

## Dokumentation zur Veranstaltung

### Präzise Brennstoffverbrauchsmessung an Bord als Ansatzpunkt für Cross-Industry Innovation?

am 25.04.2018, Sunderhof, Seevetal.

Die Schifffahrtsbranche muss sich in naher Zukunft mit immer strengeren Vorschriften zur Emissionsreduzierung auseinandersetzen. In Bezug auf Stickoxide beispielsweise sind insbesondere die internationalen Vorgaben aus dem MARPOL-Abkommen zu beachten. Weitere Verschärfungen der Emissionsgrenzwerte und die Ausweitung von Emissionssondergebieten sind zu erwarten. Mit Hilfe einer hochpräzisen Brennstoffverbrauchsmessung, welche für alle Schiffe einer Flotte verlässliche, vergleichbare und genaue Ergebnisse liefert, könnten Reedereien die Brennstoffverbräuche Ihrer Schiffe vergleichen und Rückschlüsse auf den Wartungszustand der Maschinen ziehen. Bei den bislang im maritimen Bereich eingesetzten Messverfahren und der gewählten Platzierung der Messgeräte im Kraftstoffsystem sind die Messungenauigkeiten systembedingt häufig so groß, dass eine Vergleichbarkeit nicht gegeben ist bzw. die Abweichungen nicht nachvollziehbar sind.

Auf der Veranstaltung des Maritimen Clusters Norddeutschland e. V. auf dem Sunderhof in Seevetal gaben führende Experten im Bereich Brennstoffverbrauchsmessungen Ende April Einblicke in innovative Anwendungsmöglichkeiten im Betrieb von Schiffsdieseln. In Fachvorträgen vor rund 50 Teilnehmern referierten Experten zu unterschiedlichen Aspekten der Thematik. In den darauffolgenden Workshops wurden bestimmte Teilbereiche weiter intensiviert und in Kleingruppen diskutiert.

Dr. Susanne Neumann vom Maritimen Cluster Norddeutschland e. V. und Manfred Werner vom Ingenieurbüro Hagemann-Werner begrüßten die Gäste zu der Veranstaltung.

Im ersten Fachvortrag referierte Prof. Dr.-Ing. Peter-Wolfgang Manz der TU Braunschweig über den Einfluss von Messfehlern auf die Bewertung von motorischen Betriebspunkten. Ziel der Inkorporation von Messtechniken der Automobilindustrie in der Schifffahrt ist ein effizienterer Betrieb der Schiffsmotoren sowie die nachweisliche Einhaltung von Schadstoffemissionen, auch durch Nutzung von Expertensystemen. Durch die, auf sehr geringen Stückzahlen gerechnet, deutlich höheren Entwicklungskosten von Schiffsmotoren ist das Investitionspotenzial häufig geringer. Entwicklungswerkzeuge welche aber vergleichsweise kostengünstig angewendet werden könnten sind z. B. die Motorprozessrechnung und hochaufgelöste Messverfahren zu Betriebsdaten (Kraftstoff, Drehzahl, usw.), Drücke oder Abgaskomponenten. Die auf diesen Messwerten angepassten Eingriffe in die Einspritzung (z. B. Anzahl und Lage) haben insbesondere bei Dual-Fuel-Motoren große Bedeutung bei der Anpassung an die verwendeten Brennstoffe.

Im zweiten Vortrag präsentierte Prof. Dr.-Ing. Hinrich Mohr der Firma AVL List GmbH das Monitoring-Expertensystem AVL EPOS™. Dieses ermöglicht die kontinuierliche Überwachung des Zustands und der Performance für Haupt- und Hilfsmotoren hinsichtlich deren Leistung, Betriebszustand und Schadstoffemission. Abweichungen vom Soll-Zustand können so frühzeitig erkannt werden. So können bereits kleinere Fehler erkannt werden, bevor es dann gegebenenfalls zu größeren Systemausfällen kommt. Durch optimiertes Zylinder Balancing sind neben einem reduzierten Verschleiß zudem Brennstoffeinsparungen bis zu 1,5 % möglich.

Im dritten Vortrag stellten Manfred Werner und Peter Domjan zunächst den Stand der Kraftstoffverbrauchsmesstechnik hinsichtlich funktionaler Anforderungen sowie zu erreichenden Messunsicherheiten in der Automobilindustrie vor. Damit verglichen Sie im Anschluss den aktuellen Stand zur Verbrauchsmessung im maritimen Bereich. Hier gibt es noch deutlichen Nachholbedarf, da es dort zurzeit keine standardisierten Systemlösungen gibt, sondern nur individuelle

Durchflussmessgeräte verbaut werden. Diese liefern je nach Aufbau sehr unterschiedliche Verbrauchswerte und erlauben weder die Erreichung von erforderlichen Messunsicherheiten bei der Nutzung von Expertensystemen und damit den Vergleich von Schiff zu Schiff innerhalb der Flotte. Als Alternative präsentierten Manfred Werner und Peter Domjan das neue, standardisierte Systemkonzept Fuel System Marine (FSM) der Firma AVL vor, dessen Entwicklung durch das MCN-Mitglied Ingenieurbüro HAWE maßgeblich vorangetrieben wurde. Der Vorteil dieses System sind die deutlich reduzierten Gesamtmessunsicherheiten und die zusätzlichen verfügbaren Messparameter. Zudem ist es in der Lage, alle „klassischen“ Funktionen einer „Booster Unit“ zu übernehmen, wie z.B. die präzise Vorgabe / Konditionierung aller Kraftstoffe nach Angaben der Motorenhersteller in Hinblick auf Motorspezifische Parameter (Druck, Temperatur, Dichte, Viskosität, Umlaufmengen etc.), die Bereitstellung von Kraftstoffwechsel- Funktionen (MDO auf HFO und umgekehrt) sowie die Möglichkeit des Entlüftens und Spülens verschiedener Kraftstoff- Pfade.

Die Themen der Vorträge wurden anschließend in den nachfolgenden Workshops weiter vertieft. Dort wurden zum Beispiel die Frage nach der rechtlichen Akzeptanz der verschiedenen Messmethoden gestellt und die Einbeziehung der unterschiedlichen Kraftstoffspezifikationen in das Performance-Monitoring diskutiert. Zudem wurden neue Möglichkeiten für die Schifffahrt, die sich aus der Einführung von präzisen Messsystemen ergeben, erarbeitet.

Die Teilnehmer des Workshops sind im Laufe des Nachmittags für die Tragweite des Themas von der Emissionsreduktion bis hin zum zustandsbasierten Management von Schiffsdieseln sensibilisiert worden.

Die Eingangsfragen, ob Schiffsdiesel effizienter und damit sauberer betrieben werden, wenn die Brennstoffmenge zuverlässiger und genauer bestimmt werden kann, sind somit mit „Ja“ zu beantworten.

Anschließend gab es für alle Teilnehmenden die Möglichkeit, bei einem Imbiss zum weiteren Netzwerken zusammenzukommen.



Prof. Dr.-Ing. Peter-Wolfgang Manz, TU Braunschweig, referiert über den Einfluss von Messfehlern auf die Bewertung von motorischen Betriebspunkten  
Bild: MCN e. V.



Prof. Dr.-Ing. Hinrich Mohr präsentiert das Monitoring-Expertensystem AVL EPOS™ Bild: MCN e. V.



Manfred Werner vergleicht den Stand der Kraftstoffverbrauchsmesstechnik und die zu erreichenden Messunsicherheiten in der Automobilindustrie mit dem Stand der Technik im maritimen Bereich. Bild: MCN e. V.