2.4 Das beladene Fahrrad – Problemlösen (Masse)

2.4.1 Kurzinformationen:

Modellieren und rechnen mit Größen anhand eines Fotos

90 Minuten

- Zeitungen (in Anzahl der Gruppen)
- Zollstöcke (in Anzahl der Gruppen)
- (evtl. verschiedene) Waage(n)
- Folie mit Bild der Fragestellung (M1)
- Kopie des Bildes (in Anzahl der Gruppen) (M1)

2.4.2 Basisinformationen:

Das vorliegende Bild (M1) zeigt ein Fahrrad, das mit zwei Personen und einem übermäßig hohen Zeitungsstapel belastet wird. Dies ist in Deutschland nicht zulässig, jedoch in anderen (südlichen) Ländern beobachtbar.
Da der originale Zeitungsausschnitt aus urheberrechtlichen Gründen nicht abgedruckt werden kann, wurde hierzu eine gleichwertige Fotomontage erstellt.

2.4.3 Didaktisch-methodische Hinweise:

Bei der ausgewählten offenen Bildimpulsaufgabe kommt es nur vordergründig auf das Endergebnis an. Viel wichtiger sind die vielschichtigen **Modellbildungsprozesse**, die zur Lösung führen. Die Schüler müssen dabei die Situation analysieren, vereinfachen und in die Sprache der Mathematik übersetzen. Anschließend müssen sie das mathematische Problem mit den ihnen zu Verfügung stehenden Werkzeugen bearbeiten und das Ergebnis in der vorliegenden Situation interpretieren.
Für diesen Prozess müssen **Annahmen** getroffen werden, die in der Realität sehr stark schwanken können; z. B. gibt es Räder die aus Aluminium gefertigt wurden, andere Räder haben einen Stahlrahmen. Der Gewichtsunterschied kann somit mehrere Kilogramm betragen. Dennoch gilt es, möglichst realistische Werte zu schätzen und diese zu begründen. Annahme und Begründung nehmen somit einen hohen Stellenwert bei dieser Form von Aufgaben ein.

Hierbei gewinnen die Schüler auch Mut, **selbstständig** ein Problem anzupacken.
Zudem lernen sie, eigene Wege in der Mathematik zu gehen, da es die eine vorgeschriebene **Lösung** bzw. Lösungsansatz nicht gibt. Die voraussichtliche Fragestellung kann dabei auch nur teilweise gelöst werden.

Ein weiterer Schwerpunkt der Stunde liegt auf der **Präsentation** der Annahmen, Begründungen und Ergebnisse.

2.4.4 Bezüge zu Bildungsstandards:

Der Mathematikunterricht bietet vielfältige Anlässe, um Brücken zu schlagen zwischen mathematischem Denken und Alltagsdenken und zwischen praktischem Tun und Reflexion. Die hier vorliegende Stunde schult diese geforderten Kompetenzen, die sich insbesondere in den folgenden Bereichen der Bildungsstandards wiederfinden: Modellieren, Kommunizieren und Argumentieren. Damit steht zudem eine reflektierte Handlungsorientierung im Vordergrund.
Beim **Modellieren** muss ein Sachverhalt in ein mathematisches Modell umgewandelt werden. Dieses mathematische Modell kann mithilfe von materialgestützten Handlungen und grundlegenden Rechenoperationen und Überlegungen gelöst werden, sodass diese Ergebnisse wiederum für die Sachsituation zu validieren sind. Der hier vollzogene Prozess des Modellierens ist entscheidend, um lebensweltliche Situationen im Alltag bewältigen zu können. Damit lernen die Schüler Mathematik als Werkzeug zum Problemlösen einer Alltagssituation kennen.
Um die angestrebten Fähigkeiten zu erreichen, ermöglicht die Unterrichtsstunde unterschiedliche **Lösungswege** und lässt die Mathematik in seiner Vielseitigkeit erkennbar werden. Sie bietet Gelegenheit für Umwege, für Ideenaustausch und für einen spielerischen Umgang mit der Mathematik. **Heuristische Strategien** finden ihre Anwendung, um eigene Wege zu begehen und eine eigene **begründete** Lösung vorstellen zu können.
Mit der Schwerpunktwahl dieser Kompetenzen, ergibt sich die Sozialform von selbst. **Kommunizieren** ist nur in kooperativen Arbeitsphasen möglich, sodass in dieser Stunde in Gruppen gearbeitet wird.

2.4.5 Bezüge zu den Leitideen:

Leitidee „Messen“:
Die Schüler …
- … nutzen das Grundprinzip des Messens.
- … wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus.
- … schätzen Größen mithilfe von Vorstellungen über geeignete Repräsentanten.

Leitidee „Funktionaler Zusammenhang“:
Die Schüler …
- … lösen realitätsnahe Probleme im Zusammenhang mit proportionalen Zuordnungen.

VORSCHAU

Stefan Eigel (Hg.): Sternstunden Mathematik 5/6
© Auer Verlag

netzwerk lernen
zur Vollversion

2.4.6 Kompetenzen:

Kognitiver Bereich:

Die Schüler …

- … können Messergebnisse für die Lösungsfindung verwerten.
- … verwenden geeignete Maßeinheiten.
- … wenden den Dreisatz an.
- … können mithilfe einer Waagen Massen bestimmen.

Kommunikative Kompetenz:

Die Schüler …

- … können eigene Überlegungen dem Partner und dem Plenum verständlich darstellen.

Methodisch-kreative Kompetenz:

Die Schüler …

- … strukturieren und notieren ihre Arbeitsergebnisse und bringen diese in der Ergebnissicherungsphase ein.

Personal- und Sozialkompetenzen:

Die Schüler …

- … arbeiten konstruktiv mit ihrem Partner, sie stellen sich gegenseitig ihre Überlegungen vor und stimmen sich gegenseitig ab.
- … entwickeln Freude am mathematischen Arbeiten (längerfristig).

VORSCHAU

tefan Eigel (Hg.): Sternstunden Mathematik 5/6
© Auer Verlag

netzwerk lernen
zur Vollversion

2.4.8 Unterrichtsverlauf:

Zeit	Unterrichts-phase	Interaktion von Schülern und Lehrperson	Methoden, Medien	Didaktischer Kommentar
	Einstieg	Der Lehrer legt für den Dalli-Klick Schnipsel für Schnipsel auf den OHP. Die Schüler äußern ihre Vermutungen. Das erratene Bild wird mit der „mathematischen Brille“ betrachtet. L: „Welche mathematische Fragestellung könnt ihr entdecken?“ Die Schüleräußerungen werden an der Tafel notiert. Lehrer und Schüler einigen sich auf eine Fragestellung.	– Dalli-Klick – zerschnittene Folie (M1) – Brillengestell – Tafel	Hier kann den Schülern tatsächlich das Brillengestell gegen werden, indirekte Redeerlaubnis. Mögliche Fragestellungen: – Wie hoch sitzt der Zeitungsleser? – Wie schwer ist das Gewicht auf dem Gepäckträger? – **Wie schwer ist das gesamte Rad (mit Gepäck)?**
	Erarbeitungs-phase	L.: „Löst diese Frage in Dreier-, maximal Vierergruppen.“ **ICH:** L: „Überlegt alleine, wie ihr vorgeht. Notiert eure Ideen auf ein Blatt. Ihr habt 3 Minuten Zeit.“ **DU / WIR:** L: „Geht danach in die Gruppenarbeit. Teilt euren Gruppenmitgliedern eure Ideen mit und einigt euch auf das Vorgehen.“ Der Lehrer beobachtet in dieser Phase die Kompetenzen. **WIR:** L: „Nach 30 Minuten präsentiert ihr eure Ideen. Achtet dabei darauf, dass ihr anschaulich präsentiert. Verwendet also die Folie, Skizzen und weiteres Material wie Zollstock, Zeitungen oder eine Waage.“	– ICH-DU-WIR – Zeitungen (in Anzahl der Schüler) – Waagen – Zollstock – Folie des Bildes (M1)	In jeder Zeitung ist die Seite 2 links oben mit einer Farbe markiert. Je nach Gruppenanzahl und Gruppengröße werden entsprechend viele Farben benötigt. Somit bilden die gleichen Farben eine Gruppe. Der Lehrer kündigt das Ende der Arbeitsphase fünf Minuten vorher an. Bei der Präsentation sollten die Ergebnisse aufeinander aufbauen, daher muss die Reihenfolge geschickt gewählt werden.
	Ergebnis-sicherung	Die Schüler präsentieren ihre Ergebnisse. Der Lehrer gibt dazu Rückmeldung. Der Lehrer strukturiert das Vorgehen und die Ergebnisse um exemplarisch Lösungsstrategie, Darstellungsform und Präsentationstechnik zu demonstrieren.	– Schülerergebnisse	„Gute“ Vorgehensweisen, Rechenwege, Skizzen, Darstellungen und Ergebnisse sollten gewürdigt werden. Aus Zeitgründen muss / kann nicht jede Gruppe präsentieren.

VORSCHAU

Stefan Eigel (Hg.): Sternstunden Mathematik 5/6
© Auer Verlag

netzwerk lernen
zur Vollversion

Ausgangsbild

M1

Stefan Eigel (Hg.): Sternstunden Mathematik 5/6
© Auer Verlag

netzwerk lernen
zur Vollversion