

moehwald *inside*

INFORMATIONEN FÜR KUNDEN, LIEFERANTEN UND MITARBEITER DER MOEHWALD GMBH



**Mit dieser Ausgabe verbinden wir unseren Dank
für die gute Zusammenarbeit im Jahr 2006.**

**Wir wünschen allen unseren Kunden, Lieferanten sowie
Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern
ein friedliches Weihnachtsfest sowie Gesundheit und Erfolg
im neuen Jahr 2007.**



H.BOLLE

H.-J. BURGARDT

W. GEENEN

LECKAGEPRÜFUNG FÜR BENZIN-EINSPRITZVENTILE

An die Ermittlung der Leckage von Benzin-Einspritzventilen werden auf Grund von weiter steigenden Dichtheitsvorgaben der Automobilhersteller immer höhere Anforderungen gestellt.

Herkömmliche Verfahren wie z.B. die Kapillar-Rohr-Messung stoßen dabei an Ihre physikalischen Grenzen, um innerhalb vertretbarer Messzeiten verlässliche Aussagen zu liefern. Besonders bei Hochdruck-Einspritzventilen (HDEV) liegen die zukünftig zulässigen Leckraten in einem Bereich, der den Einsatz neuer Verfahren notwendig macht.



Prüfstand FLR 1000

Moehwald hat dazu in Zusammenarbeit mit der Bosch-Ventilentwicklung in Schwieberdingen den Leckageprüfstand FLR 1000 (EID Leakage Rate) auf Basis der FID-Messtechnik entwickelt. Diese Prüfstände werden in Bosch-Entwicklungsabteilungen und in der Serienbegleitung eingesetzt. Dabei werden für Niederdruck- und Hochdruckventile die Leckraten an der Düsen Spitze mittels eines Flammenionisationsdetektors (FID) gemessen. Dieses in der Abgasmesstechnik weit verbreitete Verfahren liefert Messergebnisse bis in den Bereich von Bruchteilen von ppm ($<10^{-6}$).

Die technische Realisierung ist so ausgelegt, dass der Prüfstand nicht in einem Ex-Schutz-Raum aufgestellt werden muss. Damit ist er flexibel einsetzbar und erfordert keine hohen Rauminvestitionen seitens des Betreibers. Die zu prüfenden Ventile werden extern mit n-Heptan gefüllt und - mit einer speziellen Verschlusskappe versehen - am Prüfstand angeliefert. Maximal 8 Ventile können in die Vorrichtung eingesetzt werden und durchlaufen danach einen Automatikablauf mit Abblasen der Ventilspitze, Grobleckprüfung und Ermittlung der Leckrate. Dabei können unterschiedliche Versuchsvorgaben (Prüfdrücke, Wartezeiten, zulässige Leckraten...) eingestellt werden.

Mechanische Wechselteilsätze und unterschiedliche elektrische Kontaktierungen erlauben die Anpassung auf unterschiedliche Ventiltypen bzw. -geometrien. Optional lässt sich der Prüfstand durch entsprechende Gestaltung der Druckregelkreise auslegen für reine Nieder- bzw. Hochdruckanwendung sowie für kombinierte Anforderungen.

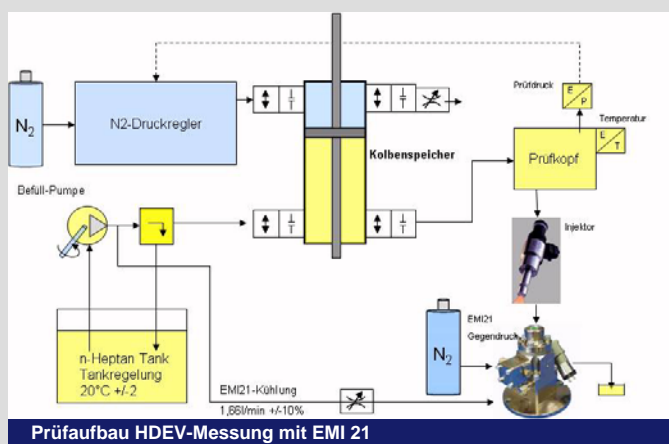
Insbesondere den Entwicklungsabteilungen wird mit diesem Prüfstand eine Einrichtung geboten, die im Bereich der Dichtheitsuntersuchung vielfältig genutzt werden kann und neue Maßstäbe in Bezug auf die Messgenauigkeit setzt.

→ Info bei Jürgen Vollmar
Tel.: +49 (0)6841/707-280
j.vollmar@moehwald.de

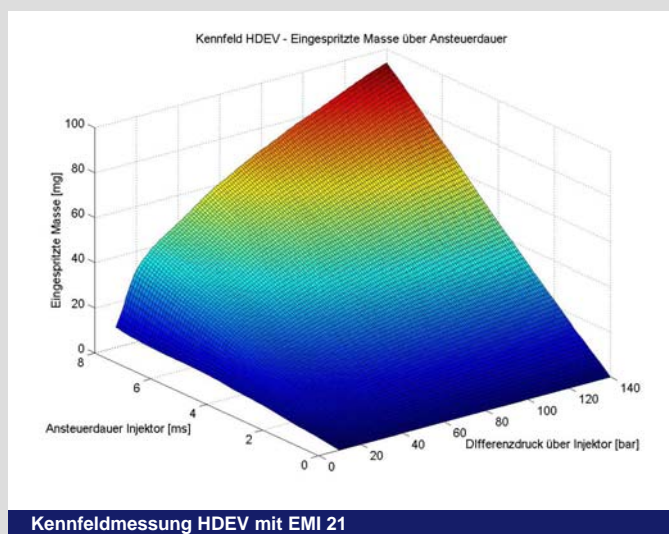
EINSPRITZMENGENINDIKATOR EMI 21 FÜR BENZINHOCHDRUCKEINSPRITZUNG

Die Weiterentwicklungen des Messgerätes EMI21 zur Prüfung von Injektoren der Benzinhochdruckeinspritzung sind nun abgeschlossen. Die Versuche zusammen mit dem Bosch-Bereich GS (Gasoline Systems) haben gezeigt, dass der EMI21 direkt zur Messung von Injektoren für die Benzinhochdruckeinspritzung (HDEV) verwendet werden kann.

Eine Besonderheit des EMI21 von Moehwald ist, dass damit bis zu zehn Teileinspritzungen pro Einspritztakt aufgelöst und gemessen werden können. Kontinuierliche Durchflussmessgeräte, z.B. nach dem Coriolis-Prinzip oder solche nach dem Turbinen- oder Zahnradverfahren, können eine solche Selektivität nicht leisten. Die Abweichungen des EMI21 gegen Waage bei Verwendung von n-Heptan als Prüfmedium bleibt bei allen gemessenen Betriebspunkten unter 0,1mg/Einspritzung.



Der EMI21 wird mit Gegendruck betrieben, um die Messkammer entleeren zu können. Bei den - im Vergleich zur Dieseldirekteinspritzung - relativ geringen Raildrücken im Benzinhochdruckbereich (bis 250 bar) geht der Gegendruck an der Injektordüse messbar in die Mengemessung ein. Deshalb wird als Einspritzdruck am Injektor der Differenzdruck (Raildruck – Gegendruck) betrachtet. Im folgenden Beispiel „Kennfeldmessung“ wurde der EMI21 mit einem Gegendruck von 6 bar betrieben. Aus der Differenz Raildruck – Gegendruck ergibt sich der tatsächliche Einspritzdruck.



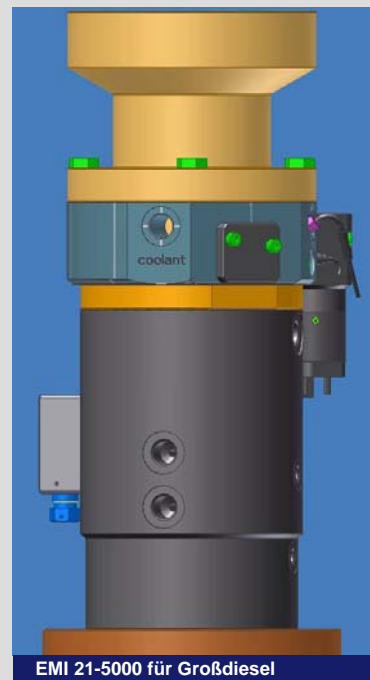
Explosionsschutz

Bei Einsatz des EMI21 für Benzin-Anwendung ist zu klären, wie die Sicherheitsbestimmungen bezüglich des Explosionsschutzes eingehalten werden können. Der EMI21 besitzt keine Ex-Schutzart, es gibt jedoch verschiedene Maßnahmen, mit denen ein EMI21 in einer Ex-Zone betrieben werden kann:

- Die gesamte Prüfanlage wird durch primäre Ex-Schutz-Maßnahmen (z.B. Technische Lüftung, Gaswarngeräte) geschützt.
- Der EMI21 kann in ein überdruckgekapseltes Gehäuse eingebaut werden, das mit Stickstoff gespült und auf leichtem Überdruck gehalten wird (Inertisierung).
- Es wird ein Ersatzmedium verwendet, das keine Maßnahmen erforderlich macht (z.B. Exxsol).

EINSPRITZMENGENINDIKATOR EMI 21 FÜR GROßDIESELAPPLIKATIONEN

Als Spezialanwendung werden EMI21 für große Mengen angeboten. Derzeit ist ein EMI21 im Großdieselmessbereich mit einer vergrößerten Messkammer (Messbereich bis 1500 mm³/Einspritzung) bereits beim Kunden im Einsatz. Für noch größere Mengen entwickeln wir derzeit ein EMI21 mit einem Messbereich bis **5000 mm³/Einspritzung**. Die Entwicklung soll bis Ende dieses Jahres abgeschlossen werden. Mit diesem Messbereich können auf absehbare Zeit alle Anwendungen im Bereich Großdiesel abgedeckt werden. Sollte Ihnen selbst diese Menge nicht ausreichen, sprechen Sie uns an.



→ Info bei Peter Jung
Tel.: +49 (0)6841/707-173
p.jung@moehwald.de

DER WARMDICHTHEITSPRÜFSTAND (DAUERLAUF UND SPÜLSTATION)

EIN BEITRAG ZUR UMWELT- FREUNDLICHKEIT DES DIESELMOTORS

Die Einführung von Diesel-Injektoren mit schnellen Piezo-Aktoren in Common-Rail-Systemen geht Hand in Hand mit erhöhten Einspritzdrücken. Piezo-Einspritzausrüstungen mit System- und Einspritzdrücken von bis zu 2000 bar sind bereits auf dem Markt, Drücke von mehr als 2000 bar bereits vorgesehen.

Die Beherrschung solch hoher Drücke setzt natürlich die absolute Dichtheit in allen Bereichen des Einspritzsystems unter allen Betriebszuständen voraus. Deshalb wurde bei Moehwald ein Warmdichtheitsprüfstand im flexiblen Moehwald-Standardgestell entwickelt, der Dichtheitsprüfungen von Common Rail-Systemen mit Piezo-Injektoren im Dauerlaufbetrieb und bei typischen Systemdrücken und Betriebstemperaturen ermöglicht.



Warmdichtheitsprüfstand

Im Warmdichtheitsprüfstand werden die Injektoren mit Prüföl unter hohem Druck beaufschlagt und visuell auf Leckagen untersucht. Das Besondere an dem neuen Warmdichtheitsprüfstand liegt aber in dem Simulieren von realen Betriebszuständen. So können zum Beispiel eine ganze Reihe von Einspritzverläufen wie am laufenden Motor im Fahrzeug reproduziert werden.

Der Moehwald-Warmdichtheitsprüfstand ist sehr vielseitig: Er eignet sich sowohl für Prüfaufgaben an Prototypen in der Produktentwicklung als auch für Stichproben aus der Fertigung und in der Qualitätssicherung. Zudem können Prüfungen von Feldinjektoren durchgeführt werden.

Neben sämtlichen Hochdruckanschlüssen gilt dabei den Einspritzdüsen der Piezoinjektoren ein besonderes Augenmerk. Die Piezotechnik ist noch relativ neu und ihr Betriebsverhalten im Feld muss genau verfolgt werden, da bei diesen hochgenauen Einspritzsystemen ein Leck zu einem ungenauen Einspritzverlauf an einem Zylinder führen kann. Neben einem unruhigen Lauf des Motors und Leistungsverlust würde dies auch die Vorteile dieser Technik hinsichtlich Kraftstoffverbrauch und Emissionen zunichte machen.

Um Piezoinjektoren zu testen, wird der Warmdichtheitsprüfstand mit einem Rail ausgestattet, das den Anschluss von vier Injektoren erlaubt. Die Injektoren werden in Vorrichtungen eingespannt, die die Spritzstrahlen der Düsen in ein separates Gefäß leiten. Um mögliche Luft einschlüsse aus den Prüflingen zu entfernen, fangen alle Tests mit einem Durchspülen der Prüflinge an. Vor dem Testen werden die Prüflinge grundsätzlich mit großen Mengen vortemperiertem Prüföl durchströmt. Mit Unterstützung von Kompressionseffekten werden sie auf praxisnahe Betriebstemperaturen erwärmt.

Es können drei verschiedene Prüfabläufe simuliert werden:

Ein kompletter Testzyklus beginnt mit einer einfachen Hochdruckprüfung. Der Prüfling wird für eine bestimmte Zeit mit hohem Druck beaufschlagt und es wird visuell nach möglichen Leckagen gesucht.

In der nächsten Stufe werden die Prüflinge unter wechselndem Druck getestet. In diesem Zustand können die Injektoren mittels einer automatischen Steuerung in regelmäßigen Abständen und über längere Zeit geschaltet werden. Diese Prüfung bestätigt die Dichtheit der Komponenten unter kräftigen hydraulischen und mechanischen Pulsationen.

Eine sehr realistische Prüfung wird im Dauerlauf-Modus erreicht. Bei diesem ebenfalls automatisierten Vorgang stehen die Langzeit-Dichtheit, die Stabilisierung und das Setzverhalten der Injektoren im Mittelpunkt. Sie werden über mehrere Stunden mit Druck beaufschlagt und nach genau definierten Profilen bewertet.



Prüfkammer des Warmdichtheitsprüfstandes

Diese Prüfungen erfolgen sehr praxisnah. Nach kurzer Zeit erreichen die Piezoinjektoren und das Prüföl Betriebstemperaturen wie am laufenden Motor im Fahrzeug unter verschiedenen Betriebszuständen. Wie beim Betrieb auf der Straße werden dabei die Injektoren mit Steuersignalen betätigt, die den Signalen am laufenden Motor entsprechen.

Auf diese Weise hat der Warmdichtheitsprüfstand das Potenzial, in den kommenden Jahren einen wesentlichen Beitrag zur Umweltfreundlichkeit des Dieselmotors zu leisten.

→ Info bei Ralf Wannemacher
Tel.: +49 (0)6841/707-115
r.wannemacher@moehwald.de

GESCHÄFTLICHE ENTWICKLUNG DER MOEHWALD GMBH

Das Geschäftsjahr 2006 hat sich bisher im Rahmen unserer Erwartungen entwickelt. Der Umsatz im Jahresteil 10.06 liegt mit 26,3 Mio. EUR zwar deutlich unter dem des Ausnahmejahres 2005, aufgrund der traditionell umsatzstarken Monate November und Dezember rechnen wir jedoch für 2006 mit einem Umsatz von rund 34 Mio. EUR (+ 2 Mio. EUR über Plan).

Insbesondere durch die Reduzierung des Einsatzes von Leasingkräften konnten wir die Kapazitäten so steuern, dass die Entwicklungsbereiche und die Fertigung über das Jahr gut ausgelastet waren.

Der erwartete Auftragseingang in 2006 liegt mit rund 32 Mio. EUR auf Planniveau. Der voraussichtliche Auftragsbestand von 20,5 Mio. EUR zum Jahresende deckt den Planumsatz für 2007 von 30 Mio. EUR zu 68 % ab.

Aufgrund rückläufiger Investitionen im Dieselmotorbereich geben wir für das Geschäftsjahr 2007 eine eher vorsichtige Prognose ab und stellen uns auf einen moderat sinkenden Umsatz ein.

MOBILE PRÜFEINRICHTUNG FÜR HYDRAULISCHE DURCHFLUSS-SENSOREN

Neben einer breiten Palette von Prüfständen im Diesel-, Benzin- und Hydraulikbereich entwickelt Moehwald auch Prüfeinrichtungen für den Einsatz bei Service und Inbetriebnahme. Jüngstes Beispiel hierfür ist eine mobile Vorrichtung zur Überprüfung und zum Abgleich von hydraulischen Durchfluss-Sensoren. Mit einem Prüfbereich von 0-10 l/min bei einem Druckniveau von bis zu 10 bar kann eine Vielzahl der in Prüfanlagen eingesetzten Durchfluss-Sensoren überprüft und getestet werden. Hierzu gehören sowohl Massendurchflussmesser nach dem Coriolis-Messprinzip (z.B. DI 1,5/ DI 3/ DI 6 der Fa. Siemens) als auch Zahnrad-, Schraub- und Turbinenvolumeter (z.B. VSE, KRAL, VEM, ...).

Auf der mobilen Prüfeinrichtung wird der zu prüfende Durchfluss-Sensor in Reihe zu einem kalibrierten Referenzmesssystem geschaltet. Durch entsprechende Vergleichsmessungen zwischen Prüfling und Referenzgerät können nun Abweichungen ermittelt, eventuelle Fehler entdeckt und entsprechend analysiert werden. Der Prüfling kann dabei entweder - über Schläuche angeschlossen - im Prüfstand verbleiben oder auf der Prüfeinrichtung montiert werden. Diese stellt sowohl die notwendige hydraulische Medienversorgung als auch die notwendige Steuerungstechnik zur Verfügung. Die Temperatur des Prüfmediums kann im Bereich von 40-70°C vorgewählt (digitaler PID-Regler) werden, der Durchfluss wird manuell über eine Feindrossel einjustiert. Alle relevanten Drücke im Prüfkreis werden über Manometer direkt angezeigt.

Durch Messblöcke vor und hinter dem Prüfling lassen sich Druck- und Temperatursensoren leicht in den Prüfkreislauf integrieren. Dies ermöglicht eine modulare Erweiterung der Vorrichtung zu einem flexiblen Prüfplatz, der sich für Grundlagenuntersuchungen und Korrelationsmessungen an Durchflussmess-Systemen eignet. Als Referenzgeräte werden Coriolis-Messsysteme eingesetzt (Siemens DI 3 bis 250 kg/h und DI 6 bis 1000 kg/h). Diese Massendurchflussmesser mit angebauter Elektronik und spezieller Kalibrierung liefern eine Messgenauigkeit von 0,05%.

Die mobile Prüfeinrichtung wird auch gerne genutzt, um ein Referenzgerät mit Schlauchanschlüssen frei von mechanischen Vibrationen der Prüfbank in deren Prüfkreislauf einzubinden. Dies lässt eine schnelle Beurteilung der prüfbankseitigen Durchfluss-Sensorik und der zugehörigen Messketten zu. Bei auftretenden Problemen kann die Durchflussmesstechnik somit leicht beurteilt und die Stillstandszeit deutlich minimiert werden.

Das Foto zeigt die kompakte Vorrichtung, bestehend aus der abnehmbaren Prüfeinrichtung, dem fahrbaren Untergestell und der optionalen Moehwald-Messbox mit Anzeigen für Temperatur, Durchfluss und Druck. Das Untergestell besteht aus einem geschlossenen und abschließbaren Werkzeugwagen, der genügend Platz zur Aufnahme des Prüfzubehörs (Schläuche, Anschlussplatten, Filter, Sensorik,...) bietet. Die aus stabilen Aluprofilen aufgebaute Prüfeinrichtung mit fest verschraubter und öldichter Edelstahlwanne nimmt den Tank, die Pumpeneinheit, den Druckfilter und alle weiteren notwendigen Komponenten auf. Die Einrichtung wurde so konzipiert, dass die Medien schnell wechselbar sind und die Reinigung nur wenig Zeit in Anspruch nimmt (kurze Rüstzeiten). Auf der Vorderseite bietet eine breite Nutzenplatte ausreichend Möglichkeiten, das Referenzgerät und die Prüflinge mit dem entsprechenden Prüfzubehör aufzubauen und zu fixieren.

→ Info bei Stefan Klesen
Tel.: +49 (0)6841/707-283
s.klesen@moehwald.de

SCHLAGLICHTER...

Jubiläen 2006:

10 Jahre

Nicole Grund

25 Jahre

Ludwig Daniel

Michael Dohle

Dieter Magin

Allgemein:

... Geschäft mit TEHCM-Prüftechnik entwickelt sich gut; bereits 8 Prüfstände geliefert, weitere im Bau

... Auftrag von DaimlerChrysler für Diesel-Systemprüfstände

... intensivere Zusammenarbeit mit Bosch Rexroth begonnen

... neuen Ex-Schutz-Prüfstand zur Erfassung der Pumpendrehmomente von Tank-Einbaueinheiten geliefert

... Applikationsprüfstand CA 4000 mit neuer Standard-Prüfbank MoBa-B geliefert

Aus den Entwicklungsabteilungen:

... Prüftechnik für die neue Common Rail CP4-Pumpe kommt von Moehwald

... Prüfstand für Benzin-Direkteinspritzsysteme (GI 3000) für Bosch USA



Aufbau der mobilen Hydraulik-Prüfeinrichtung