



Mit der Kraft des Wassers

12. Juli 2016  Maschinenbau

Von: Dipl. -Ing. Peter Pospiech

Durch Kraftstoff-Wasser-Emulsions-Technik geringere Abgasemissionen



Uwe Israel (li) und Stefan Fischer,
Geschäftsführer Exomission. © Exomission

Die Exomission Umwelttechnik GmbH ist ein im Januar 2012 gegründetes Unternehmen mit Sitz in Troisdorf. Im Fokus der beiden Geschäftsführer, Stefan Fischer und Uwe Israel, steht die Verringerung von Abgasemissionen aus stationären Motoren und mobilen Maschinen durch Abgasnachbehandlungssysteme sowie innermotorische Maßnahmen. Das Produktportfolio besteht neben den klassischen Abgasnachbehandlungssystemen wie Katalysatoren,

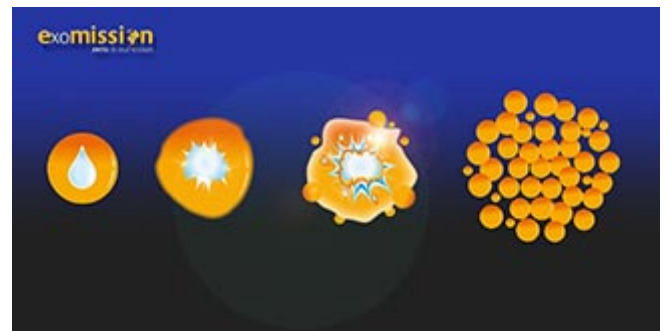
Partikelfilter und SCR-Systemen auch eine patentierte Kraftstoff-Wasser-Emulsionstechnik (KWE) zur Emissionsreduktion an.

Nach Aussagen des Unternehmens wird bei der KWE dem Kraftstoff vor der Einspritzpumpe in einen

separaten System ein bestimmter Prozentsatz entmineralisiertes Wasser zugeführt und über eine Emulgierereinrichtung mit dem Kraftstoff feinstverteilt, homogen vermischt, d.h. emulgiert, und dann dem Motor zugeführt. Bei dem Emulgierprozess wird jedes Wassertröpfchen von Kraftstoff umschlossen.

Stefan Fischer erklärt: „Bei der Verbrennung im Dieselmotor senkt die Verdampfungsenthalpie des Wassers die Verbrennungsspitzentemperaturen – die NOx-Bildung sinkt. Wir haben nachweisen können, dass die vom Kraftstoff vollständig umschlossenen Wassertröpfchen bei der Einbringung in den heißen Verbrennungsraum deutlich schneller verdampfen als der umgebende Kraftstoff und „zerreißen“ den Kraftstoff bei diesen „Mikroexplosionen“ in viele noch kleinere Tröpfchen. Somit läuft der Verbrennungsprozeß homogener und vollständiger ab, die Partikelbildung im Motor wird massiv verringert, der thermische Wirkungsgrad steigt, Kraftstoffverbräuche sowie CO2-Emissionen sinken“.

Zur Erinnerung: Insbesondere bei Dieselmotoren sind die Motorenentwickler darauf bedacht den Dieselkraftstoff durch die Einspritzdüsen so fein zu zerstäuben und mit Verbrennungsluft zu vermischen, dass kaum noch mikrofne Tröpfchen übrig bleiben. Denn diese feinen Tröpfchen sind eine der Ursachen von Partikelbildung (im Volksmund spricht man fälschlicherweise gern von Rußbildung).



Micro-Explosion der Wassertröpfchen. © Exomission

„Neben verschiedensten Hochschuluntersuchungen wurden in unserem Auftrag umfangreiche Emissionsmessungen auf einem akkreditierten Prüfstand des TÜV Nord in Essen an einem MB Euro III Motor mit der Exomission KWE-Anlage durchgeführt“, übernimmt Uwe Israel das Gespräch und sagt: „Je nach Wasseranteil (wird verbrauchsabhängig automatisch gesteuert) lassen sich Partikelreduktionen bis zur Nachweisgrenze (100%) und NOx-Reduktionen von bis zu rund 30% im für die Binnen- und Seeschifffahrt gültigen Testzyklus E3 (E3: Hoch beanspruchte Motoren (auf Propellerkurve) für den Schiffshauptantrieb ohne Längenbegrenzung der Schiffe) erreichen. Dies einhergehend mit einer Verbrauchsreduktion von 1.5 bis zu maximal 10 Prozent, sowie einer entsprechenden Reduzierung der CO2-Emissionen. Die Partikelmassenemissionen konnten mit der KWE um über 80% reduziert werden“.

Stefan Fischer: „Messungen der Partikelgrößenverteilungen mittels EEPS (Engine Exhaust Particle Sizer™) zeigten im Vergleich zu Dieselkraftstoff, dass mit der KWE erhebliche Absenkungen der Partikelanzahlmissionen in allen Größenbereichen von über 90% zu verzeichnen sind. Eine Verschiebung hin zu kleineren Partikeln findet nicht statt. Die Partikelanzahlmessungen mit dem Messverfahren CPC (CPC = Condensation Particle Counter) ergaben Reduktionen von bis zu 94% im Testzyklus gegenüber Dieselkraftstoff. Sekundäremissionen wie NO2 sind nicht vorhanden. Die Messergebnisse zeigen zusätzlich eine deutliche Abnahme der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) Emissionen. Auf Grund der Vorzüge der Technik, wie zum Beispiel hohe Schadstoffreduktionen, Toleranz gegenüber schlechten Kraftstoffqualitäten, Verblockungssicherheit, keine Brandgefahr, geringe Wartungskosten sowie Betriebskostensenkungen sehen auch durch die

IMO veröffentlichte Studien die KWE als die Technik an, die umfassend, weltweit und kostengünstig das Black Carbon-Problem der internationalen Seeschifffahrt minimieren kann“.



Das KWEgen3-System. © Exomission

Uwe Israel: „Wir sind überzeugt, dass die KWE besonders geeignet ist für größere stationäre und mobile Dieselmotoren die wenig dynamisch betrieben werden wie beispielsweise bei Gensets, BHKW, Binnenschiffen, Seeschiffen und andere Anwendungen. Das benötigte Wasser kann bei der Schifffahrt aus dem ohnehin mitgeführten oder erzeugten Trinkwasser nach einer zusätzlichen Entmineralisierung gewonnen werden und bei stationären Anwendungen über das Trinkwassernetz“, und weiter: „Der erforderliche Bauraum für die KWE

ist gering, die Komponenten können auch dezentral angeordnet werden. Das System ist im Notfall und ohne Betriebsunterbrechung abschaltbar, die Installation kann nach entsprechender Vorplanung in wenigen Arbeitstagen erfolgen. Eine Brandgefahr besteht nicht, eine zusätzliche thermische Beeinträchtigung ist nicht vorhanden. Die Investitionskosten bewegen sich in Höhe eines vergleichbaren Partikelfiltersystems, die Betriebskosten können negativ sein, so dass sich die Investition sogar über die Kraftstoffeinsparung amortisiert. Die KWE lässt sich, je nach Abgasgrenzwertebedarf, mit Kostenvorteilen sehr vorteilhaft mit klassischer Abgasnachbehandlung wie DOC oder SCR kombinieren. Durch die motorinterne NOx-Absenkung durch KWE kann ein ggf. nachgeschaltetes SCR-System kompakter ausgeführt und entweder der Gesamtwirkungsgrad der NOx-Absenkung gesteigert oder der Harnstoff-Verbrauch zur Erreichung eines Reduktionsziels gesenkt werden. Eine kombinierte KWE & SCR-Anlage zur weiteren Partikel- und NOx-Reduzierungen kann sogar insgesamt betriebskostenneutral ausgeführt werden“, erklärt Israel.

Bleibt noch die Frage offen für welche Motoren mit welchen Einspritzsystemen ist KWE geeignet bzw nicht geeignet?

Stefan Fischer: „Grundsätzlich eignet sich unsere Kraftstoff-Wasser-Emulsions-Technik für jeden Motorentyp mit allen gängigen Einspritzsystemen. Zurzeit optimieren wir unser System auch für den Einsatz von Motoren mit Common-Rail Einspritzsystemen“.

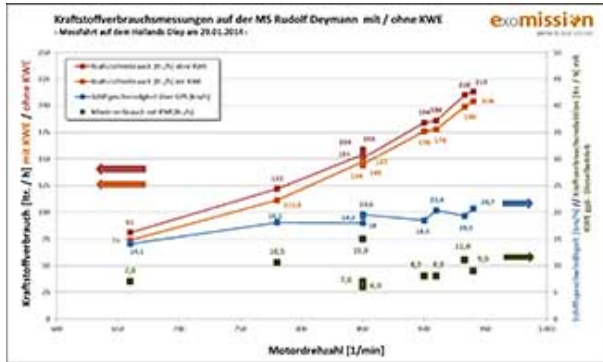
Zusammenfassung:

Nach Aussagen des Unternehmens ist die KWE die einzig verfügbare Technik, die Partikel und Stickoxide verringert und dabei Kraftstoff und CO₂ für den Betreiber einspart. Der sehr geringe Bauraumbedarf, die einfache Installation, die nahezu Wartungsfreiheit und der gefahrlose Betrieb prädestinieren das System für den Einsatz insbesondere bei Hauptantriebsmotoren in der Schifffahrt. Eine Kombination mit klassischer Abgasnachbehandlung ist möglich und mit Betriebskosten- sowie Bauraumvorteilen verbunden.

Seit Januar 2013 ist die Exomission KWE als offiziell anerkannte und geförderte Technik in das Emissionsreduzierungsprogramm der Bundesregierung für die deutsche Binnenschifffahrt

aufgenommen. Die Bundesregierung fördert Nachrüstungen mit 40 bis 70 Prozent der KWE Investitionskosten bei deutschen Binnenschiffen.

Anwender-Stimmen:



Kraftstoffverbrauchsmessung auf dem MT RUDOLPH DEYMANN mit und ohne KWE-System.

© Exomission

Die in Haren / Ems angesiedelte Reederei Deymann hat das KWE-System in 2013 auf seinem 2.322 to tragenden Tankmotorschiff RUDOLPH DEYMANN eingesetzt.

Der technische Inspektor Christoph Garrelmann des Unternehmens äußert sich zu dem KWE-System wie folgt: „Wir sind mit dem System bis heute rund 8.000 Betriebsstunden gefahren und sind sehr zufrieden. Das Schiff wurde in 2013 gebaut. Der eingebaute Wärtsilä 6L20-Motor leistet 1.188 kW. Die KWE-Installation wurde in Kooperation mit uns und dem Motorenhersteller Wärtsilä durchgeführt. Bis heute

haben wir keinerlei betriebliche Probleme erfahren. Der eingebaute Motor erfüllte bereits im Anlieferungszustand die ZKR-2 Grenzwerte. Mit dem Einbau des KWE-Systems haben wir einen nicht wegzudiskutierenden Beitrag zu mehr umweltfreundlicher Schifffahrt geleistet – und verzeichnen des Weiteren eine Kraftstoffverbrauchsreduzierung von im Durchschnitt fünf Prozent. Mit diesen, für uns guten Erfahrungswerten haben wir kürzlich auch unser Containerschiff MS AARBURG mit dem KWE-System ausgerüstet und gehen davon aus, dass wir gleich gute Ergebnisse wie auf dem RUDOLPH DEYMANN erzielen“.

MS EMPRESA erhielt Green Award Gold

Das KWE-System wurde auf dem niederländischen Binnenschiff EMPRESA an einem Deutz-Motor mit Baujahr 1963 eingebaut. Seit 53 Jahren läuft der DEUTZ-Dieselmotor vom Typ RBV8M 545 (735 kW) zur vollsten Zufriedenheit der Eigner.

„Unser Ziel war es künftig die aktuell geltenden Abgasgrenzwerte entsprechend der ZKR 2 zu erreichen. Das hat unser Kunde, die Imperial Reederei, von uns verlangt, um weiter Transportaufträge von Cornern Covestro (früher Bayer Material Science) zu erhalten“, erklärt das Eigner-Ehepaar Aldert und Beitsche Hoekstra.

Der Motor weist trotz seines Alters sehr gute Kraftstoffverbrauchswerte auf. Daher sei der Einbau eines neuen ZKR-2-Motors für Aldert Hoekstra auf Grund der hohen Investitionskosten (zuzüglich Getriebe) keine Option gewesen. Um dennoch die ZKR-2-Norm einzuhalten, kamen ein SCR-System oder eine KWE-Anlage in Frage. Einen Partikelfilter schloss Partikulier Hoekstra ebenfalls aus, weil bei diesem Motorentyp ein nicht unerheblicher Abgasgedruck und damit Einschränkungen bei der Motorleistung zu erwarten wären. Und es fehlt im Maschinenraum schlicht an Platz. Die Emissionen sind von dem akkreditierten niederländischen Prüflabor Eurofins / Pro Monitoring während einer Bergfahrt, beladen, auf dem Rhein zwischen Lobith und Wesel gemessen worden.

Ergebnis: Dank KWE wurden die ZKR 2 Abgasgrenzwerte problemlos eingehalten. Die Werte für die NOx- und Partikelemissionen sind so gut ausgefallen, dass die Schiffseigner nun den Green Award

Gold erhielten.

Green Award ist ein Zertifikat das von der unabhängigen Green Award Foundation, Rotterdam, Schiffen und Reedereien erteilt wird, die zusätzlich in das Schiff und die Besatzung investiert haben und so die Leistungen für Umweltschutz, Sicherheit und Qualität verbessert haben. Schiffseigner profitieren durch den Erhalt des Awards.

Abgasgrenzwerte ▶

Emissionsreduzierungen ▶

Exomission Umwelttechnik GmbH ▶

Green Award Gold ▶

Kraftstoff-Wasser-Emulsions-Technik ▶

KWE-Technik ▶

MS EMPRESA ▶

MT RUDOLPH DEYMANN ▶

Partikelfilter ▶

SCR-System ▶

ZKR 2 ▶



Dipl. -Ing. Peter Pospiech

Redaktionsleitung bei VEUS-Shipping.com mit Schwerpunkt Schiffsbetriebstechnik, Transport, Logistik, Schifffahrt, Hafen und dem weitreichenden Thema Umweltschutz sowie gesetzliche Auflager für Antriebsmaschinen.

< **VDMA: Geringer Ausbau der Windenergie auf See kann fatale Folgen haben**

Kiellegung des ersten SWATH Lotsentenders für Houston Pilots

RELATED POSTS

MASCHINENBAU



📅 10. Juli 2016

First Cat Marine Hybrid Thruster delivers more power using less fuel



📅 7. Mai 2016

Erstes Motorenpaar MAN V12-1900 in Riviera 77 Enclosed Flybridge

🖨️ Beitrag ausdrucken.

Schreibe einen Kommentar

Deine E-Mail-Adresse wird nicht veröffentlicht. Erforderliche Felder sind markiert *

Kommentar
