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

Herausgeber: Verein kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz

Band: 4 (1897)

Heft: 2

Artikel: Der pythagoräische Lehrsatz : eine Herbart-Ziller'sche Präparation

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-524895

3. **Anwendungen.**

1. Die Wärme in einem bewohnten Zimmer soll durchschnittlich 13° C. betragen.

2. Hält man das Thermometer in der Hand, oder haucht man an dasselbe, so steigt das Quecksilber. Die Körperwärme beträgt gewöhnlich 37° C.

3. Temperaturbestimmung des Brunnenwassers.

4. Was versteht man unter der Durchschnittstemperatur eines Tages, eines Jahres, eines Ortes? Wie ist diese zu berechnen?

5. Berechnung von Durchschnittstemperaturen laut Beobachtungstafel.

6. Rechnungsaufgaben.
   a. Wenn eine Eisenbahnschiene von 6 m. Länge bei der höchsten Sommerhitze um 5 mm. länger ist als bei der größten Winterkälte, wie viel beträgt dann dieser Unterschied bei einem Schienenstrang von 1 km., von 60 km. Länge, zwischen X und Y?
   b. Wie viel Grad C. sind 4°, 8°, 56°, 1°, 7°, 31°, 49°, 75° R.?
   c. Die gewöhnliche Blutwärme des Menschen beträgt 37° C., bei Fieber steigt sie bis auf 42° C. Wie viel Grad R. macht dies?
   d. Im Bade Pfäffers zeigte an einem Augusttage das Thermometer morgens $13^3/_4$°, mittags 18,87°, abends 15,37°. Welches war die mittlere Tagestemperatur?
   e. An einem Kurorte betrugen die mittlern Monatstemperaturen: 0,6°, 1,1°, 7°, 9°, 13,6°, 16,6°, 17,5°, 16,4°, 13,1°, 10,7°, 4,8°, 1,4°. Welches war die mittlere Jahrestemperatur? (Stöcklin VII.)

7. Wie geht es bei der Herstellung eines Thermometers zu und her?

Der pythagoräische Lehrsatz.

Eine Herbart-Ziller'sche Präparation von Lehrer Sch., in St. G. K.

Welcher Schulstufe soll die Behandlung dieses Themas zugewiesen werden? Auf diese Frage lasse ich jeden einzelnen nach eigenem Gutdünken antworten. In der Primarschule wird dasselbe wohl an den allerwenigsten Orten behandelt werden, obwohl noch manches Schwierigere auf dem Lehrplane mancher Primarschulen steht. Gewöhnlich behandelt man den pythagoräischen Lehrsatz auf der Unterstufe der Sekundarschule. Selbstverständlich kann da noch keine Rede sein von einer wissenschaftlich strengen Behandlungsweise, denn diese setzt schon ziemlich geübte Denker voraus, was aber die Schüler der genannten Stufe nur in den allerwenigsten Fällen sind. Wir schlagen also einen möglichst anschaulichen Weg ein, der möglichst wenig Schwierigkeiten bietet und deshalb auch einen Primarschüler der 6. oder 7. Klasse leicht zum Ziele führen würde.

Die **Voraussetzungen**, die wir an die Schüler stellen müssen, sind nur folgende:
1. Der Begriff „Quadrat".
2. Kenntnis, wie der Inhalt eines solchen berechnet wird.
3. Der Begriff „rechter Winkel".
4. Der Begriff „rechtwinkliges Dreieck".
5. Die Begriffe Hypothenuse und Kathete.
6. Kenntnis davon, daß in einem rechtwinkligen Dreieck die Hypothenuse die größte Seite ist.

Ziel. Wir haben in letzter Zeit verschiedene Eigenschaften von den Quadraten und Dreiecken kennen gelernt. Heute wollen wir nun miteinander ein eigentümliches Verhältnis aufsuchen zwischen den Quadraten, welche man auf den Katheten, und dem Quadrate, das man auf der Hypothenuse eines rechtwinkligen Dreiecks errichtet.

Analyse. Diese hat nun die Aufgabe, sich zu vergewissern, ob die oben angedeuteten Voraussetzungen bei den Schülern wirklich vorhanden seien. Diese Prüfung geschieht am besten durch Fragen, etwa in folgender Weise:

Lehrer: Was ist ein Quadrat?

Schüler: Ein Quadrat ist ein Viereck, welches lauter gleiche Seiten und gleiche Winkel hat.

L.: Wie berechnet man den Inhalt eines Quadrates?

Sch.: Den Inhalt eines Quadrates berechnet man, indem man eine Seite desselben mit sich selber vervielfacht.

L.: Wenn also z. B. die Seite eines Qudrates 12 m. lang ist, wie groß ist dann in diesem Falle der Inhalt?

Sch.: Dann ist der Inhalt $= 12 \times 12 = 144$ m^2.

L.: Was könnt ihr mir sagen übers Dreieck?

Sch.: Das Dreieck ist eine Figur, welche nur von drei Seiten begrenzt ist. Diese können gleiche oder verschiedene Länge haben Darnach unterscheidet man gleichseitige und ungleichseitige Dreicke. Auch die Winkel können in den Dreiecken verschieden groß sein. Es sind entweder rechte, spitze oder stumpfe Winkel.

L.: Nennt mir noch einiges übers rechtwinklige Dreieck.

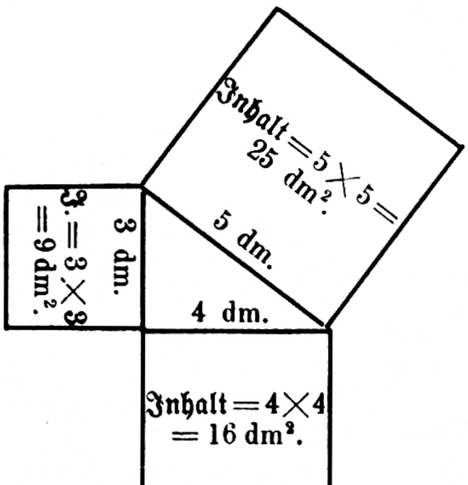
Sch.: Ein rechtwinkliges Dreieck hat einen rechten und zwei spitze Winkel. Diejenige Seite, welche dem ersteren gegenüber liegt, heißt Hypothenuse. Die andern zwei Seiten, welche den spitzen Winkeln gegenüberliegen, heißen Katheten. Die Hypothenuse ist immer die größte von allen drei Seiten. Die Katheten können unter sich gleichgroß oder verschieden sein.

(Im Falle, daß dies oder jenes von dem hier Gebotenen den Schülern nicht mehr oder doch nicht mehr klar gegenwärtig sein sollte, müßten die Fragen des Lehrers natürlich etwas erweitert und mehr spezialisiert werden. Eventuell wäre es auch nötig, auf einen sehr mangelhaften Punkt etwas näher einzutreten. Erst wenn alle notwendigen Hilfsvorstellungen in klarer Weise vorhanden sind, darf mit dem Neuen herausgerückt werden.)

Synthese. (Zuerst läßt hier der Lehrer das am Anfange aufgestellte Ziel wiederholen, damit der Zweck der folgenden Entwicklungen allen bewußt sei. Ist da nicht der Fall, so sind die Schwierigkeiten selbstverständlich bedeutend größer, als sonst.)

Nun wird vom Lehrer, besser noch von einem Schüler, ein bestimmtes rechtwinkliges Dreieck an die Wandtafel gezeichnet. Um den Schülern nachher das selbständige Herausfinden der gesuchten Gesetzmäßigkeit zu ermöglichen, müssen leichte Zahlenverhältnisse gewählt werden, z. B.: die eine Kathete sei 3 dm. und die andere 4 dm.

Man halte darauf, daß möglichst genau gezeichnet wird.



Nachdem das Dreieck konstruiert ist, läßt man über den Katheten und über der Hypothenuse die Quadrate in nebenstehender Weise errichten.

Die gegebenen Maße für die Katheten, nämlich 3 dm. und 4 dm., werden in die Zeichnung eingeschrieben.

Die Hypothenuse wird gemessen, und es wird sich für dieselbe in diesem Falle eine Länge von 5 dm. ergeben.

Hierauf wird der Inhalt aller drei Quadrate ausgerechnet und auch in die Figur eingeschrieben.

Da man nun aber aus einem einzigen Beispiele keine Regel ableiten kann, muß notwendig auch ein zweites gewählt werden. Die Wahl kann natürlich ganz beliebig erfolgen, doch ist es ratsam auch diesmal wieder ganz einfache Zahlenverhältnisse zu wählen.

Wir nehmen z. B. für die eine Kathete 6 dm und für die andere 8 dm. Beim Messen wird sich für die Hypothenuse eine Länge von 10 dm oder 1 m. herausstellen. Die Inhalte der über den Seiten des rechtwinkligen Dreiecks errichteten Quadrate sind demnach folgende:

1. Inhalt desjenigen über der größern Kathete $= 8 \times 8 = 64$ dm^2.
2. „ „ „ „ kleineren „ $= 6 \times 6 = 36$ „
3. „ „ „ „ Hypothenuse $= 10 \times 10 = 100$ „

Diese Resultate werden auch wieder in die zweite Figur hineingeschrieben, ganz gleich wie es beim ersten Beispiele der Fall war.

Hierauf stellt man dieselben in folgender Weise zusammen:

Kathetenquadrate:		Hypothenusenquadrate:
	I.	
a. $4 \times 4 = 16\ dm^2$. b. $3 \times 3 = 9\ dm^2$.		$5 \times 5 = 25\ dm^2$.
	II.	
a. $8 \times 8 = 64\ dm^2$. b. $6 \times 6 = 36\ dm^2$.		$10 \times 10 = 100\ dm^2$.

Nun erhalten die Schüler die Aufgabe, die rechte und die linke Seite miteinander zu vergleichen, und es wird wohl jeder nur einigermaßen begabte von ihnen bald herausfinden, was man wünscht.

Sollte dies nicht der Fall sein, so hilft ihnen der Lehrer noch weiter, indem er ihnen sagt: Zählt einmal bei I. und bei II. die Inhalte der beiden Kathetenquadrate a und b zusammen und vergleicht sie mit den dazugehörigen Hypothenusenquadraten.

Assoziationen. Ich habe nun im ersten Falle gefunden, daß das eine Kathetenquadrat 9 dm^2., und das andere 16 dm^2. und das Hypothenusenquadrat 25 dm^2. mißt. Wenn nun aber einmal das Hypothenusenquadrat und das eine Kathetenquadrat allein bekannt wären, wie würde man dann das andere Kathetenquadrat herausfinden?

Antwort: Man würde das gegebene Kathetenquadrat vom Hypothenusenquadrate abzäh'en, dann bekäme man den Inhalt des unbekannten Kathetenquadrates.

System. Wir haben also heute folgende 2 Sätze herausgefunden:

1. In einem rechtwinkligen Dreiecke ist das Quadrat über der Hypothenuse so groß wie die Quadrate über den beiden Katheten zusammen.

2. Der Inhalt eines Kathetenquadrates wird berechnet, indem man das andere Kathetenquadrat vom Hypothenusenquadrate abzählt.

Wer will, kann auch noch folgendes beifügen: dieses Verhältnis hat zuerst ein berühmter Rechner, Namens Pythagoras herausgefunden, deshalb nennt man den ersten Satz gewöhnlich den pythagoräischen Lehrsatz, oder den Lehrsatz des Pythagoras.

Methode. Um das Gewonnene möglichst zu befestigen, werden nun eine größere Anzahl einschlägiger Rechnungsbeispiele gelöst, z. B.:

1. In einem rechtwinkligen Dreieck mißt die eine Kathete 12 m., die andere 20 m.; wie groß ist das Hypothenusenquadrat über einem gleichschenklig-rechtwinkligen Dreieck, dessen Katheten je 72 cm. messen?

2. In einem rechtwinkligen Dreieck ist die Hypothenuse 24 m. Wie groß sind demnach beide Kathetenquadrate zusammen genommen?

3. In einem rechtwinkligen Dreieck ist die Hypothenuse 44 m., die eine Kathete 27 m. Wie groß ist das Quadrat über der unbekannten Kathete?

Wenn den Schülern die Art des Wurzelausziehens bekannt ist, so können sie nun auch die Länge der Hypothenuse berechnen, wenn beide Katheten gegeben sind, ebenso die Länge einer Kathete, wenn die Hypothenuse und die andere Kathete bekannt sind.

Die Aufgaben bieten reichlichen Stoff für die stille Beschäftigung und für Arbeiten zu Hause.

Hat das öffentliche Leben mit der Erziehung auch etwas zu tun?

Unser Jahrhundert erhebt ganz besonders die „segensreiche Wirksamkeit" der Volksschule bis in die Wolken. Alles Heil erwartete man fast ausschließlich von ihr, vom Lehrer, der Lehrerin. Allein die Schule ist eben nur ein Faktor von gar vielen, die sich mit der Erziehung des Menschen beschäftigen. Diesen Satz dürfte man sich wohl merken und ja nicht vergessen. Die Schule darf weder unterschätzt, noch überschätzt werden, wenn sie sich gesund entwickeln soll. Es gibt eben noch andere Faktoren, welche der gedeihlichen, fruchtbringenden Wirksamkeit der Schule helfen könnten, so z. B. das öffentliche Leben. Allein wie steht dieses gerade in der Jetztzeit der Schule gegenüber?

Im öffentlichen Leben verbindet sich die Theorie der Wissenschaft und Kunst mit der Praxis. Ueberall kann man lernen, wobei viele hohe Lehrgelder entrichten müssen. Wer heute im öffentlichen Leben auch nur eine unbedeutende Rolle spielt, muß eine gewisse Erfahrung und Selbständigkeit, vereint mit einer Summe von Kenntnissen, besitzen. Besitzt man solche nicht, so wird man auf jede mögliche Art gar leicht betrogen.