



David Elmer

Diplomand	David Elmer
Examinator	Prof. Dr. Markus Friedl
Experte	Dr. Jaroslaw Szwedowicz, Alstom, Baden, AG
Themengebiet	Thermo- und Fluidodynamik
Projektpartner	Hitachi Zosen Inova AG, Zürich

Pulverkühler

Konzept für die Kühlung von Calciumhydroxid-Reststoffpulver für eine Abgasreinigungsanlage



Anbackung des Pulvers auf Oberflächen

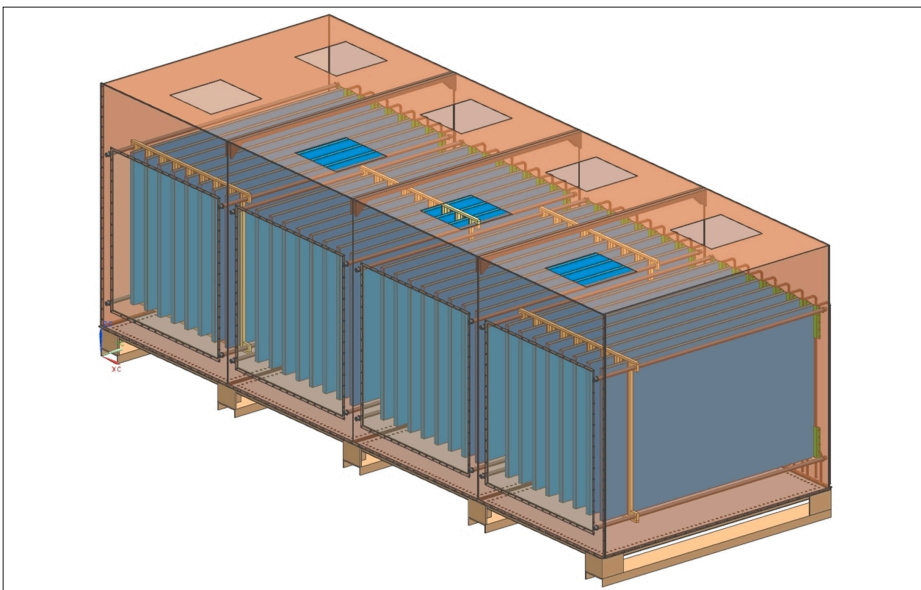


Haftung des Pulvers auf einem Stahlrohr

Ausgangslage: Zur Effizienzsteigerung der Abgasreinigung wird ein neues Verfahren entwickelt. Die Besonderheit besteht darin, dass das Pulver, welches für die Abgasreinigung verwendet wird, vor der Zusammenführung mit dem Abgasstrom in einem Wärmetauscher abgekühlt werden muss. Dadurch gestaltet sich die Abscheidung der Schadstoffe aus dem Abgas effizienter bzw. die Ausnutzung des Pulvers ist hoch. Zudem lässt sich unter diesen Bedingungen der Verbrauch von Calciumhydroxid-Pulver reduzieren, was eine Verringerung der Betriebskosten zur Folge hat. Die bei der Pulverkühlung gewonnene Wärmeenergie kann zusätzlich auf ein anderes Medium übertragen und für weitere Prozesse verwendet werden. Das Hauptproblem bei der Kühlung des Pulvers liegt in dessen Eigenschaften. Auf Oberflächen haftet das Pulver sehr stark und bildet wärmeisolierende Anbackungen. Diese Schichten verschlechtern die Wärmeübertragung.

Aufgabenstellung: Es ist das Ziel, ein Konzept zu erarbeiten, welches zuverlässig einen Massenstrom von 20 bis 100 t/h des Pulvers von 145 °C auf 75 °C abkühlt. Das Prinzip der Kühlung ist grundsätzlich frei wählbar. Eine Übertragung der Wärmeenergie auf das Medium Wasser wird aufgrund der energetisch einfach nutzbaren Abwärme bevorzugt.

Ergebnis: Das erstellte Konzept basiert auf einem Fließbettkühler mit integrierten quaderförmigen Kühlelementen. Diese sind zur Kühlung des Pulvers von Wasser durchflossen und von einem Reinigungsrahmen umgeben. Durch zyklisches Fortbewegen des mit Streifenbürsten bestückten Rahmens wird die Oberfläche der Kühlelemente kontinuierlich gereinigt und somit eine Anbackung des Pulvers verhindert. Dadurch ist ein maximaler Wärmedurchgangskoeffizient vom Pulver auf das Kühlwasser jederzeit sichergestellt. Das Modell des Konzeptes wurde zur Erklärung der Funktionsweise im 3-D-CAD erstellt.



CAD-Modell des Pulverkühlerkonzeptes