

**KOMPETENZEN | inhaltlich**

- mit realen Größen umgehen
- Größen schätzen
- Größen berechnen

**KOMPETENZEN | prozessbezogen**

- Modellieren
- Kommunizieren
- Argumentieren

**ZEITBEDARF**

- 1-2 Unterrichtsstunden

**MATERIALPAKET**

- Arbeitsblatt mit Leserbrief im Materialheft auf S. 6
- Recherchehinweise im Downloadbereich

# Kann das denn stimmen?

## Aussagen in einem Leserbrief überprüfen

Antonius Warmeling

Papier begegnet den Schülerinnen und Schülern täglich. Viele von ihnen bringen auch schon in der Jahrgangsstufe 5 und 6 Wissen über Umweltzusammenhänge mit, z.B. dass für die Papierherstellung viele Bäume gefällt werden müssen und zur Herstellung viel Wasser verbraucht wird. Damit ist die Motivation, sich mit der nachfolgenden Aufgabe zu beschäftigen, sehr hoch.

### Einstieg: Ein Leserbrief

Ich verteile in meiner Klasse den gekürzten Leserbrief von Maximilian Lüderwaldt mit dem Auftrag, ihn genau zu lesen und in Partnerarbeit zusammenzustellen, welche Informationen zur Überprüfung der aufgestellten Behauptungen nötig sind. **1 M** Für die erste Behauptung, „der jährliche Papierverbrauch der Deutschen reicht in DIN-A4-Blättern bis zum Mond“ haben wir schon den Pro-Kopf-Verbrauch in Kilogramm. Zusätzlich benötigen wir noch die Entfernung Erde – Mond, die Zahl der Deutschen und die Anzahl sowie die Dicke der DIN-A4-Blätter, die diesem Papierverbrauch entspricht. Falls bei der Zusammenfassung nicht alle benötigten Informationen genannt werden, ist das nicht schlimm. Sie werden den Schülerinnen und Schülern im weiteren Verlauf der Erarbeitung deutlich werden.

### Datenbeschaffung

Die Aufgabe, die notwendigen Daten zu beschaffen und damit die aufgestellte Behauptung zu überprüfen, wird jeweils in Kleingruppen bearbeitet. Dafür stehen in meiner Klasse Laptops bzw. Smartphones zur Verfügung.

Die Anzahl der Deutschen ist meistens schnell gefunden, aber bei der Entfernung Erde – Mond ergibt sich die Schwierigkeit, dass keine eindeutige Lösung angegeben wird, weil sie z. B. von der Stellung der Erde zum Mond abhängig ist. Meistens entscheiden sich die Gruppen für den Durchschnitt oder den Maximalwert.

### 1 Leserbrief

#### Maximilian Lüderwaldt, 15 Jahre:

Würde man den Jahres-Papierverbrauch aller Deutschen in einem Stapel von DIN-A4-Papieren aufeinanderlegen, so würde dieser problemlos von der Erde bis zum Mond reichen. Dem Ministerium für Umwelt und Naturschutz zufolge verbraucht ein Kind in Deutschland in seinem ersten Lebensjahr die gleiche Menge an Papier, wie es ein Mensch in Indien in 57 Jahren verbraucht. Kein Wunder, denn der Papierverbrauch in Deutschland stieg in den letzten 50 Jahren um über 700 Prozent an, sodass wir heute auf rund 250 Kilogramm je Einwohner und Jahr kommen.

(...)

Unnötiger Papierverbrauch lässt sich vermeiden. Eines Tages können wir dann vielleicht mit ganz anderen Mitteln zum Mond gelangen, als auf einem Stapel DIN-A4-Papieren hinaufzugehen und auf eine Welt hinunterzublicken, auf der man vielleicht nur noch einen Bruchteil des jetzt noch vorhandenen Waldes sehen könnte.

Frankfurter Rundschau, 08.04.2009

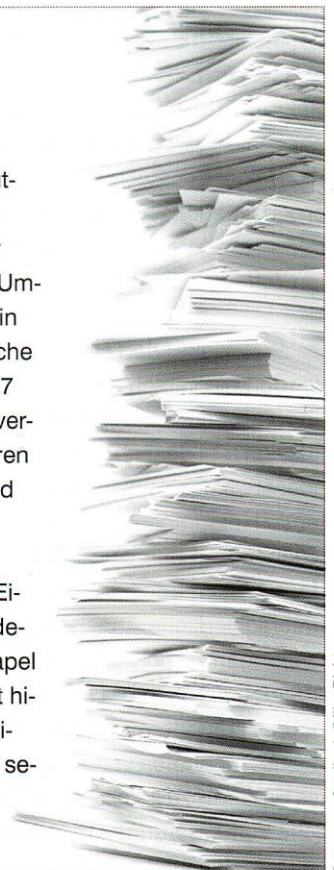


Foto: www.fotolia.de/Mike Richter



## Mathematik nutzen

Schwieriger ist die Ermittlung der nötigen Anzahl von DIN-A4-Blättern und deren Höhe. Auf die Idee, diese Daten über das Flächengewicht zu ermitteln, kommen Schülerinnen und Schüler dieser Altersstufe in der Regel nicht. Daher bringe ich eine 500-Blatt-Kopierpapier-Packung mit, die ich zu Beginn der Gruppenarbeit als „Anschauungsmaterial“ zur Verfügung stelle. Außerdem habe ich eine Waage dabei. Für Gruppen, die nicht vorankommen, gebe ich beim Durchgehen durch die Reihen Tipps, z.B. wo sie Informationen zum Umwandeln von Massen- oder Längeneinheiten finden. Bei der nicht selten vorkommenden Aussage: „Wir wissen nicht, was wir tun müssen?“ komme ich mit Gegenfragen: „Was wollt ihr denn wissen?“ oder „Was wisst ihr denn schon?“

Wenn dann alle Informationen zusammengetragen sind, warten weitere Hürden. Um den richtigen Lösungsweg zu finden, können die Kinder entweder von den bekannten Papierverbrauchsdaten oder auch von der notwendigen Höhe des Papierstapels ausgehen. Meine Hilfen sind dabei nie konkret, sondern lenken immer – je nach Ansatz in der Gruppe – in die eine oder andere Richtung.

Bei den Rechnungen müssen die Gruppen mit großen Zahlen arbeiten, auch die Rechnungen sind nicht immer einfach. Hier verweise ich bei Bedarf auf die Möngeln die Kurzschreibweise (Mio.) beizubehalten. Zum anderen halte ich für Divisionen durch Dezimalzahlen einen Taschenrechner bereit, den die Gruppen dann ausnahmsweise zur Berechnung oder zur Kontrolle der Lösung benutzen dürfen.

## Präsentation und Reflexion

Mit einer guten Medienausstattung kann ich nun verschiedene Gruppenergebnisse vorstellen lassen. Mit iPads und Apple-TV, wie in unserer Klasse, geht das schnell und problemlos. Die Gruppenergebnisse können gleich in eine App geschrieben werden. So kann ich eine Erarbeitung etwas ausführlicher beschreiben lassen

und bei den nachfolgenden Gruppen nur noch unterschiedliche Lösungswege diskutieren. In diesem Fall lasse ich an der Tafel oder am Whiteboard nur noch die Endergebnisse notieren, um sie nachher noch einmal vergleichen und bewerten zu können.

Abschließend ist mir wichtig, Gründe für unterschiedliche Ergebnisse zu suchen:

- ▶ Haben alle Gruppen alle nötigen Informationen ermittelt?
- ▶ Wie kommen Unterschiede zustande?
- ▶ Wie und wann sollen wir runden?

## Braucht ein Baby schon Papier?

Um die Überprüfung der zweiten Behauptung vorzubereiten, gebe ich zunächst die Frage „Braucht ein Kind bis zu einem Jahr schon Papier?“ in die Klasse. Außer „Toilettenpapier“ kommt von den Lernenden nicht viel. Schließlich einigen wir uns auf die Idee, einfach die Unter-Einjährigen als normalen Teil der Gesamtbevölkerung zu betrachten. Das bedeutet, dass der Papierverbrauch in Indien in 57 Jahren höchstens bei 250 kg liegen darf. Hier kann die Klasse dann auch zeigen, dass sie die Verbrauchsrate in Kilogramm pro Jahr richtig verstanden hat.

Mit dieser Vorgabe gebe ich die Überprüfung der zweiten Behauptung wieder in die Gruppen. Da die Informationen zum Papierverbrauch in Indien nicht so leicht

zu finden sind, verwende ich hier eine Hilfefkarte mit vier Recherche-Links. So können die Gruppen nicht nur den Papierverbrauch in Indien ermitteln, sondern auch die aktuelle Zahl für Deutschland finden. So stellen sie ggf. fest, dass der Pro-Kopf-Verbrauch in Deutschland – auf hohem Niveau – gesunken ist, während er in Indien von den ursprünglich angenommenen 4 kg pro Kopf und Jahr auf 10 kg gestiegen ist. Ein Mensch aus Indien braucht dann „nur“ noch rund 24 Jahre, um den mittleren Papierverbrauch eines einjährigen deutschen Kindes zu erreichen.

Im Materialpaket zu diesem Heft befindet sich ein Arbeitsblatt mit Recherchehinweisen und eine Darstellung möglicher Lösungswege. 

## Und zum Schluss

Diese Fragestellung kann in der Jahrgangsstufe 5/6 gut bei der Behandlung der Einheiten eingesetzt werden. Der Leserbrief von Maximilian Lüderwaldt ist aber auch eines meiner Lieblingsthemen für den Vertretungsunterricht. Dann können die Lernenden in der Regel aber nur eine Fragestellung bearbeiten. Auch müssen bestimmte Informationen wie die Entfernung Erde – Mond, der Papierverbrauch in Indien oder das Gewicht einer 500-Blatt-Papierpackung bereit liegen, damit nicht zu viel Zeit für Recherchen draufgeht. ◀

### Die Aufgabe verstehen

- ▶ Welche Behauptungen werden im Leserbrief aufgestellt?
- ▶ Welche Fragen stellen sich?
- ▶ Welche Informationen gibt es?

### Ein Modell erstellen

- ▶ Papierstapel als Quader
- ▶ ein Kopierpapierpaket als Baustein des Quaders begreifen und für Berechnungen verwenden
- ▶ Maße des Pakets bestimmen

### Das Ergebnis erklären

- ▶ Kann das stimmen?
- ▶ Weicht mein Ergebnis stark von den Ergebnissen der übrigen Gruppen ab? Warum?
- ▶ Muss ich meine Annahmen verbessern?

### Mathematik nutzen

- ▶ die gesamte Papiermenge der Deutschen berechnen
- ▶ daraus die Höhe des Stapels berechnen und mit der Entfernung Erde – Mond vergleichen

## Modellierungskreislauf