

## Unterrichtsplanung

- Die Lehrkraft sollte auf die sorgfältige Begründung in Bezug auf die Verbindungslinien entsprechender Punkte großen Wert legen. Nur so sind ein vertieftes Verstehen und eine grundlegende Einsicht in Strukturzusammenhänge möglich.

**5. Schritt: Den Zusammenhang beschreiben**

Natürlich wollen wir eine Funktion finden und durch eine Funktionsgleichung beschreiben, die den Sachverhalt mathematisch fasst (s. Arbeitsblatt 5, M8). Gerade bei diesem Schritt ist es wichtig, dass die Lehrkraft Vertrauen in die Fähigkeiten der Schüler hat. Sie finden mit Sicherheit eine Funktionsgleichung – wenn die auch möglicherweise noch nicht ganz perfekt aussieht. Auch kann es eine langfristig äußerst hilfreiche Erfahrung sein, dass die Schüler eine Formel selbst gefunden haben und damit wirklich verstanden haben, was eine solche leistet und warum das möglich ist.

- Es hat sich gezeigt, dass die Schüler Funktionen nur schwer erkennen, wenn als Variable nicht  $x$  und  $y$  auftauchen.
- Die Lehrkraft sollte die Aufgaben benutzen, um die Untergeneralisierung des Funktionsbegriffs aufzubrechen.

**6. Schritt: Kenntnisse übertragen**

Nach einer begrenzten Erfahrung gehen wir mit Arbeitsblatt 6 (M9, mit Lehrerblatt M10) in Richtung einer allgemeineren Fragestellung. Wichtig ist es, den Schülern nicht nur Zeit zur Erkundung zu lassen, sondern sie ihre Einsichten auch zur Sprache bringen und damit fester verankern zu lassen (etwa in Punkt 3).

- Es hat sich gezeigt, dass durch Transferaufgaben, die nicht sofort in einem ganz anderen Kontext stehen, Sicherheit und Erfolgsgefühle entwickelt werden, die entscheidende Kräfte freisetzen bei der Überwindung zukünftiger Lernhindernisse.

**7. Schritt: Tabellen und Diagramme mit dem Computer erstellen**

Wenn wir im letzten Vorhaben (Arbeitsblatt 7, M11, mit Lehrerblatt M12) nun die Vorteile des Computers nutzen, dann haben wir die didaktisch angemessene Situation dafür: Nach konkreten Vorstellungen und ausreichend entwickelter Einsicht in den Sachverhalt weiß der Schüler die gelieferten Daten sowohl in ihrer Entstehung als auch in ihrer Bedeutung einzuschätzen. Der Computer tut nur das, was der Schüler grundsätzlich – wenn auch mit großem Zeitaufwand – selbst tun könnte.

- Es hat sich gezeigt, dass die Schüler mit absoluten und relativen Bezügen in Zellen Probleme haben.
- Die Lehrkraft sollte deshalb genau den Kenntnisstand der Schüler zu dieser Thematik ermitteln.
- Durch ein durchgängiges, fundiertes und durchdachtes Spiralcurriculum ab Klasse 5 wird der Computer im Bereich der Tabellenkalkulation als sinnvolles und hoch effizientes Werkzeug erlebt.

Erweiterung des EISS-Modells zum CEISS-Modell

(EISS → ENAKTIVE, IKONISCHE, SYMBOLISCHE UND SPRACHLICHE DARSTELLUNGSFORM)

(zusätzlich COMPUTERDARSTELLUNG)

## Unterrichtsplanung

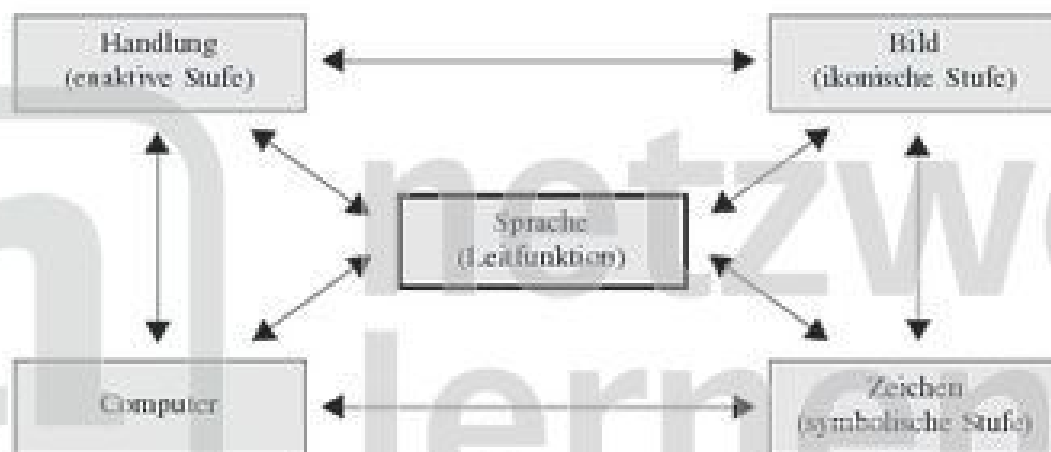


Abb. 3

www.netzwerk-lernen.de

netzwerk  
lernen

www.netzwerk-lernen.de

## Drei oben offene Schachteln

In der Lehrlingswerkstatt der Verpackungsfirma „Packo“ muss folgende Aufgabe gelöst werden:

Aus drei Blatt Papier (quadratische Form mit 25 cm Seitenlänge) sollen drei oben offene, quaderförmige Schachteln hergestellt werden.  
Beim ersten Blatt soll dazu an den Ecken jeweils ein Quadrat mit 1 cm Seitenlänge abgeschnitten werden, beim zweiten Blatt sind Quadrate mit 2 cm Seitenlänge abzuschneiden und beim dritten Blatt Quadrate mit 3 cm Seitenlänge.



Abb. 1

**Aufgaben:**

1. Stelle die drei Schachteln her (siehe Abb. 1). Verwende Tesafilm, um den Seitenflächen Halt zu geben.
2. Vergleiche das Fassungsvermögen der drei Schachteln. Begründe deine Vermutungen.
3. Tobias meint: „Die niedrigste Schachtel hat das größte Volumen, weil sie die größte Bodenfläche besitzt“. Was würdest du Tobias antworten?

### Berechnung des Schachtelvolumens

Da hast bereits Vermutungen zum Volumen. Die sollst du nun überprüfen, wie wollen es schon genau wissen.

#### Aufgaben:

1. Fertige zur Überprüfung deiner Vermutungen eine Tabelle an und berechne darin das Volumen der drei Schachteln.

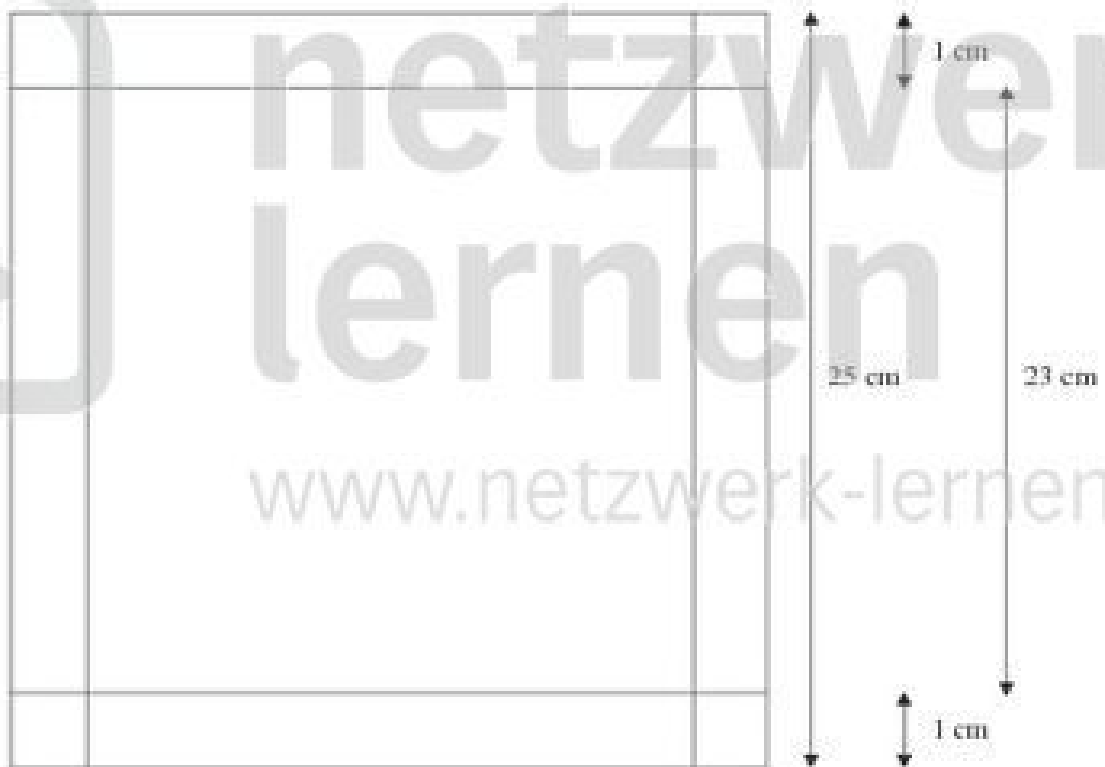
**Hinweis:**

Bei Schwierigkeiten fertige bitte von deinem 25 cm langen Ausgangspapier eine Skizze an und zeichne die Faltlinien ein. Jetzt gelingt es dir leichter, die Abmessungen der einzelnen Schachteln zu bestimmen.

2. Überprüfe deine Ergebnisse! Bei den sechs folgenden Werten sind die drei richtigen dabei:

529 cm<sup>3</sup>600 cm<sup>3</sup>882 cm<sup>3</sup>925 cm<sup>3</sup>1025 cm<sup>3</sup>1083 cm<sup>3</sup>

## Berechnung des Schachtelvolumens



a	b	h	$V = a \cdot b \cdot c = a \cdot a \cdot c = a^2 \cdot c$
23 cm	23 cm	1 cm	529 cm <sup>3</sup>
21 cm	21 cm	2 cm	882 cm <sup>3</sup>
19 cm	19 cm	3 cm	1083 cm <sup>3</sup>

### Wie verändert sich das Volumen mit der Höhe?

Was wird mit dem Schachtelvolumen passieren, wenn wir an den Ecken Quadrate mit 4 cm, 5 cm, 6 cm, ..., 12 cm Seitenlänge abschneiden?

#### Aufgaben:

1. Formuliere deine Vermutung und gib eine Begründung für deine Meinung an.
2. Fertige eine zweispaltige Tabelle an (erste Spalte für die Schachtelhöhen 1 cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm, 5 cm, ..., 12 cm; zweite Spalte für die Rauminhalte (Volumina) der Schachteln) und ermittle das Volumen bei wachsender Schachtelhöhe.
3. Kontrolliere selbst deine Ergebnisse. Die Ziffernfolge ist bei der Ergebnisliste leider durcheinander geschüttelt worden!

952 cm<sup>3</sup> → richtiges Ergebnis: 529 cm<sup>3</sup>

288 cm<sup>3</sup> → richtiges Ergebnis: 882 cm<sup>3</sup>

3108 cm<sup>3</sup>

1615 cm<sup>3</sup>

1512 cm<sup>3</sup>

4011 cm<sup>3</sup>

784 cm<sup>3</sup>

864 cm<sup>3</sup>

414 cm<sup>3</sup>

205 cm<sup>3</sup>

99 cm<sup>3</sup>

21 cm<sup>3</sup>

4. Vergleiche deine Vermutungen mit den Ergebnissen!
5. Welche Aussage kannst du zum Anwachsen bzw. Fallen der Volumenwerte machen?
6. Wann ergibt sich ein maximales Volumen, wann ein Volumen von 0 cm<sup>3</sup>? Begründe! Rechne und kontrolliere!
7. Tobias meint, dass er nicht sicher sei, dass bei der 4 cm hohen Schachtel das größte Volumen entsteht. Was könntest du Tobias empfehlen?

Wie verändert sich das Volumen mit der Höhe?

h (in cm)	V (in cm <sup>3</sup> )
1	529
2	882
3	1083
4	1156
5	1125
6	1014
7	847
8	648
9	441
10	250
11	99
12	12

### Veranschaulichung der Volumina

Die Veränderung der Volumewerte lässt sich besonders eindrucksvoll im Koordinatensystem darstellen.

#### Aufgaben:

1. Übertrage deine 12 Wertepaare in ein Koordinatensystem.
2. Dürfen die eingezeichneten Punkte durch Strecken oder gebogene Linien verbunden werden?  
Gib eine Begründung deiner Meinung an.  
(Tipp: Berechne  $V$  bei einer Höhe von z.B. 6,5 cm)
3. Lies aus der Zeichnung die Höhen der Schachteln ab bei einem Volumen von  $900 \text{ cm}^3$ .
4. Ermittle aus der Zeichnung das Volumen bei einer Schachtelhöhe von 6,5 cm.

[www.netzwerk-lernen.de](http://www.netzwerk-lernen.de)

netzwerk  
lernen

[www.netzwerk-lernen.de](http://www.netzwerk-lernen.de)