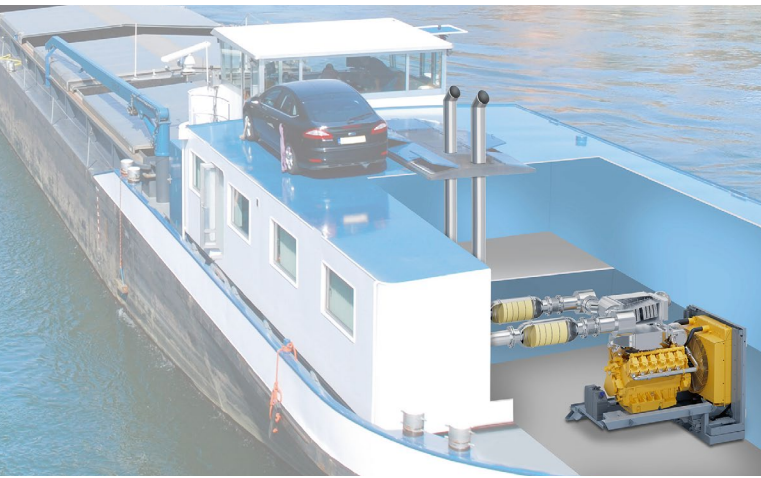




Saubere Fahrwasser

Am Beispiel eines Saugbaggers in Rumänien zeigt HJS, wie sich Bestandsmotoren mit Abgasnachbehandlung auf die EU-Abgasnorm Stufe V (Stage V) bringen lassen und welche Rolle Nachrüstlösungen für Betreiber spielen.



In diesem Binnenschiff wurde ein Abgasnachbehandlungssystem im Maschinenraum verbaut.

Die Binnenschifffahrt steht zunehmend im Spannungsfeld zwischen ökologischen Anforderungen und wirtschaftlicher Realität. Zwar gilt sie bezogen auf die transportierte Tonnage als vergleichsweise CO₂-armer Verkehrsträger, doch ein Blick in die Maschinenräume relativiert dieses Bild mitunter. Das Durchschnittsalter der Motoren in der europäischen Flotte liegt bei rund 45 Jahren. Entsprechend hoch sind die Emissionen von Stickoxiden und Partikeln, insbesondere in dicht besiedelten Regionen und entlang sensibler Uferzonen. Ein vollständiger Austausch der Antriebssysteme scheitert in vielen Fällen an Kosten und baulichen Restriktionen. Technische Modernisierungsmaßnahmen gewinnen daher an Bedeutung.

Ein aktuelles Anwenderbeispiel von HJS liefert ein 2023 in Dienst gestelltes Saugbaggerschiff, das in rumänischen Gewässern zur Freihaltung von Fahrgassen eingesetzt wird. Trotz Neubaus basierten die installierten Aggregate auf dem Emissionsstandard Non-Road Mobile Machinery (NRMM) Stage III. Um strengere Umwelanforderungen zu erfüllen, entschied sich der Betreiber für eine Nachrüstlösung und damit gegen ein Repowering, also den vollständigen Austausch der Antriebseinheit. Zum Einsatz kam ein modular aufgebautes Konzept des Unternehmens, das die vorhandene Motorentechnik auf das Niveau der Stufe V anhebt.

Präzision im Maschinenraum

Ausgerüstet wurden insgesamt acht Motoren der Baureihen D16, D13 und D7 von Volvo Penta. Die Integration erfolgte über ein SCRT-Konzept (Selective Catalytic Reduction Technology), das

physikalische Filtration und chemische Abgasnachbehandlung kombiniert. Der Abgasstrom durchläuft zunächst einen Dieselloxidationskatalysator. Anschließend werden die Rußpartikel in einem Partikelfilter abgeschieden. Zum Einsatz kommt dabei eine Sintermetalltechnologie, die als widerstandsfähig gegenüber thermischen Lastwechseln und Vibrationen gilt und sich für den maritimen Einsatz eignet. Im Unterschied zu keramischen Filtern benötigen diese Sintermetallfilter keine zusätzliche katalytische Beschichtung, um eine passive Regeneration des abgeschiedenen Rußes zu ermöglichen. Dies kann den Wartungsaufwand weiter reduzieren. Zudem lässt sich der Filter im ausgebauten Zustand mit vergleichsweise einfachen Mitteln reinigen, wodurch sich der Serviceaufwand insgesamt verringert.

Die anschließende Stickoxidminderung erfolgt über eine SCR-Stufe. Dabei wird durch die Einspritzung von Adblue eine chemische Reaktion ausgelöst, bei der Stickoxide in Stickstoff und Wasser umgewandelt werden. Im konkreten Projekt wurden Partikelreduktionen von rund 95 Prozent und Stickoxideminderungen von bis zu 92 Prozent erreicht. Damit liegen die Emissionen auf einem Niveau, das mit den Anforderungen der Stufe V vergleichbar ist.

Ausschlaggebend für diese Ergebnisse war die projektspezifische Auslegung der Abgasreinigungseinheit. Im Vorfeld wurden über einen längeren Zeitraum reale Betriebsdaten erfasst. Dazu gehörten Abgastemperaturen, Druckverläufe und Lastprofile. Ein Datenlogger zeichnete diese Werte im laufenden Betrieb auf. Ergänzend erfolgte eine Analyse der Einbausituation im Maschinenraum.

Gerade bei Anlagen mit mehreren Motoren ist die Verteilung der Abgasströme ein relevanter Faktor für die Wirksamkeit der Abgasnachbehandlung. Im Projekt wurde daher die Strömungsführung berücksichtigt und an die vorhandenen Gege-



HJS-Mitarbeiter Christian Felsner (l.) und Tobias Rennefeld (r.) freuen sich im Maschinenraum der MTS Lynn über die erfolgreiche Inbetriebnahme eines Messdatenspeichers.

benheiten angepasst. Zusätzlich flossen Erfahrungen der Besatzung in die Auslegung ein. Diese betrafen insbesondere typische Einsatzprofile und Lastwechsel im täglichen Betrieb.

Aus Betreibersicht zeigte sich, dass die Integration der Nachrüstlösung keinen erkennbaren Einfluss auf das Leistungsprofil der Motoren hatte. Gleichzeitig blieb die Verfügbarkeit des Schiffes weitgehend erhalten. Installiert wurde die Anlage durch ein kleines Team innerhalb weniger Tage, sodass der Eingriff in den laufenden Betrieb begrenzt blieb.

Im weiteren Betrieb erwies sich zudem, dass die Abgasreinigung auch unter wechselnden Lastzuständen stabil arbeitet. Gerade bei einem Saugbaggerschiff, dessen Einsatz durch häufige Wechsel zwischen Teil- und Vollast geprägt ist, stellt dies eine zentrale Anforderung dar. Die kontinuierliche Erfassung von Betriebsdaten ermöglicht es darüber hinaus, die Performance der Komponenten über die Zeit zu überwachen und bei Bedarf anzupassen.

Kosten und Regulierung

Die Investitionskosten für eine solche Modernisierungsmaßnahme variieren je nach Motorleistung und Ausgangsemissionen. Für einen Motor im Leistungsbereich von etwa 1.000 Kilowatt werden vom HJS Größenordnungen zwischen 60.000 und 120.000 Euro genannt. Im Vergleich zu einem Austausch der Antriebstechnik kann dies eine wirtschaftlich darstellbare Alternative sein. Im Betrieb entstehen zusätzliche Kosten vor allem durch den Einsatz von Adblue. Dessen Verbrauch liegt im Bereich von etwa fünf bis acht Prozent des Dieselmotorkraftstoffverbrauchs. Dem gegenüber steht ein vergleichsweise geringer Wartungsaufwand für die Filtertechnik, da die Reinigung ohne spezialisierte Verfahren durchgeführt werden kann.

Neben den direkten Kosten spielt für Betreiber die Planbarkeit eine Rolle. Nachrüstmaßnahmen lassen sich in der Regel in bestehende Wartungsintervalle integrieren. Dadurch können zusätzliche Stillstandszeiten minimiert werden. Dies ist insbesondere für Spezialschiffe mit hoher Auslastung ein relevanter Faktor.

Unterstützt wird die Nachrüstung durch verschiedene Förderansätze. Programme des Bundesministeriums für Verkehr sowie Initiativen wie der Green Award bieten finanzielle Anreize für emissionsmindernde Maßnahmen in der Schifffahrt. Auf regulatorischer Ebene werden ebenfalls entsprechende Lösungen weiterentwickelt. In Gesprächen mit Klassifikationsgesellschaften wie Bureau Veritas wird derzeit untersucht, inwieweit sich Emissionsnachweise für nachgerüstete Anlagen über mobile Messverfahren im realen Betrieb führen lassen. Ziel ist es, auch Bestandsschiffen langfristig den Zugang zu Regionen mit strengeren Emissionsanforderungen zu ermöglichen.

Die strategische Bedeutung solcher Technologien wird unter anderem durch die Beteiligung von Deutz an HJS unterstrichen. Sie zeigt, dass die Weiterentwicklung bestehender Verbrennungstechnik eine relevante Rolle spielt, insbesondere in Anwendungen, in denen eine vollständige Elektrifizierung derzeit nur eingeschränkt umsetzbar ist. Darüber hinaus lassen sich die eingesetzten Abgasnachbehandlungslösungen mit alternativen Kraftstoffen kombinieren. Dazu zählen beispielsweise paraffinische Dieselmotorkraftstoffe oder synthetische Energieträger, sofern die geltenden Grenzwerte eingehalten werden. Damit ergeben sich zusätzliche Optionen zur Emissionsminderung.



Im Maschinenraum der MTS Lynn wird eine Messdatenaufnahme durchgeführt.

Das Anwenderbeispiel des Saugbaggers verdeutlicht, dass sich bestehende Technik unter konkreten Einsatzbedingungen an aktuelle Emissionsanforderungen anpassen lässt. Nachrüstlösungen werden in diesem Kontext als ein Baustein betrachtet, um vorhandene Flotten wirtschaftlich weiter zu betreiben und gleichzeitig an strengere Umweltstandards heranzuführen.

Jacqueline Engler

Anzeige

UPGRADE FÜR IHR SCHIFF

Stage V Lösungen
Leistungsstark. Validiert. Flexibel.

Ihre Vorteile mit HJS:

- ✓ EU-Stage-V konform
- ✓ Breiter Leistungsbereich
- ✓ Remote-Monitoring

Stand D11

Saubere Leistung. Einfach integriert.