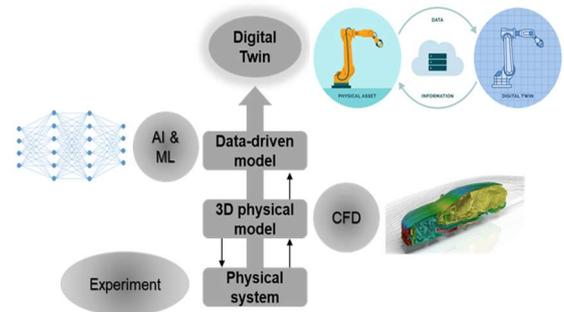


## Konzept für die Anwendung von maschinellem Lernen in CFD-Simulationen

### Wissenschaftliche Fragestellung

Im Rahmen des Projekts KIOptiPack untersucht das IMA die Anwendung von Methoden und Techniken des maschinellen Lernens in der Flachfolienextrusion. Zu diesem Zweck werden die Simulationsmodelle des Prozesses mit integrierten maschinellen Lernmodellen optimiert.

Im Rahmen dieser Arbeit soll die Konzeptualisierung solcher Modelle betrachtet werden. Bei der Erstellung eines Konzepts für diese Modelle steht die Frage im Vordergrund, welche maschinellen Lernmodelle die Zeitreduzierung bei CFD-Simulationen bei gleichzeitiger Erhaltung oder Optimierung ihrer Genauigkeit ermöglichen können.



### Wissenschaftliche Methodik

- Einarbeitung in die Themen Maschinelles Lernen und CFD-Simulation
- Überprüfung des aktuellen Stands der Technik bei Modellen des maschinellen Lernens, die bei CFD-Simulationen eingesetzt werden können
- Identifizierung geeigneter maschineller Lernmodelle, die in CFD-Simulationen integriert werden können
- Erstellung eines Konzepts für die Integration von Modellen des maschinellen Lernens, wie z. B. Support Vector Machine (SVM) oder neuronale Netze (CNN, GAN), in CFD-Simulationen
- Implementierung und Validierung eines Anwendungsbeispiels

### Ziel und erwartete Ergebnisse

Das Ziel dieser Arbeit ist die Identifizierung geeigneter maschineller Lernmodelle, wie z. B. künstliche neuronale Netze, die für CFD-Simulationen eingesetzt werden können, um deren Dauer zu verkürzen. Die Ausrichtung der Arbeit kann entsprechend des Forschungsinteresses angepasst werden.

### Arbeitsvoraussetzung

Interesse und Neugier an interdisziplinären Forschungsthemen zu arbeiten

- Programmiererfahrung in Python von Vorteil aber nicht notwendig
- Interesse an der Anwendung von maschinellem Lernen in der Produktion
- Interesse an einer Abschlussarbeit, die auf einem praxisorientierten Forschungsprojekt basiert

### Ansprechpartner

Constantinos Florides, M.Sc. | Email: [constantinos.florides@ima.rwth-aachen.de](mailto:constantinos.florides@ima.rwth-aachen.de) | Tel.: +49-241 80-91135  
 Marco Kemmerling, M.Sc. | Email: [marco.kemmerling@ima.rwth-aachen.de](mailto:marco.kemmerling@ima.rwth-aachen.de)

### Art der Arbeit

Bachelorarbeit, Masterarbeit

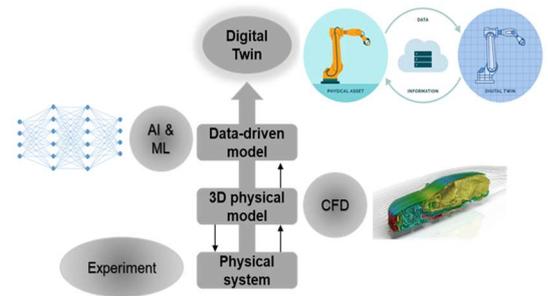
Alle Fakultät 4 Studiengänge (Maschinenbau, Computational Engineering, Wirtschaftsingenieurwesen, ...)

## A concept for applying machine learning method in CFD simulations

### Research Question

Within the project KIOptiPack, the IMA investigates the application of machine learning methods and techniques in cast film extrusion. On this account the simulation models of the process will be optimized with integrated machine learning models.

In the context of this work will be considered the conceptualization of such models. Although to build a concept for these models the main question is, which machine learning models can facilitate the time reduction in CFD simulations while maintaining or improving their accuracy?



### Research Methodology

- Familiarization with the topics machine learning and CFD simulation
- Reviewing suitable State of the Art of machine learning models, that could be applied in CFD simulations
- Identifying suitable machine learning models, which can be integrated in CFD simulation
- Building a concept for the integration of machine learning models, such as support vector machine (SVM) or neural networks (CNN, GAN), within CFD simulations
- Implementation and validation of a use case example

### Objectives and expected results

The goal of this thesis is the identification of suitable machine learning models, such as artificial neural network, that can be implemented for CFD simulations with a potential to reduce their duration. Scope adjustments according to the type of thesis and research interests are possible.

### Requirements

- Interest in working on interdisciplinary research topics and the willingness to learn new skills
- Programming experience in Python is advantageous but not necessary
- Interest in the application of machine learning in production
- Interest in a thesis based on a research project

### Contact

Constantinos Florides, M.Sc. | Email: [constantinos.florides@ima.rwth-aachen.de](mailto:constantinos.florides@ima.rwth-aachen.de) | Tel.: +49-241 80-91135  
 Marco Kemmerling, M.Sc. | Email: [marco.kemmerling@ima.rwth-aachen.de](mailto:marco.kemmerling@ima.rwth-aachen.de)

### Type of Thesis

Bachelor Thesis, Master Thesis

All faculty 4 study programs (Mechanical Engineering, Computational Engineering, Industrial Engineering, etc...)