



Mikrosensorik für fluidische Anwendungen

Fluidsens

Dienstag, 26. Mai 2009



Mikrosensorik für fluidische Anwendungen

Leitprojekt im Bereich Mikrosystemtechnik

Fokus: Hydraulik und Pneumatik für industrielle Anwendungen

Beteiligte Partner

Fa. Hydac, Fa. Festo



weitere Firmen willkommen

HTW Löffler-Mang, Schäfer, Schultes



UdS Möller, Schütze, Seidel



Mikrosensorik für fluidische Anwendungen

Leitprojekt im Bereich Mikrosystemtechnik

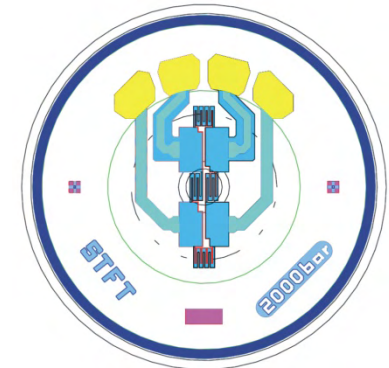
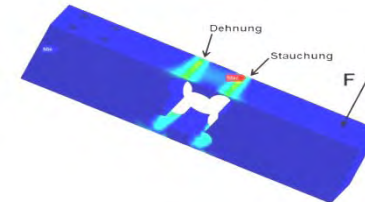
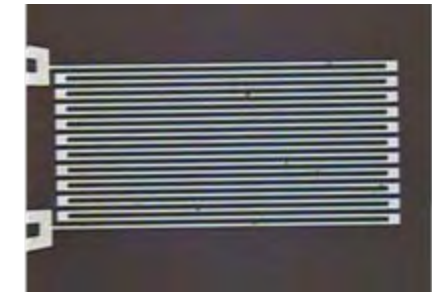
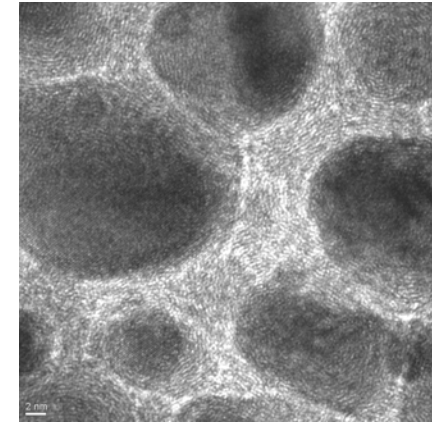
Fokus: Hydraulik und Pneumatik für industrielle Anwendungen

Teilprojekte (TP)

- TP 1: Entwicklung Sensorschichten, Robuste Differenzdruck- und Kraftsensorik (Schultes, Seidel)
- TP 2: Optische Messtechnik zur Überwachung von Fluidparametern (Schütze, Löffler-Mang)
- TP 3: Multisensormodul – Fluss, Druck, Temperatur (Seidel)
- TP 4: Mikrowellensensorik (Möller)
- Querschnittsaufgabe: Elektronikentwicklung (Schäfer)

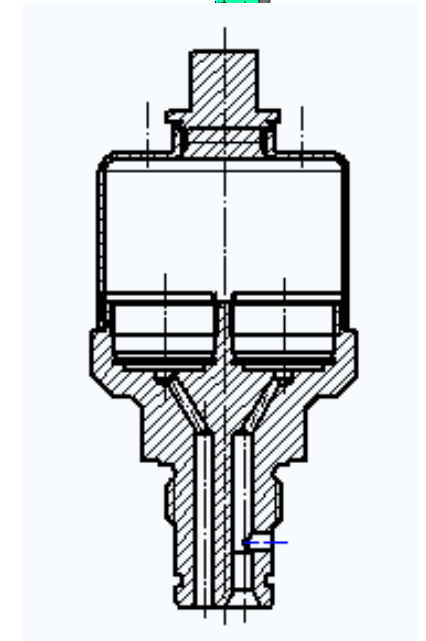
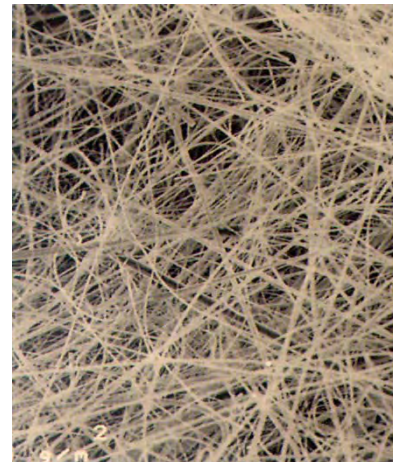
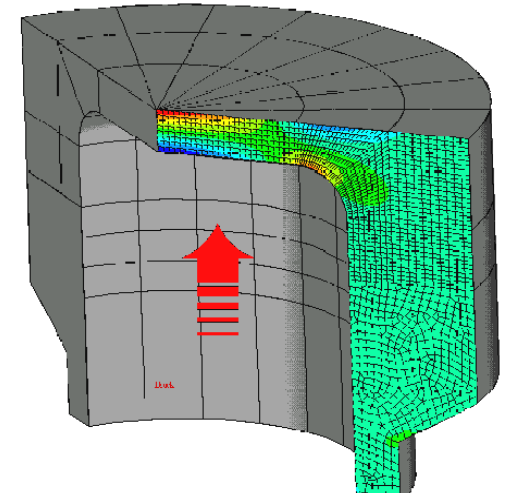
Grundlagenarbeiten - Funktionsschichten

- Sensorfunktionsschichten mit hoher Empfindlichkeit
 - Hohe Dehnungsempfindlichkeit, geringe Temperaturdrift
 - Hydrostatische Empfindlichkeit
 - Hochtemperaturtauglichkeit
 - Hohe mechanische und chemische Beständigkeit
 - Integrierbarkeit auf Nicht-Silizium-Substraten
- Das Ziel ist die Entwicklung von robusten Dünnschichten, die eine zehnfach höhere Empfindlichkeit als üblich aufweisen.
- Diese Schichten sollen auf unterschiedlichen Substraten wie Stahl, Aluminium, Polymeren und Keramiken applizierbar sein.
- Für dieses Vorhaben ist die Beschaffung einer modernen Sputteranlage notwendig.



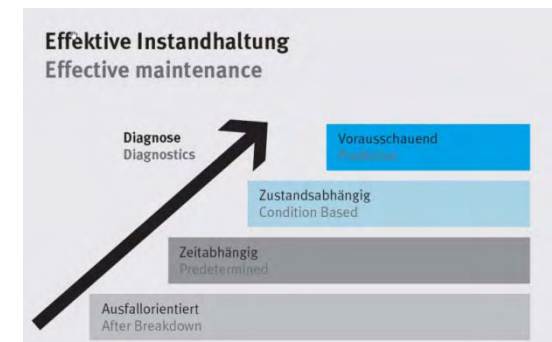
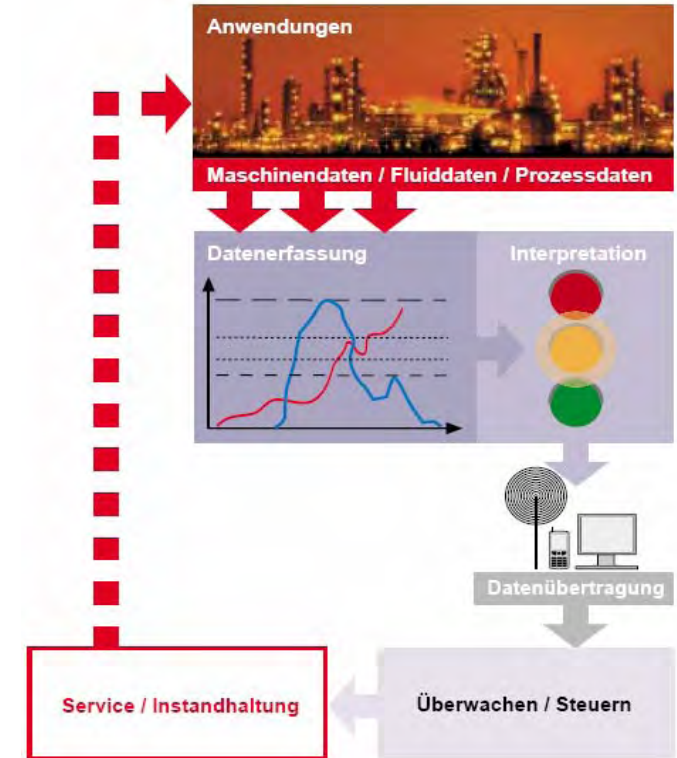
Differenzdrucksensorik

- Problemstellung: geringe Differenzdrücke bei hohem Gleichdruck
- Hochdruckbereich (bis mehrere hundert bar)
- Überlastsicherheit erforderlich
- Temperaturbereich -40°C ... $+80(100)^{\circ}\text{C}$
- Medienverträglichkeit (Öle unterschiedlicher Zusammensetzungen)
- Anwendungsszenarien:
 - Filterverschmutzungsanzeigen
 - elektrohydraulisches Load-Sensing



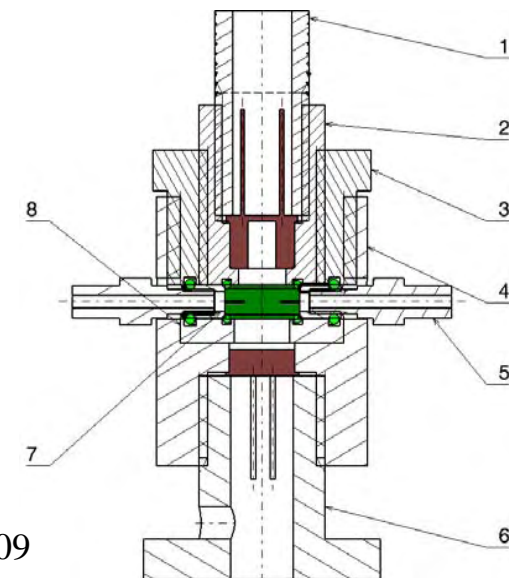
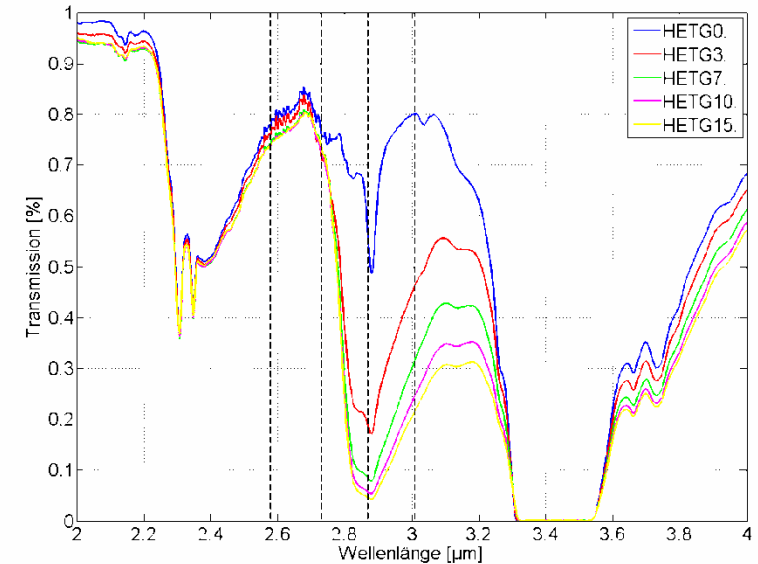
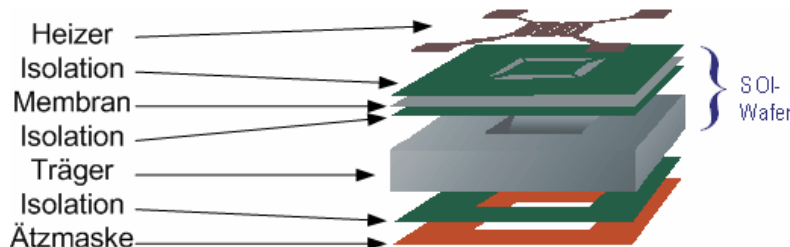
Strukturintegrierte Kraftsensorik

- Problemstellung: Strukturintegrierte Erfassung von Überlastzuständen an kritischen Stellen zur Früherkennung von Ermüdungseffekten
- Kraftsensorik
- Aufzeichnung der Belastungsverläufe
- Kabellose Datenübertragung an Umgebung
- Wunsch: energieautonome Versorgung
- Ziele und Anwendungsszenarien
 - Überlastdetektion an kritischen Bauteilen
 - Hydraulischer Speicher in Leichtbauweise
 - Erhöhung von Anlagenverfügbarkeit, Zuverlässigkeit, Sicherheit...
 - Energieverbrauch erfassen und senken



Überwachung von Fluideigenschaften

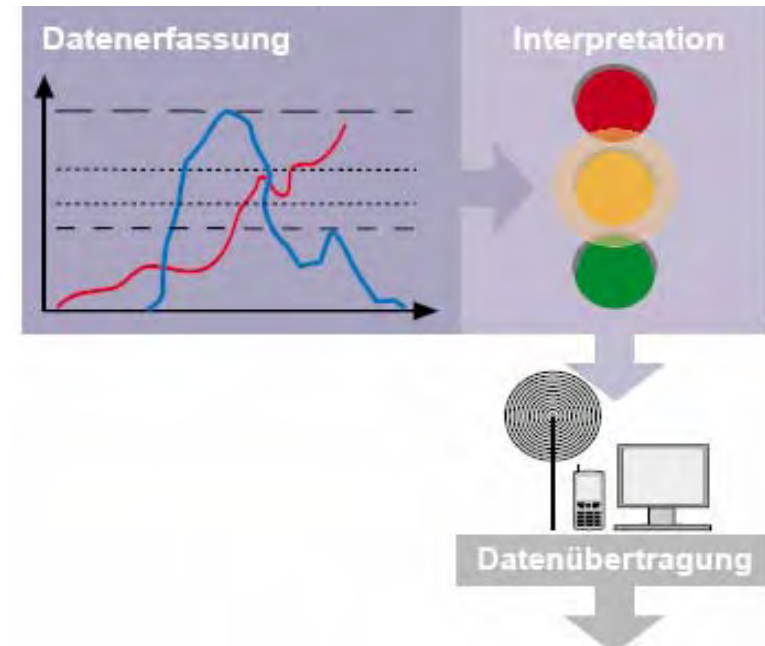
- Problemstellung: Bestimmen von Ölalterung und Vermischungen (insbesondere Wasser)
- Multispektrale Messung von Veränderungen der **IR-Transmission** →
 - Verbrauch von Additiven, Oxidation
 - Erkennung von Verunreinigungen (H₂O)
- Einsatz als on-line Messsystem in Hydraulik- und Schmieranlagen als kostengünstige Systemlösung
- Robust gegenüber Ölablagerungen
 - Vorarbeiten in Kooperation Hydac/LMT
 - Messkammern speziell für Hochdruckanwendungen →
 - Untersuchung mikrostrukturierter IR-Quellen



Diplomarbeit T. Bley, LMT, 2009

Überwachung von Fluidparametern mit optischen Methoden

- Anwendungsszenarien
 - Vorbeugende Schadensdetektion in hydraulischen und pneumatischen Systemen
 - Vorausschauende Instandhaltung, damit reduzierte *Cost of Ownership*
- Gemeinsamkeiten
 - **Multiparameterverfahren**, d.h. Datenfusion zur Erhöhung der Erkennungssicherheit
 - **Integration in Gesamtsystem**, insb. durch Verknüpfung mit anderen Messwerten (z.B. DK, Viskosität,...)
 - Zielsetzung: lernende, selbstüberwachende Sensorsysteme mit hoher Robustheit



Teilprojekt 3 – Multisensormodul Fluss, Druck, Temperatur



Für die Einspeisung von Fluiden (Druckluft, Kühlwasser) im Automobil Rohbau (Robot Integration Plate RIP) werden standardisierte Module verwendet, die verschiedene Sensoren zur Überwachung beinhalten.

Die wichtigsten Parameter sind Druck (p), Durchfluss (Q) und Temperatur (T).

Ziel ist die Entwicklung eines Multisensormoduls für diese drei Messgrößen, das wahlweise für Druckluft und Kühlmittel eingesetzt werden kann

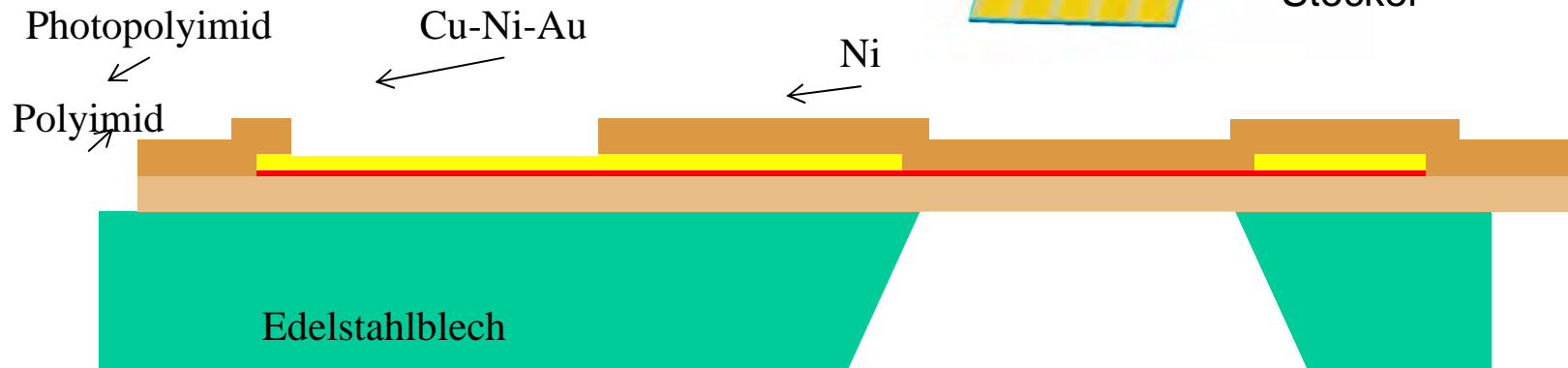
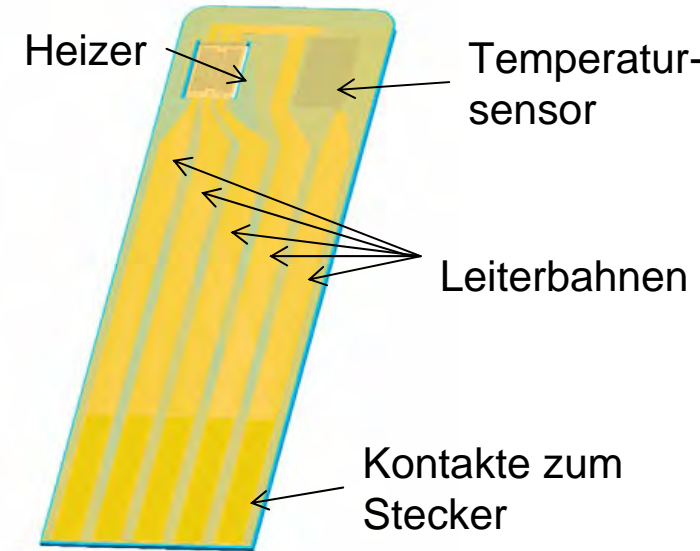
Teilprojekt 3 – Multisensormodul Fluss, Druck, Temperatur

Zentrale Eigenschaften

- Einsetzbar sowohl für flüssige Medien als auch für Pneumatik
- Ein Sensorelement für Durchfluss, Druck und Temperatur
- Kurze Ansprechzeit für schnelle Abschaltung

Weitere Anforderungen

- Inline-Design (Verschraubung jeweils für Ein- und Auslauf); optional als Einschraubvariante
- Eine Auswerteeinheit (AWE) für alle Prozesswerte
- Optional als Dual-Version (eine AWE für Vor- und Rücklauf)
- IO-Link als Multisensor-Schnittstelle
- Herstellkosten komplett < 70€





X-Zange C-Zange

Anwendungsszenario Schweißzangen

Widerstandsschweißen / Punktschweißen
im Kfz-Rohbau

Die Zangen sind zur Sicherstellung gleichbleibender Schweißqualität wassergekühlt. Die Schweißspitzen aus Kupfer unterliegen Verschleiß und können abreißen. Zur Verringerung der Kontamination der Umgebung ist im Fehlerfall die Kühlmittelzufuhr schnellstmöglich abzuschalten.

Die Zangen selbst sind servopneumatisch, pneumatisch oder elektrisch angetrieben.

