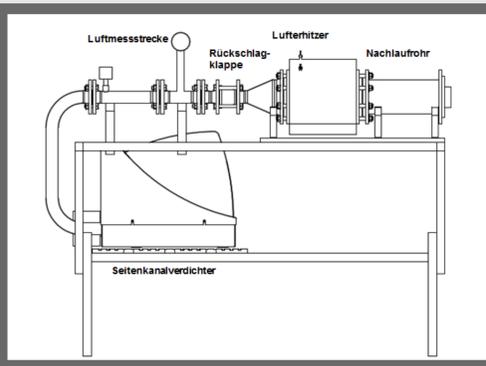


Hochtemperaturlabor Stuttgart - HITS

Birgit Gobereit, Lars Amsbeck, Miriam Ebert, Johannes Hertel, Andrea Jensch, Jens Rheinländer



Anlage zur Heißluftbereitstellung mit mobilem Messplatz und Abzug (links), schematischer Aufbau der Heißluftbereitstellung (rechts).

Zielsetzung

Im Rahmen eines intern finanzierten Projektes wurde das am Standort Stuttgart vorhandene Labor der Solarforschung zu einem Hochtemperaturlabor erweitert. Ziel war es, die Infrastruktur für den sicheren Betrieb von Experimenten bereitzustellen, mit denen Arbeitstemperaturen von über 1000 °C erreicht werden können, wie sie z.B. bei Betrieb eines Solarturmkraftwerks auftreten. Dazu wurden verschiedene Komponenten entwickelt und aufgebaut, die im folgenden beschrieben werden.

Heißluftbereitstellung

Mit Hilfe eines Seitenkanalverdichters können Volumenströme bis zu 80 m³/h bereitgestellt werden. Der maximal erreichbare Überdruck liegt bei 500 mbar. Durch den nachgeschalteten elektrischen Lufterhitzer mit einer Leistung von bis zu 40 kW, kann der Luftstrom auf bis zu 1200°C aufgeheizt werden.

Luftkühler und Abzug

Aus Sicherheitsgründen muss der Luftstrom nach den Experimenten wieder abgekühlt werden. Dafür steht ein wassergekühlter Wärmeübertrager zur Verfügung. Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, gibt es einen mobilen Luftabzug mit Schutzgittern, der über die Experimente positioniert werden kann. Über den Abzug können entweichende Gase aus der Raumluft abgesaugt werden. Außerdem ist im Abzug eine Notabschaltung integriert.

Infrarot-Strahler

Das Hochtemperaturlabor Stuttgart verfügt über sechs Infrarot-Strahler mit einer Abmessung von je 150 x 230 mm, die beliebig angeordnet werden können. Die Strahler können jeweils mit bis zu 10 kW Leistung betrieben werden und erreichen Strahlungsflussdichten bis 300 kW/m². Die Wellenlänge im Strahlungsmaximum liegt bei 1.2 µm.



Anwendungsbeispiel: Infrarot-Strahler montiert in keramische Strahlungskegel.

Beheizte Scherzelle

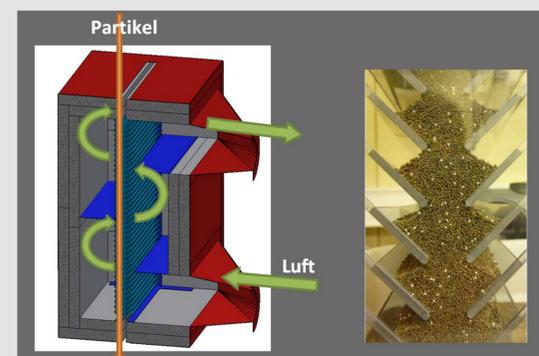
In Partikelreivern werden mittels Solarstrahlung Partikel aufgeheizt. Für die Bestimmung des Abriebs der keramischen Partikel steht eine Versuchsvorrichtung in Form einer Scherzelle zur Verfügung. Diese ist elektrisch beheizt, sodass bei Temperaturen von bis zu 500°C Erkenntnisse zum Abrieb und dessen Temperaturabhängigkeit gewonnen werden können.



Scherzelle: Probenraum mit Partikeln gefüllt (links), Beheizungseinrichtung mit Isolierung (rechts).

Partikelkühler

Ein Prototyp eines Partikelkühlers, um 900 °C heiße Partikel zu kühlen und dabei drucklose Luft auf 750 °C zu erwärmen, wurde ausgelegt und gefertigt.



Partikelkühler : schematische Darstellung (links), Vorversuche im Plexiglas-Modell (rechts).

Mobiler Messplatz

Für das Hochtemperaturlabor wurde ein mobiler Messplatz eingerichtet. Dieser besteht aus einem Messrechner und einem Schaltschrank, in dem sich Module mit verschiedenen Mess- und Steuerkanälen befinden. Die Kanäle können je nach Teststandanforderung konfiguriert und erweitert werden. Mittels der auf dem Messrechner befindlichen Automatisierungssoftware wird die Mess- und Steuerungshardware je nach Teststandanforderung programmiert und für die Test konfiguriert. So kann die Messdatenerfassung flexibel den Bedürfnissen der Nutzer angepasst werden.

Fazit und Ausblick

Im Hochtemperaturlabor Stuttgart (HITS) steht eine Infrastruktur für Experimente mit über 1000 °C heißer Luft und zusätzlicher Beheizung durch Infrarot-Strahler zur Verfügung. Mit einer beheizbaren Scherzelle kann der Abrieb in einer Partikelschüttung bis 500°C bestimmt werden. Zur Zeit wird ein Partikelkühlerteststand aufgebaut, um damit Experimente mit bis zu 900 °C heißen Partikel durchführen zu können.