

Reale Probleme mit mathematischen Modellen begreifen und bearbeiten

Nicht jede Textaufgabe ist eine Modellierungsaufgabe, denn viele Anwendungsaufgaben sind im wahrsten Sinne des Wortes „zwecklos“: Das Ergebnis hat keinen Nutzen für die Schülerinnen und Schüler. Die MUED sieht das Modellieren dagegen zweckbezogen: Modellierungsaufgaben sind solche, bei denen die Lösung(en) Entscheidungshilfen für die reale Situation bieten, also handlungsorientierend sind. Dies ist Leitgedanke der MUED: Mathematikunterricht soll Handlungsorientierung bieten, und zwar in emanzipatorischer Absicht – Zweckorientierung meint nämlich noch ein zweites: Immer ist die Modellbildung mit einem Zweck verbunden, der auf einer bestimmten Interessen- oder Problemlage beruht. Manager und Arbeitnehmer beispielsweise haben bei einer Modellierung des Arbeitsmarktes sehr verschiedene Interessen. Menschen an der Küste und in den Bergen haben bei der Modellierung des Klimas ganz andere Probleme. Jede Modellbildung konstruiert also schwerpunktmäßig diejenigen Ausschnitte aus der Wirklichkeit, die der Zweckerfüllung dienen. Und: ein Modell idealisiert und vereinfacht nicht nur, sondern es setzt auch Akzente. So gesehen sind Modelle dann auch wieder eine neue konstruktive Realität. Am Anfang jeder Modellierung sollten also Fragen stehen, die den Zweck der Modellierung verdeutlichen.

Hier eine in diesem Sinne typische Aufgabe:

Grüne und CDU: Benzinpreise

1. Herr Schäuble (CDU) fordert vor dem Umweltausschuss der CSU am 20.09.1997, der Liter Benzin müsse 2 DM mehr kosten. – Gemeint war keine plötzliche Erhöhung, sondern eine schrittweise von 1998 bis 2005 (dem Jahr, für das die damalige Bundesregierung eine 25-%ige CO₂-Minderung versprochen hatte).

Die Forderung ist in der Öffentlichkeit nicht aufgefallen und nicht diskutiert worden.

2. Die Grünen fordern in Wahlprogramm zur Bundestagswahl 1998 eine Erhöhung des Benzinpreises auf 5 DM in 10 Jahren.

Die Grünen wurden heftig kritisiert, fielen sofort bei der nächsten Landtagswahl durch und nahmen den Beschluss aus der Wahlkampfstrategie wieder heraus.

Vergleiche die verschiedenen Forderungen.

Der Benzinpreis betrug in der Jahresmitte 1998 rund 1,50 DM.

Mögliche Modellierungen machen den emanzipatorischen Aspekt deutlich (Lösungshinweise gibt es hier). Ein exponentielles Modell kommt zu dem Ergebnis, dass Herr Schäuble eine jährliche Preissteigerung von 12,9% vorschlägt – immerhin 0,1% *mehr* als die Grünen (wer hätte das gedacht...). Dementsprechend läge der Benzinpreis nach CDU-Forderung im Jahr 2008 mit 5,03 DM auch leicht über dem der Grünen (5,00 DM). Bei linearer Preissteigerung kehrt sich der Befund um, das grüne Benzin wäre 2008 deutlich teurer als das der CDU (4,36 DM).

Beide Modelle zusammen helfen, die Aussagen miteinander zu vergleichen und die öffentliche (Nicht-)Reaktion zu beurteilen. Auch können die beiden Modelle auf die

Bedienung unterschiedlicher Interessen befragt werden. Und nicht zuletzt auch das Unterlassen eines fundierten Vergleichs ist kritisch zu hinterfragen. Dem Mathematikunterricht kommt hier eine wichtige Aufgabe zu!

Beim Modellieren im MU ist der MUED wichtig:

- die Vielfalt der Mathematik nutzbar zu machen.
- neben quantitativen Modellen auch das qualitative (Link auf Text von Willi) Modellieren zu pflegen.
- die Schülerinnen und Schülern zu bewusstem Umgang mit dem Modellierungskreislauf zu befähigen.
- verschiedene Ansätze zu einem Problem zu erproben und zu vergleichen, um Modelle sukzessive zu verbessern.
- die Modellierungsergebnisse zu reflektieren.

Mehr dazu gibt es in der hypermedialen Lernumgebung „Modellieren mit Mathe“ (link: <http://www.blick.it/angebote/modellmathe/medio.htm>) oder im Basisartikel (link auf pdf) zur Jahrestagung 2007 zum Thema „Modellieren lernen im Mathematikunterricht – ein Thema für alle Schüler/innen“.