

## Unterrichtseinheit 2.2

Ca. 2 Schulstunden

	<b>Schulzeit</b>
<b>Aufgabenart</b>	Unterbestimmt: beinhaltet weniger Annahmen als benötigt (vom Text zum Rechnen)
<b>Mathematischer Inhalt</b>	Leitidee Zahl Leitidee Daten und Zufall
<b>Materialien</b>	Kopie des Fahrplans auf Folie Kopie der Aufgabe auf Folie Folien und Folienstifte und/ oder Plakate und Edding-Stifte Kopie von „Wie löse ich Textaufgaben? – Teil 2“ auf Folie Kopien von „Wie löse ich Textaufgaben? – Teil 2“ im Klassensatz Schülerblätter von „Wie löse ich Textaufgaben“
<b>Zielsetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständig ein sinnvolles Modell aufstellen</li> <li>• Begründen der eigenen Rechnung und Vorgehensweise</li> <li>• Erkennen, dass man mit Mathematik einen Sachverhalt klären kann, der vor allem für Schüler interessant ist</li> </ul>

### Schulzeit

Ingo meint, dass er viel zu viel Zeit in der Schule verbringt. „Die meiste Zeit des Jahres sitze ich in der Schule!“, stöhnt er.

Stimmt das? Was denkst du dazu?



© 2007 Cornelsen Verlag Scriptor · Mathematisches Modellieren

### Zusätzliche Teilaufgaben für die Schüler auf den Kopiervorlagen

Gruppenarbeit:

- Überlegt gemeinsam, welche Annahmen ihr trefft.
- Rechnet jetzt, wie viele Stunden im Jahr ihr in der Schule sitzt.
- Besprecht, ob Ingo Recht hat mit seiner Behauptung.
- Bereitet eure Präsentation vor:
  - Schreibt eure Annahmen, euren Lösungsweg und eure Lösung auf.
  - Schreibt auch auf, wie ihr über Ingos Behauptung denkt.
  - Teilt auf, wer was sagt.

### Mögliche Lösung

Annahmen: Es gibt 14 Wochen Ferien im Jahr, in der restlichen Zeit ist man an 5 Tagen pro Woche für ca. 6 Zeitstunden täglich in der Schule. Weitere Ferientage und Schulausflüge etc. werden hier vernachlässigt. Das heißt, ein Schüler der Sekundarstufe 1 verbringt ca.  $(52 - 14) \cdot 5 \cdot 6 = 1140$  Zeitstunden pro Jahr in der Schule. Insgesamt hat ein Jahr  $365 \cdot 24 = 8760$  Stunden. Ingo verbringt also ungefähr  $1/8$  seiner Zeit in der Schule.

Wenn man nur die Zeit berücksichtigen will, in der ein Mensch wach ist, muss man zusätzlich noch Zeit für das Schlafen abziehen. Bei 8 Stunden pro Nacht erhält man als verfügbare Zeit  $365 \cdot (24 - 8) = 5840$  Stunden pro Jahr. Dann verbringt Ingo ungefähr  $1/5$  seiner Zeit in der Schule.

In beiden Fällen gilt, dass Ingo nicht Recht hat.

### Mögliche Probleme der Schüler

- Wenn die Schüler mit irgendetwas Probleme haben, diese immer wenn möglich anhand der Schülerblätter „Wie löse ich Textaufgaben?“ von den Schülern selbst klären lassen. Dies fördert die Metakognition und den eigenständigen Umgang mit Modellierungsaufgaben.

- Die Schüler können mit der Offenheit der Aufgabe nicht umgehen, da sie derartige Aufgaben noch nicht so oft bearbeitet haben.
  - ☞ Mut machen und die Schüler fragen, welche Annahmen man braucht
- Die Schüler raten einfach anstatt Annahmen zu treffen und damit zu rechnen.
  - ☞ Darauf aufmerksam machen, dass sie nicht nur raten sollen und fragen, welche Annahmen man braucht.
- Es ist nicht bekannt, wie viele Wochen ein Jahr hat und wie viele Wochen Ferien es pro Jahr gibt.
  - ☞ Kalender oder Jahresplan der Schule als Hilfsmittel einsetzen
- Die Schüler machen zu genaue Annahmen (sie versuchen die Stundenzahl für jeden Tag individuell festzulegen, rechnen mit 45 Minuten etc.) und können dadurch die Rechnung nicht durchführen.
  - ☞ Die Schüler darauf hinweisen, dass nur eine grobe Einschätzung gefragt ist und es darum reicht, die freien Wochen ungefähr zu bestimmen/schätzen bzw. die Zeit auf volle Stunden zu runden.

### **Hinweise**

- Das Verhältnis Schulzeit – restliche Zeit muss nicht als Bruch ausgedrückt werden. Die Schüler werden sehen, dass man bei etwa 1140 von 8760 Stunden bzw. bei 1140 von 5840 Stunden sicher nicht von der „meisten Zeit“ reden kann.
- Der schülernahe Sachkontext fördert die Motivation.
- Auch wenn die Ergebnisse nicht ganz genau stimmen, da man nicht genau sagen kann, wie lang ein Schüler pro Tag in der Schule verbringt, so vermitteln sie doch eine zuverlässige Größenordnung
- Die Ergebnisse der Schüler variieren auf Grund unterschiedlicher Annahmen.
  - ☞ In der Auswertung thematisieren, dass es hier mehrere richtige Annahmen und dadurch mehrere richtige Lösungen geben kann.
  - ☞ Thematisieren, dass es in der Mathematik nicht immer nur eine einzige richtige Lösung gibt. Die Alltagsmathematik dient oft dazu, annähernde Größenordnungen zu ermitteln.
- Autonomieerleben durch Verfolgen eines eigenen Lösungsweges
- Durch die Offenheit der Aufgabe bestimmen die Schüler selbst, wie differenziert sie die Lösung ermitteln. Dies ermöglicht automatisch Differenzierung und Kompetenzerleben.
- Soziale Eingebundenheit und Förderung der sozialen und der Methodenkompetenz durch Gruppenarbeit
- Motivation und Kompetenzerleben dadurch, dass nicht nur mathematische Kompetenzen benötigt werden
- Konstruktiven Umgang mit Fehlern fördern

### **Kopiervorlagen**

- Fahrplan
- Aufgabenblatt
- „Wie löse ich Textaufgaben“ - Teil 2

# Vorgehen im Unterricht

Phase	Inhalt	So könnte es konkret aussehen:	Hinweise
Einstieg	<p>Gespräch, Schüler schätzen die Stunden in der Schule pro Jahr, Brainstorming <b>Plenum</b></p>	<p>☞ Fahrplan vorstellen</p> <p>* Findet ihr, dass ihr genügend Freizeit habt? Wie lange sitzt ihr überhaupt in der Schule?</p> <p>* Schätzt mal, wie viele Stunden im Jahr ihr in der Schule verbringt.</p> <p>☞ Kurze Wiederholung: Unterschied Schätzen und Raten</p> <p>☞ Schüler schreiben ihre Schätzungen an die Tafel.</p> <p>* Wer liest die Aufgabe laut vor?</p> <p>* Erklärt mit euren eigenen Worten, um was es in dem Text geht.</p> <p>* Was habt ihr nicht verstanden?</p> <p>(bei Problemen:</p> <p>☞ Mit den Schülern noch einmal „Wie löse ich Textaufgaben – Teil 1“ anschauen und besprechen)</p> <p>* Wie können wir vorgehen, um Ingos Aussage zu überprüfen?</p> <p>☞ Brainstorming, Ideen an Tafel sammeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welche Informationen werden benötigt?</li> <li>- Kann man es ungefähr ausrechnen?</li> </ul> <p>☞ Kurz in einer Diskussion anreißen, dass weder zu viele noch zu wenige Annahmen zu einem sinnvollen Ergebnis führen.</p>	<p></p> <p>Sich mit eigenen Kommentaren zurückhalten</p>
	<p>Aufgabe bearbeiten, Präsentation vorbereiten <b>Gruppenarbeit</b></p> <p>Präsentationen, Ingos Behauptung überdenken <b>Plenum</b></p>	<p>☞ Arbeitsauftrag für die Gruppenarbeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überlegen, welche Annahmen man treffen muss</li> <li>- Ausrechnen, wie viele Stunden man im Jahr in der Schule sitzt</li> <li>- Ingos Behauptung überdenken</li> <li>- Vorbereiten der Präsentation: Annahmen, Lösungsweg, Lösung und eigene Meinung zu Ingos Behauptung auf Folie oder Plakat schreiben; aufteilen, wer was sagt</li> </ul> <p>(bei Problemen:</p> <p>☞ Motivationshilfen und Tipps an die gesamte Gruppe, minimale Hilfen)</p> <p>☞ Präsentationen (je nach Zeit mehr oder weniger Gruppen):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Gruppe stellt ihre Annahmen vor.</li> <li>- Die Gruppe erklärt ihren Lösungsweg und ihre Lösung.</li> <li>- Die Gruppe bezieht Stellung, wie sie zu Ingos Behauptung steht.</li> </ul> <p>☞ jeweils Gespräch und Diskussion über die Gruppenlösungen: Dabei immer gemeinsam überlegen, ob die Annahmen sinnvoll waren und Rückbezug zur Aufgabe ziehen (Ingos Behauptung widerlegen)</p>	<p></p> <p>Motivieren: „Ihr schafft das!“</p> <p></p> <p>Schüler auffordern, sich zuzuhören</p> <p></p> <p>Sich mit eigenen Kommentaren zurückhalten</p> <p></p> <p>Fehler als Chance wertschätzen</p>

<p><b>Auswertung</b></p>	<p>Rückbezug zur Aufgabe, Bedeutung eines sinnvollen Modells hervorheben <b>Plenum</b></p>	<p>* Schaut euch noch einmal eure Schätzungen vom Anfang an. Was sagt ihr dazu und was sagt ihr zum Ergebnis?                  * Woran kann das denn liegen, dass ihr das Gefühl habt, viel mehr Zeit im Jahr in der Schule zu verbringen, als das tatsächlich der Fall ist?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Die Zeit in der Schule vergeht gefühlsmäßig evt. langsamer als die Freizeit.</li> <li>☞ Zeiten für Essen, Körperpflege und Erledigungen werden evt. nicht so bewusst wahrgenommen.</li> <li>☞ Man sitzt zwar nicht die meiste Zeit in der Schule, hat aber natürlich nicht so viele Stunden Freizeit wie man Schule hat. Daher könnte man das Gefühl bekommen, dass man die meiste Zeit in der Schule verbringt.</li> </ul> <p>* Je nachdem, welche Annahmen ihr getroffen habt, habt ihr unterschiedliche Lösungen. Es gibt also nicht nur eine einzige richtige Lösung. Trotzdem ist es wichtig, dass ihr euch eure Annahmen gründlich überlegt und sie sinnvoll auswählt. Nur dann kommt ihr zu einer sinnvollen Lösung für euer Problem.                  * Womit kamt ihr bei der Aufgabe gut zurecht? Was war schwer für euch?</p>	<p> Loben</p> <p> Metakognition fördern</p>
<p><b>Modellierungskreislauf</b></p>	<p>Kreislauf: „2.) Modell erstellen“ ausfüllen <b>Plenum, Einzelarbeit</b></p>	<p>* Heute habt ihr euch überlegt, wie viel Zeit im Jahr ihr in der Schule sitzt. Dabei war es wichtig, dass ihr sinnvolle Annahmen trifft. Vor kurzem habt ihr euch mit dem Wassersparen beim Zähneputzen beschäftigt. Da musstet ihr auch Annahmen treffen. Und ihr habt das schwierige Wörtchen „Modell“ kennengelernt.                  * Ihr bekommt jetzt den 2. Lückentext dazu, wie ihr Textaufgaben löst. Zuerst sollt ihr ihn wieder alleine ausfüllen, danach besprechen wir ihn.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ „Wie löse ich Textaufgaben? – Teil 2“ austeilen lassen</li> <li>☞ Schüler füllen den Lückentext aus.</li> <li>☞ Jedem Schüle sein Exemplar „Wie löse ich Textaufgaben“ austeilen lassen</li> </ul> <p>* Wer kann noch einmal etwas zum 1. Schritt sagen? Was war da wichtig? Welche Aufgaben habt ihr dazu kennengelernt?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Kurze Wdh. von „1.) Aufgabe verstehen“ (Aufgaben: Schwangerschaft, Casting-Shows, Fahrtkosten)</li> </ul> <p>* Was ist nun wichtig beim 2. Schritt?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Lösung besprechen, evtl. mit Folie</li> </ul> <p>* Schreibt jetzt bitte die richtige Lösung für „2.) Modell erstellen“ ordentlich ab. Gebt mir dann das Blatt ab.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Die Schülerblätter wieder so lagern, dass sie bei den kommenden Unterrichtseinheiten frei zugänglich für die Schüler sind.</li> </ul>	<p> Metakognition fördern</p>

## **Heutiger Fahrplan:**

Wie viel Zeit im Jahr sitzt ihr eigentlich in der Schule?

Das werdet ihr euch heute überlegen!



So wie bei der Wassersparen-Aufgabe müsst ihr euch hier auch einige Informationen selbst überlegen, um die Aufgabe lösen zu können.

- ☞ Stunden schätzen
- ☞ Gemeinsam die Aufgabe lesen
- ☞ Gemeinsam überlegen, welche Annahmen ihr treffen müsst
- ☞ Gruppenarbeit:
  - Annahmen treffen
  - Rechnen
  - Präsentation vorbereiten
- ☞ Präsentation
- ☞ Besprechen, wie viel Zeit im Jahr ihr in der Schule sitzt

## Schulzeit

Ingo meint, dass er viel zu viel Zeit in der Schule verbringt. „Die meiste Zeit des Jahres sitze ich in der Schule!“, stöhnt er.



Stimmt das? Was denkst du dazu?

© 2007 Cornelsen Verlag Scriptor · Mathematisches Modellieren

Gruppenarbeit:

- Überlegt gemeinsam, welche Annahmen ihr trefft.
- Rechnet jetzt, wie viele Stunden im Jahr ihr in der Schule sitzt.
- Besprecht, ob Ingo Recht hat mit seiner Behauptung.
- Bereitet eure Präsentation vor:
  - Schreibt eure Annahmen, euren Lösungsweg und eure Lösung auf.
  - Schreibt auch auf, wie ihr über Ingos Behauptung denkt.
  - Teilt auf, wer was sagt.

## WIE LÖSE ICH TEXTAUFGABEN? – Teil 2

Fülle die Lücken:

- Rechnung
- Informationen fehlen
- Annahmen machen

### 2.) Modell erstellen



Welche \_\_\_\_\_ noch?

- \_\_\_\_\_ und aufschreiben
- Eine Skizze machen
- Eine \_\_\_\_\_ aufstellen