

Vorgaben des Projektes
Mathematische Modellierung
Sommersemester 2010

1. Bitte geben Sie Ihren Vorschlag zu einem Projekt bis zum 14. Mai ab.
2. Ein Vorschlag pro Gruppe soll mit den Namen aller Gruppenmitglieder abgegeben werden.
 - a. Sie sollen Zweiergruppen bilden.
 - b. Wegen des gesellschaftlichen Aspekts des Projekts soll niemand ein Projekt allein durchführen.
 - c. Dreiergruppen werden genehmigt, nur wenn eine gleichmäßige Verteilung der Arbeit von vornherein festgelegt werden kann.
3. In Ihrem Vorschlag sollen Sie die Schritte der Modellierung ansprechen. Obwohl Sie diese Fragen natürlich nicht ins Detail antworten können, deuten Sie bitte Ihre entsprechenden Pläne an.
 - a. Was ist Ihr Ziel? Welche Fragestellung wollen Sie bearbeiten?
 - b. Was sind die physikalischen Grenzen des untersuchten Systems?
 - c. Welches (physikalisches oder variationelles) Prinzip wird nützlich sein, um die Beziehungen in Ihrem System (in Wörtern) zu formulieren?
 - d. Wie stellen Sie sich die mathematische Umformulierung des zutreffenden Prinzips vor? Werden Sie für eine Mengengleichung eine Art von Differentialgleichungen oder Differenzgleichungen brauchen? Werden Sie Ihr Thema von oben nach unten oder von unten nach oben bearbeiten? Werden die Modellgrößen eher makroskopisch oder mikroskopisch oder schliesslich Erwartungswerte sein? Werden die Modellgrößen eher diskret oder kontinuierlich sein?
 - e. Welches Werkzeug zur Lösung der mathematischen Formulierung werden Sie brauchen? Glauben Sie dass Sie eine analytische Lösung herleiten werden können? Würden Sie eher numerische Verfahren verwenden? Welche? Sind Sie bereit zu zeigen, dass die für Ihr Problem geplanten numerischen Verfahren tatsächlich funktionieren werden, d.h. dass Sie eine Art von Konvergenz der numerischen Verfahren argumentieren können?
 - f. Falls Ihr Problem durch ein dynamisches System modelliert wird, können Sie die Gleichgewichte identifizieren? Können Sie zeigen dass diese stabil sind oder nicht? Welche qualitative Untersuchungen können Sie durchführen? Bleibt die Lösung z.B. immer beschränkt oder positiv? Diese Untersuchungen können analytisch sowohl numerisch durchgeführt werden.
 - g. Gibt es die Möglichkeit, Ihre Simulationsergebnisse mit gemessenen oder nachgeschlagenen Daten zu vergleichen? Die Antwort soll sich nach Ihrem genannten Ziel richten.
 - h. Erklären Sie wie Sie mit einem einfachen Modell beginnen könnten und dann dieses komplizierter machen, je nach Bedarf, z.B. falls die Ergebnisse mit Daten (oder Hausverstand) nicht übereinstimmen, welche Verfeinerungen des Modells stellen Sie sich vor? Welche Voraussagen würden Sie gern mit einer hinreichend verfeinerten Version Ihres Modells treffen?
4. Obwohl ein Modellierungsprojekt sich wirklich nur nach dem genannten Ziel richten soll, unabhängig von der Mathematik die in Einsatz gebracht wird, gibt es trotzdem das Lehrziel in dieser Lehrveranstaltung, dass der vorgetragene Stoff (oder ähnlicher) einigermaßen verwendet wird. Bitte machen Sie sich Gedanken über diesen Punkt und versuchen Sie ihn in Ihrem Vorschlag anzusprechen. Bevor ein Projekt genehmigt werden kann, sollen wir gemeinsam den Eindruck haben, dass das mathematische Niveau lehrreich ist.