

Bochum, 01.07.2024

## Masterarbeit

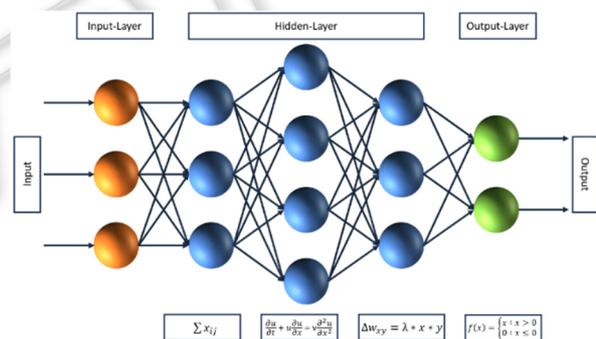
**Thema:** Weiterentwicklung und Vergleich zweier Typen von künstlichen neuronalen Netzen zur Vorhersage der langfristigen Kühlung von Partikelschüttungen

**Title:** Further development and comparison of two types of artificial neural networks for predicting the long-term cooling of particle debris

### Aufgabenstellung:

Viele Phänomene im Verlauf von Reaktorunfällen sind sehr komplex, so dass sie realitätsnah nur mit hohem numerischem Aufwand simuliert werden können, z. B. mittels CFD-Software oder spezieller mehrdimensionaler Mehrphasencodes. Ein Beispiel für solche Phänomene ist die langfristige Kühlung von Schüttbetten im Reaktordruckbehälter (RDB), wobei eine erfolgreiche Kühlung der Partikelschüttung einen wesentlichen Punkt bei der zielgerichteten Unfallmitigation darstellt. Um die Rechenzeit der Simulationscodes für die Vorhersage der Kühlbarkeit von Schüttbetten zu verringern, sollen Methoden des Maschinellen Lernens eingesetzt werden, wozu auch künstliche neuronale Netze (KNN) zählen.

Ziel dieser Masterarbeit ist die Weiterentwicklung und der anschließende Vergleich zweier Typen von KNN, welche die Kühlbarkeit von Partikeln in einer Wasservorlage durch sinnvoll gewählte Ein- und Ausgabeparameter abschätzen. Konkret handelt es sich dabei um ein mehrschichtiges KNN und ein, durch Approximationen modifiziertes, KNN. Als Rahmenbedingung sollen relevante Versuche zur Kühlbarkeit von Schüttbetten, wie z.B. DEBRIS, dienen. Für das Training und die Validierung sollen mit dem Detailcode COCOMO-3D generierte Daten verwendet werden. Die als Basis dienenden KNN sollen im Verlauf der Arbeit an Komplexität gewinnen, um eine genauere Prognose über die Kühlbarkeit einer Partikelschüttung geben zu können, was die Bewertung der davon ausgehenden Unsicherheiten impliziert. Anschließend sollen beide Architekturen in Bezug auf ihre Eignung für das betrachtete Problem miteinander verglichen werden.



Die Ergebnisse der Arbeit sind in schriftlicher Form nachvollziehbar und anschaulich darzustellen. Weitere Einzelheiten sind mit den Betreuern abzusprechen. Zwei Exemplare der Arbeit sowie eine elektronische Form verbleiben in der Arbeitsgruppe. Das Layout und die Bindung sind entsprechend den Vorgaben der Arbeitsgruppe zu gestalten. Die Arbeitsgruppe behält sich vor, die Ergebnisse für weitere wissenschaftliche Arbeiten zu verwenden.

Die Ergebnisse der Arbeit sind in schriftlicher Form nachvollziehbar und anschaulich darzustellen. Weitere Einzelheiten sind mit den Betreuern abzusprechen. Zwei Exemplare der Arbeit sowie eine elektronische Form verbleiben in der Arbeitsgruppe. Das Layout und die Bindung sind entsprechend den Vorgaben der Arbeitsgruppe zu gestalten. Die Arbeitsgruppe behält sich vor, die Ergebnisse für weitere wissenschaftliche Arbeiten zu verwenden.

**Betreuer:** Nicole Richter, M. Sc. ([nicole.richter@pss.rub.de](mailto:nicole.richter@pss.rub.de))  
Juliane Neuhaus, M. Sc. ([juliane.neuhaus@pss.rub.de](mailto:juliane.neuhaus@pss.rub.de))

Prof Dr.-Ing. Marco K. Koch