

Kompetenzzentrum Industrielle Energieeffizienz

Projekt-/Abschlussarbeit „Erweiterung eines Modells zur Simulation der Wärmeverluste durch eine Schmelzofenwand“

In den Forschungsprojekten „Smart Melting“ und „E|Melt“ werden neue Wege zur Steigerung der Effizienz und Produktivität in der Aluminiumgussindustrie erarbeitet. Zentraler Bestandteil dieser Bestrebungen ist ein umfassendes Simulationsmodell, das die Berechnung der komplexen logistischen und thermodynamischen Vorgänge innerhalb eines Betriebs erlaubt.

Ziel der Arbeit ist die Erweiterung eines Simulationsmodells in Matlab/Simulink, mit dessen Hilfe die Wärmeverluste durch die Wand eines Schmelzofens ermittelt werden können. Als Grundlage dienen neben dem bestehenden Modell Datenblätter verschiedener Schmelzöfen und Messreihen, die an realen Öfen innerhalb eines Partnerbetriebs durchgeführt werden (bspw. Thermografie). Die zu ergänzenden Funktionalitäten und die Genauigkeit des Modells können angepasst werden, um dem Umfang einer Projektarbeit für 2-4 Personen oder einer Abschlussarbeit zu entsprechen.

Wesentliche Aufgaben der Projekt-/Abschlussarbeit:

- Einarbeitung in die Funktionsweise gasbetriebener Schmelzöfen und das bestehende Simulationsmodell
- Literaturrecherche der zugrundeliegenden thermodynamischen Vorgänge
- Datensammlung/Messungen
- Modellierung neuer Aspekte (Beispiel: Wärmeübergang Aluminium → Schmelzofenwand)
- Untersuchung der Ergebnisse



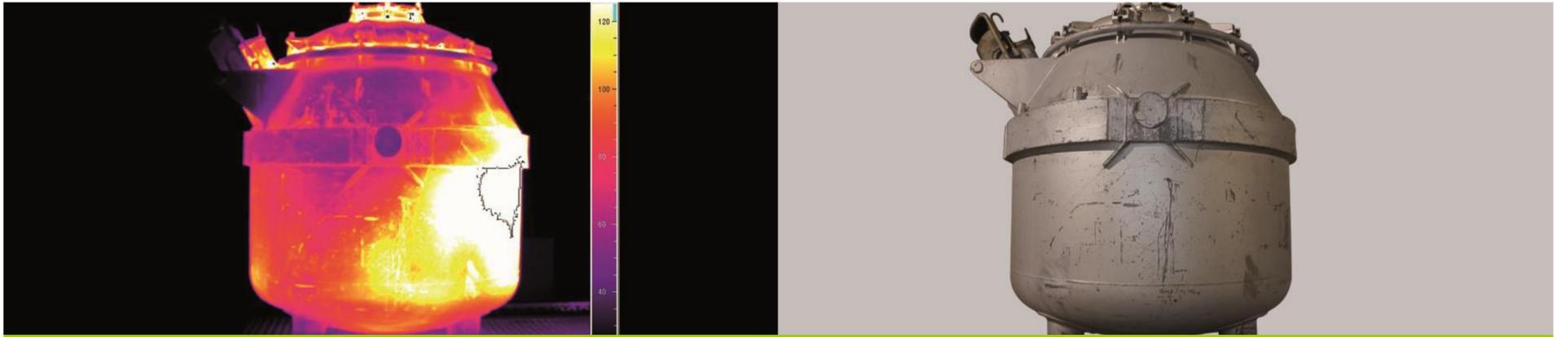
Abb.: Thermografieaufnahme Schachtschmelzofen

Partner im Bereich der Wirtschaft und Wissenschaft



Kontakt

Prof. Dr. Wolfgang Schlüter
Tel.: 0981 4877 317
Fax: 0981 4877 302
Raum 92.2.50
wolfgang.schlueter@hs-ansbach.de



Kompetenzzentrum Industrielle Energieeffizienz

Projekt-/Abschlussarbeit „Simulation der Wärmeverluste während des Aluminium-Transports“

In den Forschungsprojekten „Smart Melting“ und „E|Melt“ werden neue Wege zur Steigerung der Effizienz und Produktivität in der Aluminiumgussindustrie erarbeitet. Zentraler Bestandteil dieser Bestrebungen ist ein umfassendes Simulationsmodell, das die Berechnung der komplexen logistischen und thermodynamischen Vorgänge innerhalb eines Betriebs erlaubt.

Während des innerbetrieblichen Transports von Flüssig-Aluminium (Schmelzöfen → Gussmaschinen) kommt es zu nicht unerheblichen Energieverlusten. Ziel der Arbeit ist die Entwicklung eines Simulationsmodells in Matlab/Simulink bzw. Star CCM+, mit dessen Hilfe diese Verluste sowie die Wirksamkeit von Effizienz-Maßnahmen (bspw. bessere Isolierung) ermittelt werden können. Als Grundlage dienen Datenblätter der verwendeten Transportbehälter und Messreihen, die im realen Betrieb durchgeführt werden. Der Umfang des Themas entspricht einer Projektarbeit für 2-4 Personen.

Wesentliche Aufgaben der Projekt-/Abschlussarbeit:

- Einarbeitung in die Prozessschritte eines Schmelz- und Druckgussbetriebs
- Literaturrecherche der zugrundeliegenden thermodynamischen Vorgänge
- Datensammlung/Messungen
- Modellierung der Wärmeverluste
- Untersuchung der Ergebnisse und der Wirksamkeit von Effizienzmaßnahmen

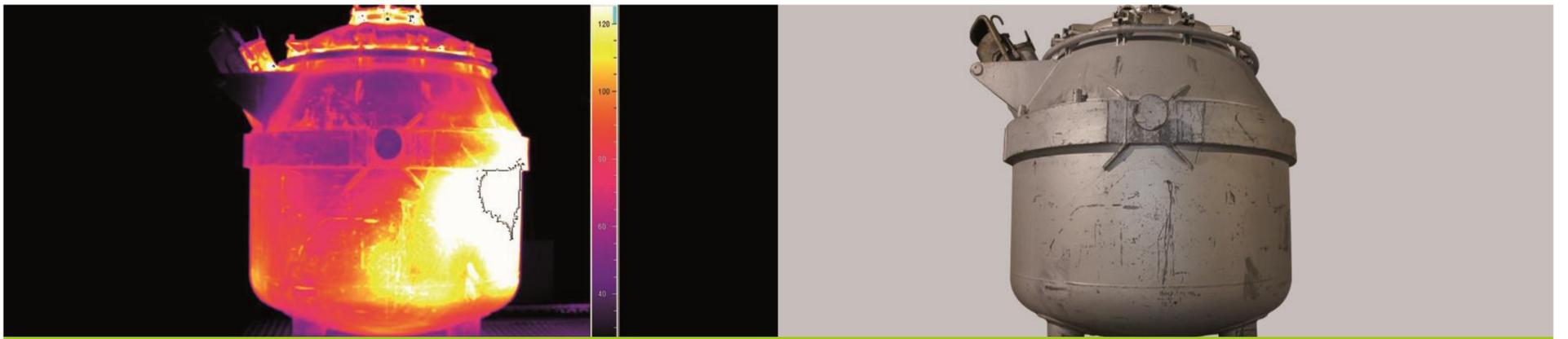


Partner im Bereich der Wirtschaft und Wissenschaft



Kontakt

Prof. Dr. Wolfgang Schlüter
 Tel.: 0981 4877 317
 Fax: 0981 4877 302
 Raum 92.2.50
 wolfgang.schlueter@hs-ansbach.de



Kompetenzzentrum Industrielle Energieeffizienz

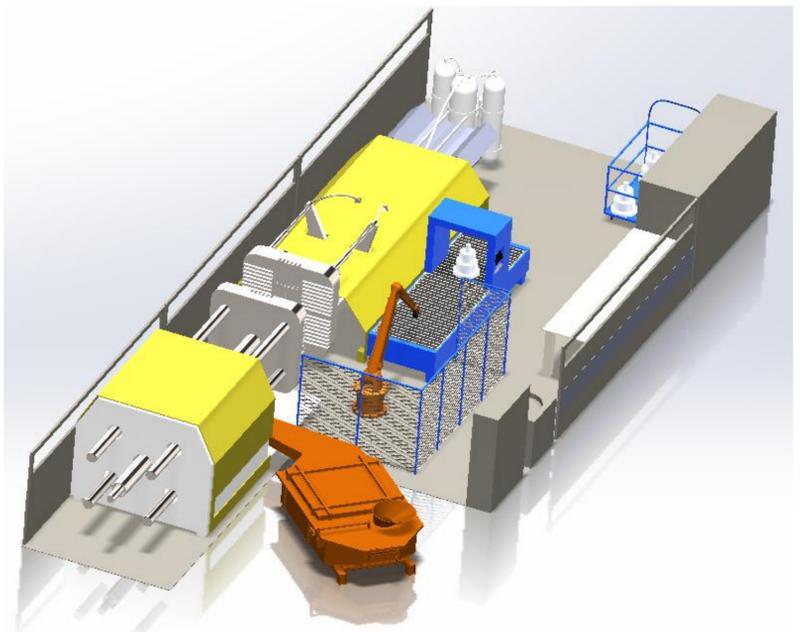
Projekt-/Abschlussarbeit „Simulation der Wärmeverluste innerhalb des Dosierofens einer Druckgussmaschine“

In den Forschungsprojekten „Smart Melting“ und „E|Melt“ werden neue Wege zur Steigerung der Effizienz und Produktivität in der Aluminiumgussindustrie erarbeitet. Zentraler Bestandteil dieser Bestrebungen ist ein umfassendes Simulationsmodell, das die Berechnung der komplexen logistischen und thermodynamischen Vorgänge innerhalb eines Betriebs erlaubt.

Druckgussmaschinen verfügen über eigene Speicher für Flüssigaluminium (Dosieröfen). In diesen wird das Aluminium bis zur Verwendung auf einem ausreichenden Temperaturniveau gehalten. Ziel der Arbeit ist die Entwicklung eines Simulationsmodells in Matlab/Simulink bzw. Star CCM+, mit dessen Hilfe die Wärmeverluste der Dosieröfen ermittelt und mögliche Schwachpunkte aufgezeigt werden können. Als Grundlage dienen Datenblätter der verwendeten Gussmaschinen und Messreihen, die im realen Betrieb durchgeführt werden. Der Umfang des Themas entspricht einer Projektarbeit für 2-4 Personen.

Wesentliche Aufgaben der Projekt-/Abschlussarbeit:

- Einarbeitung in die Prozessschritte eines Schmelz- und Druckgussbetriebs
- Literaturrecherche der zugrundeliegenden thermodynamischen Vorgänge
- Datensammlung/Messungen
- Modellierung der Wärmeverluste
- Untersuchung der Ergebnisse

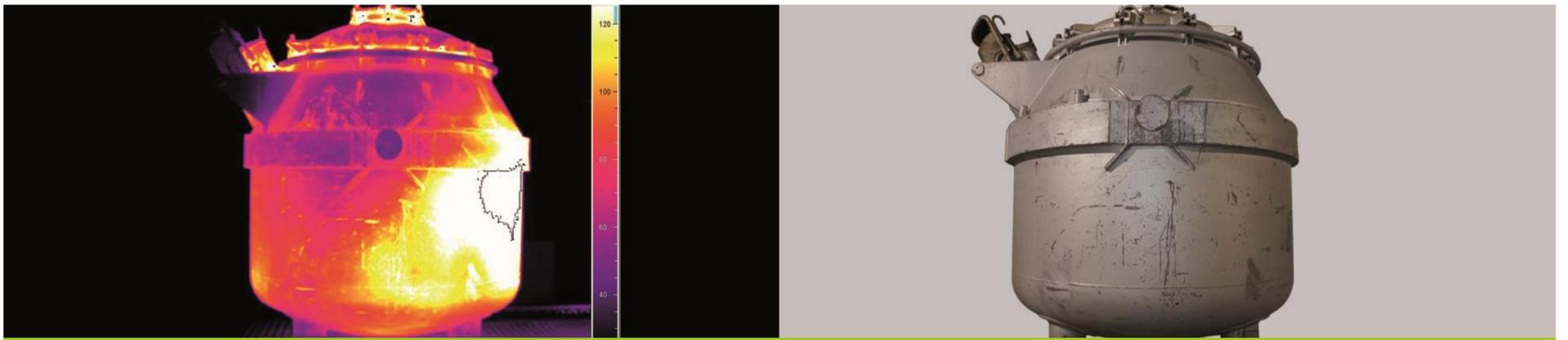


Partner im Bereich der Wirtschaft und Wissenschaft



Kontakt

Prof. Dr. Wolfgang Schlüter
 Tel.: 0981 4877 317
 Fax: 0981 4877 302
 Raum 92.2.50
 wolfgang.schlueter@hs-ansbach.de



Kompetenzzentrum Industrielle Energieeffizienz

Projekt-/Abschlussarbeit

„Analyse der Wärmeverluste bei Chargierungsvorgängen“

In den Forschungsprojekten „Smart Melting“ und „E|Melt“ werden neue Wege zur Steigerung der Effizienz und Produktivität in der Aluminiumgussindustrie erarbeitet. Zentraler Bestandteil dieser Bestrebungen ist ein umfassendes Simulationsmodell, das die Berechnung der komplexen logistischen und thermodynamischen Vorgänge innerhalb eines Betriebs erlaubt.

Bei der Chargierung eines Schmelzofens mit festem Aluminium entweichen innerhalb kürzester Zeit große Luftmengen auf hohem Temperaturniveau, was die Effizienz des Ofens absenkt. In einer bestehenden Arbeit wurde dieser Vorgang mittels Star CCM+ numerisch nachgebildet. Ziel der Arbeit ist eine weiterführende Analyse der Simulationsergebnisse und ggf. eine Erweiterung der Simulation. Die Arbeit kann auf Basis des bestehenden Modells durchgeführt werden, das bereits alle relevanten Daten beinhaltet. Die relevanten Analysen sowie mögliche Erweiterungen des Modells können angepasst werden, um dem Umfang einer Projektarbeit für 2-4 Personen oder einer Abschlussarbeit zu entsprechen.

Wesentliche Aufgaben der Projekt-/Abschlussarbeit:

- Einarbeitung in die Funktionsweise gasbetriebener Schmelzöfen und das bestehende Simulationsmodell
- Literaturrecherche der zugrundeliegenden thermodynamischen Vorgänge
- Auswertung der bestehenden Simulation
- Untersuchung der Ergebnisse
- Erweiterung des Simulationsmodells



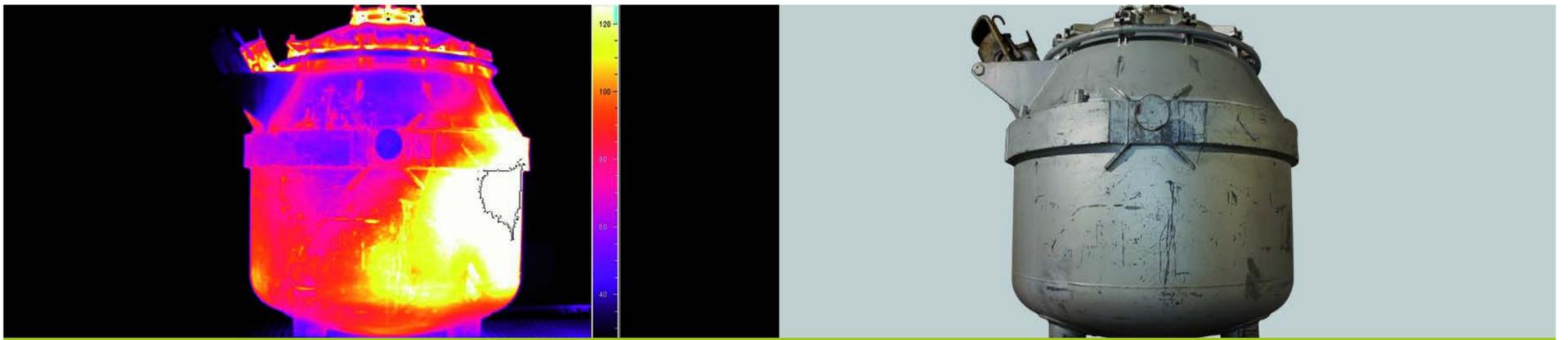
Abb.: Thermografieaufnahme Schachtschmelzofen

Partner im Bereich der Wirtschaft und Wissenschaft



Kontakt

Prof. Dr. Wolfgang Schlüter
Tel.: 0981 4877 317
Fax: 0981 4877 302
Raum 92.2.50
wolfgang.schlueter@hs-ansbach.de



Kompetenzzentrum Industrielle Energieeffizienz

Projekt-/Abschlussarbeit „Entwurf und Implementierung einer Prozessleitebene für die Automatisierung eines digitalen Zwillings“

In den Forschungsprojekten „Smart Melting“ und „E|Melt“ werden neue Wege zur Steigerung der Effizienz und Produktivität in der Aluminiumgussindustrie erarbeitet. In diesem Zusammenhang wurde ein „Innovationslabor“ eingerichtet, in dem mithilfe virtueller Anlagen („digitaler Zwillinge“) realistische Test- und Inbetriebnahmesituationen inklusive aller Steuerungsfunktionen nachgestellt werden können. Im Rahmen einer hier durchgeführten Abschlussarbeit wurde ein „digitaler Zwilling“ für einen (vereinfachten) Schmelzofen implementiert und an eine reale Steuerung (SPS) angebunden.

Ziel der hier ausgeschriebenen Arbeit ist die Erweiterung des Automatisierungssystems um eine Prozessleitebene zur Visualisierung und Bedienung des (virtuellen) Schmelzofens. Dazu soll die SPS an das Prozessleitsystem WinCC des Herstellers Siemens angebunden werden. Die zu ergänzenden Funktionalitäten können angepasst werden, um dem Umfang einer Projektarbeit für 2-4 Personen oder einer Abschlussarbeit zu entsprechen.

Wesentliche Aufgaben der Projekt-/Abschlussarbeit:

- Einarbeitung in die Simulationssoftware „ISG-virtuos“, die SPS-Programmierung mit Step7 und das Prozessleitsystem WinCC anhand bereitgestellter Tutorials
- Implementierung und Inbetriebnahme der Leitebene in WinCC
- Dokumentation der Ergebnisse einschl. Erstellung einer Inbetriebnahmeanleitung

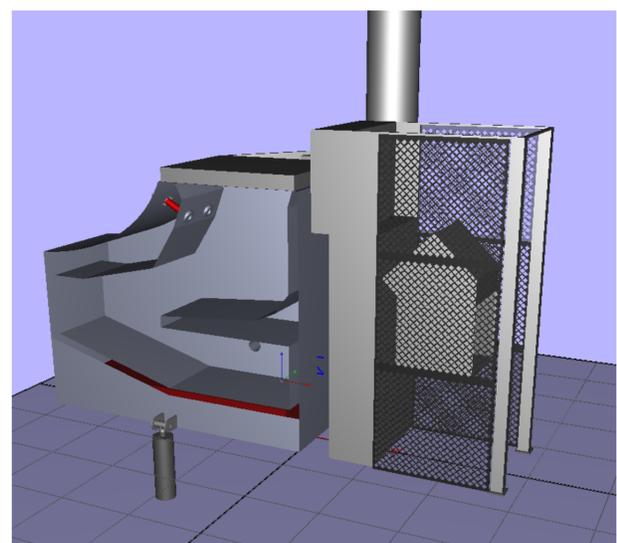


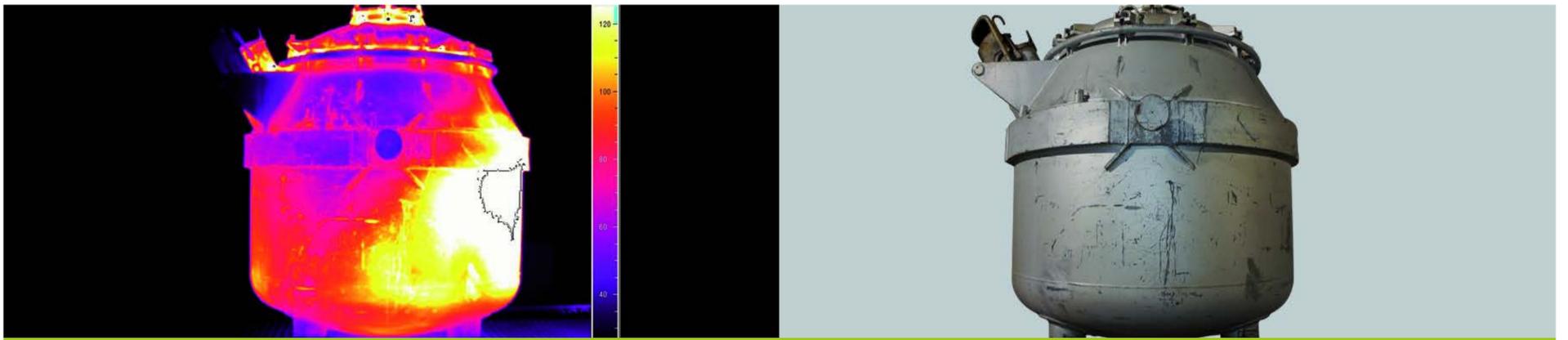
Abb.: Digitaler Zwilling eines Schmelzofens

Partner im Bereich der Wirtschaft und Wissenschaft



Kontakt

Prof. Dr. Wolfgang Schlüter
 Tel.: 0981 4877 317
 Fax: 0981 4877 302
 Raum 92.2.50
 wolfgang.schlueter@hs-ansbach.de



Kompetenzzentrum Industrielle Energieeffizienz

Projekt-/Abschlussarbeit *„Entwurf und Implementierung eines digitalen Zwillings für eine Sortieranlage“*

In den Forschungsprojekten „Smart Melting“ und „E|Melt“ werden neue Wege zur Steigerung der Effizienz und Produktivität in der Aluminiumgussindustrie erarbeitet. In diesem Zusammenhang wurde ein „Innovationslabor“ eingerichtet, in dem mithilfe virtueller Anlagen („digitaler Zwillings“) realistische Test- und Inbetriebnahmesituationen inklusive aller Steuerungsfunktionen nachgestellt werden können.

Ziel der hier ausgeschriebenen Arbeit ist der Entwurf und die Implementierung eines „digitalen Zwillings“ für eine im Labor vorhandene Sortieranlage. Dies beinhaltet die Abbildung der Sortieranlage in der Simulationssoftware „FactoryIO“, die Anbindung an eine reale SPS „S7-1200“ des Herstellers Siemens sowie die Implementierung und Inbetriebnahme des SPS-Programms mit „Step7“. Weiterhin soll im Rahmen der Arbeit eine Anleitung für einen entsprechenden Praktikums-Laborversuch erarbeitet werden.

Wesentliche Aufgaben der Projekt-/Abschlussarbeit:

- Einarbeitung in die Simulationssoftware „FactoryIO“ und in die SPS-Programmierung mit Step7 anhand bereitgestellter Tutorials
- Implementierung und Inbetriebnahme des digitalen Zwillings der Sortieranlage sowie des SPS-Programms
- Ausarbeitung eines Praktikums-Laborversuchs
- Dokumentation der Ergebnisse

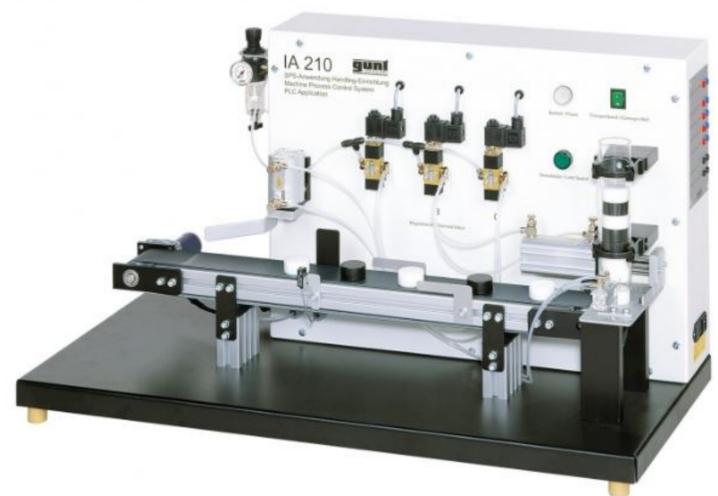


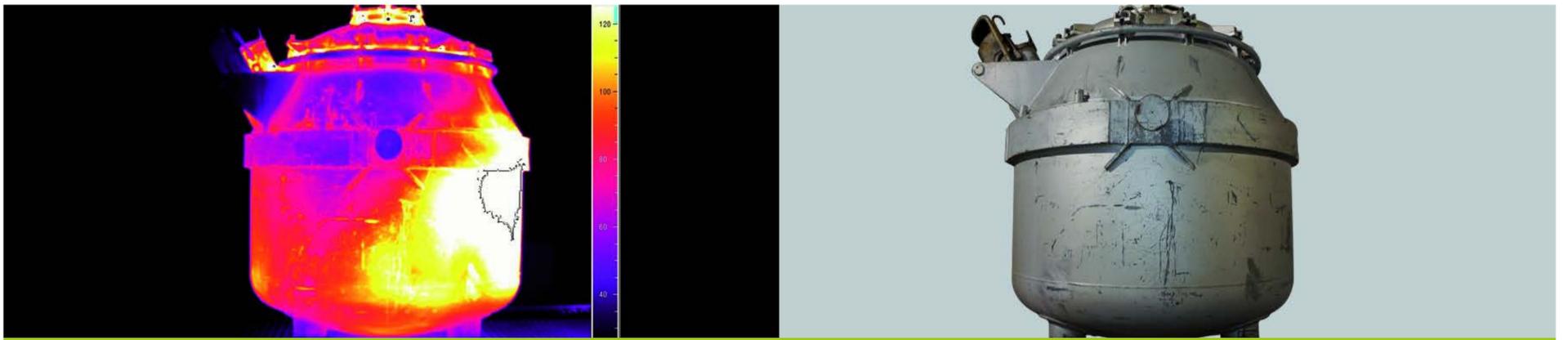
Abb.: Reale Sortieranlage

Partner im Bereich der Wirtschaft und Wissenschaft



Kontakt

Prof. Dr. Wolfgang Schlüter
Tel.: 0981 4877 317
Fax: 0981 4877 302
Raum 92.2.50
wolfgang.schlueter@hs-ansbach.de



Kompetenzzentrum Industrielle Energieeffizienz

Projekt-/Abschlussarbeit *„Entwicklung des Modelles eines Schmelz- und Druckgussbetrieb mit der Software Plant Simulation“*

Im Forschungsprojekt „Smart Melting“, welches Teil des bayerischen Technologieverbundes „Green Factory Bavaria“ ist, wird gemeinsam mit den Industriepartnern ZF Gusstechnologie GmbH und Pressmetall Gunzenhausen GmbH an neuen Wegen zur Steigerung der Energieeffizienz in der Aluminiumgussindustrie geforscht.

Ziel der Arbeit ist es eine bestehende Fertigungssimulation mit Plant Simulation neu zu entwickeln. Mögliche Arbeitspunkte sind:

- Einarbeitung in Produktionsablauf eines Nichteisen Schmelz- und Druckgussbetriebes
- Einarbeitung in das zu verwendete Simulationstool (Durchführung von Tutorials etc.)
- Entwicklung der Simulation
- Erste Anwendungsuntersuchungen mithilfe der Software
- Dokumentation der Software und der Ergebnisse

Die Arbeit soll Aufschluss darüber geben, inwieweit sich das Tool für die hybride Simulation aus kontinuierlichem Schmelzprozess und ereignisdiskreten Fertigungsprozessen eignet. Die Genauigkeit des Modelles und der Umfang der Arbeit können an Projektarbeiten für 2-4 Personen oder eine Abschlussarbeit angepasst werden.

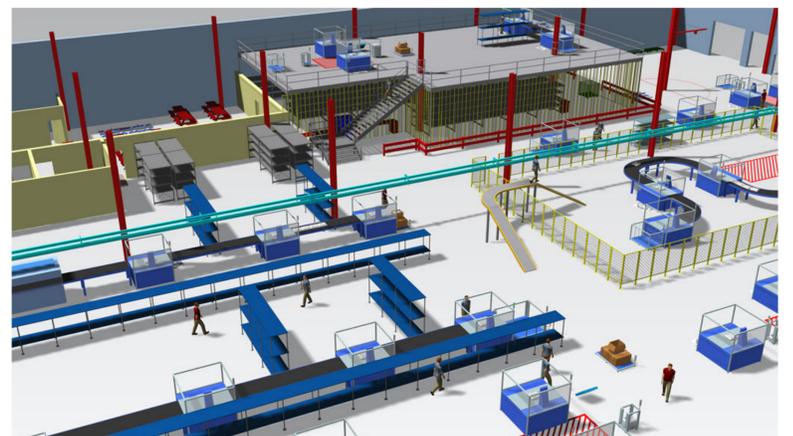


Abb.: Beispielsimulation
(<https://www.simplan.de/software/plant-simulation/>)

Partner im Bereich der Wirtschaft und Wissenschaft



Kontakt

Prof. Dr. Wolfgang Schlüter
Tel.: 0981 4877 317
Fax: 0981 4877 302
Raum 92.2.50
wolfgang.schlueter@hs-ansbach.de

Projektarbeit/Abschlussarbeit

„Experimentelle Strömungsuntersuchung mittels der Hitzdrahtanemometrie“

Die Hitzdrahtanemometrie gehört zu den klassischen Geschwindigkeitsmessverfahren in der experimentellen Strömungsmechanik und erlaubt sowohl die Messung von zeitlich gemittelten Geschwindigkeiten als auch von Schwankungsgeschwindigkeiten. Somit kann die Turbulenz eines Strömungsvorgangs quantitativ erfasst und ausgewertet werden.

Ziel dieser Arbeit ist es, ein Praktikumsversuch zur Hitzdrahtanemometrie auszuarbeiten, der als Teil einer Lehrveranstaltung angeboten werden kann.

- Einarbeitung in die experimentelle Strömungsmechanik
- Kalibrierung des CTA-Systems mittels LDA
- Ausarbeitung eines Laborversuchs
- Dokumentierung des Versuchs/ Erstellung einer Anleitung zum Praktikumsversuchs



Kontakt

Prof. Dr. Wolfgang Schlüter
Raum 92.2.50
E-Mail wolfgang.schlueter@hs-ansbach.de

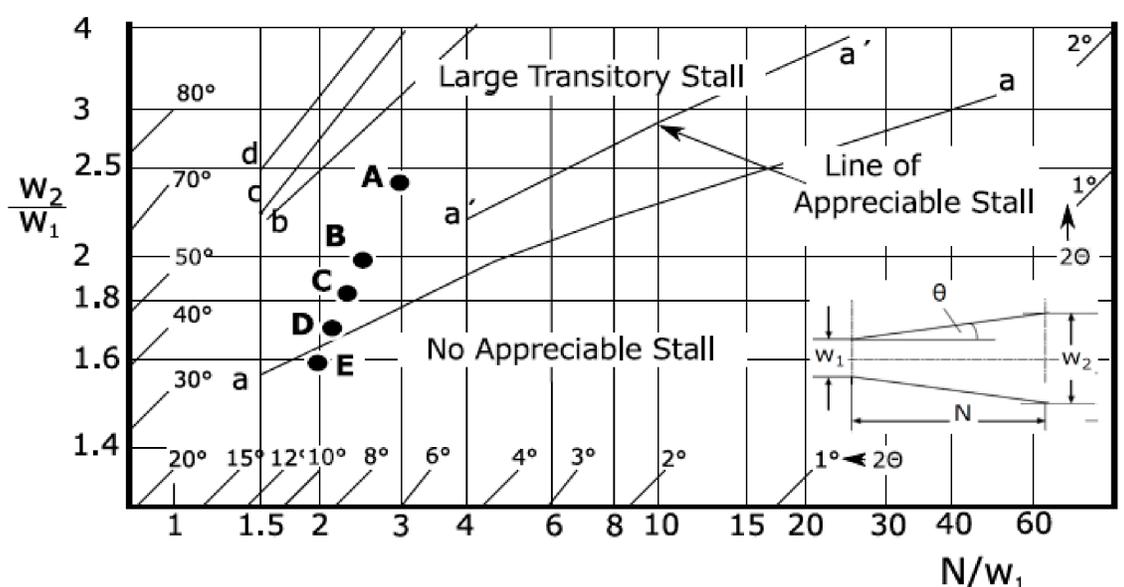
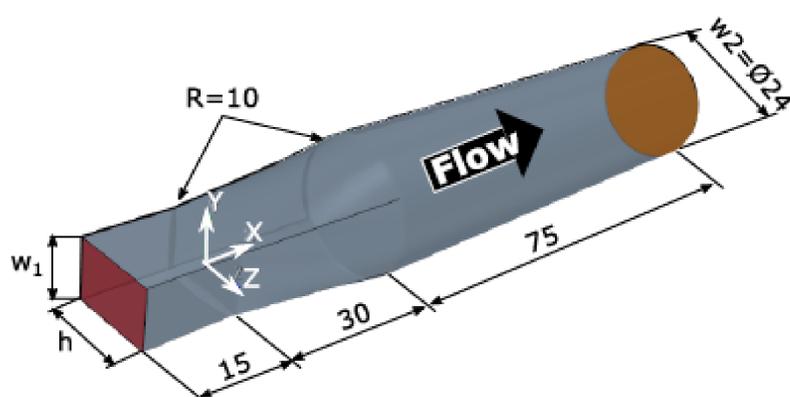
Projektarbeit

„Machbarkeitsstudie zu experimentellen Untersuchung einer Diffusor-Kontraktion“

Der Diffusor ist ein zentrales Bauteil bei technischen Anwendungen mit Innenströmungen und wird in der Praxis zur Druckrückgewinnung oder zur Anpassung unterschiedlicher Querschnitte eingesetzt. Durch die divergente Geometrie des Diffusors wird die Strömung verzögert und der Druck steigt, d.h. kinetische Energie wird in Druckenergie umgewandelt. Eine zu schnelle Querschnittserweiterung und ein daraus resultierender starker Druckanstieg kann zur Ablösung des Fluids von der Wand führen. Die abgelöste Strömung „blockiert“ den Fluidtransport und führt schließlich zu einem geringeren Druckrückgewinn, schlechteren Wirkungsgrad und gegebenenfalls zu Instationaritäten.

In dieser Arbeit soll anhand einer Machbarkeitsstudie untersucht werden, ob eine experimentelle Untersuchung einer Diffusor-Kontraktion im Strömungslabor mit den vorhandenen Randbedingungen und Messmethoden möglich ist.

- Literaturrecherche
- Einarbeitung in die experimentelle Strömungsmechanik
- Dimensionierung der Diffusor-Kontraktion
- Analytische Berechnung des Strömungszustandes (CFD-Simulation Optional)
- Festlegung der Randbedingungen für eine experimentelle Untersuchung
- Dokumentation



Kontakt

Prof. Dr. Wolfgang Schlüter
Raum 92.2.50
E-Mail wolfgang.schluter@hs-ansbach.de

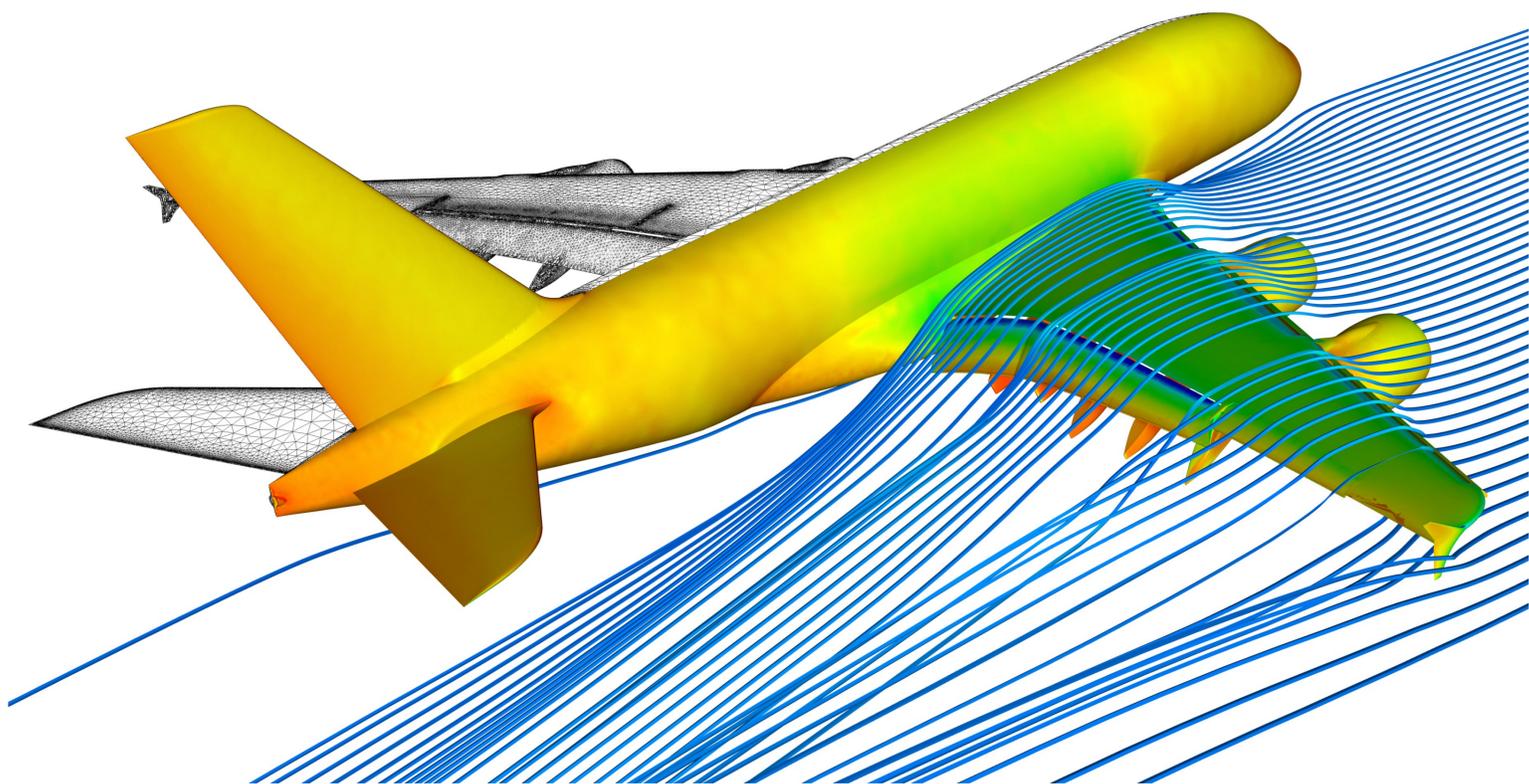
Projektarbeit/Abschlussarbeit

„Optimierung von Bauteilgeometrien hinsichtlich ihrer strömungstechnischen Eigenschaften mit StarCCM+ Optimate“

Strömungssimulationen sind heute ein wichtiger Bestandteil der Forschung und Entwicklung und gewinnen in der Industrie immer mehr an Bedeutung. Durch die gesteigerte Rechenleistung lassen sich immer komplexere Bauteile auf ihre strömungsmechanischen Eigenschaften untersuchen. Mit dem Einsatz numerischer Methoden können Maschinen und Prozesse kostengünstig und mit geringem Zeitaufwand optimiert werden.

In dieser Arbeit sollen die Möglichkeiten einer Bauteiloptimierung mit der Simulationssoftware StarCCM+ Optimate untersucht werden.

- Literaturrecherche
- Einarbeitung in StarCCM+
- Bearbeitung der StarCCM+ Optimate Tutorials
- Erstellung eines Referenzmodells
- Optimierung der Bauteilgeometrie mit StarCCM+ Optimate
- Dokumentation



Kontakt

Prof. Dr. Wolfgang Schlüter
Raum 92.2.50
E-Mail wolfgang.schlueter@hs-ansbach.de

Projektarbeit

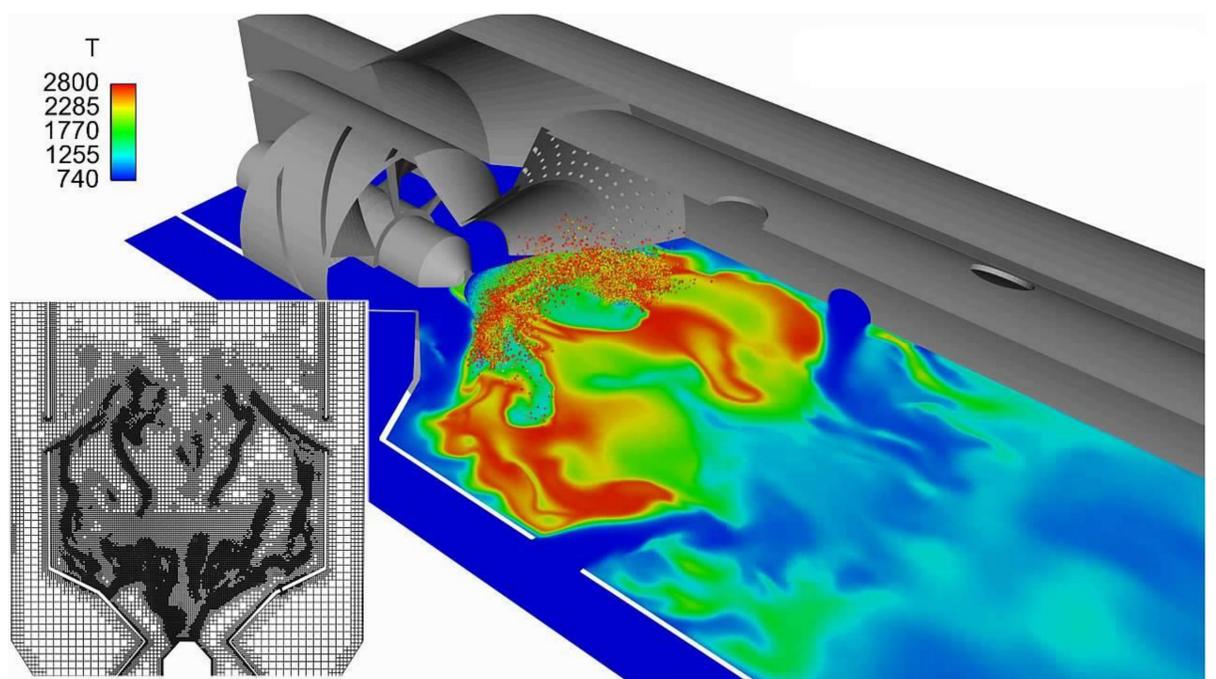
„Validierung des Reynolds-Stress-Modells am Beispiel eines Wirbelerzeugers mit Star CCM+“

Strömungssimulationen sind heute ein wichtiger Bestandteil der Forschung und Entwicklung und gewinnen in der Industrie immer mehr an Bedeutung. Durch die gesteigerte Rechenleistung lassen sich immer komplexere Bauteile auf ihre strömungsmechanischen Eigenschaften untersuchen. Mit dem Einsatz numerischer Methoden können Maschinen und Prozesse kostengünstig und mit geringem Zeitaufwand optimiert werden.

Drallströmungen sind für die industrielle Anwendung von großer Bedeutung. Diese werden beispielsweise zum Mischen von Mehrphasenströmungen und zur Flammenstabilisierung in Gasturbinen verwendet. In den kommerziellen CFD-Codes werden hauptsächlich die Standard Zwei-Gleichungs-Turbulenzmodelle verwendet die eine isotrope Turbulenzannahme beinhalten. Diese Annahme verliert jedoch für Drallströmungen ihre Gültigkeit.

In dieser Arbeit soll das in StarCCM+ implementierte Reynolds-Stress-Modell anhand von experimentellen Daten (Literaturdaten) validiert werden.

- Literaturrecherche
- Einarbeitung in StarCCM+
- Erstellung eines Referenzmodells
- Auswertung und Validierung der Simulationsergebnisse
- Dokumentation



Kontakt

Prof. Dr. Wolfgang Schlüter
Raum 92.2.50
E-Mail wolfgang.schlueter@hs-ansbach.de

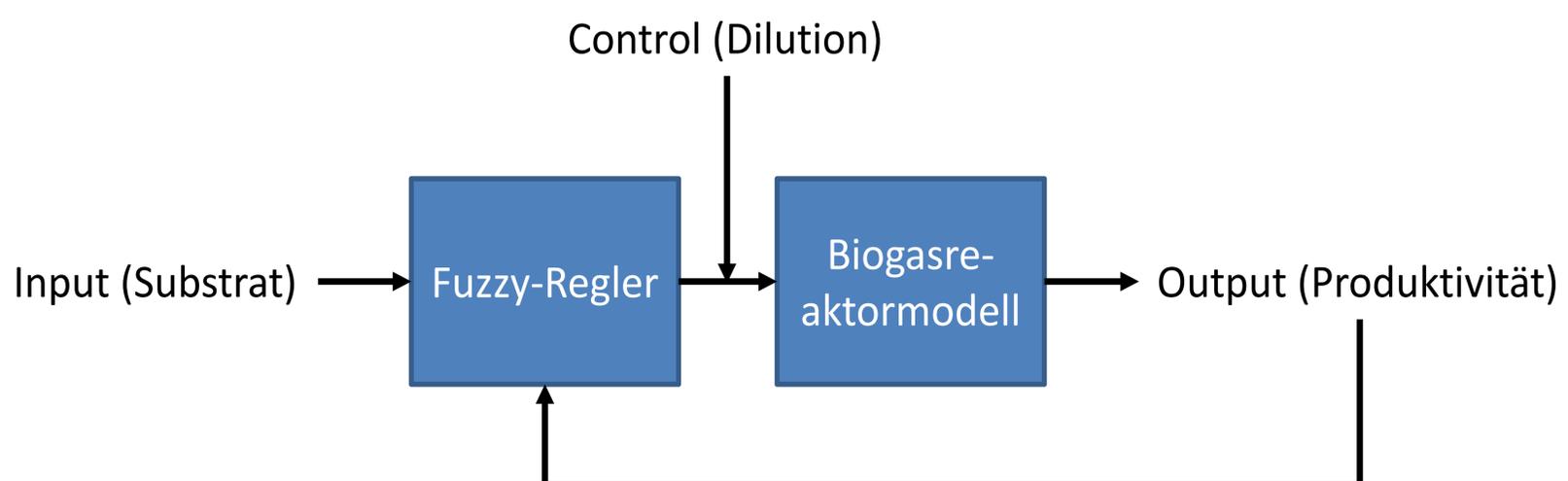
Projektarbeit/Abschlussarbeit

„Entwicklung einer Fuzzy-Logic Regelung zur Steuerung des Fütterungsverhaltens in Biogasanlagen auf Basis des Anaerobic Digestion Model 1 (ADM1)“

Die Fuzzy-Logic ist eine einfache Methode um mittels unscharfen Aussagen präzise Regelkonzepte zu erstellen. Die Fuzzy-Logic hilft dabei auch komplexe Sachverhalte zu erfassen und in ein mathematisches Regelwerk zu integrieren. Somit kann ein Regelkonzept etabliert werden, das eine gleichbleibend hohe Produktivität beim Betrieb der Biogasanlage (die in dieser Arbeit durch das Modell simuliert wird) gewährleistet, auch wenn Störungen im Prozess vorliegen.

Ziel dieser Arbeit ist es, eine bereits bestehende Fuzzy-Logic Regelung auf das ADM1 zu übertragen. Es sollen dann Störungen, die im tatsächlichen Betrieb auftreten durch die Regelung aufgefangen werden.

- Einarbeitung in die anaerobe Fermentation und vorliegende Modelle
- Integrierung und ggf. Ausweitung der Fuzzy-Regeln in das neue Modell
- Simulation verschiedener Szenarien und Interpretation der Ergebnisse
- Vergleich mit bestehenden Regelkonzepten
- Dokumentation der Ergebnisse und Schlussfolgerungen



Kontakt

Prof. Dr. Wolfgang Schlüter
Raum 92.2.50
E-Mail wolfgang.schluter@hs-ansbach.de

Dipl.-Ing. David Wagner
E-Mail david.wagner@hs-ansbach.de

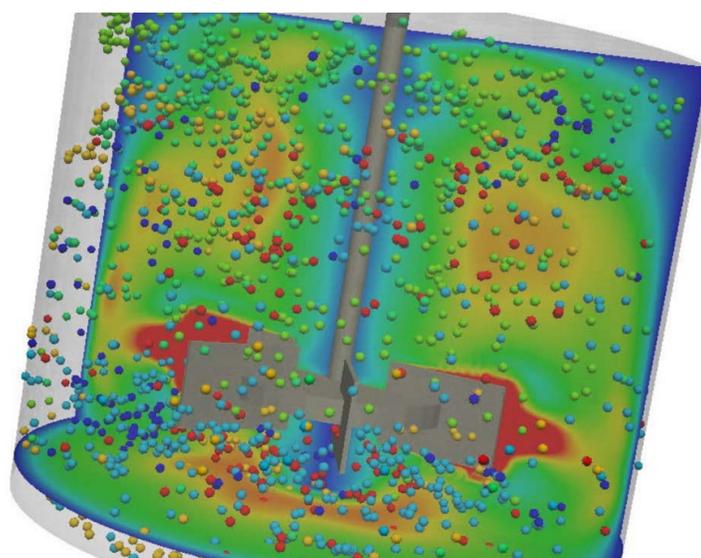
Projektarbeit/Abschlussarbeit

„Nachbildung der mehrphasigen Fluidstruktur in Biogasanlagen mit StarCCM+“

Strömungssimulationen sind heute ein wichtiger Bestandteil der Forschung und Entwicklung und gewinnen in der Industrie immer mehr an Bedeutung. Durch die gesteigerte Rechenleistung lassen sich immer komplexere Bauteile auf ihre strömungsmechanischen Eigenschaften untersuchen. Mit dem Einsatz numerischer Methoden können Maschinen und Prozesse kostengünstig und mit geringem Zeitaufwand optimiert werden.

In dieser Arbeit soll ein mehrphasiges Stoffsystem (Flüssigkeit mit Partikeln, Flüssigkeit mit Partikeln und Gas) mit der Simulationssoftware StarCCM+ in einem durchmischten Reaktornachgebildet werden. Ziel ist es dabei die Gegebenheiten eines realen Biogasreaktors besser nachzubilden und ein Verständnis über die darin herrschenden Strömungsverhältnisse bei unterschiedlichem Feststoffanteil zu entwickeln.

- Literaturrecherche
- Einarbeitung in StarCCM+
- Erstellung eines Referenzmodells in einem durchmischten Reaktor
- Variation der Parameter (Feststoffanteil, -heterogenität)
- Dokumentation der Ergebnisse



Kontakt

Prof. Dr. Wolfgang Schlüter
Raum 92.2.50
E-Mail wolfgang.schlueter@hs-ansbach.de

Dipl.-Ing. David Wagner
E-Mail david.wagner@hs-ansbach.de