



Kontakt:
 Forschungszentrum Dresden Rossendorf
 Institut für Sicherheitsforschung
 Abteilung Experimentelle
 Thermofluidynamik
 PD. Dr.-Ing. habil. Uwe Hampel
 Tel.: +49-351-260-2772
 Fax: +49-351-260-2383
 E-Mail: u.hampel@fzd.de

Sächsische PatentVerwertungsAgentur
 der GWT Dresden
 Innovationsmanager
 Dr. rer. nat. Markus Bender
 Tel.: +49-351-8734-1591
 Fax: +49-351-8734-1722
 E-Mail: markus.bender@GWTonline.de

Im Forschungszentrum Dresden-Rossendorf wurde ein neuartiger Gittersensor zur Untersuchung von mehrphasigen Strömungen entwickelt, der die Komponenten in Stoffgemischen schnell und sicher getrennt voneinander darstellt. Die GWT begleitet nun die Verwertung der innovativen



Sensortechnologie, damit diese schon bald zum Einsatz kommt: in der chemischen Industrie, der Pharmazie, in der Energieerzeugung und im Strömungsmaschinenbau.

☒ Kapazitiver Gittersensor des Forschungszentrums Dresden-Rossendorf
 Foto: FZR

Forschungszentrum Dresden-Rossendorf:

Gemischströmungen zeitlich und räumlich hochaufgelöst dargestellt



SPVA Sächsische Patent
 Verwertungs Agentur



☒ Dr. Markus Bender
 Innovationsmanager
 GWT
 Foto: GWT



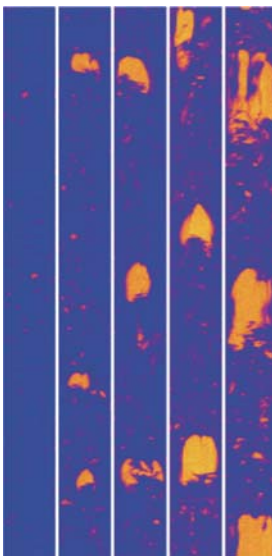
☒ Dr. Uwe Hampel
 Forschungszentrum
 Dresden Rossendorf
 Foto: privat

Gemischströmungen finden sich in vielen industriellen Anlagen, wo sie die Effizienz und Sicherheit chemischer und verfahrenstechnischer Prozesse bestimmen. Unter verfahrenstechnischen Prozessen versteht man beispielsweise das Reagieren, Mischen, Separieren oder Transportieren von Stoffen. Zur Analyse von Mehrphasenströmungen bedarf es spezieller Messverfahren. Diese müssen in der Lage sein, die Phasenverteilung in der Strömung und weitere Parameter wie Druck, Temperatur, Fluidgeschwindigkeit oder Stoffkonzentration darzustellen. Dr.-Ing. habil. Uwe Hampel, Leiter der Abteilung Experimentelle Thermofluidynamik am Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, ist Messtechnik-Experte für Mehrphasenströmungen. Gemeinsam mit seinem Team hat er spezielle Messverfahren zur Untersuchung von Flüssigkeitsströmungen entwickelt. Jüngstes Projekt der Arbeitsgruppe ist ein kapazitiver Gittersensor, mit dem sich Stoffgemische aus elektrisch nicht leitenden Gasen und Flüssigkeiten mit sehr hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung vermessen lassen.

Dr. Markus Bender ist Innovationsmanager der Sächsischen PatentverwertungsAgentur der GWT und damit Ansprechpartner für die Verwertung und Erschließung der innovativen Gittersensoren für mögliche Einsatzbereiche. Dr. Markus Bender: „Dies sind beispielsweise die chemische Industrie, die Pharmazie, die Lebensmittelherstellung, die Energieerzeugung sowie der Strömungsmaschinenbau.“

Gittersensoren bestehen aus einem Elektrodengitter, bei dem Draht-Elektroden in zwei zur Strömung senkrechten Ebenen orthogonal zueinander in einem Abstand von wenigen Millimetern angeordnet sind. So bilden die Drahtkreuzungen eine matrixförmige Anordnung von Messpunkten. Die einzelnen Sende-Elektroden werden sequenziell angeregt, während die Empfänger-Elektroden paral-

lel abgetastet werden und dadurch die elektrische Leitfähigkeit jedes Kreuzungspunkts bestimmen. Unterschiedliche Fluide besitzen unterschiedliche elektrische Eigenschaften. Aus diesem Grund ist der Sensor in der Lage, komplette Bilder der Fluidverteilung in einem Strömungsquerschnitt – beispielsweise einer Rohrleitung – darzustellen. Dr. Hampel: „Jedoch waren die Einsatzmöglichkeiten der bisher verfügbaren Sensortechnik begrenzt, weil mindestens eine Phase der zu vermessenden Strömung eine ausreichend hohe elektrische Leitfähigkeit besitzen musste, wie das beispielsweise bei Wasser und Dampf der Fall ist. Wir haben das Messprinzip deshalb in Richtung Kapazitätsmessung erweitert, sodass unsere Gittersensoren nun auch Phasen- und Komponentenverteilungen in elektrisch nicht leitfähigen Medien, wie zum Beispiel Öl oder anderen organischen Flüssigkeiten, visuell darstellen können.“ Die Forscher haben dazu eine Spezialelektronik entwickelt, mit der die winzige elektrische Kapazität an den Kreuzungspunkten sogar im Bereich von wenigen Femtofarad (10 bis 15 fF) in kurzer Zeit erfasst werden kann. Dr. Uwe Hampel: „Der neuartige Sensor kann komplette Bilder der Fluidverteilung in einem Strömungsquerschnitt mit einer Bildrate von etwa 10 kHz darstellen und Stoffkomponenten schnell und sicher voneinander getrennt visualisieren. Damit lassen sich sonst in undurchsichtige Leitungen strömende Stoffgemische in Industrie-Anlagen dem menschlichen Auge zugänglich machen.“



☒ Längsschnitte eines strömenden Öl (Blau)-Gas (Orange)-Gemischs in einer Rohrleitung für von links nach rechts zunehmenden Gasdurchsatz. Grafik: FZR