

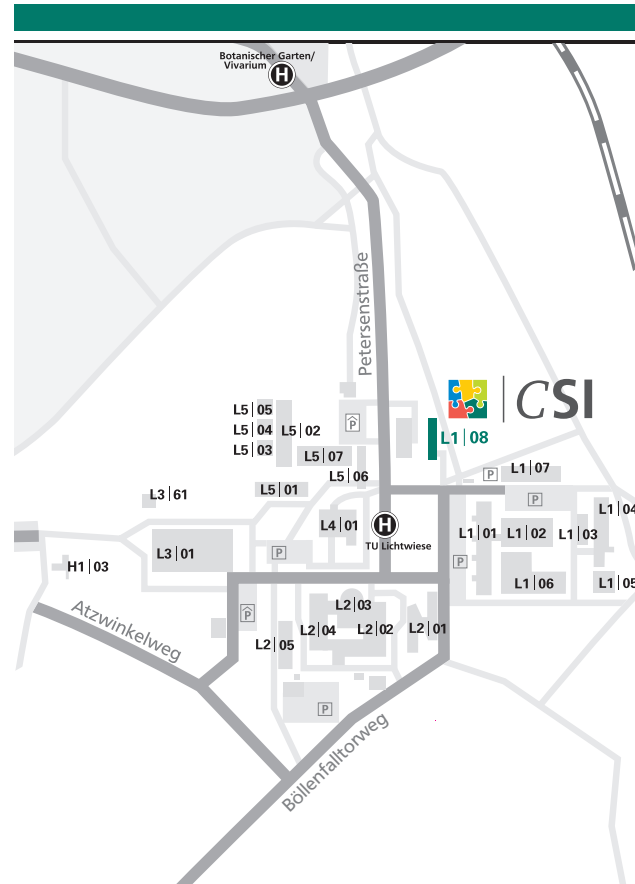
Smart Interfaces



Das Exzellenzcluster „Smart Interfaces: Understanding and Designing Fluid Boundaries (CSI)“ der Technischen Universität Darmstadt befasst sich mit Grenzflächen, bei denen Fluide wie Gas oder Flüssigkeit mit einer festen Wand wechselwirken. Die Methoden des CSI finden zahlreiche industrielle Anwendungen im Maschinenbau und darüber hinaus, beispielsweise in der Motorenentwicklung, dem Flugzeugbau, in der Beschichtungs- oder Drucktechnik oder in verfahrenstechnischen Anlagen.

Forschung, Lehre und Austauschaktivitäten des Clusters werden am Center of Smart Interfaces (CSI) durchgeführt. Ein Hauptziel des CSI ist die Förderung der Kommunikation und des Austausches von Wissen innerhalb der involvierten Hauptdisziplinen Maschinenbau, Physik, Chemie und Mathematik nicht nur an der TU Darmstadt sondern auch auf internationaler Ebene, um erstklassige Forschung, internationale Wettbewerbsfähigkeit und exzellente Ausbildungseinrichtungen für junge Wissenschaftler bereit zu stellen.

Fünf eng verflochtene Forschungsbereiche mit hohem Innovationspotenzial prägen das Forschungsprofil des Exzellenzclusters und garantieren einen erfolgreichen Technologietransfer in die Industrie.



Technische Universität Darmstadt
Center of Smart Interfaces
L1|08, Petersenstraße 32, 64287 Darmstadt

Sekretariat (Assistenz)
Monika Medina España
Telefon: +49(0)6151-16-66 10, Fax: +49(0)6151-16-20 48

Direktor
Prof. Dr.-Ing. Cameron Tropea
Telefon: +49(0)6151-16-28 54, Fax: +49(0)6151-16-47 54

www.csi.tu-darmstadt.de

Center of Smart Interfaces (CSI)

DFG-Cluster of Excellence 259



Smart Interfaces: Flüssig-feste Grenzflächen, die jeweils für eine spezifische Zielsetzung entwickelt oder gefertigt werden, wie zum Beispiel zur Verbesserung oder Steuerbarkeit von Masse-, Impuls- oder Wärmetransfer.

Statische und dynamische Benetzbarkeit



Die Ausbreitung von Flüssigkeiten auf Oberflächen fester Körper – die „Benetzung“ – ist bei vielen technischen Prozessen, etwa beim Drucken, von großer Bedeutung. Die Dynamik der Benetzung ist bisher nur für einfache Flüssigkeiten auf glatten, homogenen Oberflächen verstanden. Die Benetzung von komplexen Flüssigkeiten, wie Dispersionen, Polymerschmelzen oder Emulsionen ist jedoch für technische Anwendungen besonders wichtig. Ein besseres Verständnis der Benetzung komplexer Flüssigkeiten auf unterschiedlich beschaffenen Oberflächen wird deshalb zahlreiche technische Prozesse verbessern.

Verbesserung des Wärmetransports



Die Verbesserung der Wärmetransporteigenschaften an Oberflächen kann in vielen technischen Anlagen und Geräten Energieeinsparungen oder höhere Leistungen ermöglichen. Beispielsweise kann durch die effiziente Kühlung von Oberflächen der Wirkungsgrad von Gasturbinen ebenso verbessert werden wie die Leistung von Computerchips und der Energieverbrauch von Fahrzeugmotoren. Zur Verbesserung der Wärmetransporteigenschaften werden zum Beispiel die Oberflächen gezielt mit Mikrostrukturen versehen oder die Benetzungseigenschaften verändert.

Wandnahe reaktive Strömungen



Die Effizienz und Steuerbarkeit von verfahrenstechnischen Anlagen und Reaktoren werden oft wesentlich von Transportvorgängen in wandnahen Strömungen bestimmt. Durch die Untersuchung chemisch reagierender Strömungen und die gezielte Beeinflussung wandnaher Transportprozesse kann die Effizienz und Steuerbarkeit vieler Anlagen verbessert werden. Beispiele sind katalytische Brenner (u.a. in der Haushaltstechnik), Verlöschvorgänge in Fahrzeugmotoren oder auch verfahrenstechnische Prozesse wie z.B. die CO₂-Abscheidung in Fallfilmreaktoren.

Wandnahe Mehrphasenströmungen



Strömungen von Dispersionen, diskontinuierliche Strömungen und Strömungen mit Phasenwechsel (Erstarrung/Verdampfung) sind Untersuchungsgegenstand dieses Forschungsgebietes. Hierbei werden beispielsweise der Tropfen- oder Sprayaufprall von Flüssigkeitsgemischen, Suspensionen oder Emulsionen auf poröse und strukturierte Oberflächen untersucht, um grundlegende Erkenntnisse für das Verständnis dieser Strömungsformen zu gewinnen. Die daraus ableitbaren Ergebnisse, wie z.B. die Entwicklung von Strategien zur Beeinflussung und Steuerung der Strömungsstrukturen, fließen in die Arbeiten der übrigen Forschungsgebiete des CSI ein.

Widerstands- und Zirkulationssteuerung



Der Auftrieb und der Widerstand von umströmten Flächen spielen eine entscheidende Rolle für die Leistungsfähigkeit und Effizienz von Maschinen und Fahr- oder Flugzeugen. In diesem Forschungsgebiet werden passive und aktive Verfahren zur Beeinflussung wandnaher Strömungen eingesetzt, um dadurch das globale Strömungsbild, insbesondere aber den Auftrieb und Widerstand gewinnbringend zu beeinflussen. Damit kann beispielsweise die optimale Umströmung eines Profils bei unterschiedlichen Anströmbedingungen eingestellt werden, z.B. für den optimalen Betrieb einer Windkraftanlage bei böigen Windverhältnissen.