



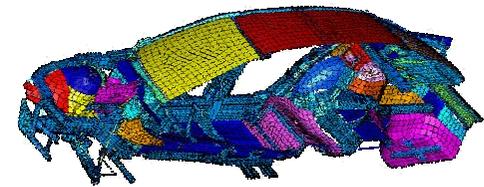
Mathematische Modellierung

Konstruktion von Kunstwelten (Modellen)

mit mathematisch formulierten Gesetzmäßigkeiten,

die so einfach wie möglich und so kompliziert wie nötig sind,

um Ausschnitte der realen Welt adäquat zu beschreiben.



Bemerkung 1: gewünschte Detailgenauigkeit bestimmt Modellkomplexität



Massenpunkt



Starrer Körper



Elastischer Körper

Bemerkung 2: **genaues** Verständnis des Modells erfordert **präzise**
d.h. **mathematische** Formulierung der Gesetzmäßigkeiten

Goldene Regel: (der Mathematik)

Schreiben Sie alle Annahmen genau und präzise auf und
benutzen Sie für weitere Folgerungen nur noch dieses
Ausgangsmaterial in Kombination mit logischen Regeln.

Anton und Berta haben zusammen 20€.

Berta hat 4€ mehr als Anton.

Wieviel Geld hat Anton?



Schritt 1: Antons Geldbetrag $A \in \mathbf{R}$

Bertas Geldbetrag $B \in \mathbf{R}$

Schritt 2: finde $A, B \in \mathbf{R}$ so dass

$$A + B = 20 \quad \text{und} \quad A + 4 = B$$

Anton und Berta haben zusammen 20€.

Berta hat 4€ mehr als Anton.

Wieviel Geld hat Anton?



Schritt 1: Antons Geldbetrag $A \in \mathbf{R}$

Bertas Geldbetrag $B \in \mathbf{R}$

Schritt 3:
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} A \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 20 \\ 4 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} A \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} 20 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 \\ 12 \end{pmatrix}$$

Schritt 4: Anton hat 8€.

Modellierung

Schritt 1: Problemstellung (angemessen abstrahiert – zunächst so einfach wie möglich) mit mathematischen Objekten beschreiben durch sorgfältiges Benennen aller relevanter Größen mit Wertebereichen.

Schritt 2: Ausgangsfragestellung als mathematische Fragestellung formulieren.

Mathematik

Schritt 3: Mathematische Untersuchung/Lösung – bestimme qualitatives und quantitatives Verhalten.

Validierung

Schritt 4: Interpretation der mathematischen Ergebnisse – Konsequenzen für die Ausgangsfragestellung bewerten – eventuell mit Schritt 1 erneut beginnen (Modell verfeinern).

zu Schritt 1: **Beschreibung mit mathematischen Objekten**

