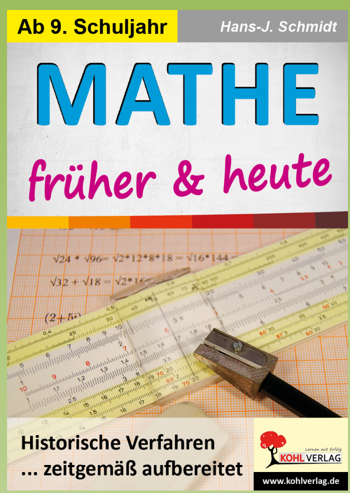
Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Mathe früher & heute - 52 Rätsel der Woche

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Vorbemerkungen

Als ich im Jahre 1988 einmal eine unterregionale Fortbildungsveranstaltung zu den »Auswirkungen der neuen Grundschulrichtlinien auf den Mathematikunterricht in der Erprobungsstufe der Realschule« besuchte, wies die Referentin darauf hin, wie wichtig es doch sei, dem Mathematikunterricht etwas mehr »Pep« zu geben, indem man ihn mit Anekdoten würzt.

Sie hatte auch gleich ein passendes »Döneken« parat. Wie sich der geneigte Leser denken kann, war es die Geschichte von dem siebenjährigen Gauß, der seinen Lehrer Büttner im Jahre 1784 damit verblüffte, dass er innerhalb kürzester Zeit alle ganzen Zahlen von 1 bis 100 addiert hatte, indem er jeweils 1 + 100 = 101, 2 + 99 = 101, 3 + 98 = 101... bildete. Leider folgte dieser doch schon recht alten Begebenheit keine weitere. Sollte es denn in der Geschichte der Mathematik nicht etwas Besonderes geben, dass SchülerInnen motivieren könnte, sich intensiver mit Sachverhalten mathematischer Natur auseinanderzusetzen? Warum sollte es SchülerInnen nicht interessieren, dass Eratosthenes von Kyrene den Spitznamen »Beta« (Nummer Zwei) und »Pentathlos« (d. h. Fünfkampfathlet, also ein Sportler, der in mehreren Disziplinen gut, aber nirgends Spitze ist) hatte, denn er war Mathematiker, Geograph, Historiker, Philologe und Dichter.[1]

Warum sollte man nicht erwähnen, dass Srinivasa Ramanujan (1887-1920) zwar ein unglaublich begabter Mathematiker war, dem es ohne ein mathematisches Studium gelang, verblüffend originelle Entdeckungen zu machen, der aber bei seinen täglichen Verrichtungen von der Hilflosigkeit eines Kindes war.[2]

Als er sich während seines Aufenthalts in Oxford mit dem englischen Mathematiker G. H. Hardy traf, entwickelte sich das folgende Gespräch: »Eben bin ich mit einem Taxi gekommen, dessen Nummer gänzlich uninteressant war, nämlich 1729.« - Ramanujan erwiderte: »Aber ganz im Gegenteil. Es ist die kleinste Zahl, die auf zwei verschiedene Weisen als Summe zweier Kuben ausgedrückt werden kann.« Lassen Sie ihre Schüler doch die Lösungen 1, 12 und 9, 10 herausfinden.

Auf der Suche nach entsprechenden Stoffbereichen entstanden im Laufe der Jahre Kopiervorlagen, die zwar nicht immer anekdotisch, aber überwiegend schülergerecht gestaltet und motivierend sind. Sie lassen sich problemlos in den normalen Unterricht einpassen, können der Binnendifferenzierung dienen, eignen sich gut für Vertretungsstunden, und, und, und ...

Viel Spaß und Erfolg beim Einsatz der Materialien.

1 Kaiser-Nöbauer, Geschichte der Mathematik für den Schulunterricht Wien 1984, S. 19

2 Dunham, Mathematik von A - Z Basel 1996, S. 313

Inhaltsverzeichnis

KOHL VERLAG
MATHE FRÜHER & HEUTE
Historische Verfahren ... zeitgemäß aufbereitet – Bestell-Nr. P11 895

Geschichtliches im Überblick

3000 v. Chr.	Die ersten Zahlzeichen in Hieroglyphenschrift.
2000 v. Chr.	Die Babylonier berechneten eine Kathete im rechtwinkligen Dreieck. Die Ägypter benutzten eine Näherungsformel für die Berechnung der Kreisfläche. Die Ägypter lösten lineare Gleichungen mit einer Variablen (Hau-Rechnung).
600 v. Chr.	**Thales von Milet (624 - 547 v. Chr.)** Neben der Mathematik beschäftigte sich Thales auch mit Philosophie und Astronomie. Er war der erste Mathematiker, der für seine Sätze Beweise angab. Er bestimmte die Höhe ägyptischer Pyramiden durch Messen des Schattens und sagte die Sonnenfinsternis vom 28.05.585 v. Chr. voraus.
540 v. Chr.	**Pythagoras von Samos (um 580 - um 501 v. Chr.)** Pythagoras war ein vielseitiger Gelehrter, der eine Art Naturreligion begründete. Seine Jünger, die er um sich scharte, glaubten, dass Gott die Welt nach Zahlen und Zahlenverhältnissen geordnet habe.
440 v. Chr.	**Hippokrates von Chios** Er berechnete den Flächeninhalt der Möndchen.
300 v. Chr.	**Euklid von Alexandria (um 365 - um 300 v. Chr.)** Er schrieb das dreizehnbändige Werk »Elemente«, dass das gesamte mathematische Wissen seiner Zeit darstellte. Neben der Bibel ist es das meistgedruckte Buch.
230 v. Chr.	**Eratosthenes von Kyrene (um 276 - um 194 v. Chr.)** Eratosthenes war nicht nur Mathematiker, sondern auch Sportler, Geograph, Historiker, Philologe und Dichter. Sein Spitzname lautete »Beta« (d. h. Nummer Zwei), weil er auf allen Bereichen gut war, aber nicht Spitze. Er berechnete ziemlich genau den Erdumfang. Bekannt ist er wegen seines Verfahrens zum Aussieben der Primzahlen. Er war Vorsteher der berühmten Bibliothek von Alexandria.
212 v. Chr.	**Archimedes von Syrakus (287 - 212 v. Chr.)** Er ist der vielseitigste und bedeutendste Mathematiker und Naturwissenschaftler der Antike. Er erfand physikalisch-technische Geräte wie den Hebel, die Winde, die sogenannte »archimedische Schnecke«, mit der man Wasser schöpfte, aber auch kriegstechnisches Gerät wie Wurfschleudern, Greifarme, Brennspiegel, das bei der Abwehr der Römer in seiner Heimastadt Syrakus eingesetzt wurde. Als die Römer durch eine List die Stadt einnahmen, wurde Archimedes durch einen Legionär getötet.
75	**Heron** Er wirkte in Alexandria als Ingenieur, Mathematiker und Vermessungstechniker.
250	**Diophantos von Alexandria** Er ist der Vater der Algebra, weil er für mathematische Ausdrücke besondere Symbole benutzte.
1450	**Nikolaus von Cues (1401 - 1464)** Für ihn war Mathematik nur eine Nebensache. Er studierte Jura in Padua und erlangte 1424 den Titel eines Doktors der Rechte. Als er seinen allerersten Prozeß in Mainz verlor, war er so frustriert, dass er sich dem Studium der Theologie widmete. 1430 wurde er zum Priester geweiht. 18 Jahre später wurde er Kardinal von Brixen. Er bestimmte näherungsweise die Kreiszahl π.
1514	**Albrecht Dürer (1471 - 1528)** Der Maler schrieb für Zunftgenossen die »Unterweysung der Messung mit dem Zirkel und richtscheyt«.
1579	**François Viéte (1540 - 1603)** Viéte (lateinisch auch Vieta) wurde 1540 in Fontanay-le-Compte geboren. Er wurde 1571 Rechtsanwalt und 1573 Anwalt am Hofe König Heinrich IV.; nebenher beschäftigte er sich aber mit mathematischen Fragen. Er war der erste, der Buchstaben und Rechenzeichen verwandte, um Rechenausdrücke zu schreiben und formte diese nach den Regeln des Zahlenrechnens um.
1630	**Marin Mersenne (1588 - 1648)** führte eine weitverzweigte mathematische Korrespondenz.
1655	**John Wallis (1616 - 1703)** führte Vorarbeiten zur Infinitesimalrechnung durch.
1750	**Leonhard Euler (1707 - 1783)** Er wurde in Basel als Sohn eines Pfarrers geboren und studierte zunächst in Basel Theologie. Mehr und mehr widmete er sich der Mathematik. 1730 wurde er Professor für Physik und 1733 Professor für Mathematik an der Petersburger Akademie. Er schrieb in den 76 Jahren seines Schaffens das umfangreichste Werk, dass je ein Mathematiker verfasst hat, obwohl er im Alter von 59 Jahren vollkommen erblindete.
1794	**Adrien-Marie Legendre (1752 - 1833)** vermutete, dass die Kreiszahl π transzendent sei.
1801	**Carl Friedrich Gauß (1777 - 1855)** C. F. Gauß war der Sohn eines Gärtners und Maurers in Braunschweig. Schon in jugendlichem Alter beeindruckte er seine Mitmenschen durch mathematische Fertigkeiten. Er war so etwas wie ein mathematisches Wunderkind und wurde daher entsprechend gefördert. Seine Mutter, die etwas besorgt wegen ihres Sohnes war, fragte daher den Mathematiker W. Bolyai, ob ihr Sohn in der Mathematik etwas leisten könne. Der antwortete ganz cool: »Er wird der größte Mathematiker Europas werden.«
1882	**Ferdinand von Lindemann (1852 - 1939)** Er bewies 1882, dass die Kreiszahl π transzendent ist.

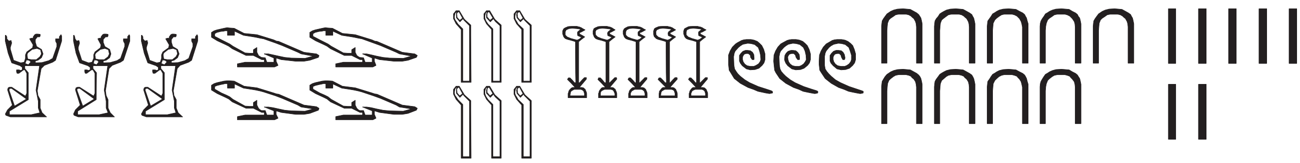
KOHL VERLAG
MATHE FRÜHER & HEUTE
Historische Verfahren ... zeitgemäß aufbereitet – Bestell-Nr. P11 895

So stellten die Ägypter Zahlen dar (1)

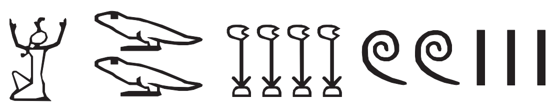
Meine Güte, kannst du froh sein, dass du nicht Schüler/in im alten Ägypten um 2 000 v. Chr. gewesen bist! Die Hausaufgaben in Mathe hätten dich umgebracht. Die Ägypter verwendeten nämlich für die Zahlen 1, 10, 100, ... eigene Zeichen. Durch Aneinanderreihen dieser Zeichen stellten sie Zahlen dar. Das war eher was für den Kunst- als für den Matheunterricht. So sahen die Zeichen aus:

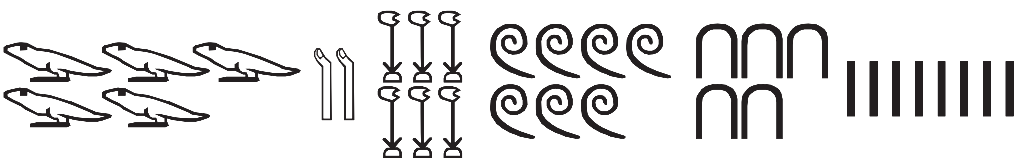
1	10	100	1 000	10 000	100 000	1 000 000
						
Merkstrich	Bügel	Meßschnur	Lotusblüte	Zeigefinger	Kaulquappe	Gott der Unendlichkeit

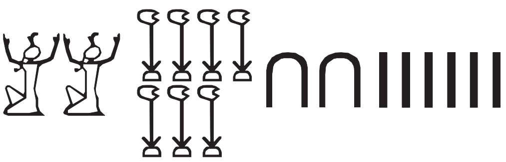
Die Zahl 3 465 397 stellte sich dann so oder ähnlich dar:

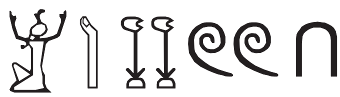


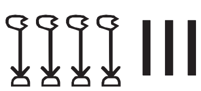
Jetzt bist du dran. »Übersetze« das Ägyptische in unsere neue Zeit.









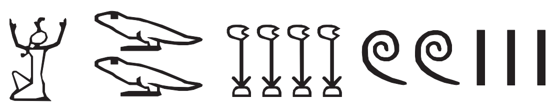


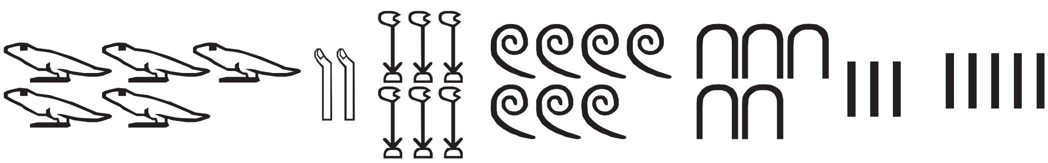
KOHL VERLAG
MATHE FRÜHER & HEUTE
Historische Verfahren ... zeitgemäß aufbereitet – Bestell-Nr. P11 895

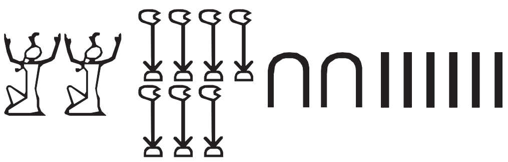
So stellten die Ägypter Zahlen dar (1)

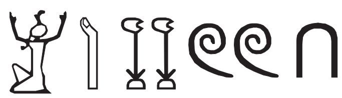
1	10	100	1 000	10 000	100 000	1 000 000
						
Merkstrich	Bügel	Meßschnur	Lotusblüte	Zeigefinger	Kaulquappe	Gott der Unendlichkeit


= 30 211


= 1 204 203

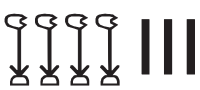

= 526 758


= 2 007 026


= 1 012 210


= 4 004 784


= 40 131


= 4 003

KOHL VERLAG
MATHE FRÜHER & HEUTE
Historische Verfahren ... zeitgemäß aufbereitet – Bestell-Nr. P11 895

So stellten die Ägypter Zahlen dar (2)

1	10	100	1 000	10 000	100 000	1 000 000
						
Merkstrich	Bügel	Meßschnur	Lotusblüte	Zeigefinger	Kaulquappe	Gott der Unendlichkeit

Schaffst du es, die folgenden Zahlen einem Ägypter zu übermitteln?

2 300654

752 003

44 629

111 111

9 999

3 000 034

123 667

1 406 002

225 301

1 000772

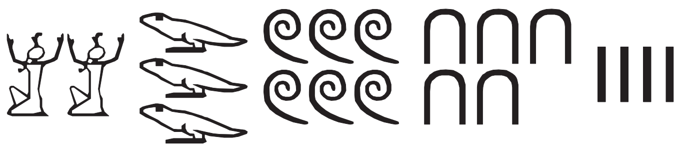
5 690

220 036

KOHL VERLAG
MATHE FRÜHER & HEUTE
Historische Verfahren ... zeitgemäß aufbereitet – Bestell-Nr. P11 895

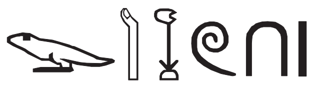
So stellten die Ägypter Zahlen dar (2)

1	10	100	1 000	10 000	100 000	1 000 000
						
Merkstrich	Bügel	Meßschnur	Lotusblüte	Zeigefinger	Kaulquappe	Gott der Unendlichkeit

2 300654 

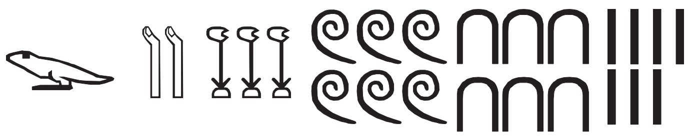
752 003 

44 629 

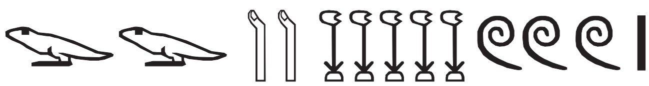
111 111 

9 999 

3 000 034 

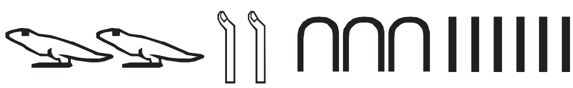
123 667 

1 406 002 

225 301 

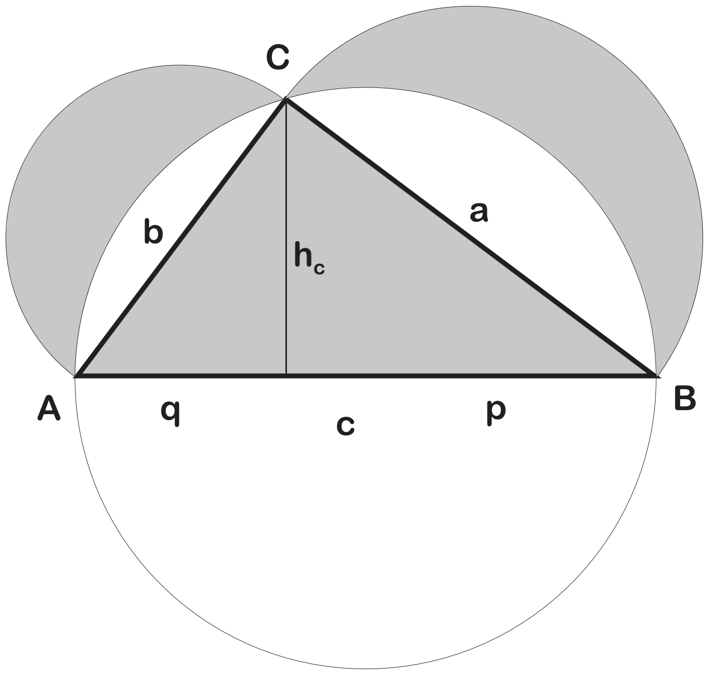
1 000772 

5 690 

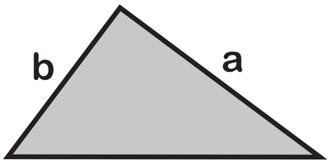
220 036 

Wie man den Flächeninhalt der Möndchen des Hippokrates berechnet

Hippokrates von Chios, der um 440 vor Christus lebte, hat folgende Behauptung aufgestellt: Die Summe der Möndchen über den Katheten eines rechtwinkligen Dreiecks ist gleich der Fläche des rechtwinkligen Dreiecks.

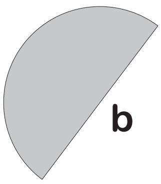


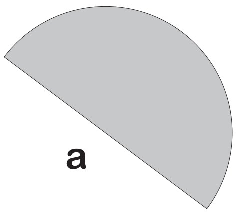
Er berechnet den Flächeninhalt des rechtwinkligen Dreiecks:

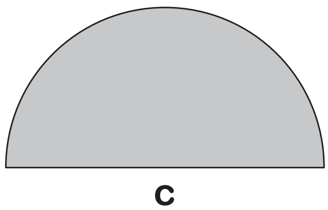


$A_1 =$

Er berechnete den Flächeninhalt des Halbkreises über b:	**Er berechnete den Flächeninhalt des Halbkreises über a:**	**Er berechnete den Flächeninhalt des Halbkreises über c:**

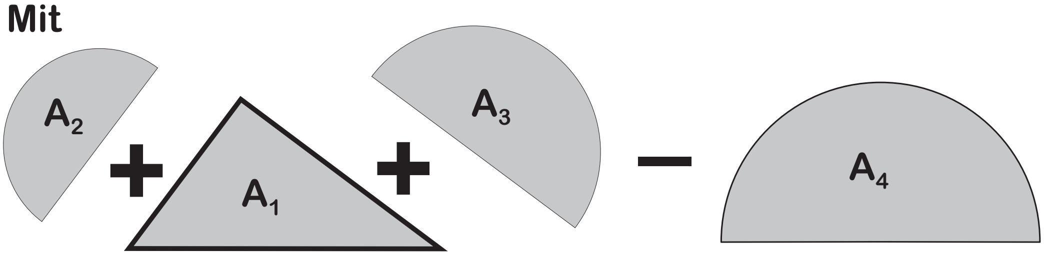






$A_2 =$ $A_3 =$ $A_4 =$

Mit



erhältst du den Flächeninhalt der Möndchen $A_5 = A_1 + A_2 + A_3 - A_4$

Zeige, dass gilt $A_5 = \frac{a \cdot b}{2}$

Wie Pascal sein arithmetisches Dreieck entwickelte

Blaise Pascal (19. 6. 1623 - 19. 8. 1662) war ein französischer Religionsphilosoph, Mathematiker und Physiker, der unter anderem an der Konstruktion einer Rechenmaschine arbeitete. In seinem Werk »Traité du triangle arithmêtique«, das 1665 in Paris erschien, beschäftigte er sich mit der Kombinationslehre und Wahrscheinlichkeitsrechnung. Dabei entwickelte er sein »arithmetisches Dreieck«, das heute auch die Bezeichnung »Pascalsches Dreieck« trägt. Was hat es mit diesem Dreieck auf sich? Pascal wollte ohne großen Aufwand Binominalausdrücke wie $(a + b)^6$ berechnen. Er fing ganz klein an:

$$(a + b)^0 = 1$$

$$(a + b)^1 = 1a^1 + 1b^1$$

$$(a + b)^2 = 1a^2 + 2a^1b^1 + 1b^2$$

$$(a + b)^3 = 1a^3 + 3a^2b^1 + 3a^1b^2 + 1b^3$$

$$(a + b)^4 = 1a^4 + 4a^3b^1 + 6a^2b^2 + 4a^1b^3 + 1b^4$$

Er dachte sich das ganze Buchstabengedöhne weg und betrachtete nur die Beizahlen. Dabei wurde er fündig. Du hoffentlich auch, denn du sollst das Schema weiterführen:

1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1
1 6 15 20 15 6 1
1 7 21 35 35 21 7 1
1 8 28 56 70 56 28 8 1
1 9 36 84 126 126 84 36 9 1
1 10 45 120 210 256 210 120 45 10 1
1 11 55 165 330 466 466 330 165 55 11 1

**Fernerhin hatte Pascal bemerkt, dass die Hochzahlen bei a »peu à peu« um 1 abnahmen, während sie beim b zunahmen.
Jetzt war es für ihn eine Bagatelle, $(a + b)^6$ umzuwandeln in**

$$1a^6 + 6a^5b^1 + 15a^4b^2 + 20a^3b^3 + 15a^2b^4 + 6a^1b^5 + 1b^6$$

Bist du jetzt in der Lage $(a + b)^8$ auszurechnen?

$$1a^8 + 8a^7b^1 + 28a^6b^2 + 56a^5b^3 + 70a^4b^4 + 56a^3b^5 + 28a^2b^6 + 8a^1b^7 + 1b^8$$

Zusatzaufgabe: Überlege bitte, wie man bei $(a – b)^8$ verfährt.

$$1a^8 – 8a^7b^1 + 28a^6b^2 – 56a^5b^3 + 70a^4b^4 – 56a^3b^5 + 28a^2b^6 – 8a^1b^7 + 1b^8$$

KOHL VERLAG
MATHE FRÜHER & HEUTE
Historische Verfahren ... zeitgemäß aufbereitet – Bestell-Nr. P11 895

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Mathe früher & heute - 52 Rätsel der Woche

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de