

## Research Group: Applied Machine-Learning and Simulation

### Motivation

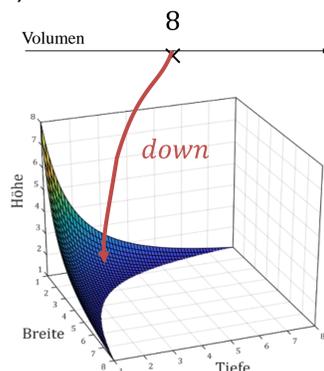
Für viele Probleme wie Bilderkennung, Prädiktion oder Klassifizierung ist es schwierig, explizite Lösungs-algorithmen anzugeben. Die Methoden des **Maschinellen -Lernens** (ML) erlauben es, Computern das Lösen solcher Probleme anhand von Beispielen beizubringen. Durch die rasant steigende Verfügbarkeit von **Rechenleistung** (z.B. Cloud, GPU-Computing) ist es heute möglich, auch reale Anwendungsprobleme auf diese Weise zu lösen. Beispielhafte Anwendungen, für die die Gruppe mit KI Lösungen generiert sind:

- **Multi-Level-Simulation**
- **Lernende Modellprädiktive Regelung zur Klimatisierung von batterieelektrischen Fahrzeugen**
- **Vorausschauendes Finanzprognosesystem**
- **Hochwasserfrühwarnsystem**
- **Autonome Recycling-Anlage**

### Lernende Multi-Level-Simulation

Bei der **Simulation** komplexer Systeme muss der Modellierer zwischen **Ganzheitlichkeit** und **Komplexität** entscheiden. Wir schlagen eine Co-Simulation aus einer Grob- und einer Detailsimulation vor, um das Beste von beiden Extremen zu erreichen.

Dies erfordert **Adapter**, welche den Abstraktionsunterschied beider Simulationen überbrücken. Diese bestimmen wir mit ML-Verfahren aus **Beispielen**.

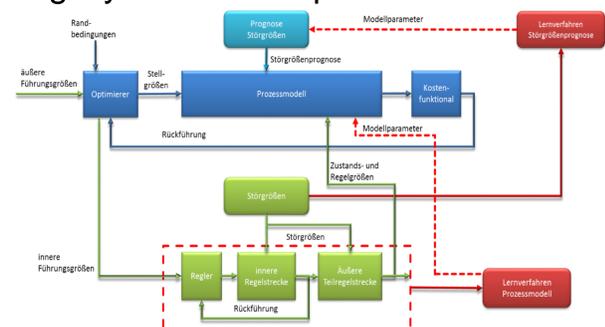


### Ansatz

In unserer Research Group nutzen wir ML- und datenbasierte Verfahren zur Entwicklung von **beispielbasierten Assistenzsystemen** und **ML-basierten Regelungssystemen**. Vieler dieser Verfahren fordern jedoch eine Vielzahl von **Strukturparametern** (z.B. Anzahl der Layer in Neuronalen Netzen). Deshalb suchen wir nach Verfahren, die auf diese Parameter verzichten, oder nach **Engineering-Methoden**, die es den Anwendern ermöglichen, diese Parameter zu bestimmen.

### Lernende Modellprädiktive Regelung (LMPR)

Das Ziel des Einsatzes der LMPR ist es, den Energiebedarf zur Klimatisierung von Elektrofahrzeugen, unter Beibehaltung mindestens der Regelungsgüte einer **konventionellen Regelung**, zu reduzieren. Hierzu wird eine Regelung entwickelt, die basierend auf der Prognose zukünftiger äußerer Störgrößen und des Systemverhaltens, optimale Stellgrößen berechnet. Für diesen Zweck wird Car2-X Technologie mit **Methoden des Maschinellen Lernens** und **metaheuristischen Optimierungsverfahren** zu einem modellprädiktiven Regelungssystem verknüpft.



Wenn du an unseren Forschungsthemen interessiert bist, bewirb Dich gerne bei uns.

Wir suchen DICH!

