



Kurzbeschreibung des W-Seminars **W-Inf** im Jahrgang 2025/27

Rahmenthema: Simulation und Approximation

Leitfach: Informatik

Lehrkraft: Baumer

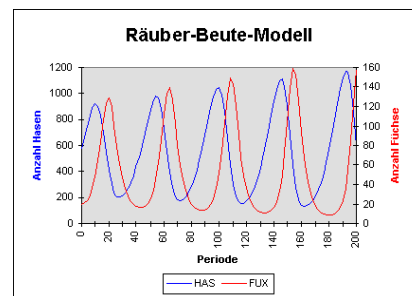
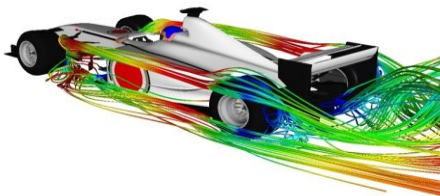
Voraussetzungen:

- Für die meisten Themen gute Java-Kenntnisse, die dem Informatikunterricht der Jahrgangsstufe 10 entsprechen.
(Einige Themen ggf. nach Rücksprache(!) auch als Tabellenkalkulation oder mit Geogebra)
- Bereitschaft, sich eigenständig in ein weiteres, selbstgewähltes fachfremdes Gebiet einzuarbeiten und dieses formal zu bearbeiten und darzustellen.

Zielsetzung des Seminars:

Computersimulationen werden seit 1947 immer dann eingesetzt, wenn ein reales Experiment zu teuer oder zu gefährlich wäre, oder wenn eine exakte theoretische Analyse nicht möglich ist bzw. zu lange dauern würde. Bei der Simulation werden Experimente an einem mathematischen Modell durchgeführt, um Erkenntnisse über das reale System zu gewinnen.

Wettervorhersagen werden ebenso wie Prognosen zu Bevölkerungswachstum und Aktienkursen durch Simulation gewonnen. Autos und Flugzeuge werden zunächst jahrelang durch Computersimulation entwickelt, neue Fernstraßen und Bahnhöfe werden ebenso wie Großbanken in einer Simulation einem Stresstest unterworfen. Zahlreiche Nobelpreise in Wirtschaft, Medizin, Chemie und Physik wurden für Ergebnisse vergeben, die mit Hilfe von Computermodellen gewonnen wurden.



Der erste Schritt in einer Simulation ist die Modellierung, das Übersetzen der Realität in ein rein mathematisches Gebilde aus Formeln. Danach werden die Parameter dieses Modells eingestellt, um die Wirklichkeit möglichst genau abzubilden. Die Simulationsergebnisse können dann für Rückschlüsse auf das Problem und seine Lösung genutzt werden. Daran können sich – sofern zufällige Prozesse simuliert wurden – statistische Auswertungen anschließen.

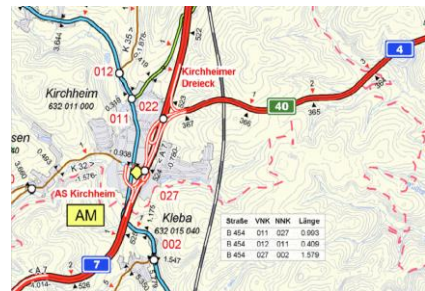
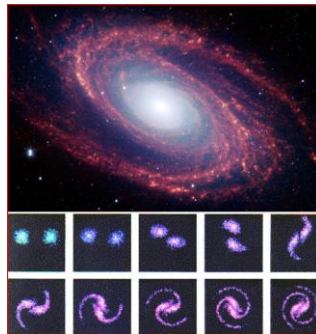
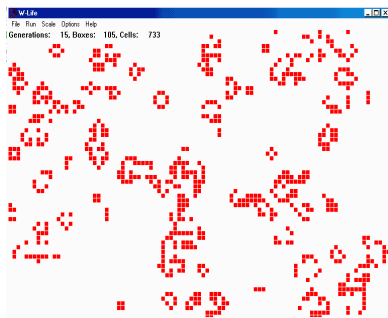
Wenn diese Ergebnisse auf Grund der Komplexität nicht exakt, sondern nur näherungsweise berechnet werden können oder müssen, dann sind Approximationsverfahren sinnvoll. Diese liefern - oft in Anlehnung an die Natur - oft schnell qualitative hochwertige Schätzwerte.

In der Einführungsphase des Seminars werden verschiedene Grundtypen von Simulationen und Approximationsverfahren besprochen und teilweise in Java und/oder Orange3 umgesetzt. Durch Schülerreferate werden danach der Aufbau und die sprachliche Gestaltung einer Seminararbeit, Literaturrecherche usw. thematisiert.

In 12/2 werden die Schüler dann einzeln ihr Thema erarbeiten und umsetzen. Im Dialog mit der Lehrkraft wird so der Inhalt, Fokus und Umfang der Seminararbeit festgelegt.

Das Schreiben der Arbeit kann in den Sommerferien, spätestens jedoch in 13/1 erfolgen.

In einer typischen Seminararbeit werden zunächst die Grundlagen und Verfahren erklärt und Anwendungsgebiete aufgezeigt. Danach wird auf Details der Modellierung und Implementierung eingegangen, sowie abschließend die gewonnenen Resultate verglichen und interpretiert.



Mögliche Themen für die Seminararbeit:

Gesellschaft/Wirtschaft:

Verkehr an einer Kreuzung / Entwicklung von Verkehrsstaus / Warteschlangen im Supermarkt
Bevölkerungsentwicklung / Wirtschaftskreisläufe / Schweinezyklus bei Angebot und Nachfrage

Biologie/Chemie:

Räuber-Beute-Modelle / Evolutionsmodelle / Schwarmverhalten bei Vögeln bzw. Fischen
Ausbreitung von Epidemien

Physik/Maschinenbau:

Bewegung von Himmelskörpern (Sonnensystem, Sternhaufen)
Bewegung in Wasser und Luft / Einfacher Flugsimulator / Mondlandung

Informatik/Mathematik:

Interaktive Multi-Agenten / Fußball-Roboter
Conway's Game of Life / "Core Wars"-Kampfprogramme
Numerische Integration / "Monte Carlo"-Simulation

Approximationsverfahren und Heuristiken

Genetische und evolutionäre Algorithmen
Simulated Annealing als Ausweg aus Sackgassen der lokalen Suche
Fuzzy Logic

Weitere Bemerkungen zum Seminar:

Im Abschnitt 12/1 werden Unterrichtsbeiträge, ein allgemeines Referat zur Seminararbeit und ggf. ein angekündigter Theorietest benotet.

In 12/2 wird ein wissenschaftliches Exposé und ein Referat zum gewählten Thema bewertet.

Eine erhebliche Veränderung des Konzepts ist nur nach Absprache mit der Schulleitung möglich