gesamtanlagen bis hin zu Prüfverfahren eine wesentliche Rolle in Unternehmen. Sie schafft aber auch klare Regeln zum Nutzen für Anlagenbauer und deren Kunden.

DIN-Normen haben aber noch viel weitreichendere Auswirkungen. Sie werden häufig über ISO-Normen in internationales Recht umgesetzt. Dieses kann dann zu IMO-Verordnungen führen (International Maritime Organization) und somit auch zu weltweit einheitlichen Prüfvorschriften. Diese Verordnungen führen wiederum zu einer Verbesserung des Umweltschutzes (z.B. Verhütung der Meeresverschmutzung). In den Zeiten der Globalisierung gewinnt dieser Punkt enorm an Bedeutung.

Die Arbeit eines Normausschusses kann aber auch, ohne dass eine konkrete Norm erarbeitet wird, direkt zu einer Änderung und Verbesserung der Prüfvorschrift einer internationalen Verordnung führen.

Anhand des positiven Beispiels der Firma NFV GmbH wird im folgendem geschildert, wie die Mitarbeit und Leitung eines Normausschusses eben diesen Fall zur Folge hatte.

Der Geschäftsführer von NFV Herr Eberhard Runge hatte die Leitung des Arbeitskreises NA 132-02-11-01 AK / ISO TC 8/ SC 2/ WG 2 – Öl-Wasser-Separatoren übernommen. Dieser Arbeitskreis ist an der Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT) angesiedelt.

Die NSMT (Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik) im DIN e.V. „Deutsches Institut für Normung“ ist verantwortlich für die nationale, europäische und internationale Normung auf dem Gebiet der Schiffs- und Meerestechnik einschließlich der Normung für Verteidigungsgeräte (VG) in diesem Bereich. Die NSMT ist unter anderem zuständig für die deutsche Mitarbeit in CEN/TC 15 "Fahrzeuge der Binnenschifffahrt", ISO/TC 8 "Schiffe und Meerestechnik", ISO/TC 188 "Kleine Wasserfahrzeuge", IEC/TC 18 "Elektrische Anlagen auf Schiffen und auf beweglichen und festen Offshore-Einheiten" und IEC/TC 18/SC 18A "Kabel und Kabelverlegung".

Sie hat weiterhin die Aufgabe, die für den Verteidigungsbereich erforderlichen Normen und Spezifikationen (VG-Normen) auf dem Gebiet der Schiffs- und Meerestechnik zu erarbeiten sowie gegebenenfalls die Interessen der Deutschen Marine in der zivilen Normungsarbeit zu vertreten.

Die Tätigkeiten des Arbeitskreises führte zu einer Änderung der internationalen Verordnung MEPC 60 (33). Die neue Verordnung MEPC 107 (49) enthielt nun strengere Prüfvorschriften und durch die Mitarbeit im Arbeitskreis konnte NFV sich frühzeitig auf diese Änderung einstellen. Dies führte dazu, dass NFV als weltweit erstes Unternehmen Bilgewasser-Entöler präsentieren konnte die diese strengen Prüfvorschriften erfüllten.

Die neuen Bilgewasser-Entöler wurden nun ein wichtiger Baustein im erfolgreichen Aufstieg von NFV zu einem der Weltmarktführer im Bereich der Öl/Wasser-Separation.

2. Erläuterung der Begriffe und Technik

2.1 Was ist Bilgewasser?

Die Bilge ist der unterste Raum auf einem Schiff und somit der tiefste Punkt innerhalb eines Schiffes. Deswegen sammelt sich das in den Schiffsrumpf eingedrungene Wasser sowie auch das Kondenswasser. Dieses Wasser nennt man Bilgewasser, welches mit Bilgepumpen abgepumpt werden kann.

Bilgewasser kann eine Mischung aus Wasser, Dieselöl, Gasöl, Hydrauliköl, Reinigungsmittel, Ölzusätze, Chemikalien, Schmutz, Ruß oder anderen Substanzen sein. Diese Mischung wird normalerweise in einem Bilgewasser-Tank gesammelt.

Da das Bilgewasser meist mit Öl- und Kraftstoffresten kontaminiert ist, darf es nicht einfach auf See abgepumpt werden, sondern muss durch einen Bilgewasserentöler behandelt werden. Hierbei werden Wasser und Öle voneinander getrennt.

2.2 Was ist eine Emulsion?

Zwei Flüssigkeiten, die sich nicht ineinander lösen, bilden bei intensiver Vermischung eine Emulsion. Das ist ein Flüssigkeitsgemisch, das vom Aussehen her wie eine homogene Flüssigkeit erscheint, da die ineinander vermischten Flüssigkeitströpfchen mikroskopisch klein sind. In Wirklichkeit handelt es sich jedoch um eine heterogene Mischung mit sehr kleinen Tröpfchen, welche einen Durchmesser von 0,1 µm bis 100 µm haben. Dieser geringe Durchmesser sorgt dafür, dass sich Emulsionen unter dem Einfluss der Schwerkraft nicht mehr selbständig trennen. Die im Übermaß vorhandene Flüssigkeit bildet die kontinuierliche Phase, während die im geringeren Maß vorhandene, in Tröpfchen verteilte Flüssigkeit, als dispergierte Phase bezeichnet wird.

2.3 Was ist eine Dispersion?

Als Dispersion wird ein heterogenes Stoffsystem, das aus mindestens zwei nicht oder nur bedingt ineinander löslichen Phasen besteht, definiert. Hier sind damit alle Aggregatzustände eingeschlossen. Man versteht unter dem Begriff der Dispersion auch ein Flüssig-Flüssig-System, welches hinsichtlich der Tropfengröße oberhalb und in Bezug auf die Konzentration grenzflächenaktiver Substanzen unterhalb des Emulsionsbereiches liegt.

Es ist also so, dass Dispersionen instabil sind und sich aufgrund ihrer Dichteunterschiede in homogene Phasen trennen.

Ganz gleich ob Emulsion oder Dispersion, ein Bilgewasser – Entöler muss in der Lage sein, solche „Mischungen“ zu separieren.

2.4 Das Grundprinzip der zweistufigen Bilgewasserreinigung

Die „Mehrphasen“ (Wasser, Öl, Feststoffe) werden in der ersten Stufe (MPS) separiert. In der zweiten Stufe erfolgt die dauerhafte Separation feinsten Öltropfen < 1 µm (1/1000 mm) (Emulsionen/Dispersionen).

1. Stufe: Mehr-Phasen-Separation (MPS)

Das Bilgewasser durchfließt die MPS-Profile. Durch gezielte Verwirbelung beim Eintritt in die Profile entstehen aus kleinsten Öltropfen große Tropfen.

Sie werden durch die Adhäsionskräfte der Profile gebunden und durch Ölaufstiegsbohrungen nach oben in den 1. Öldom geleitet. Die Feststoffe oder andere schwerere Stoffe gleiten entlang der Profile nach unten in die Schlammablässe.

2. Stufe: Mechanischer Emulsions-Brecher (MESB)

Das Wasser durchfließt nun ein Element zur Feinsttropfenseparation von innen nach außen. Die feinsten Öltropfen $> 0,5 \mu\text{m}$ werden in einem Mikrofaserbett zu großen Öltropfen zusammengeführt und in den 2. Öldom abgeleitet. Diese permanente Separation ist absolut betriebssicher bei geringsten Kosten.

3. Die Geschichte der Entölungstechnik und des Unternehmens NFV

3.1 Die Geschichte der Bilgewater-Entöler in der Schifffahrt

Als erste Firma in Deutschland und Europa, führte die DFG (ab 1965 NFV) als Lizenznehmer der Firma FRAM aus den USA einen Bilgewater-Entöler mit einem Restölgehalt $< 20 \text{ mg/l}$ für die Binnen- und Küstenschifffahrt ein.

Die für die Hochseeschifffahrt angebotenen Entöler fanden jedoch noch keinen Markt. Der Umweltschutzgedanke war zu dieser Zeit noch nicht sehr weit verbreitet.

Für die See-Schifffahrt wurden später Entöler mit einem Restölgehalt $< 100 \text{ ppm}$ aus Sicherheitsgründen (Brandgefahr) gefordert.

Auf der SMM 1972 stellten NFV einen Bilgewater-Entöler der Fachwelt vor, der bereits Restölwerte $< 15 \text{ ppm}$ erreichte und die Basis für die MARPOL Richtlinien 73/78 wurde.

Die Wirksamkeit des Entölers wurde von Fachleuten des deutschen Wettbewerbs (100 ppm – Entölerhersteller) bezweifelt und daher eingehend geprüft.

Die Resultate bestätigten aber die amerikanischen Prüfungen durch die USCG (US Coast Guard) und US- Navy und deren Zulassungen, so dass dieses System Mitbewerbern nachgebaut wurde.

Anfang 1980 überraschte NFV die Fachwelt erneut, als ein Entöler angeboten werden konnte, der ohne Filter- und Coalescerstufen arbeitete und gleiche Entölungsergebnisse erzielte. Ein weiterer Vorteil dieses neuen Systems waren die sehr viel geringeren Betriebskosten.

Im Jahre 1992 wurde die IMO-MARPOL Resolution MEPC 60 (33) verabschiedet, mit Gültigkeit ab den 1.4.1994.

Bereits 1993 wurden die Druckentöler „PPT-BWS“ der NFV unter Aufsicht des GL erfolgreich getestet und als erste Entöler (weltweit) auf dem Markt zertifiziert.

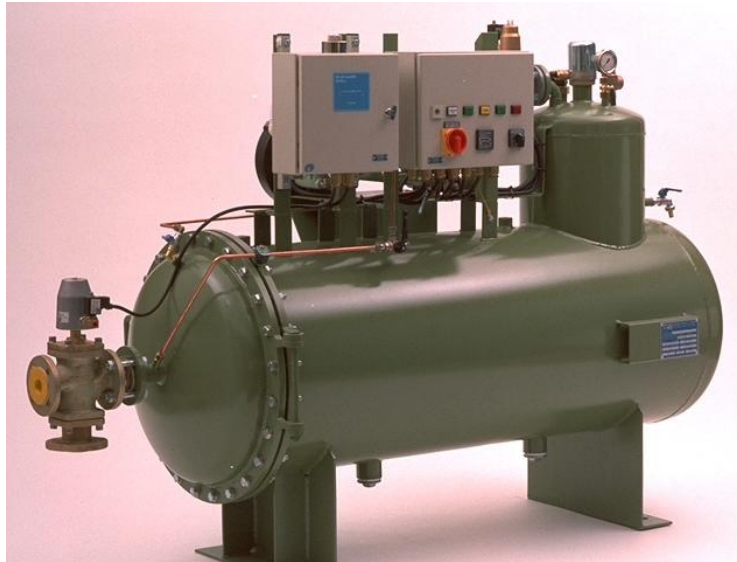


Abb. 1: NFV - Bilgewasser Entöler Typ „PPT-BWS“ (gem. MEPC. 60 (33))

Viele Fachleute kritisierten, dass die MEPC 60 (33) weder mehr Umweltschutz, noch die notwendige Betriebssicherheit für die Schiffsbesatzungen gebracht hätte.

Viel zu theoretisch wären die Prüfansätze und auch die Prüfmixturen entsprächen nie den Realitäten.

Nur die Bundesmarine forderte Entöler, die mit den an Bord anfallenden Betriebsabwässern fertig werden mussten.

Diesen Anforderungen hat sich die NFV immer gestellt und auch optimale Lösungen gefunden.

Daraus entwickelten sich Entölungssysteme, die heute in den NSA- und PSSA- Gebieten (national special areas und particular sensitiv sea areas) in denen ein Restölgehalt <5ppm (parts per million) gefordert wird, eingesetzt werden können.



Abb. 2: Bilgewater Entöler Typ „Entöler-2000“ (< 5 ppm)

3.2 Die Situation des Unternehmens NFV bei der Gründung des Arbeitskreis NA 132-02-11-01 AK / ISO TC 8/SC 2/WG2 – Öl-Wasser-Separatoren

Die Firma Norddeutsche Filter Vertriebs GmbH Hamburg ist auf dem Gebiet der Aufarbeitung von ölhaltigen Schiffsabwässern tätig. Bis 1999 hatte NFV eine Vielzahl von innovativen Lösungen im Bereich der Öl-Wasserseparation entwickelt und auf den Markt gebracht.

Die Bilgewater-Entöler der Firma sind in der Lage sehr effektiv und kostengünstig das Wasser-Öl-Gemisch zu trennen. Allerdings wird diese Technik nur sehr wenig auf den Markt nachgefragt. Dies liegt zum größten Teil daran, dass es weder nationale Normen noch internationale Verordnungen in diesen Bereich zu dieser Zeit gibt bzw. diese ungenügend sind.

Das gestiegene Umweltbewusstsein und die zunehmende Einsicht in die Unzulänglichkeit der bestehenden Normen und Verordnungen führte zur Bildung des Arbeitskreis NA 132-02-11-01 AK / ISO TC 8/SC 2/WG2 – Öl-Wasser-Separatoren bei der Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT) unter der Leitung von Eberhard Runge.

Die dringend notwendige Forderung nach einer neuen Verordnung und Resolution ist zudem aus der Erkenntnis entstanden, dass das Testprocedere der „alten“ MEPC 60 (33) nicht den im Bordbetrieb vorhandenen Verhältnissen entspricht.

3.3 Die Arbeit des Arbeitskreises und die Folgen für die NFV GmbH

1999 wurde der Arbeitsausschuss für Öl-Wasser-Separatoren an der NSMT gegründet, aus dem im Jahre 2002 der Arbeitskreis NA 132-02-11-01 AK – Öl-Wasser-Separatoren hervorging. Die Leitung des Arbeitskreises übernahm Herr Runge von NFV.

Auf der ISO – Tagung in Hamburg, vom 24-26.6.2003 wurde die neue Prüfvorschrift für eine neue Entöler-Generation ratifiziert und von dort über die ISO an die IMO weitergeleitet, die auf ihrer 49.Sitzung im gleichen Jahr die Resolution 107 ratifizierte.



Abb. 3+4: ISO-Tagung in Hamburg



Es war immer das Bestreben von NFV, Testvorschriften für Bilgewasser – Entöler zu erreichen, die den Bedingungen auf den Schiffen entsprechen.

Dazu gehören auch Schiffs - Abwässer mit stark emulgierten Öl- und Kraftstoffanteilen, wie das Wasser aus den Schwerölseparatoren, Anteile von Kaltreinigern und Schmutz.

Das durch den Arbeitskreis entwickelte Prüfverfahren wurde im wesentlichen in der neuen IMO-Resolution MEPC 107 (49) übernommen, die im Januar 2005 in Kraft getreten ist.

Was hat sich mit der MEPC 107 (49) wesentlich verändert?

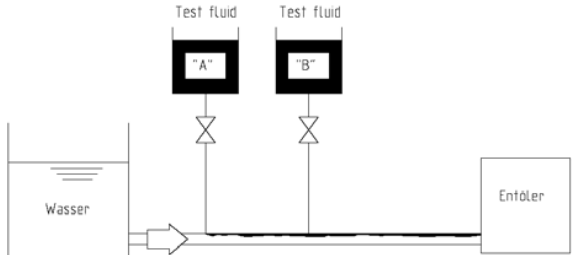
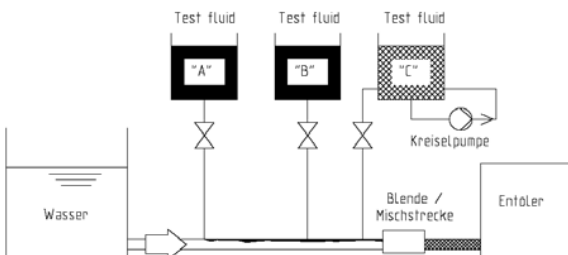
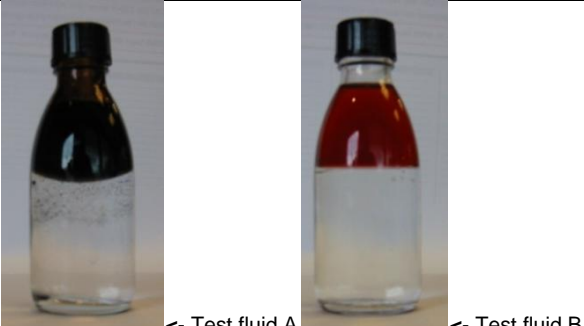

Neu ist die Testflüssigkeit C, ein Gemisch in dem ein Tensid das gleiche mit den Ölen und dem Schmutz bewirkt, wie sonst Gemische an Bord eines Schiffes entstehen.

Inzwischen gab es unterschiedliche Interpretationen der IMO – Resolution MEPC 107(49)

Und wieder wurde der Arbeitskreis NA 132–02–11–01-AK aktiv und hat bei der IMO für eine klare Anweisung mit der MEPC 54/6/1 Rev.1 gesorgt.

Zu Zeit arbeitet der AK an einer Norm für das Tanksystem für Bilgewasser-Entöler.

In der folgenden Tabelle werden die Unterschiede der MEPC 60 (33) zur MEPC 107 (49) aufgezeigt:

IMO - MARPOL - Resolution MEPC 60 (33)	IMO - MARPOL - Resolution MEPC 107 (49), gilt ab 01.Jan. 2005
<p>Testflüssigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A (Schweröl RMF) • B (Dieselöl DMA) 	<p>Testflüssigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A (Schweröl RMF) • B (Dieselöl DMA) • C (Emulsion*) • Schmutz
<p>Testablauf:</p> <p>Die Testflüssigkeiten A und B sind direkt auf die sich in der Rohrleitung befindliche Wasserphase gegeben worden. Des Weiteren flossen bei der Prüfung von Saugentötern die Medien ohne jeglichen Energieeintrag in das Gerät. D.h., es kam schon in der Rohrleitung zu einer Trennung der Phasen. Dies entspricht keinesfalls den Bordbedingungen.</p> 	<p>Testablauf:</p> <p>Die Testflüssigkeiten A, B und C werden auf die sich in der Rohrleitung befindliche Wasserphase gegeben. In einer Blende bzw. Mischstrecke wird dem Medium Energie zugeführt, welche die im Bordbetrieb befindlichen Rohrleitungen, Armaturen usw. simulieren soll.</p> 
<p>Keine Vorgaben!</p>	<p>Der Entöler ist so auszuführen, dass die Möglichkeit einer eindeutigen Überprüfung der einwandfreien Funktion im Bordbetrieb besteht.</p>
 <p data-bbox="300 1682 438 1704"><- Test fluid A</p> <p data-bbox="587 1682 726 1704"><- Test fluid B</p>	 <p data-bbox="758 1682 774 1704">C</p> <p data-bbox="1204 1664 1388 1686"><- Test fluid A, B & C</p>
<p>Restölgehalt: ≤ 15 ppm</p>	<p>Restölgehalt: ≤ 15 ppm</p>

Was ist nun die Testflüssigkeit C:

- 94,78 % Wasser
- 2,50 % Schweröl (RMF)
- 2,50 % Dieselöl (DMA)
- 0,05 % Tensid (Natriumsalz der Dodecylbezolsäure)
- 0,17 % Eisenoxid in der Mischung 10µm bis 100µm

Dieses Gemisch wird mit einer Kreiselpumpe (3000 U/min) und einer Umwälzleistung von ca. 100 m³/h in einem Tank umgewälzt und dann 6% kontinuierlich der zu entöhlenden Wassermenge zugegeben.

Da auch der Teststand mit einer Mischstrecke versehen ist, sind sogar Schweröl und Dieselöl stark vermischt.

Diese „Mixtur“ sollte ein Entöhlungssystem dauerhaft, also kontinuierlich (eine wesentliche IMO – Forderung) in sauberes Wasser und das Öl separieren.

Die neuen Prüfvorschriften der IMO-Resolution haben somit an realitätsnähe gewonnen und führten zu einem verbesserten Umweltschutz.

Durch die Mitarbeit im Arbeitskreis war es dem Entwicklungsteam der NFV möglich eine Anlage zu entwickeln, die rechtzeitig zum Inkrafttreten der IMO-Resolution MEPC 107 (49) in 2005 marktreife erlangte. Diese Anlage durchlief problemlos die Zertifizierung. Somit war NFV als erstes Unternehmen überhaupt in der Lage eine zertifizierte Anlage nach MEPC 107 (49) am Markt anzubieten.

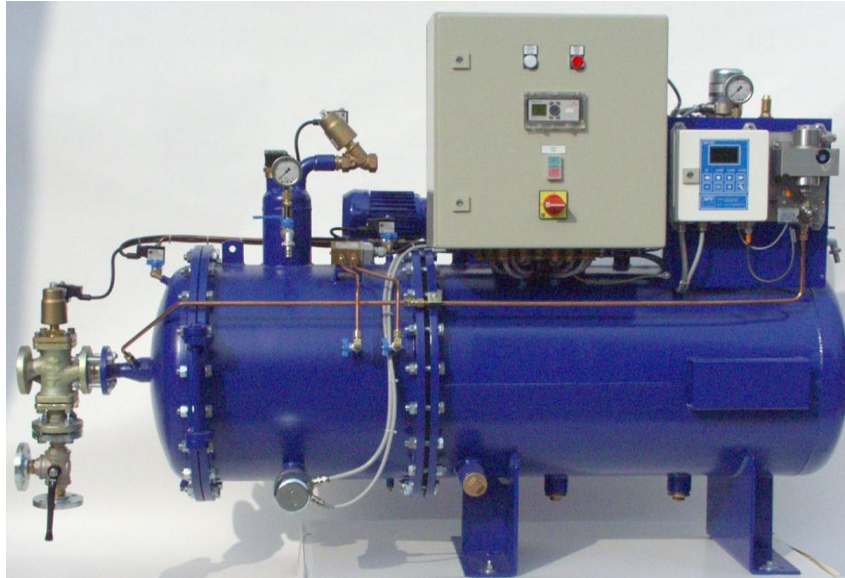


Abb. 5: Bilgewater Entöler Typ MPEB (gem. MEPC. 107 (49))

In den folgenden Jahren konnte NFV durch diesen Vorteil zu einem der Weltmarktführer bei Bilgewater-Entöler aufsteigen. Der Marktanteil bei Bilgewater-Entöler konnte von 2% in 1999 bis heute auf mehr als 15% gesteigert werden.

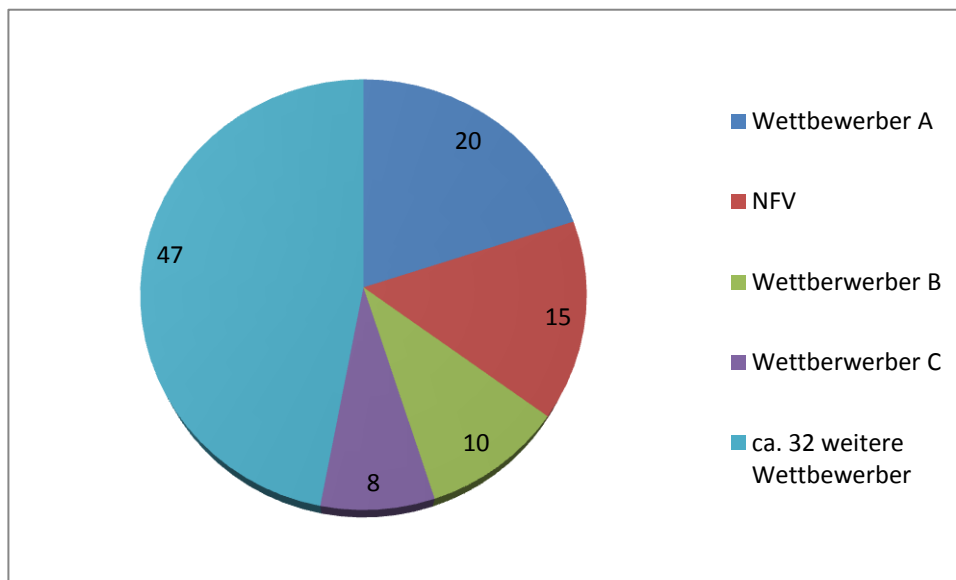


Abb. 6: Marktanteil [%] bei Bilgewater-Entöler [Stand 2008]

Jedes Jahr werden in etwa 1500 Schiffe in Dienst gestellt die einen Bilgewater-Entöler an Bord installiert haben müssen.

3.4 Die heutige Situation von MAHLE Industriefiltration GmbH

MAHLE Industriefiltration GmbH mit Hauptsitz in Hamburg ist eine neue Gesellschaft, die durch die Verschmelzung der beiden Unternehmen MAHLE NFV GmbH und MAHLE AKO GmbH im Juli 2008 gegründet wurde. Das Unternehmen leistet hiermit einen aktiven Beitrag zur Standortsicherung in Hamburg und wird auch in Zukunft als Ausbildungsbetrieb die Nähe zu jungen Nachwuchskräften suchen.

MAHLE beschäftigt am Hamburger Standort ca. 45 Mitarbeiter und erwirtschaftete im Geschäftsjahr 2010 einen Umsatz von ca. 9,5 Mio. €. Das Unternehmen hat seinen Schwerpunkt in der Filtrations- und Separationstechnik und bedient mit Anlagen zur Entwässerung, Entölung und zur Wasseraufbereitung im Wesentlichen die Branchen Schifffahrt, Offshore - Windenergie und Petrochemie.

Anwendungsfelder der NFV-Technologien sind:

- Bilgewasserentölung
- Ballastwasseraufbereitung
- Kraftstoff- und Ölpflege
- Rohölentwässerung, etc.

Die MAHLE Industriefiltration ist integriert in den MAHLE Konzern, welcher zu den größten Automobilzulieferern gehört und weltweit führender Hersteller von Komponenten und Systemen für den Verbrennungsmotor und dessen Peripherie ist. Somit steht den Unternehmen die ganze Kraft eines Weltmarktführers zur Verfügung.

4. Zusammenfassung

Die Erfolgsgeschichte von NFV wurde maßgeblich durch die Mitarbeit im Arbeitskreis NA 132-02-11-01 AK / ISO TC 8 – Öl-Wasser-Separatoren an der Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT) vorangetrieben.

Die Steigerung des Umsatzes unterstreicht diesen Erfolg ebenso eindrucksvoll wie die im Diagramm dargestellte Anzahl der ausgelieferten Entöler.

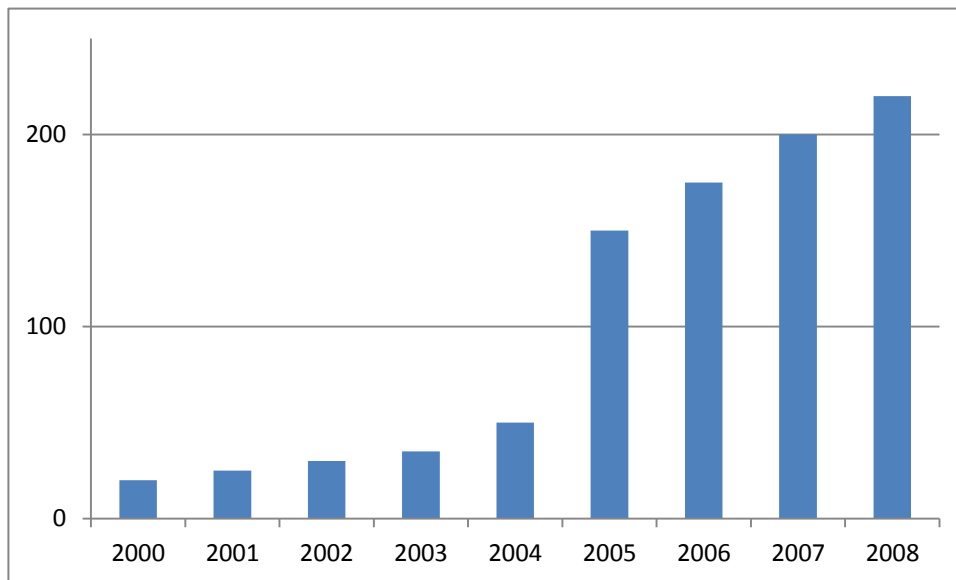


Abb. 7: Ausgelieferte Entöler in den Jahren 2000 – 2008 (August)

Die Prüfvorschriften der internationalen IMO-Verordnung konnten frühzeitig durch die Mitarbeit im Arbeitskreis beeinflusst und durch die enge Abstimmung mit der eigenen F&E-Abteilung in einen neuen Anlagentyp umgesetzt werden. Es wurde somit ein Informationsvorsprung erlangt und Trends erkannt und gefördert.

Es konnten zudem enge Kontakte zu deutschen Mitbewerbern aufgebaut und somit ein „deutsches“ Netzwerk gebildet werden, um so international ein stärkeres Gewicht (z.B. bei internationalen Tagungen und Kongressen) zu erlangen.

Die Erschließung des internationalen Marktes wurde durch die neue Verordnung positiv beeinflusst und zudem konnte der weltweite Umweltschutz verbessert werden.

Diese Erfahrungen führten zur Mitarbeit in weiteren Arbeitskreisen der NSMT und lässt MAHLE - Industriefiltration optimistisch in die Zukunft blicken.

Der aktuelle Stand von NFV – Technologien in Produkten der MAHLE – Industriefiltration:



Entöler MPEB



Entöler 2000 MPEB – MESB



Entöler 2000 MPEB – MESB - VT



Membranentöler „Future“



BWT – Ballastwasser – Aufbereitung



PTS Kraftstoff – Aufbereitung



KFWA Kraftstoff Filter Wasserabscheider



Viele NATO – Länder und ihre Marinen vertrauen der für Marine – Einsätze konzipierten Geräte der MAHLE – Industriefiltration, ex NFV GmbH – Hamburg.



Kfm.-Ing. Eberhard Runge
(Senior – Consultant)