

SCHMIERSTOFFE DER ZUKUNFT (5)

Schadstoffreduzierung von Motorabgasen durch Einsatz von GERnano®

Verbrennungsmotoren aller Art produzieren zwangsläufig Abgase. Einige der Emissionen sind Schadstoffe die besonders die Umwelt, die Gesundheit der Menschen sowie die der Tiere und Pflanzen beeinflussen.

Dies Besonderheiten der Kraftstoffverbrennung im Motor determinieren die Menge und Art der Abgase. Der Verbrennungsprozess sollte gleichzeitig im maximal möglichen Gesamtvolumen der Verbrennungskammer eine gleichmäßige und vollständige Verbrennung des Kraftstoffs erreichen. Sie soll eine lokale Temperatur- und Drucksteigerung in separierten Bereichen der Kammer ausschließen und unter der Zufuhr von ausreichend Sauerstoff die vollständige Kraftstoffverbrennung sichern, so dass keine unterschiedlichen Temperaturbereiche in den Zonen entstehen.

In modernen Motoren werden die Verbrennungsprozesse gesteuert durch:

- die Kraftstoffeinspritzung (Beginn und Dauer der Einspritzung),
- Zündungzeitpunkt,
- Qualität und Zusammensetzung des Luft- Kraftstoffgemisches,
- Zeitintervalle der Auspuffventile,
- Lufttemperatur, usw..

Diese Faktoren bestimmen die Menge und die Anteile der Schadstoffe (CO, HC, NO_x und SO_x) in den Abgasen. Die Tests unter realen Bedingungen haben gezeigt, dass ohne zusätzliche Nachbehandlung der Abgase durch Katalysatoren und andere Maßnahmen nur die Euro- Norm 2 einzuhalten ist.

Es stellt sich die Frage, ob das Motorenöl, welches durch die Zylinder in die Verbrennungskammer gerät, den Verbrennungsprozess beeinflusst. Spezialisten schätzen, dass das Öl in der Verbrennungskammer die HC und CO Anteile in den Abgasen steigern.

Durch die Einführung von GERnano® in Motoröl wird der Ölverbrauch signifikant reduziert. Dies geschieht durch die Zerschlagung und Entfernung der Verkokungen an den Ölringen, sowie durch eine lokale Erhöhung der Viskosität im Bereich der Ölringe (siehe dazu Schmierstoffe der Zukunft 1 und 4). Das GERnano®- Ölgemisch gelangt in die Verbrennungskammer als Aerosol (feine Teilchen) und ist während des gesamten Verbrennungsprozesses anwesend d.h. bei Druckaufbau, Kraftstoffeinspritzung und Zündung. Die Zeitverzögerung zwischen der Einspritzung und Zündung beträgt eine Millisekunde (0,001 Sekunde). GERnano® bildet im Motorenöl makromolekulare Strukturen, welche mit den vorhandenen Stoffen in der Verbrennungskammer eine Wechselwirkung eingehen und dies dauert nur 0,00001 – 0,0000001 Sekunden. Diese Zeitverzögerung zwischen Kompression und Zündung ist ausreichend, um das gebildete GERnano®- Ölgemisch mit dem Luft-Kraftstoffgemisch in allen Bereichen der Verbrennungskammer gleichmäßig zu verteilen, sowie die Wände der Kammer und die Einspritzdüsen von Rückständen zu befreien bzw. säubern. Zusätzlich wird durch die harten Bestandteile von GERnano® die Oberflächen der Verbrennungskammer modifiziert, wodurch eine Vielzahl von „Mikrozündkerzen“ entstehen, die zu einer vollständigen Verbrennung des Kraftstoffs führen und den Verbrennungsprozess beschleunigen. Es entstehen zwei Kraftstoffstrukturen in der Kammer. Eine mit GERnano® und ein normales Kraftstoffgemisch, welche mit unterschiedlichen ζ eschwindigkeiten verbrennen. Damit wird ein Pseudo-Zwei-Etappen

Kraftstoffverbrennungsprozess in Gang gesetzt. Dieser Prozess wird zeitlich verlängert, was den wirbelartigen (explosiven) Verlauf der Kraftstoffverbrennung reduziert. Durch GERnano® wird der Verbrennungsverlauf in eine Richtung verschoben, die eine „vollständige“ und „gleichmäßige“ Verbrennung ermöglicht. Die Wärmeenergie wird gleichmäßig verteilt, wodurch lokale Ausschläge der Temperatur und des Drucks verringert werden. Der Druck im Zylinder steigt schneller und die max. Druckspitze (siehe Abbildung 1) wird geglättet. Durch die Glättung der Kurve erreicht man eine effektivere Wirkung bzw. Arbeit der Gase (siehe Abbildung 2), was zu einer Leistungssteigerung des Motors, Kraftstoffersparnis und Reduzierung der Schadstoffe (NOx, HC und CO) führt. Der als bedenklich angenommene Anteil von Motoröl in der Verbrennungskammer wird durch den Zusatz von GERnano® in eine Richtung verschoben, die den idealen Verbrennungsprozess näher kommt und zu einer max. effektiven Nutzung der Kraftstoffenergie führt sowie den Schadstoffausstoß reduziert.

Abbildung 1: Die drei Phasen des Verbrennungsablaufs (Quelle: Handbuch Schiffsbetriebstechnik, Seehafen Verlag)

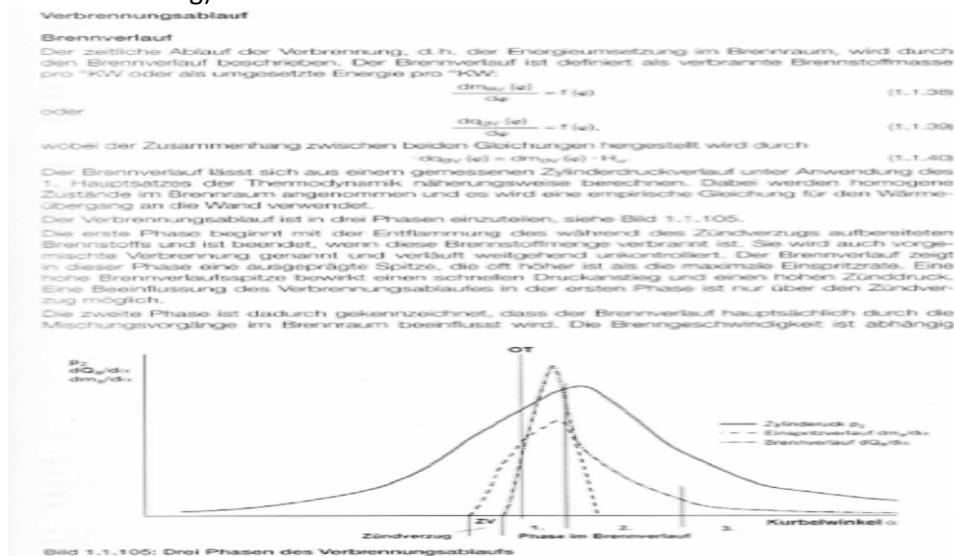


Abbildung 2: p-V Diagramm eines realen Prozesses (Viertakt) (Quelle: Handbuch Schiffsbetriebstechnik, Seehafen Verlag)

Mitteldrücke, Leistungen

Der Unterschied zwischen dem vereinfachten und realen Prozess ist in Bild 1.1.13 zu sehen, wobei die eingezeichneten Mitteldrücke p_{mv} und p_{mz} sich aus der Volumenänderungsarbeit des jeweiligen Prozesses bezogen auf das Motorhubvolumen V_h ergeben.

