

Unterrichtseinheit 6.1

Ca. 2 Schulstunden

Freibad	
Aufgabenart	Komplette Modellierungsaufgabe
Mathematischer Inhalt	Leitidee Zahl Leitidee Daten und Zufall
Materialien	Kopie des Fahrplans auf Folie Kopie der Aufgabe auf Folie Kopien der Aufgaben im Klassensatz Folien und Folienstifte und/ oder Plakate und Edding-Stifte Schülerblätter von „Wie löse ich Textaufgaben“
Zielsetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Eine komplette Modellierungsaufgabe lösen • Erkennen, dass es für echte Probleme oft mehrere sinnvolle Lösungen gibt • Mathematik als Hilfsmittel für das Lösen echter Probleme erkennen

Freibad

Familie Kosloff ist vor 8 Jahren von Russland nach Deutschland gekommen. Sie wohnen in Emmendingen.

Zur Familie gehören die beiden Eltern und die Kinder Alexander (15 Jahre), Tatjana (12 Jahre) und Sergej (4 Jahre).



In den Sommerferien fährt die Familie meistens nach Russland, um ihre Verwandten zu besuchen. Diesen Sommer wollen sie aber sparen und bleiben zuhause. Alexander und Tatjana wollen dafür oft in das Emmendinger Freibad „Über der Elz“ gehen. Auch die Mutter will manchmal mit Sergej ins Freibad. Gemeinsam überlegt die Familie, ob sich eine Jahreskarte lohnt. Im Internet finden Alexander und Tatjana eine Tabelle mit den Eintrittspreisen.

Was denkst du?

Gebühren	Preis
<u>Einzelkarte</u>	
Erwachsene	2,00 EUR
Ermäßigt: Kinder (6-16 Jahre), Schüler und Studenten, Wehrdienst- und Zivildienstleistende, Schwerbehinderte (ab 50%), Inhaber Erwerbslosenkarte	1,50 EUR
<u>Zehnerblock</u>	
Erwachsene	16,00 EUR
Ermäßigt: Kinder (6-16 Jahre), Schüler und Studenten, Wehrdienst- und Zivildienstleistende, Schwerbehinderte (ab 50%), Inhaber Erwerbslosenkarte	12,00 EUR
<u>Jahreskarte</u>	
Erwachsene	35,00 EUR
Familie	70,00 EUR
Ermäßigt: Kinder (6-16 Jahre), Schüler und Studenten, Wehrdienst- und Zivildienstleistende, Schwerbehinderte (ab 50%), Inhaber Erwerbslosenkarte	25,00 EUR

Zusätzliche Teilaufgaben für die Schüler auf den Kopiervorlagen

Gruppenarbeit:

- Benutzt euer Blatt „Wie löse ich Textaufgaben?“ um die Aufgabe zu lösen:
 - 1.) Aufgabe verstehen:
Lest euch den Text gut durch und besprecht, welche Informationen wichtig sind und unterstreicht die wichtigen Informationen.
 - 2.) Modell erstellen:
Besprecht, ob ihr Annahmen treffen müsst. Wenn ja, schreibt die Annahmen in euer Heft.
 - 3.) Mathematik benutzen:
Besprecht, was ihr rechnen müsst. Rechnet und schreibt die Rechnungen und Lösungen in euer Heft.
 - 4.) Ergebnis erklären:
Besprecht noch einmal ausführlich, ob eure Lösung stimmen kann.
- Bereitet nun die Präsentation eures Ergebnisses vor.
 - Schreibt auf ein Plakat oder auf eine Folie, was ihr der Familie Kosloff empfiehlt.
 - Schreibt auch, was und wie ihr gerechnet habt und warum ihr das empfiehlt.
 - Denkt daran, groß genug und ordentlich zu schreiben.
 - Überlegt euch, wer bei der Präsentation was sagen wird.

Mögliche Lösungen

Bei dieser Modellierungsaufgabe gibt es verschiedene Vorgehensweisen und Annahmen und somit eventuell auch verschiedene Lösungen. Entscheidend ist, wie oft die Kinder Alexander und Tatjana und die Mutter voraussichtlich ins Freibad gehen werden. Sergej kann unberücksichtigt bleiben, da er mit 4 Jahren noch keinen Eintritt bezahlen muss. Alexander und Tatjana zahlen für einen Einzeleintritt je 1,50 Euro. Würde jeder eine ermäßigte Jahreskarte à 25,00 Euro kaufen, müssten sie jeweils mindestens 17 Mal ins Freibad gehen, damit sich die Karten lohnen. Dann müsste aber die Mutter für sich Einzeleintritte à 2,00 Euro lösen, oder, falls sie mindestens 8 Mal das Freibad besucht, einen Zehnerblock zu 16,00 Euro. Geht die Mutter allerdings voraussichtlich mindestens 10 Mal mit ins Freibad, lohnt sich eine Familienjahreskarte.

Ermäßigte Zehnerblockkarten für Alexander und Tatjana würden sich nur lohnen, wenn beide maximal 20 Mal das Freibad besuchen würden.

Unter diesen Annahmen erscheint es am sinnvollsten, eine Familienjahreskarte für 70,00 Euro zu lösen. Sie hätte sich gelohnt, wenn Alexander und Tatjana beispielsweise je 17 Mal und die Mutter mit Sergej 10 Mal das Freibad besuchen. Bei diesem Lösungsbeispiel wird vom Preis der entsprechenden Eintrittskarten ausgegangen und ausgerechnet, ab wie vielen Eintritten diese sich jeweils lohnen könnten.

Ein weiterer Ansatz wäre, Annahmen darüber zu treffen, wie oft die Kinder und die Mutter jeweils das Freibad besuchen würden. Dann wird der Preis dafür beispielsweise in Einzeleintritten und in Jahreskarten berechnet und geschaut, welche Lösung günstiger ist.

Lösungen der Teilaufgaben

- 1.) Wichtige Informationen: Alexander (15 Jahre), Tatjana (12 Jahre) und Sergej (4 Jahre); Alexander und Tatjana wollen dafür oft in das Emmendinger Freibad „Über der Elz“ gehen. Auch die Mutter will vielleicht manchmal mit Sergej ins Freibad; ob sich eine Jahreskarte lohnt
- 2.) Die Schüler können hier Annahmen treffen, wie oft Alexander, Tatjana und die Mutter voraussichtlich das Freibad besuchen werden. Dies ist in erster Linie abhängig vom Wetter, in zweiter Linie davon, ob nur die Schulferien oder beispielsweise auch die Wochenenden zu Freibadbesuchen genutzt werden.

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 sind mit der Vielzahl der möglichen Lösungswege und Lösungen überfordert.

- ☞ Die Schüler auffordern, beispielsweise erst einmal zu überlegen, ab wie vielen Eintritten sich eine ermäßigte Zehnerkarte lohnen würde; das Gleiche dann für eine Jahreskarte überlegen usw..
- Die Schüler haben Probleme mit der Multiplikation oder Division der Geldbeträge.
 - ☞ Die Schüler auffordern, arbeitsteilig jeweils durch wiederholte Addition oder Subtraktion die Lösungen zu ermitteln.
- Die Schüler haben Schwierigkeiten mit Aufgabe 2.).
 - ☞ Schüler ermutigen, Schritt für Schritt erst Annahmen zu treffen und dann zu rechnen
 - ☞ Mit den Schülern noch einmal „Wie löse ich Textaufgaben – Teil 2“ anschauen und besprechen

Hinweise

- Dies ist für die Schüler das erste Mal, dass sie explizit den Modellierungskreislauf komplett durchlaufen. Am Anfang der Stunde sollte lobend hervorgehoben werden, was die Schüler in den vorausgegangenen Modulen bereits alles erlernt haben und dass sie nun in der Lage sind, solche Aufgaben wahrscheinlich ohne Hilfe des Lehrers komplett zu lösen.
- Aufgrund der Vielfalt der möglichen Lösungen bei dieser Aufgabe ist die abschließende Diskussion von besonderer Wichtigkeit. Hier sollte vor allem betont werden, dass einem bei echten und alltäglichen Problemen die Mathematik eine Hilfe sein kann und dass es bei solchen Problemen oft nicht nur eine richtige Lösung, sondern je nach Argumentation mehrere sinnvolle Lösungen gibt.
- Die Aufgabe ist realistisch und alltagsnah. Die Schüler beschäftigen sich mit einer Situation, in die sie durchaus auch selbst einmal kommen können. Der Freibad-Kontext dürfte außerdem die Motivation der Schüler wecken.
- Auch wenn die Schüler mit der Multiplikation oder Division der Geldbeträge Probleme haben könnten, könnte die Aufgabe auch ohne genaues Rechnen sondern mit Überschlag und intuitiver Einschätzung der Situation gelöst werden.
- 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.
- Motivation und Kompetenzerleben dadurch, dass nicht nur mathematische Kompetenzen benötigt werden
- Konstruktiven Umgang mit Fehlern fördern
- Soziale Eingebundenheit und Förderung der sozialen und der Methodenkompetenz durch Gruppenarbeit

Kopiervorlagen

- Fahrplan
- Aufgabenblatt

Vorgehen im Unterricht

Phase	Inhalt	So könnte es konkret aussehen:	Hinweise
Einstieg	Gespräch über Freibad Plenum	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Fahrplan vorstellen * Wer von euch geht denn gerne ins Freibad? In welches Freibad oder an welchen See geht ihr am liebsten? Was zahlt ihr da an Eintritt? Habt ihr eine Jahreskarte? ☞ Gespräch über die Situation 	 Loben
	Aufgabe lesen und Inhalt klären Plenum	<ul style="list-style-type: none"> * Ihr habt euch in diesem Schuljahr schon sehr viel mit Textaufgaben beschäftigt und dabei viel gelernt. Ihr kennt jetzt alle 4 Schritte, die euch helfen, Textaufgaben zu lösen. Wenn ihr euch auch heute wieder an diese 4 Schritte haltet, könnt ihr die Aufgabe sicher gut schaffen. * Wer liest die Aufgabe laut vor? * Erklärt mit euren eigenen Worten, um was es in dem Text geht. * Was habt ihr nicht verstanden? (bei Problemen: <ul style="list-style-type: none"> ☞ Mit den Schülern noch einmal „Wie löse ich Textaufgaben – Teil 1“ anschauen und besprechen) 	 Sich mit eigenen Kommentaren zurückhalten
Erarbeitung	Aufgabe bearbeiten Gruppenarbeit	<ul style="list-style-type: none"> * Eure Aufgabe ist es jetzt, in Gruppenarbeit zu überlegen, zu rechnen und aufzuschreiben, für welche Eintrittskarten ihr euch entscheiden würdet und warum. ☞ Arbeitsauftrag für die Gruppenarbeit: <ul style="list-style-type: none"> - Aufgabe verstehen - Modell erstellen - Mathematik benutzen - Ergebnis erklären - Präsentation vorbereiten (bei Problemen: <ul style="list-style-type: none"> ☞ Motivationshilfen und Tipps an die gesamte Gruppe, minimale Hilfe ☞ Mit den Schülern noch einmal „Wie löse ich Textaufgaben“ anschauen und besprechen) 	 Motivieren: „Ihr schafft das!“ schafft das!“
	Präsentationen und Gespräch darüber Plenum	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Die Gruppen präsentieren ihr Vorgehen und ihre Lösung ☞ Die zuhörenden Schüler auffordern: <ul style="list-style-type: none"> - Leise sein und zuzuhören - Mit dem eigenen Vorgehen und der eigenen Lösung zu vergleichen - Fragen an die präsentierende Gruppe aufzuschreiben ☞ Diskussion über die verschiedenen Gruppenlösungen 	 Schüler auffordern, sich zuzuhören  Fehler als Chance wertschätzen  Sich zurückhalten

Auswertung	<p>Gespräch über verschiedene Lösungen und über Mathematik im Alltag Plenum</p>	<p>* Womit kam ihr bei der Aufgabe gut zurecht? Was war schwer für euch?</p> <ul style="list-style-type: none">☞ <i>Blitzlichtartige Reflexion</i> <p>* Ihr habt also verschiedene Lösungen für das Problem zu den Freibad-Eintrittskarten gefunden. Wie kann das jetzt sein, dass für eine Aufgabe mehrere Lösungen richtig sind?</p> <ul style="list-style-type: none">☞ <i>Gespräch darüber, dass es bei echten Problemen meist nicht nur eine, sondern je nach Argumentation mehrere sinnvolle Lösungen geben kann</i>☞ <i>Gespräch darüber, dass einem bei echten und alltäglichen Problemen die Mathematik eine Hilfe sein kann.</i>	 <p>Metakognition fördern</p>
-------------------	--	---	--

Heutiger Fahrplan:

Auf eurem Blatt „Wie löse ich Textaufgaben?“ kennt ihr jetzt alle 4 Schritte. Heute beschäftigt ihr euch mit einem Problem zu Freibad-Eintrittskarten. Wenn ihr die 4 Schritte befolgt, könnt ihr das Problem in Gruppenarbeit gut lösen.

☞ Gemeinsam die Aufgabe lesen

☞ Gruppenarbeit:

- Aufgabe verstehen
- Modell erstellen
- Mathematik benutzen
- Ergebnis erklären
- Präsentation vorbereiten

☞ Präsentationen

☞ Gemeinsam eure Lösungen besprechen



Freibad



Familie Kosloff ist vor 8 Jahren von Russland nach Deutschland gekommen. Sie wohnen in Emmendingen.

Zur Familie gehören die beiden Eltern und die Kinder Alexander (15 Jahre), Tatjana (12 Jahre) und Sergej (4 Jahre).

In den Sommerferien fährt die Familie meistens nach Russland, um ihre Verwandten zu besuchen. Diesen Sommer wollen sie aber sparen und bleiben zuhause.

Alexander und Tatjana wollen dafür oft in das Emmendinger Freibad „Über der Elz“ gehen. Auch die Mutter will manchmal mit Sergej ins Freibad.

Gemeinsam überlegt die Familie, ob sich eine Jahreskarte lohnt. Im Internet finden Alexander und Tatjana eine Tabelle mit den Eintrittspreisen.

Was denkst du?

Gebühren	Preis
<u>Einzelkarte</u>	
Erwachsene	2,00 EUR
Ermäßigt: Kinder (6-16 Jahre), Schüler und Studenten, Wehrdienst- und Zivildienstleistende, Schwerbehinderte (ab 50%), Inhaber Erwerbslosenkarte	1,50 EUR
<u>Zehnerblock</u>	
Erwachsene	16,00 EUR
Ermäßigt: Kinder (6-16 Jahre), Schüler und Studenten, Wehrdienst- und Zivildienstleistende, Schwerbehinderte (ab 50%), Inhaber Erwerbslosenkarte	12,00 EUR
<u>Jahreskarte</u>	
Erwachsene	35,00 EUR
Familie	70,00 EUR
Ermäßigt: Kinder (6-16 Jahre), Schüler und Studenten, Wehrdienst- und Zivildienstleistende, Schwerbehinderte (ab 50%), Inhaber Erwerbslosenkarte	25,00 EUR

Gruppenarbeit:

- Benutzt euer Blatt „Wie löse ich Textaufgaben?“ um die Aufgabe zu lösen:
 - 1.) Aufgabe verstehen:
Lest euch den Text gut durch und besprecht, welche Informationen wichtig sind und unterstreicht die wichtigen Informationen.
 - 2.) Modell erstellen:
Besprecht, ob ihr Annahmen treffen müsst. Wenn ja, schreibt die Annahmen in euer Heft.
 - 3.) Mathematik benutzen:
Besprecht, was ihr rechnen müsst. Rechnet und schreibt die Rechnungen und Lösungen in euer Heft.
 - 4.) Ergebnis erklären:
Besprecht noch einmal ausführlich, ob eure Lösung stimmen kann.

- Bereitet nun die Präsentation eures Ergebnisses vor.

Schreibt auf ein Plakat oder auf eine Folie, was ihr der Familie Kosloff empfiehlt.

Schreibt auch, was und wie ihr gerechnet habt und warum ihr das empfiehlt.

Denkt daran, groß genug und ordentlich zu schreiben.

Überlegt euch, wer bei der Präsentation was sagen wird.