Flächen und Körperberechnungen in der Primarschule

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Pädagogische Blätter : Organ des Vereins kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz**

Band (Jahr): **2 (1895)**

Heft 13

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-530399

Welt herauf, wie sie war, und bilden daher für Erdkunde und Geschichte nicht nur ein wichtiges Hilfsmittel, sondern in vielen Fällen geradezu die einzige Quelle unserer Erkenntnis früherer Zustände.

Für das Entdeckungszeitalter und die Forschungsreisen der Neuzeit sind sie eine beredte Geschichte. Sturm und ruhige See — Lebensgefahr und Dank für die unverhoffte Rettung — Hunger und Tod; Überfluß und Lebensfreude — enttäuschte Hoffnung als Frucht vieler Mühen und Gefahren — Überraschung und Staunen vor ungeahnten Dingen — überwältigender Eindruck; Naivität der Auffassung — Waffenthaten und friedlicher Handel — Dank gegen die Förderer der Unternehmungen — das geistige Ringen hervorragender Vertreter der Künste und Wissenschaften — die Verdienste der Monarchen und Diplomaten um Hebung des Verkehrs- und Seewesens — Gier nach Ehre und Gold — Eigenlob und ein wenig Buhlerei um die Gunst der Großen — untergegangene Völker — Charakterzüge der Eingebornen: all diese Bilder ziehen an uns vorüber, von all dem sprechen in buntem Durcheinander die Klippen und Riffe, die Berge und Thäler, Städte und Dörfer — kurz Meer und Land im fernen Westen, um die kalten Pole und die Inselwelt, die gegen Sonnenaufgang liegt." (Fortsetzung folgt.)

Flächen und Körperberechnungen in der Primarschule.

(Von Lehrer H. in W., Kt. St. Gallen.)

a. Die Flächenberechnung.

Ich erinnere mich noch bis heute recht lebhaft folgender Aufgaben in den Flächen- und Körperberechnungen aus meiner Primarschulzeit. Ein Stubenboden ist $20\frac{1}{2}$' lang, $16\frac{1}{4}$' breit; wie viele □' mißt er?

Wir Schüler machten große Augen als der Lehrer mit sichtlicher Freude bemerkte, man müsse nur Länge und Breite mit einander vervielfachen. Auf die Frage, wer die Rechnung machen wolle, schossen aller Finger in die Höhe. Ich spazierte zur Wandtafel und rechnete da so: Länge = $20\frac{1}{2}$'; Breite = $16\frac{1}{4}$'. Die Stube mißt $20\frac{1}{2}$' mal $16\frac{1}{4}$' = $333\frac{1}{8}$'. Halt! hieß es. Du mußt □' schreiben. Ich verbesserte mit einem nicht quadratförmigen Häuschen. Wir Schüler hatten nicht wenig Hochmut — ich natürlich am

Das bezeugen die mit historischen Darstellungen geschmückten Bauwerke der ältesten Kulturvölker, die Triumphbögen der Römer, kurz alle jene Monumente, die mit Keil- und idiographischen oder Wortinschriften von heldenhaften Königen, ruhmreichen Zügen, glorreichen Schlachten sprechen. Das geht aber auch aus vielen Ortsnamen hervor. Hier sei beispielsweise nur der eine erwähnt: Iran-charabà = Sturz, Ruine Persiens, ein heute noch so genanntes Lager, 20 Werst wnw. von Derbent, am Fuße der Kaukasuskette, das die Reste der Armee Nadir Schahs bezogen, nachdem dieser im Jahre 1741 im Chanat von Kasikumuch eine niederschmetternde Niederlage erlitten hatte. Gl. Bd. 56.

meisten — als unser Lehrer erklärte, solche Rechnungen werden an den Schulen des Hauptortes (Appenzell) gelöst. Wir hielten es mit der Wissenschaft unseres lb. Schulmeisters, wie mit neuen Hosen, überall zeigten wir sie. — In der nächsten Woche darauf ging es schon zu den Körperberechnungen.

Das erste Rechenexemplar lautete ungefähr also: Ein Heustock ist 28′ lang, 14′ breit und 9′ hoch. Wie viel mißt der Heustock?

Lösung: 28′ mal 14′ = 392 mal 9′ = 3528 Kb.′ In Klaftern 3528 : 216 = $16^1/_3$ Klf.

So zeigte uns der Lehrer. Wir waren wieder um eine Kunst reicher und dessen freuten wir uns. Die gestellten Aufgaben machten wir in gleicher Art wie unser Meister. Verstanden haben wir von den beiden Rechnungsarten nichts.

Obigem Rechnungsgange fehlte in erster Linie die Anschaulichkeit, ganz abgesehen von der total falschen Darstellungsart. Es gibt kaum etwas **Widrigeres als Formenlehre ohne Anschauung**. Ich habe mir in diesen Zeilen die Aufgabe gestellt, die Rechnungen aus der Raumlehre für die Primarschule an Hand praktischer Beispiele zu besprechen.

1. Rechnungen über die Linien.

Da fordere ich zuerst **Messen** mit dem Meterstab, nachdem zuvor das Wesen des Metermaßes gehörig erklärt wurde und die Schüler dasselbe mit Kopf und Hand erkennen. (Ein m langer Papierstreifen wird von den Schülern in Dezimeter, Centimeter und Millimeter zerlegt.) Zum Messen können in der Schule dienen: die Schulbänke, die Ausdehnung des Schulzimmers, seines Bodens, seiner Wände, Türen, Fenster, Wandtafel, Landkarte. Im Freien können gemessen werden der Turnplatz, Schulgarten, Strecken in Kilometern (10 mal einen 100 Meter langen Faden nehmen). Meßübungen in freier Natur können gar nützlich in der Pause vorgenommen werden. Nicht der Lehrer, sondern die Schüler sollen messen. Das versteht sich von selbst — und doch geschieht mehr als genug das strikte Gegenteil.

Die Aufgaben werden zunächst aus dem Maßgebiet selbst genommen. Natürlich. — Ja natürlich! Und doch geschieht es nur selten. —

Aufgaben wie folgende ließen sich viele geben:

1. Messet den Boden des Schulzimmers und gebt dessen Umfang schriftlich an.
2. Berechnet den Umfang unseres Turnplatzes, des Schulgartens.

Bei solchen Messungen treten den Kindern die Gebilde von Flächen immer schärfer vor Augen. Ein großer Gewinn!

Wollen wir dem Grundsatze der Anschaulichkeit vollständig Genüge leisten, so müssen diese Meßübungen den Linienrechnungen in den Aufgabenheften vorausgehen, also schon im dritten Schuljahr vorgenommen werden.

2. Flächenberechnungen über das Rechteck.

Flächen werden durch Flächen gemessen! Leitender Grundsatz. Zunächst zeigt man verschiedene Flächenformen, als Drei-, Vier-, Sechsecke zc. Eine reichhaltige Vergleichung nach Zahl der Seiten und Ecken, Art der Winkel gibt erfreuenden Stoff zu leichten Denkübungen. Man setzt auch den Unterschied zwischen Linie und Fläche fest, aber nur hinsichtlich der Ausdehnung.

Es kommen nun die Flächenmaße an die Reihe. Der Quadratmeter. (Ein gleichseitiges Rechteck ist schon bei dem Vorweisen der verschiedenen Flächen gründlich mit dem Namen „Quadrat" signalisiert worden. Die Fensterscheiben oder die Getäfelfüllungen an den Schulwänden sind, sofern selbe Quadratform haben, nahe Anschauungsmittel.)

Man läßt nun die Schüler selbst einen Quadratmeter zeichnen und zwar an irgend einem freien Winkel des Schulzimmers. Also Meterstab und Kreide zur Hand! In diese Fläche werden die Quadratdezimeter gezeichnet. Dann heißt es, zählet eine Reihe solcher Flächen. — Wie viele Quadratdezimeter sind an einer Reihe? Antw.: 10 dm^2. Wie viele Reihen sind: 10 Reihen. Wie viele Quadratdezimeter hat also ein Quadratmeter? Antwort: 10 mal 10 $dm^2 = 100\ dm^2$.

Nachher lassen wir die Schüler den Quadratdezimeter auf ihren Tafeln in Quadratcentimeter zerlegen.

Rechnungsbeispiele.

1. Der Lehrer zeichnet sich schon vor der Stunde ein Rechteck, dessen Länge 5 dm und Breite 2 dm beträgt, an die Wandtafel. Da zieht er vom Mittelpunkt einer Seite der Breite eine Parallele zur Grundlinie und teilt so die Fläche in zwei, von je einem Dezimeter Breite und fünf Dezimeter Länge. Diese Streifen werden nun mit Karton von 1 dm^2 abgemessen und es ergiebt sich folgende Rechnung.

1. Reihe zählt 5 dm^2.
Das Rechteck hat 2 solcher Reihen = 2 mal 5 dm^2 = 10 dm^2.

Schneiden wir das auf den Schulfrack zu, so ergiebt sich ungefähr folgende Darstellung:

Länge 5 dm. Breite 2 dm.
1 Flächenreihe der Länge nach = 5 dm^2.
Breite 2 dm, also 2 Flächenreihen.
Inhalt des Rechtecks = 5 dm^2 mal 2 = 10 dm^2.

Nun hätten die Schüler ähnliche Beispiele auf ihren Tafeln in Zeichnung und Rechnung darzustellen. Es könnte nun auch die überaus wichtige Besprechung der Flächenregel etwa folgendermaßen vor sich gehen:

Wie viel mißt hier die Länge? (5 dm) Das Maß der Länge beträgt 5 dm, also wäre die Maßzahl der Länge 5.

Welches ist das Maß der Breite? 2 dm. Maßzahl der Breite 2.

Schaut auf unser Beispiel und wir haben folgende Regel für die Flächenberechnungen:

Maßzahl der Fläche = Maßzahl der Länge mal Maßzahl der Breite, oder einfacher: Fläche = Länge mal Breite.

Aufgabe 2. Unser Turnplatz mißt der Länge nach 19,8 m und der Breite nach 14,2 m. Welchen Flächeninhalt hat er?

Der eigentlichen Lösung geht voraus die Wiederholung der Aufgabe und die Feststellung der Lösungsart. Flächeninhalt gleich Maßzahl der Länge mal Maßzahl der Breite.

Schriftliche Ausrechnung und Darstellung.

Länge 19,8 m; Breite 14,2 m.

Fläche = 19,8 m mal 14,2 = 281 m^2 1 dm^2 6 cm^2.

396
792
198
281,16 m^2

Es folgt nun die annähernde Probe mittelst Schätzung:

20 m mal 14 = 280 m^2, also entspricht das Resultat der Schätzung. Fragen, wie: „Ist der Schulgarten größer als der Turnplatz?“ regen die Vergleichung an und sind deshalb sehr zu empfehlen.

Mit dieser Rechnungsart kommen wir freilich nicht schnell vorwärts, wenn man so erklärt, veranschaulicht und vertieft. Ich setze aber den Wert des richtigen Verständnisses einer einzigen Rechnung höher, als ganze Dutzend schablonenmäßig gelöster aber nicht verstandener Aufgaben.

Aufgabe 3. Zu einem Boden braucht man 96 Platten von 2,2 m Länge und 0,25 m Breite. Was kostet der Boden, 1 m^2 à Fr. 5,60 Rp. gerechnet?

Behandlung: 1. Ein Schüler wiederholt die Aufgabe.
2. Das Endziel der Rechnung muß voraus bestimmt werden. (Kosten des Bodens.)
3. Es folgen sich:
a) die Flächenberechnung einer Platte
(2,2 m mal 0,25 = 0,55 m)^2.

b) Bestimmung der ganzen Bodenfläche

96 mal 0,55 m^2 = 52,8 m^2).

4. Berechnung der Kosten des Bodens:

1 m^2 kostet = 5,60 Fr.

Der Boden kostet = 52,8 mal 5,60 Fr. = Fr. 295.68 Rp.

Die genaue Einhaltung einer guten Ordnung im Gedankengange ist bei der Lösung der Rechnungsbeispiele **unerläßlich**. Dazu führt am besten die übersichtliche Darstellung. Man begegnet in den Aufgabenheften, welche von den Schülern angefertigt sind, nicht selten der bloßen Angabe des Endresultates. Das heißt man denn doch kein Rechnen mit Verstand und Vernunft. Neben der Darstellung muß auch die Ausrechnung stehen.

Aufgabe 4. Zu einem Zimmerboden von 5,76 m Länge und 5,04 m Breite nimmt man quadratförmige Parquettafeln von 36 cm Seitenlänge. Wie viel kostet der Boden, wenn die Tafel mit 1,45 Fr. bezahlt wird?

Als Vorübungen dienen: a) das Anschauen eines solchen Parquetbodens oder, wenn dies nicht möglich, Zeichnungen an der Wandtafel. b. Kopfrechnungen in leichten Zahlenverhältnissen, wie z. B.: 1. Wie viele Parquettafeln sind zu einem Boden nötig, der eine Fläche von 2700 m^2 hat, wenn eine Tafel 9 dm^2 mißt? 2. Ein Quadratplättchen mißt 2 dm an der Seite; wie viele solcher Plättchen braucht es für einen Boden von 80 dm Länge und 30 dm Breite? u. s. w. Mit was haben wir also die Fläche des Bodens zu messen? Antwort: Diese Fläche ist mit der Deckfläche einer Tafel zu messen.

Zuerst machen wir die Maße gleichnamig; am besten alles zu cm, wir können dann mit ganzen Zahlen rechnen. Also:

Darstellung und Lösung:

Länge 5,76 m = 576 cm.

Breite 7,04 m = 504 cm.

Fläche d. Bodens = 576 cm mal 504 =	Fläche der Parquettafel =
2304	36 cm mal 36 =
2890	1296 cm^2.
290304 cm^2	(Kopfrechnung)

Anzahl der Tafeln = 290304 cm^2 : 1296 cm^2 = 224

2592

„3110

2592

5184

5184

„„„„

1 Tafel kostet 1,45 Fr.

224 Tafeln kosten = 224 mal 1,45 Fr. = **324 Fr. 80 Rp.**

```
 1120
 896
224
324,80 Fr.
```

Bei den **Planrechnungen** sind die Größenverhältnisse in verjüngtem Maße angegeben, z. B.: 1 : 100; 1 : 500; 1 : 1000. Das will bedeuten: 1 cm Linie auf der Planfläche sei auf die wirkliche Fläche 100 mal, 500 mal oder 1000 mal resp. 1 m, 5 m bezw. 10 m lang zu nehmen, also ist die Fläche des Planes nur $^1/_{100}$; $^1/_{500}$ oder $^1/_{1000}$ der wirklichen Fläche.

Aufgabe 5: Für einen rechteckigen Bauplatz sind auf der Planverzeichnung folgende Maße angegeben: Länge 44 cm, Breite 2,8 dm. Welches ist die wirkliche Fläche des Bauplatzes, wenn eine Linie des Planes $^1/_{500}$ der wirklichen Länge ist?

Vorübungen: a. Verkleinerungen und Vergrößerungen von Linien an der Wandtafel in verschiedenen Verhältnissen, z. B. 1 m, darunter 1 dm, dann 1 cm; in umgekehrter Reihenfolge die Vergrößerungen.

b. Das Anschauen solcher Pläne.

c. Das Übertragen solcher Pläne in die Wirklichkeit.

Lösung: Länge der Planfläche = 44 cm. Wirkliche Länge 44 m mal 5 = 220 m.

Breite der Planfläche 28 cm. Wirkliche Breite 28 m mal 5 = 140 m.

Der Bauplatz mißt = 220 m mal 140 = **308 a = 3 ha 08 a.**

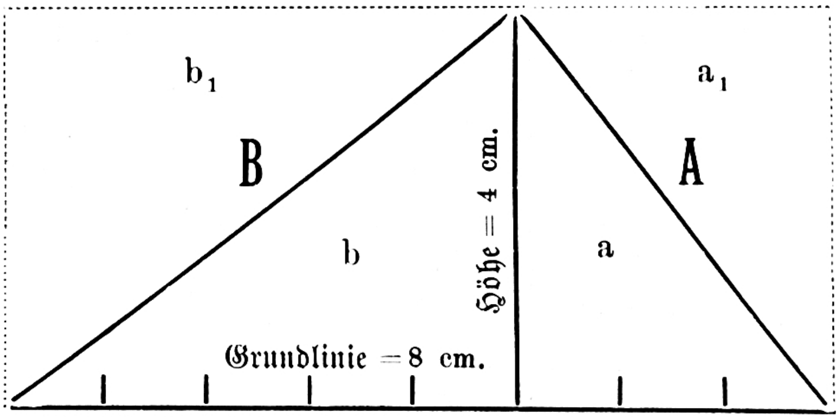
```
 8800
30800 m²
```

Hier können sehr passend die Maßstäbe unserer Schulkarten besprochen und durch Rechnung geübt werden.

3. Die Berechnung des Dreiecks.

Zeichne an die Wandtafel ein Rechteck von 7 dm Länge und 3 dm Breite. Halbiere dasselbe durch eine Diagonale. Es entstehen dadurch zwei gleichgroße Dreiecke. Fläche des Rechtecks = 7 dm mal 3 = 21 dm² Fläche eines Dreiecks = $^1/_2$ von 21 dm² = **$10\,^1/_2$ dm².**

Mit Hülfe des Rechtecks lassen sich alle rechtwinkligen Dreiecke so berechnen. Zur Entwicklung der Flächenregel des Dreiecks lasse ich folgende Figur zeichnen und berechnen:



Zuerst berechnen wir die Fläche des ganzen Rechteckes. Fläche des ganzen Rechtecks = 8 cm² mal 4 = 32 cm.

Schauen wir auf die Figur, dann sehen wir zwei Rechtecke. In was ist jedes derselben zerlegt? (In zwei gleich große Dreiecke.)

Dreieck a = $^1/_2$ vom Rechteck A = Dreieck a_1.
Dreieck b = $^1/_2$ von Rechteck B = Dreieck b_1.
Rechteck A + B = ganzes Rechteck.
$^1/_2$ Rechteck A + $^1/_2$ Rechteck B = $^1/_2$ vom ganzen Rechteck.
Dreieck a + Dreieck b = $^1/_2$ vom ganzen Rechteck.
Das ganze Dreieck = $^1/_2$ vom ganzen Rechteck.

In Zahlen:

$$\left.\begin{array}{l}\text{Fläche vom}\\ \quad\text{Dreieck a} = \dfrac{3\text{ cm mal }4}{2}\text{ (Höhe)} = \dfrac{12}{2}\text{ cm}^2 = 6\text{ cm}^2\\ \text{Fläche vom}\\ \quad\text{Dreieck b} = \dfrac{5\text{ cm mal }4}{2}\text{ (Höhe)} = \dfrac{20}{2}\text{ cm}^2 = 10\text{ cm}^2\end{array}\right\} + 16\text{ cm}^2.$$

Grundlinie des ganzen Dreiecks 5 cm + 3 cm = 8 cm. Höhe 4 cm.

Fläche des ganzen Dreiecks $\dfrac{(5\text{ cm} + 3\text{ cm})\text{ mal }4}{2} = \dfrac{8\text{ cm mal }4}{2} = \underline{16\text{ cm}^2}$.

8 und 4 sind die Maßzahl von Grundlinie und Höhe. Also setzen wir den anderletzten Schlußsatz unseres Rechnungsbeispieles in Worte, so lautet derselbe:

Den Flächeninhalt des Dreiecks haben wir gefunden, indem wir die Maßzahl der Grundlinie mit der Maßzahl der Höhe multiplizierten und das Ergebnis (Produkt) mit 2 dividierten. Das wäre also die Flächenregel für Berechnung der Dreiecke, welche kurzweg nun so lautet: Fläche des Dreiecks = Grundlinie mal Höhe dividiert durch zwei.

Wir fragen nun die Schüler, wo Dreiecke in der Natur oder an den Gebäuden vorkommen. (Dachgiebelflächen, Gartenbeete u. s. w.)

Rechnungsbeispiele:

Aufgabe 1: Ein dreieckiges Stück Land ist an der Grundlinie 16,5 m breit und in senkrechter Linie 17,8 m hoch. Wie viel beträgt sein Flächeninhalt?

Vorübungen: a. Zeichnen von Dreiecken. b. Kopfrechnungen in kleinen Zahlen z. B. ein Dreieck von 8 m Länge an der Grundlinie und 5 m Breite in der Höhe, hat welche Fläche?

Lösung: Grundlinie = 16,5 m. Höhe 17,8 m.
(Fläche eines Rechtecks mit solchen Maßen =
16,5 m mal 17,8 = 293 m² 7 dm².)
Fläche des Dreiecks = (16,5 m mal 17,8) : 2 =
293,70 m² : 2 = 146,85 m².

Um ja alles Mechanische und Schablonenmäßige bei dem Raumrechnen zu meiden, muß man sich der Elemente mehr denn einmal bedienen. Proben durch Schätzung und Vergleichung sind unerläßlich.

Aufgabe 2: Der Giebel einer Scheune bildet ein Dreieck von 10 m Grundlinie und 7,75 m Höhe. Er soll mit Brettern verschlagen werden. Wie teuer kommt der Verschlag, 1 m² à Fr. 1. 65?

Lösung: Grundlinie = 10 m. Höhe 7,75 m.

Fläche des Giebels $= \dfrac{10 \text{ m mal } 7{,}75}{2} = \dfrac{77{,}5 \text{ m}^2}{2} = 38{,}75 \text{ m}^2$.

Der Verschlag kostet =
38,75 mal 1,65 = 63 Fr. 93,75 Rp. = 63 Fr. 94 Rp.

(Der Kürze halber unterbleibt die Ausführung der Multiplikation.)

Nun mache ich halt! Das genügt vollständig für die Primarschule. Wer aber auch noch einige methodische Erörterungen über die Flächenberechnung der Trapeze und anderer Vielecke will, möge es dem verehrten Herrn Redaktor melden, damit er was für den Briefkasten bekommt.

Das neue Metall.

(Von Sek.-L. St. in B.)

Es sind nun gerade 50 Jahre her, seitdem der bekannte Göttinger Chemiker Wöhler zuerst das mit großen Opfern an Zeit und Geld gesuchte Metall Aluminium unter Händen hatte. Es waren allerdings nur drei Körner von zusammen 34 mgr Gewicht, entsprechend einem Aluminium-Kügelchen von 3 mm Durchmesser. Wöhler bestimmte damit das spezifische Gewicht und fand das neue Metall außergewöhnlich leicht. Dennoch verging wiederum ein Jahrzehnt, bis das Aluminium als Metall der Welt zum ersten mal in ein Paar kleinen Barren vorgeführt werden konnte. Auf der Pariser