ANNEGRET NYDEGGER

# Wo wohnen wie viele Personen?

## Terme und Gleichungen aus Sachsituationen gewinnen

| | |
|---|---|
| **LERNGRUPPE:** | 7. Schuljahr |
| **IDEE:** | Einfache Sachsituationen veranschaulichen und in Terme und Gleichungen übersetzen |
| **ARBEITSBLATT 1:** | Einstiegsaufgabe, S. 15 |
| **WEITERES MATERIAL:** | Magnete für die Wandtafel, Papier, Plättchen |
| **VORKENNTNISSE:** | Figurenfolgen weiterführen und mit einem Term beschreiben |
| **ZEITBEDARF:** | Jede Aufgabe 2–4 Unterrichtsstunden |

Lernen auf Vorrat macht bekanntlich wenig Sinn. Bereits in den Einführungsphasen sollten, wo möglich, Alltagsbezüge geschaffen werden. Dabei ist es jedoch meist an sich schon eine Herausforderung, den mathematischen Gehalt aus der Situation zu schälen. Darum lohnt sich ein behutsamer Einstieg. Bevor sich die Lernenden Gedanken machen, wie ein Sachverhalt algebraisch erfassbar ist, müssen sie die Sachlage gründlich verstanden haben. Der Modellierungsprozess für das hier vorgestellte Beispiel kann in verschiedene Schritte aufgeteilt werden:

- Text und Sachverhalt verstehen (nachspielen, handelnd erschließen)
- Situation arithmetisch erfassen (mögliche Zahlenbeispiele finden)
- Zusammenhänge und Strukturen anhand der Zahlbeispiele entdecken (mit Worten beschreiben)
- Algebraischer Term als Kurzform der Struktur zuordnen
- Term durch Einsetzen überprüfen und in Situation übertragen (interpretieren)

Die Berechnung ist somit zweigeteilt: Zuerst werden Lösungsbeispiele konkret mit Zahlen erarbeitet. Danach werden Verallgemeinerungen erst mit Worten, dann mit Termen beschrieben. Weil die Struktur gründlich arithmetisch erfasst wird, ist es dann nur noch ein kleiner Schritt zum algebraischen Term.

### Eine Einheit zum Wechselspiel Wort-Bild-Term

In der 7. Klasse beginne ich mit der Frage, wie viele Personen wo in einem Haus leben. Dazu wird die erste Aufgabe[1] und die erste Situation von **Arbeitsblatt 1** als Folie aufgelegt. Gemeinsam wird die Aufgabe gelesen. Dazu zeichne ich die Situation (ein dreistöckiges Haus) an die Tafel und wir klären daran die Begriffe Parterre, 1. Stock, Dachgeschoss. Mit Magnetknöpfen werden Lösungsvorschläge gelegt und in einer Wertetabelle verschiedene Lösungsmöglichkeiten aufgelistet (**Abb. 1**).

Nun wird in Zweiergruppen weitergearbeitet. Jede Gruppe erhält das Arbeitsblatt 1, ein DIN-A3-Blatt, Filzstifte und Plättchen. Jeder Gruppe teile ich eine der Situationen II bis VII zu (Lernstärkere erhalten die schwierigen, lernschwächere Schülerinnen und Schüler erhalten einfachere Situationen). Die Schülerinnen und Schüler zeichnen das Haus groß auf das A3-Blatt und legen ihre Situation mit Plättchen nach. Sie schreiben die Lösungen in eine Wertetabelle nach dem Vorbild an der Wandtafel.

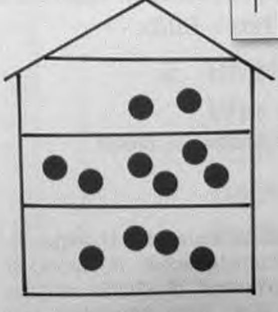
### Verallgemeinern mit Worten

Anhand des Beispiels an der Wandtafel diskutieren wir im Plenum die Struktur in der Tabelle: „Wie verändern sich die Zahlen von Zeile zu Zeile?" Die Veränderung, die die Lernenden beschreiben, zeichne ich mit Pfeilen in die Tabelle.

### Verallgemeinern mit Termen

Wir diskutieren im Klassengespräch, wie man die Struktur für beliebige

| | |
|---|---|
| I | In einem dreistöckigen Haus wohnen im Parterre doppelt so viele Leute wie im Dachgeschoss. Im ersten Stock wohnen dreimal so viele wie im Dachgeschoss. |



| | | |
|---|---|---|
| Dach | 1 | 2 |
| 1. Etage | 3 | 6 |
| Parterre | 2 | 4 |
| Gesamt | 6 | 12 |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | 3 | $x$ |
| 6 | 9 $\cdot 3$ | $3\cdot x$ $\cdot 3$ |
| 4 | 6 $\cdot 2$ | $2\cdot x$ $\cdot 2$ |
| | | |

Gesamt:
$x+3\cdot x+2\cdot x$
$= 6\cdot x$

**Abb. 1:** Schritt für Schritt gemeinsam die Situation verstehen; später die Tabelleneinträge analysieren und mit Termen beschreiben

❶ ZUM AUSPROBIEREN

## Aufgabe zum Vertiefen

**Wer bekommt wie viel Taschengeld?**
Stelle die Situationen algebraisch dar und suche mögliche Lösungen.

| | |
|---|---|
| I | Alois bekommt doppelt so viel wie Cyril, Barbara erhält doppelt so viel wie Cyril. |
| II | Alois bekommt doppelt so viel wie Cyril, Barbara erhält dreimal so viel wie Cyril. |
| III | Alois bekommt gleich viel wie Cyril, Barbara erhält 2 Euro mehr. |
| IV | Alois erhält doppelt so viel wie Barbara, Cyril erhält 2 Euro mehr als Barbara. |
| V | Barbara erhält doppelt so viel wie Alois, Cyril erhält dreimal so viel wie Alois. |



Zahlen beschreiben könnte. Ich nehme Vorschläge auf, für welche Zeile ein $x$ gesetzt werden könnte. Bald ergibt sich aus der Diskussion, dass $x$ am besten so gesetzt wird, dass die anderen Zeilen leicht zu rechnen sind. Die Veränderungen werden mithilfe eines Terms in eine nächste Spalte geschrieben. Auf die gleiche Weise werden in den Zweiergruppen die Terme in die Tabelle übertragen.

### Ergebnisse gegenseitig kontrollieren und diskutieren

Nun sind zu allen Situationen II–VII Plakate mit Zahlenbeispielen und Termen entstanden. Die Gruppen tauschen ihre Plakate aus. Gleichzeitig erhalten sie das Arbeitsblatt mit allen Situationen. Sie ordnen die Plakate den beschriebenen Situationen auf dem Arbeitsblatt zu und kontrollieren Wertetabelle und Term. Auch Fehler werden zusammengetragen, die sie miteinander diskutieren. Bei Unsicherheiten helfe ich.

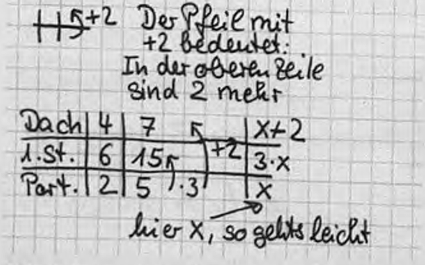



**Abb. 2:** Lernende dokumentieren ihre Arbeit

### Erkenntnisse sammeln und sichern

Die Lernenden geben sich gegenseitig Tipps, worauf man achten soll. Jede Gruppe überlegt sich mindestens ein Tipp. Im Klassengespräch stellen sie ihre Ideen vor, ich formuliere sie an der Wandtafel.

Im nächsten Schritt geht es darum, zu überprüfen, ob die formulierten Erkenntnisse beim eigenen Beispiel zutreffen. In Einzelarbeit schreiben die Lernenden eigene wichtige Sätze auf („Das merke ich mir!"). Dabei können sie eigene Tipps aufnehmen oder sie halten sich an die Formulierungen an der Wandtafel. Anschließend tauschen sie ihre Merksätze aus („Verstehst du, was ich schreibe?") und notieren das Wichtigste in ihr Merkheft.

### Vom Term zur Gleichung

Wer seinen Merkhefteintrag geschrieben hat, bearbeitet die letzten beiden Aufgaben von Arbeitsblatt 1. Bei Aufgabe 2 soll die Gesamtzahl der Hausbewohner mit Zahlen und als Term angeben werden. Die Aufgabe 3 bietet Gelegenheit, das Vorgehen zu reflektieren.

Als Hausaufgabe sollen sich die Schülerinnen und Schüler überlegen, wie man die Situationen „Taschengeld" (**Kasten 1**) zeichnen könnte. In den folgenden Unterrichtsstunden werden die Vorschläge zur Gestaltung der Taschengeldsituation besprochen. Wieder gehen wir schrittweise vor: Situation verstehen, darstellen, evtl. mit Material „nachspielen"; Zahlenbeispiele zusammentragen; Struktur diskutieren; die Situation algebraisch beschreiben (gegenseitig die Arbeiten austauschen, sie der richtigen Situation zuordnen, Werte und Terme kontrollieren); mögliche Gesamtsumme als Term notieren; die Gesamtzahl angeben und die Gleichung auflösen (rückwärts vorgehen); Schlüsselwörter thematisieren und schließlich selbst Aufgaben erfinden und gegenseitig lösen.

### Erfahrungen aus dem Unterricht

Es hat sich gelohnt, gerade am Anfang Zeit zu investieren, gerade in einer leistungsschwachen Klasse. Die Schülerinnen und Schüler waren konzentriert bei der Sache, alle konnten handlungsorientiert einsteigen. Wesentliche Erkenntnisse im Umgang mit Textgleichungen wurden mit großer Selbstverständlichkeit formuliert:

- Nur der Anfang war schwer – dann ging's leicht.
- Sätze gut durchlesen. Zwei Leute mehr – aufpassen! Da muss man nicht mal rechnen. Man muss *plus* rechnen
- Doppelt so viel, dreimal so viel, viermal so viel: Dann *mal* rechnen.
- Als und wie sind Wörter, die sagen, ob ich *plus* oder *mal* rechnen muss.
- Wie beginnt man? Wo setzt man das $x$? Mit der kleinsten Zahl anfangen? Nein, es gibt keine Regel, einfach dort wo's am einfachsten geht.

Die Jugendlichen konnten sich in die gewählten Sachsituationen gut hineindenken und sinnvoll algebraische Überlegungen anstellen.

Die Inhalte der Algebra werden mittlerweile in den Lehrwerken ganzheitlicher eingeführt. Es ist jedoch nach wie vor eine didaktische Herausforderung den Lernenden den Zugang zu einer Algebra zu eröffnen, die als ein Hilfsmittel zum Lösen von Alltagssituationen taugt. Unterstützend ist: Bewusst einen Sinnzusammenhang suchen und am Vorwissen der Lernenden anknüpfen; Sachsituationen nutzen; wenn möglich, den Inhalt auf unterschiedlichen Darstellungsebenen bearbeiten (Handlung – Text – Bild).

**Anmerkung**

1 Aufgaben aus Affolter u. a. (2002).

**Literatur**

Affolter, W./Beerli, G./Hurschler, H./Jaggi, B./Jundt, W./Krummenacher, R./Nydegger, A./Wälti, B./Wieland, G. (2002): mathbu.ch 7, Wort – Bild – Term, Arbeitsheft. Klett Schweiz/blmv. S. 75–76.

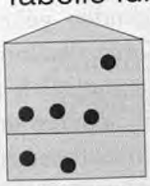
Name ______________________ Datum ______________ Thema ______________________

# Wie viele Leute wohnen wo im Haus?

**1. Stelle jeweils die Situation mit Plättchen oder Punkten dar und gib einige Lösungen in einer Tabelle an.**

| | |
|---|---|
| I | In einem dreistöckigen Haus wohnen im Parterre doppelt so viele Leute wie im Dachgeschoss. Im ersten Stock wohnen dreimal so viele wie im Dachgeschoss. |
| II | In einem dreistöckigen Haus wohnen im ersten Stock vier Leute mehr als im Parterre. Im Dachgeschoss wohnen zwei Leute mehr als im Parterre. |
| III | In einem dreistöckigen Haus wohnen im ersten Stock vier Leute mehr als im Parterre. Im Dachgeschoss wohnen doppelt so viele Leute wie im Parterre. |
| IV | In einem dreistöckigen Haus wohnen im ersten Stock viermal so viele Leute wie im Parterre. Im Dachgeschoss wohnen zwei Leute mehr als im Parterre. |
| V | In einem dreistöckigen Haus wohnen im Parterre viermal so viele Leute wie im Dachgeschoss. Im ersten Stock wohnen dreimal so viele wie im Dachgeschoss. |
| VI | In einem dreistöckigen Haus wohnen im ersten Stock dreimal so viele wie im Parterre. Im Dachgeschoss wohnen zwei Leute mehr als im Parterre. |
| VII | In einem dreistöckigen Haus wohnen im Parterre doppelt so viele Leute wie im ersten Stock. Im Dachgeschoss wohnen zwei Leute mehr als im ersten Stock. |

Beispiel:
Tabelle für Situation I



| | |
|---|---|
| Dach | |
| 1. Etage | |
| Parterre | |

Fülle die Tabelle aus.
Lege für die anderen Situationen eine eigene Tabelle an.

**2. Im Haus wohnen insgesamt 56 Personen. Wie viele wohnen auf den jeweiligen Stockwerken?**

Zum Beispiel gilt für Situation I:

Dachgeschoss: $x = 7$

Parterre: $2 \cdot x = 14$

1. Stock: $3 \cdot x = 21$

Gesamt: $x + 2 \cdot x + 3 \cdot x = 6 \cdot x = 56$

**3. Im Haus wohnen insgesamt 40 Personen, 48 Personen, 60 Personen. Welche dieser Anzahlen ist nicht möglich? Warum?**