

HMT Häseler Metall Technik GmbH

Bernd Laufer
Industriestraße 5
78112 St. Georgen im Schwarzwald
Tel.: 07724 885-0
Fax: 07724 885-10
E-Mail: bernd.laufer@hmtgmbh.de
www.hmtgmbh.de

Branche:
Automobilzulieferer
Projektschwerpunkt:
Anwender

Höckh Metall-Reinigungsanlagen GmbH

Michael Höckh
Untere Reute 58
75305 Neuenbürg
Tel.: 07082 500-41
Fax: 07082 506-27
E-Mail: mhoeckh@hoeckh.com
www.hoeckh.com

Branche:
Anlagenbau
Projektschwerpunkt:
Anwender

Hydac Filtertechnik GmbH

Holger Brachmann
Detlef Meurer
Industriegebiet
66280 Sulzbach
Tel.: 06897 509-545
Fax: 06897 509-577
E-Mail: detlef.meurer@hydac.com
www.hydac.com

Branche:
Anlagenbau, Steuer- und Regelungstechnik
Projektschwerpunkte:
Konstruktion und Realisierung des Analysemoduls

Ingenieurbüro Nägele

Ulf Nägele
Gottlieb-Daimler-Straße 72
71711 Murr
Tel.: 07144 8967-17
Fax: 07144 8967-27
E-Mail: ulf.naegele@naegele-mechanik.de
www.naegele-mechanik.de

Branche:
Dienstleistung und Beratung
Projektschwerpunkt:
Sensortests

Markus Klotz GmbH

Markus Klotz
Theodor-Heuss-Straße 23
75378 Bad Liebenzell
Tel.: 07052 923-36
Fax: 07052 923-38
E-Mail: Fa.Klotz@t-online.de
www.fa-klotz.de

Branche:
Messtechnik
Projektschwerpunkt:
Entwicklung des Extinktionspartikelzählers

rap.ID Particle Systems GmbH

Oliver Valet
Köpeniker Straße 325, Haus 40 C
12555 Berlin
Tel.: 030 6576-3444
Fax: 030 6576-3441
E-Mail: oliver.valet@rap-id.com
www.rap-id.com

Branche:
Messtechnik
Projektschwerpunkt:
Entwicklung des Bildverarbeitungssensors

VDO Automotive AG - Continental Corporation

Björn von Willmann
Siemensstraße 12
93055 Regensburg
Tel.: 0941 790-4887
Fax: 0941 790-4999
E-Mail: bjoern.willmann@siemens.com
www.vdo.com

Branche:
Automobilzulieferer
Projektschwerpunkt:
Anwender

Gefördert durch das



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Projekträger

VDI | VDE | IT

Steinplatz 1, 10623 Berlin
www.vdivde-it.de/innonet

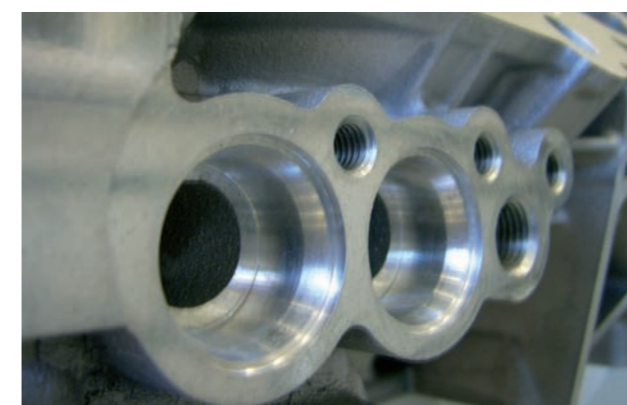
Kontakt

Tel.: 030 310078-136
Fax: 030 310078-189
InnoNet@vdivde-it.de

Analysemodul und Messsysteme zur automatisierten Direktanalyse von Partikeln in Flüssigkeiten (TecSa – Technische Sauberkeit)

Das Projekt

Der spontane Ausfall oder die Fehlfunktion von Komponenten und Systemen aufgrund herstellungsbedingter Restverschmutzungen haben sich innerhalb der Automobilindustrie und verwandter Branchen in wenigen Jahren zu einem erheblichen Qualitätsproblem entwickelt. Ursachen hierfür sind die stetige Verbesserung von Leistung und Sicherheit sowie Gewichtseinsparung von Komponenten durch den Einsatz immer enger tolerierter und höher belasteter Konstruktionen. Betroffen sind funktions- und sicherheitsrelevante Aggregate fluidführender Systeme wie beispielsweise Hochdruck-Injektoren für Dieselmotoren, Doppelkupplungs-Getriebe oder das ABS. In Konsequenz ist das Qualitätsmerkmal „Technische Sauberkeit“ (TecSa) inzwischen zu einem festen und verbindlichen Bestandteil der Liefer- und Qualitätsvereinbarungen in der metallverarbeitenden Industrie geworden.



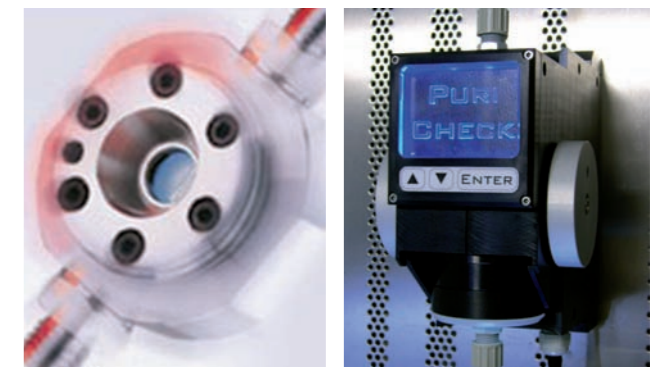
Beispiel eines sauberkeitskritischen Produkts in der Automobilindustrie

Zur Prozessabsicherung ist zum einen die Kontrolle und Dokumentation der Sauberkeit von Komponenten sowie zum anderen die Kontrolle und Dokumentation des Sauberkeitsniveaus der vorgelagerten Teile-Waschprozesse selbst erforderlich. In beiden Fällen ist es notwendig, die Partikelverunreinigung mittels Flüssigkeitsproben aus der Teile-Reinigungsanlage oder den Bauteil-Prüfeinrichtungen zu bestimmen. Nach gängiger Prüfpraxis handelt es sich dabei um zeit-, kosten- und personalintensive Labor-

methoden. Für die schnelle Prozesskontrolle zum Aufbau aussagefähiger Regelkreise in der Massenproduktion sind diese ungeeignet.

Im Rahmen dieses Projekts soll deshalb ein Analysemodul entwickelt werden, das die Restschmutzpartikel unmittelbar und kontinuierlich bereits in der Flüssigkeit von Bauteil-Prüfeinrichtungen sowie von Teilwaschanlagen erfassen kann. Dieses Analysemodul basiert auf zwei unterschiedlichen, neuartigen Messsystemen zur automatisierten Direktanalyse flüssigkeitsgetragener Partikel.

- ▶ Sensorprinzip 1: High-volume-Extinktionspartikelzähler für große Probenvolumina (mehrere L / min) und große Partikel (mehrere mm), kombiniert mit einer Ultraschall-Konditionierungseinheit zum Austrag störender Gasblasen
- ▶ Sensorprinzip 2: Inline-Kamerasensor zur Auswertung der Partikel auf durchströmten Analysesieben mittels digitaler Bildverarbeitung (durch periodisches Rückspülen der Partikel wird ein quasi kontinuierliches Erfassen der Partikelgrößenverteilung im strömenden Medium möglich)

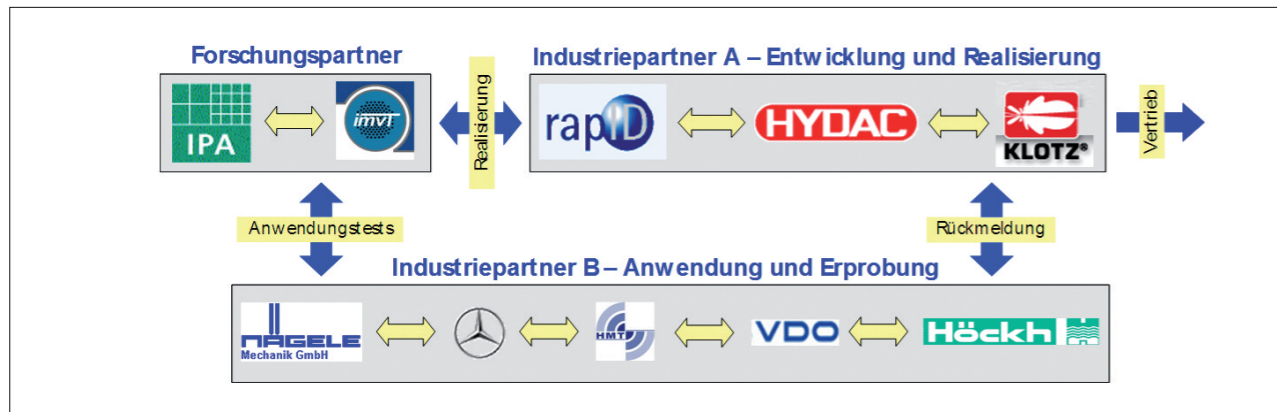


Extinktionsensor (links) und Inline-Kamerasensor des Fraunhofer IPA (rechts)

Beide Messsysteme werden so gestaltet, dass sie sowohl eigenständig als auch kombiniert eingesetzt werden können. Dadurch wird es möglich, die Partikelgrößenverteilung und Partikelkonzentration durch den Extinktionsensor kontinuierlich und online zu ermitteln, während einzelne, besonders große Partikel (so genannte Killerpartikel) mit dem nachgeschalteten Kamerasensor in der Flüssigkeit zusätzlich visualisiert und genauer analysiert werden können.

Das Analysemodul bietet damit erstmalig:

- ▶ schnelles und fertigungsnahes Monitoring der technischen Sauberkeit von Bauteilen (dadurch können Stichprobenumfänge und Nachweis der Prozesssicherheit entsprechend der anerkannten statistischen Regeln der Qualitätskontrolle deutlich verbessert werden)



Vernetzung innerhalb des Projektverbunds

- ▶ kontinuierliche und automatisierte Überwachung von Teile-Reinigungsanlagen (in diesem Punkt zielt das Vorhaben darauf ab, die Kontrolle vom Bauteil weg, näher an den vorgelagerten und qualitätsrelevanten Teile-Waschprozess zu bringen)

Auf diesem Wege können effiziente Regelkreise aufgebaut und eine kontrollierte Prozessführung in der Serienfertigung ermöglicht werden.

Die Kooperation

Um die für die Umsetzung dieses Vorhabens benötigten Kompetenzen abzudecken und somit den Erfolg des Vorhabens zu sichern hat sich ein Netz von Partnern aus unterschiedlichsten Branchen zusammengeschlossen. In dem Projektkonsortium sind sowohl kleine Dienstleistungsunternehmen mit regionaler Ausrichtung, als auch weltweit führende Automobilhersteller vertreten.

Die Häsel Metall Technik GmbH hat sich als mittelständisches Unternehmen zu einem Zentrum für Stanz- und Umformtechnik sowie Oberflächenveredelung (Reinigung) entwickelt. Mit einer selbst entwickelten Spritzreinigungsanlage behandelt Häseler Bauteile als Reinigungsdienstleister.

- ▶ Applikation des Sensorsystems an einer offenen Spritzreinigungsanlage

Die Höckh Metall-Reinigungsanlagen GmbH ist ein Familienunternehmen mit über 30 Jahren Erfahrung in der Konstruktion und dem Bau vollautomatischer Teile-Reinigungsanlagen für die Metall verarbeitende Industrie.

- ▶ Applikation des Sensorsystems an wässrigen Teile-Reinigungsanlagen zur online-Überwachung und Prozesssteuerung

Die Markus Klotz GmbH betätigt sich auf dem Gebiet der Entwicklung und Produktion von Partikelzählgeräten für Flüssigkeiten (Extinktions- und Streulichtpartikelzähler).

- ▶ Entwicklung und Realisierung des high-Volume-Partikelzählers und Vertrieb des Sensors nach Ende des Projekts

Das Ingenieurbüro Nägele beschäftigt sich freiberuflich mit FuE-Dienstleistungen sowie der Beratung im Bereich

der Reinigungs- und Partikelmesstechnik. Hierzu gehören beispielsweise Projekte zur Überprüfung der partikulären Sauberkeit von Tauchreinigungsanlagen für Karosserieteile vor der Lackierung.

- ▶ Anwendung der Sensoren in Tauchbecken-Reinigungsanlagen

Die rap.ID Particle Systems GmbH entwickelt, produziert und vertreibt weltweit mobile Systeme zur automatisierten Analyse von Mikropartikeln aus Gasen und Flüssigkeiten, wie z. B. aus Medikamenten oder Prozessmedien. Hierzu zählen Analysegeräte mittels Raman-Spektrometrie und digitaler Bildverarbeitung.

- ▶ Entwicklung des optischen Systems und der Bildverarbeitung für den PuriCheck, Vertrieb nach Ende des Projekts

Die Daimler AG ist ein Hersteller von hochwertigen Pkw, Geländewagen und Nutzfahrzeugen. Speziell in der Motorenfertigung stellt die technische Sauberkeit der Komponenten einen besonderen Qualitätsfaktor dar.

- ▶ Anwendung des Analysemoduls zur schnellen Restschmutzprüfung

Die Hydac Filtertechnik GmbH ist ein weltweit tätiges Unternehmen mit einer breiten Produktpalette rund um die Fluidtechnik. So fertigt und vertreibt die Hydac Filtertechnik GmbH speziell konzipierte Prüfstände zur nasschemischen Extraktion der Partikel von Bauteiloberflächen zur nachfolgenden mikroskopischen Analyse.

- ▶ Konstruktion des Analysemoduls und Vertrieb nach Ende des Projekts

Die VDO Automotive AG ist ein führender Automobilzulieferer für Elektronik und Mechatronik. Zu den Produkten gehören sauberkeitskritische Kfz-Komponenten und Systeme. Speziell die Dieselinjektoren stellen ein hochsensibles System gegenüber partikulären Verunreinigungen dar.

- ▶ Anwendung des Extinktionsmesssystems in Funktionsprüfständen von Dieseleinspritzsystemen

Durch seine langjährigen Forschungstätigkeiten und Projekte besitzt das Institut für Mechanische Verfahrenstechnik der Universität Stuttgart große Erfahrungen im Bereich der Partikelmesstechnik. Weitere Kernkompetenzen liegen in der Simulation mehrphasiger Strömungen.

- ▶ Numerische Auslegung des Analysemoduls, Entwicklung einer Kalibriermethode und Abgleich der Sensoren

Das Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung plant und realisiert Projekte im Bereich der reinen Produktion. Schwerpunkt dieser Arbeiten ist die Entwicklung von Lösungen für die Kontaminationskontrolle. Des Weiteren war das Fraunhofer IPA federführend an der Erstellung des VDA-Band 19 und der ISO 16232 beteiligt.

- ▶ Projektleitung, Entwicklung des Analysemoduls sowie Begleitung der Feldversuche

Die Perspektiven

Durch Einführung des VDA-Band 19 und der ISO 16232 (Technische Sauberkeit in der Automobilindustrie) ist das Qualitätsmerkmal „technische Sauberkeit“ ein fester und verbindlicher Bestandteil der Liefer- und Qualitätsvereinbarungen in der weit verzweigten Zulieferkette der Automobilindustrie. Diese Branche trägt einen großen Anteil zum Bruttosozialprodukt Deutschlands bei und allein der nationale Markt besitzt die Größe und das Potenzial, die Entwicklung erfolgreich einzuführen.

Die Beteiligung eines großen Automobilzulieferers und eines Automobilherstellers belegen die Bedeutung der geplanten Entwicklungen für diesen Industriezweig. Durch die Einbindung verschiedenster Anwender aus der Industrie wird bereits während der Entwicklungs- und Erprobungsphase eine hohe Marktakzeptanz sowie eine industrielle Umsetzung nach Projektende gewährleistet. Darüber hinaus haben die beteiligten Industriepartner bereits jahrelange Projekterfahrung bezüglich Reinigung und Sauberkeitsprüfung in den Firmen der Automobilzulieferindustrie. Durch die Aktivitäten des Fraunhofer IPA als Koordinator des Industrieverbundes „Technische Sauberkeit“ in Zusammenarbeit mit dem VDA wurde die Voraussetzung geschaffen, einen großen Interessentenkreis zu erreichen und somit die Entwicklungen zu verbreiten.

Das Projekt im Überblick

Analysemodul und Messsysteme zur automatisierten Direktanalyse von Partikeln in Flüssigkeiten (TecSa – Technische Sauberkeit)

Technologiefeld / Branche:

Automobilbau, Luft- und Raumfahrt, Feinwerktechnik, Hydraulik, Pneumatik, Schiffsbau, Waschanlagen, Sensoren, Prüfeinrichtungen und Prüfdienstleistungen

Laufzeit:

01.04.2008 bis 31.03.2010

Projektkosten:

589.984 Euro

Förderungssumme:

468.775 Euro

Projektpartner Forschung

Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)

(Koordinator)

Dipl.-Ing. Günther Schmauz

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

Tel.: 0711 970-1107

Fax: 0711 970-1007

E-Mail: schmauz@ipa.fraunhofer.de

www.ipa.fhg.de

Projektschwerpunkte:

Projektkoordination, Entwicklung Bildverarbeitungs-sensor und Analysemodul

Universität Stuttgart – Institut für Mechanische Verfahrenstechnik (IMVT)

Martin Schilling

Böblinger Straße 71

70199 Stuttgart

Tel.: 0711 685-85389

Fax: 0711 685-85390

E-Mail: Martin.Schilling@imvt.uni-stuttgart.de

www.imvt.uni-stuttgart.de

Projektschwerpunkte:

Strömungssimulation, Kalibrierung des Sensoren

Projektpartner Industrie

Daimler AG

Andreas Grossmann

Mercedesstraße 137

70327 Stuttgart

Tel.: 0711 17-56449

Fax: 0711 17-59755

E-Mail: andreas.grossmann@daimler.com

www.daimler.com

Branche:

Automobilhersteller

Projektschwerpunkt:

Anwender