

## Hinweise zum Umgang mit den Unterrichtseinheiten

Die 13 Unterrichtseinheiten folgen selbstverständlich den nationalen Bildungsstandards für das Fach Mathematik. Die Einheiten sind so aufgebaut, dass sie eine komplette Einführung in das Modellieren geben. Gleichzeitig werden wesentliche mathematische Inhalte der Bildungsstandards abgedeckt. Sie unterrichten also keinen zusätzlichen Stoff, sondern werden durch die Einheiten wesentlich entlastet.

Die 13 Unterrichtseinheiten sind stets nach dem gleichen Prinzip aufgebaut:

- Nummer der Unterrichtseinheit; geschätzte Dauer der Unterrichtseinheit
- Übersichtstabelle: Hier finden Sie Anmerkungen zur **Aufgabenart** bezogen auf das Modellieren, auf den **Mathematischen Inhalt** (Leitideen), welche **Materialien** Sie kopieren und/ oder vorbereiten müssen und welche **Zielsetzungen** bezüglich des Modellierens die Aufgabe verfolgt.
- Nun folgt die eigentliche **Aufgabe**.
- Nach der Aufgabe finden Sie folgende Abschnitte: **Zusätzliche Teilaufgaben für die Schüler auf den Kopiervorlagen** (falls vorhanden), **(Mögliche) Lösung(en)** der Aufgabe und **Lösungen der Teilaufgaben** (falls vorhanden), **Mögliche Probleme der Schüler** und Tipps zum Umgang damit, sowie allgemeine **Hinweise** (z. B. aufgabenspezifische Anmerkungen, Anmerkungen zu Motivation, sozialer Kompetenz, zur Methodenkompetenz etc.).
- An nächster Stelle finden Sie die Tabelle **Vorgehen im Unterricht** mit den Spalten **Phase** (Einstieg, Erarbeitung, Auswertung), **Inhalt**, **So könnte es aussehen** und **Hinweise**.

Die Ausführungen unter **So könnte es aussehen** schildern einen sehr detaillierten Unterrichtsverlauf, wie er aussehen könnte. Je nachdem, wie sicher Sie im Unterrichten von Modellierungen sind, halten Sie sich recht eng an diese Vorschläge oder folgen aber freier den Ausführungen der Kästchen **Inhalt**.

In der Spalte **Hinweise** finden Sie immer wieder sechs verschiedene so genannte Emoticons zur Erinnerung an wesentliche Prinzipien:



Loben: Loben Sie deutlich für jeden Fortschritt eines einzelnen Schülers.



Sich mit eigenen Kommentaren zurückhalten: Halten Sie sich so weit wie möglich mit eigenen Kommentaren zurück und übergeben Sie möglichst viel in die Hände der Schüler (z. B. Gesprächsleitung, Hilfe bei Problemen etc.).



Motivieren „Ihr schafft das!“: Geben Sie bei Fragen oder Problemen der Schüler im Sinne des Prinzips der minimalen Hilfe möglichst keine inhaltlichen Hilfen, sondern motivieren Sie die Schüler, die Sache eben so gut zu machen, wie es ihnen möglich ist.



Schüler auffordern, ...: Fordern Sie z. B. Ihre Schüler konkret auf, sich einander zuzuhören oder beispielsweise bei Präsentationen Fragen an die Präsentierenden aufzuschreiben.



Fehler als Chance wertschätzen: Vermitteln Sie den Schülern unbedingt, dass Fehler eine Chance sind. Nur wer nichts tut, macht keine Fehler. Die Schüler sollen in einer angstfreien Atmosphäre lernen, dass das Fehlermachen dazugehört.



Metakognition fördern: Fördern Sie wann immer möglich das Verständnis der Schüler für das Modellieren (z. B. „An welcher Stelle im Lösungsplan befinde ich mich? Was habe ich als Nächstes zu tun?“), aber auch für die Bedeutung der Mathematik in ihrem Alltag.

Die Vorbereitung der einzelnen Unterrichtseinheiten sollte für Sie als Lehrkraft Folgendes enthalten:

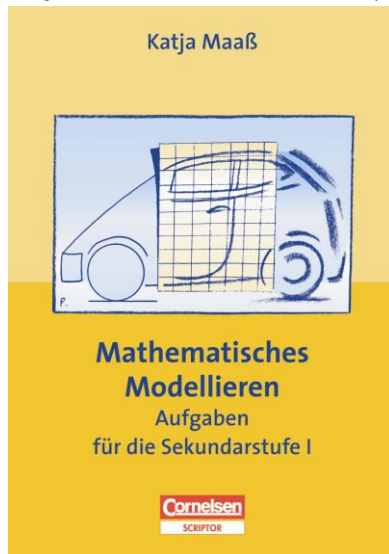
- die Aufgabe lesen und selbst bearbeiten;
- alle Ausführungen zur Unterrichtseinheit lesen und die Kopiervorlagen anschauen;
- das benötigte Material kopieren und/ oder richten.

## Überblick über die Unterrichtseinheiten

<i>Unterrichtseinheit</i>	<i>Dauer</i>	<i>Aufgabenart</i>	<i>Schwerpunkt Lösungsplan</i>	<i>Mathematischer Inhalt (Leitideen)</i>
1.1 Schwangerschaft	Ca. 20 Minuten	Aufgabe mit inkonsistenten Daten, Überbestimmt	Aufgabe verstehen	Zahl; Daten und Zufall
1.2 Casting-Shows	Ca. 1 Schulstunde	Überbestimmt		Zahl; Daten und Zufall
1.3 Fahrtkosten	Ca. 60 Minuten	Überbestimmt		Zahl; Daten und Zufall
2.1 Wassersparen	Ca. 2 Schulstunden	Unterbestimmt	Modell erstellen	Zahl; Messen; Daten und Zufall
2.2 Schulzeit	Ca. 2 Schulstunden			Zahl; Daten und Zufall
3.1 Klassenzimmer streichen	Ca. 1 Schulstunde	Vom Modell zum Rechnen	Mathematik benutzen	Zahl; Messen; Raum und Form; Daten und Zufall
3.2 Kochrezept	Ca. 1 Schulstunde			Zahl; Daten und Zufall
4.1 Straßenbahn	Ca. 2 Schulstunden	Interpretation	Ergebnis erklären	Funktionaler Zusammenhang; Daten und Zufall
4.2 Zugfahrt	Ca. 1 Schulstunde			Funktionaler Zusammenhang; Daten und Zufall
5.1 Handy-Tarife	Ca. 1 Schulstunde	Validierung	Ergebnis erklären	Zahl; Daten und Zufall
5.2 Eisdielen	Ca. 1 Schulstunde			Zahl; Daten und Zufall
6.1 Freibad	Ca. 2 Schulstunden	Komplette Modellierung	Aufgabe verstehen; Modell erstellen; Mathematik benutzen; Ergebnis erklären	Zahl; Daten und Zufall
6.2 Rauchen	Ca. 2 Schulstunden			Zahl; Daten und Zufall

## Hinweis

Viele weitere interessante Aufgaben zum Modellieren finden Sie in den Büchern „Mathematisches Modellieren – Aufgaben für die Sekundarstufe I“ (Maaß 2007) Und „Mathematikunterricht weiterentwickeln“ (Maaß 2009).



## Literatur

Blum, Werner, Leiß, Dominik (2005): Modellieren im Unterricht mit der „Tanken“-Aufgabe. In: mathematik lehren 2005 (128).

Heymann, Hans-Werner (1996): Mathematik und Allgemeinbildung. Weinheim: Beltz.

Kultusministerkonferenz (2005). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Hauptschulabschluss (Jahrgangsstufe 9)* München, Neuwied: Wolters Kluwer Deutschland GmbH.

Kultusministerkonferenz (2004). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss*.

Maaß, K. (2009). *Mathematikunterricht weiterentwickeln*. Berlin: Cornelsen Scriptor.

Maaß, K. (2007). *Mathematisches Modellieren - Aufgaben für die Sekundarstufe I*. Berlin: Cornelsen Scriptor

Verschaffel, Lieven (2002): Taking the modeling perspective seriously at the elementary school level: Promises and pitfalls. *PME* 26, 1, 64 -80.