



## Mathematische Modellierung 1. Aufgabenserie

### **Aufgabe 1.0: *Im Alltag Mathematik, in der Mathematik den Alltag entdecken: Sprache***

Sammeln Sie Begriffe und Redeweisen der Alltagssprache oder nicht-mathematischer Fachsprachen, die sich in die mathematische Terminologie übersetzen lassen und dort eine sehr präzise Bedeutung haben. Beispiele:

- Mit der Redeweise *je ... desto ...* wird in der Alltagssprache eine *monotone Abhängigkeit* angedeutet.  
je mehr ... desto weniger ... → drückt ein (streng) monoton fallendes Abhängigkeitsverhältnis aus.
- *proportional* → *linear* (proportionales Wachstum, Verhältnis, Beziehung, den *Proporz* wahren).
- *Adresse* → *Koordinaten*

**Bemerkung:** Diese Aufgabe ist semesterbegleitend zu verstehen. Wann immer Sie in den kommenden Wochen einen übersetzbaren Begriff aufschnappen, sollten Sie ihn notieren. Ihre Wortsammlung muß sich nicht auf's Deutsche beschränken. Beispielsweise hört man in Frankreich öfter die Wendungen *en fonction de, au niveau de* was zwar recht mathematisch klingt aber eben meist nicht in einem direkten mathematischen Kontext benutzt wird. Noch eine Anmerkung: Im Französischen heißt Abbildung (im mathematischen Sinne) *application*, was ja vor allem auch *Anwendung* bedeutet. Damit steht hier das "Wirken" (Angewendet-Werden) im Vordergrund, während das deutsche Wort *Abbildung* oder die englischen Worte *map, mapping* eher das Ergebnis einer solchen "Anwendung" also das Bild hervorheben.

### **Aufgabe 1.1: Wiederholen der Vorlesung: Illustrieren einer "Modellhierarchie"**

Betrachten Sie die in der ersten Vorlesungstunde skizzierte Modellhierarchie für das Erde-Mond-System. Machen Sie sich die Unterschiede zwischen den Modellen noch einmal klar und fügen Sie ggf. weitere Zwischenmodelle oder ergänzende Modelle in die "Hierarchie" ein. Versuchen Sie jedes Modell durch eine kleine Graphik zu veranschaulichen, die die Besonderheiten des Modells, sprich die jeweils berücksichtigten Effekte, Umstände etc. darstellt bzw. hervorhebt.

### **Aufgabe 1.2: Wessen Heimatort liegt am weitesten weg?**

- Besorgen Sie sich die geographischen Koordianten ihres Heimatortes und bestimmen Sie seinen Luftlinienabstand zu Konstanz ( $47^{\circ} 41,5' N$   $9^{\circ} 11,5' E$ ). Verwenden Sie den mittleren Erdradius  $R = 6371$  km.
- Welcher Distanz entspricht ein Positionsunterschied von einer Bogenminute (Winkelminute) bzgl. der geographischen Breite bzw. Länge. Ist die Distanz immer unabhängig von der Position?

### **Aufgabe 1.3 Licht auf Schatten werfen!**

Was verstehen Sie unter *Schatten*?

- Definieren Sie zunächst das Wort *Schatten* in der Alltagssprache.
- Geben Sie eine mathematische Definition an, die sich mit dem physikalischen Phänomen des Schattens assoziieren läßt, dabei aber nur auf mathematische Begriffe zurückgreift.

#### **Aufgabe 1.4 Zur Bestimmung der relativen Mondgröße nach Aristarch**

- a) Angenommen die relative Mondgröße (bezogen auf den Erdradius) ist bekannt. Kann man dann auch leicht die relative Mondentfernung (ebenfalls bezogen auf den Erdradius) ermitteln?
- b) Da der Mond offenbar vollständig in den Erdschatten eintauchen kann, wie durch totale Mondfinsternisse belegt wird, ist die Vermutung gerechtfertigt, daß der Mond kleiner ist als die Erde. Wie ist die Vorgehensweise von Aristarch abzuändern, wenn man davon ausgehen müßte, daß der Mond größwäre.
- c) Angenommen der Mond umlaufe die Erde auf einer kreisförmigen Bahn, deren Radius 60.33 Erdradien entspricht. Ferner sei die Bahn des Mondes um  $5.1^\circ$  gegenüber der Ekliptik geneigt. Wie verhält sich der Anteil der Mondbahn, auf welcher eine Mondfinsternis prinzipiell nicht möglich ist, zur Gesamtlänge der Bahn?