



Denker Archimedes (Gemälde aus dem 17. Jahrhundert), Handschriftenlabor im Kunstmuseum Baltimore: Verblasste Lettern aus der Kinderstube

ALTERTUM

Kodex aus dem Keller

Über 2000 Jahre nach dem Tod des Archimedes entschlüsseln US-Forscher eine lange verschollene Handschrift des größten Mathematikers der Antike. Doch das Sensationsmanuskript umgibt ein Schatten. Wurde es aus einem Kloster in Istanbul gestohlen?

Als die Römer im Zweiten Punischen Krieg nach Sizilien vorstießen und endlich auch das stolze Syrakus eroberten, traf einer ihrer Soldaten auf einen alten Mann, der inmitten des Schlachtenlärms geometrische Figuren in den Sand malte. „Störe meine Kreise nicht“, rief der Kauz. Der Legionär schlug ihn tot.

So will es die Legende.

Die Wahrheit geht anders. Von König Hieron II. zum Leiter des Geschützparcs ernannt, war Archimedes später während der Belagerung der Stadt emsig als Militär tätig. Gewaltige Katapulte hatte er zur Verteidigung seiner Heimat erdacht. Mit Hebelkränen ließ er schwere Steine von der Festungsmauer auf die Schiffe der Feinde herunterkrachen.

Angeblich blitzten auf den Zinnen von Syrakus sogar Brennspiegel, deren gleißende Strahlenbündel die römische Armada aus der Ferne entzündeten. Über zwei Jahre lang trotzten die Sizilianer dem Ansturm der aufstrebenden römischen Republik.

Der Schwerthieb des Soldaten traf also durchaus den Richtigen. Archimedes war auch ein Doktor Seltsam und Waffenkünstler.

Fast schien es, als könne er Roms viel Fußige Armee ganz allein stoppen. Am Ende aber erlag der Geist doch der rohen Gewalt. 73-jährig sank der neben Gauß und Newton wohl größte Knobler aller Zeiten dahin.

Seine Ermordung war „der einzige entscheidende Beitrag der Römer zur Mathematik“, wie der britische Philosoph Paul Strathern anmerkt.

Die Integralrechnung hat Archimedes vorbereitet und sich der Zahl Pi bis auf Bruchteile hinterm Komma genähert. Er fand das Hebelgesetz und neue Formeln zur Berechnung von Zylinder und Kugel. Im Badezuber jubelte er „Heureka“ – beim Planschen war ihm die Idee des spezifischen Gewichts gekommen. Sogar die Frage, wie viel Sandkörner ins Universum passen, gab er – mit 10^{63} – an. Bis dahin hatten die Griechen bloß bis zur „Myriade“ (gleich 10 000) gerechnet.

Wie scharfe Krallen warf Archimedes seine Zahlenketten hinaus bis in die Unendlichkeit.

„Es vergingen fast 2000 Jahre, bis ihm jemand das Wasser reichen konnte“, meint Strathern über den Ausnahmegeist, der

von 285 bis 212 vor Christus lebte. Allerdings: Vor lauter Lust am Grübeln vergaß der Gelehrte immer wieder das Essen. Auch wusch er sich tagelang nicht.

Nur zu gern wüssten die Forscher mehr über diesen Sonderling aus der Frühzeit der Geometrie und Mechanik. Leider gingen viele seiner Schriften verloren, der Rest ist in Form arabischer und lateinischer Abschriften überliefert. Sein berühmtes Planetarium mit wassergetriebenem Räderwerk zertrümmerten die Vandalen.

Nun aber liegt doch noch ein griechisches Original vor. In „The Archimedes Codex“, soeben auf Englisch erschienen, berichten zwei US-Forscher über die Entschlüsselung einer Handschrift aus der Kinderstube der Mathematik*. In jahrelanger Puzzlearbeit hätten sie den „verblassten Lettern ihr Geheimnis entrissen“.

Auch der Beck-Verlag, der am 17. September die deutsche Ausgabe nachreicht, trommelt gewaltig. Mit einer geplanten Startauflage von 20 000 Exemplaren be-

* Reviel Netz und William Noel: „The Archimedes Codex – Revealing the Secrets of the World’s Greatest Palimpsest“. Weidenfeld & Nicolson, London; 320 Seiten; 18,99 Pfund.



AKG (L.), GEORGE STEINMETZ / AGENTUR FOCUS (R.)

der Mathematik

wirbt er das Buch als „Schwerpunkttitel“. „Unser wissenschaftliches Weltbild wird auf den Kopf gestellt“, schwelgt die Ankündigung.

Der Rummel dreht sich um ein Manuskript, das schon einmal, im Oktober 1998, für Aufsehen sorgte. Damals war eine brüchige Handschrift mit Schimmelflecken und schwärzlichen Rändern bei Christie's in New York zur Versteigerung gelangt. Nach einem Bietergefecht fiel der Hammer beim Preis von 2,2 Millionen Dollar.

Ein anonymen „Milliardär aus der Computerbranche“, hieß es, habe das seltene Werk erstanden. Aber wer? Weder das Auktionshaus noch der Neubesitzer gaben

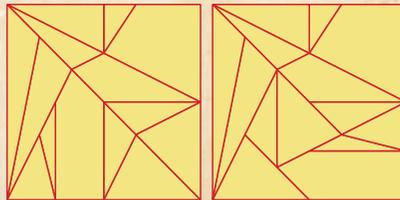
Antwort. Kenner sind mittlerweile sicher, dass es sich um Jeffrey Bezos handelt, den Gründer und Chef des Internet-Buchhandels Amazon.

Das Versteckspiel macht Sinn: An dem Archimedes-Manuskript haftet ein übler Verdacht. Juristische Akten legen nahe, dass die Mathe-Schwarte mit Holzeinband im Orient gestohlen wurde. Zweimal hat der griechisch-orthodoxe Patriarch von Jerusalem vor Gericht versucht, die Schrift in seinen Besitz zurückzubringen – ohne Erfolg. Doch der Streit schwelt weiter.

Immerhin war der schwerreiche US-Käufer so freundlich, die Handschrift ans Walters Kunstmuseum in Baltimore auszuliehen. Über die Marmortreppe und den Säulenhof des Hauses, das einem genuesischen Renaissancepalast nachgeahmt ist, habe „Mr B.“ das bibliophile Kleinod in einer „blauen Tasche“ herangeschleppt, erinnert sich ein Mitarbeiter.

KOMBINATORIK

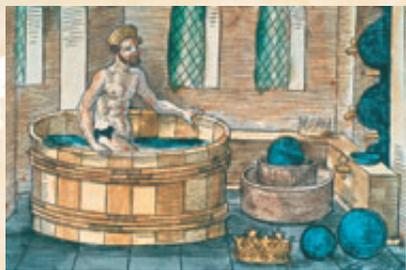
Archimedes erfand ein Kinderspiel aus 14 Teilen („Stomachion“). Diese lassen sich auf verschiedene Weise zu Quadraten fügen. Die Zahl der möglichen Kombinationen wurde erst im Jahr 2003 von vier Mathematikern in sechs Wochen errechnet: Es sind 17 152.



SPEZIFISCHES GEWICHT

PRINZIP DER VERDRÄNGUNG

Der König von Syrakus gab der Legende nach einem Goldschmied einen Klumpen Gold für eine Krone, verdächtigte ihn aber danach, das Material mit Billigmetall vermischt zu haben. In der Badewanne fand Archimedes eine geniale Prüftechnik („Heureka“): Er tauchte die Krone in ein volles Wassergefäß. Die überlaufende Menge Wasser maß er. Hernach legte er einen gleich schweren Goldklumpen ins Wasser. Der verdrängte weniger Flüssigkeit. Der Goldschmied war überführt.

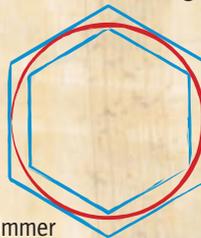


Archimedes im Bad

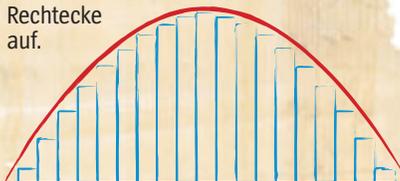
INTEGRALRECHNUNG

Archimedes war der Erste, der schwer-berechenbare Flächen durch Annäherung erfasste.

Kreis: Innen und außen um einen Kreis legte er zuerst sechseckige Polygone. Diese verfeinerte er zu Vielecken, die sich der Kreiskrümmung immer mehr annäherten. So konnte er die Zahl Pi (π) sehr genau ermitteln.



Kurven: Bei Parabeln oder Hyperbeln löste er die Fläche in schmale Rechtecke auf.



Seitdem herrscht im Walters, das auch ägyptische Totenpapyri und Tagebücher Napoleons besitzt, eine fiebrige Spannung. Gräzisten, Physiker und Digitalfotografen versuchen, das verschlissene Werk zu entziffern. „Kaum größer als eine Packung Würfelzucker“ sei es, erklärt der Kurator William Noel, es habe 174 „steife und gewellte“ Seiten: „Das Buch stand kurz davor, sich in nichts aufzulösen.“

Behindert wird die Lesefreude auch, weil das Pergament ein Palimpsest (von Griechisch: wieder abschaben) ist: Die mit brauner Tinte verfassten Texte, Formeln und Zeichnungen von Archimedes wurden im Mittelalter wegradiert und mit einem religiösen Text überschrieben.

Mit UV-Licht haben die Fachleute des Museums die Schriftbögen aus Ziegenleder bestrahlt. Der Teilchenbeschleuniger in Stanford beschoss sie mit Röntgenstrahlen, um die Eisenspuren in der byzantinischen Tinte aus Galläpfeln sichtbar zu machen. Auch Nasa-Experten halfen bei der Späherarbeit.

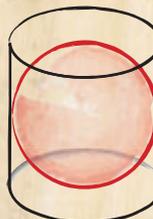
Und was ist nun der Lohn der Mühe? Zeigt sich, wie der Beck-Verlag verkündet, Archimedes „in völlig neuem Licht“?

Davon kann keine Rede sein.

Zwar haben die US-Forscher einige spannende Details aufgetan. So gelang es ihnen, das „Stomachion“ richtig zu deuten,

GEOMETRIE

LEHRSÄTZE AUS ARCHIMEDES' ABHANDLUNG „KUGEL UND ZYLINDER“:



1. Das Volumen einer Kugel beträgt $\frac{2}{3}$ des Volumens eines Zylinders, in den sie exakt hineinpasst.

2. Die Oberfläche einer Kugel ist viermal größer als die Fläche ihres größten Kreises.



HEBELGESETZ

„GEBT MIR EINEN PLATZ, WO ICH STEHEN KANN, SO WILL ICH DIE ERDE BEWEGEN.“ Archimedes

Um 240 v. Chr. wurde das Genie mit dem Bau der „Syrakusia“ betraut, des mit 4000 Tonnen Zuladung größten Transportschiffs der Antike. Der Stapellauf gelang Archimedes im Handumdrehen: Hebel und Flachschnur drückten das Schiff ins Wasser.





Pergamentbogen mit gefälschtem Evangelienbild, Röntgenaufnahme: „Letztes Geheimnis“

eine Schrift, die bislang nur als Bruchstück in arabischer Sprache vorlag. Der Titel des Zahlentraktats steht für ein von Archimedes erfundenes Kinderspiel, das zugleich als Beginn der Kombinatorik gelten kann (siehe Grafik Seite 159).

Auch die Herkunft der Handschrift ließ sich entwirren. Demnach wurde das Pergament etwa um 950 nach Christus wohl von einem Schreiber am Kaiserhof von Byzanz verfasst. Er nutzte dabei verschiedene ältere Mathematikbücher des Archimedes und wählte sieben wichtige Traktate aus, die er kopierte.

Bald danach ging es mit der Wissenschaft in Ost-Rom allerdings bergab. 1229 nahm ein Mönch die Rechenfibel zur Hand, aber nicht, um sie zu studieren, sondern um die kostbaren Seiten aus Tierhaut zu recyceln. Mit Schwamm und Zitronensaft schrubhte er die Tinte ab. Dann schnitt er die gesäuberten Seiten in der Mitte durch, drehte sie um 90 Grad und band sie zu einem neuen Buch. Dieses beschrieb er mit Gebeten und Liturgien.

Die Prüfung ergab, dass der Mönch insgesamt fünf alte Bücher zerfleddert hatte. Neben dem Archimedes-Traktat enthält das Palimpsest auch zehn Blätter mit Texten des Redners Hyperides, der um 350 vor Christus in Athen lebte, sowie Reste eines alten Aristoteles-Kommentars.

Dass wegen derlei Erkenntnissen „die Geschichte der Mathematik neu geschrieben werden muss“, wie der Beck-Verlag vorgibt, ist freilich Unsinn – zumal das Werk längst wissenschaftlich erschlossen ist. Schon vor über 150 Jahren hatte der Leipziger Forscher Konstantin von Tischendorf das unansehnliche Büchlein in der Klosterbibliothek zur Heiligen Grabeskirche von Jerusalem aufgespürt und dessen „mathematischen“ Inhalt erkannt.

1906 rückte dann der große dänische Wissenschaftshistoriker Johan Ludwig Hei-

berg im Morgenland an. Zeitgenossen beschrieben ihn als Mann mit „hoher Gestalt und wallendem Bart“. Nach einiger Suche fand der Däne die Handschrift, inzwischen lagerte sie in einer Abtei in Istanbul.

Das Manuskript war zu der Zeit noch so gut in Schuss, dass es „mit der Lupe einigermaßen lesbar“ (Heiberg) war. Wie im Rausch übersetzte der Däne die blassen Texte. Nur die mathematischen Zeichnungen kopierte er etwas nachlässig. Vier Seiten, die mit bunten Bildern übermalt waren, konnte er nicht lesen.

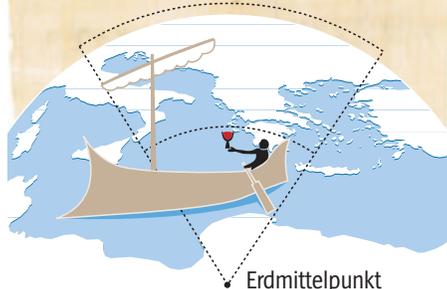
Die modernen Späher aus Baltimore erwähnen die Pionierarbeit Heibergs nur am Rande. Lieber feiern sie sich selbst als Helden, die mit „modernsten Entschlüsselungsverfahren die letzten Geheimnisse des antiken Genies enthüllen“.

Ärgerlicher aber ist, dass die Autoren auch jenes dunkle Kapitel verschweigen, das auf Heibergs Entzifferung folgte. Bei

GRAVITATION

Archimedes erkannte, dass der ruhende Ozean, aber auch das Wasser im Glas gekrümmt sind, eine Art Vorstufe zur Erkenntnis der Schwerkraft.

„DIE OBERFLÄCHE JEDER UNBEWEGTEN FLÜSSIGKEIT ENTSPRICHT DER OBERFLÄCHE EINER KUGEL, DEREN MITTELPUNKT DER ERDMITTELPUNKT IST.“
Archimedes



Noel und Netz heißt es nur, dass der Kodex irgendwann „in den Besitz einer französischen Familie in Paris“ gelangt sei. Über das Wer und Wie lassen sie sich nicht aus.

Dabei tobte um den seltsamen Standortwechsel heftiger juristischer Streit. In zwei US-Verfahren wurde das Schimmelbuch als Hehlerware angeprangert.

Den Gerichtsakten ist zu entnehmen, dass die teure Handschrift Anfang der zwanziger Jahre noch unbeschadet im Kloster von Istanbul lag. Der für die Abtei zuständige griechisch-orthodoxe Patriarch Timotheus von Vostra erklärte unter Eid, das Buch hätte ohne Erlaubnis nie verkauft werden dürfen.

Gleichwohl steckte das Konvolut um 1923 plötzlich im Koffer des Geschäftsmanns und Orientreisenden Marie Louis Sirieix, wohnhaft in Paris. Angeblich hatte er es von einem Mönch gekauft. Einen Beleg oder eine Quittung ließ sich nicht finden.

Kurz danach wurde die Schrift mit vier farbigen Bildern der Evangelisten aufgehübscht. Es sind in byzantinischer Manier gemalte Fälschungen, die offenbar den Wert des Manuskripts steigern sollten.

Als Sirieix 1956 starb, lag das verdächtige Objekt immer noch in seiner Wohnung in Paris versteckt, womöglich im Keller. Erst um diese Zeit jedenfalls bekam es Wasserschäden; Ungeziefer, Rauch und Schimmel befielen das Buch.

Die Tochter unternahm dann in den siebziger Jahren Anstrengungen, die rotte Antiquität zu Geld zu machen. Sie ließ 200 Broschüren drucken und pries ihren Schatz heimlich bei Museen in Europa und den USA an.

Schließlich, am 29. Oktober 1998, gelang der alten Dame der Coup: Unter dem internen Code „Eureka 9058“ kam das Manuskript bei Christie's zum Verkauf. Zwar hatte der Patriarch von Jerusalem tags zuvor versucht, die Auktion per Eilantrag zu verbieten. Doch das klappte ebenso wenig wie der nachfolgende Versuch des griechischen Generalkonsuls in New York, das Kulturgut für sein Land zu retten. Beim Stand von 1,9 Millionen Dollar stieg er aus der Versteigerung aus.

Die nachfolgende Klage brachte den Geistlichen erneut eine Niederlage. Viel zu spät, so das Gericht in New York, hätten sich die Priester um die Rückgabe der Kostbarkeit bemüht und so ihren Anspruch verwirkt.

All dieses Geschiebe stößt lauter gesinnten Archimedes-Forschern in Europa übel auf. Doch mögen sie Trost finden im vielleicht genialsten Gedanken des Urvaters der Mechanik. Alles Flüssige, so meinte er, krümme sich um den Erdmittelpunkt. Selbst die Oberfläche des Wassers im Glas sei leicht gewölbt (siehe Grafik).

Das aber heißt: Auf Erden laufen jede Menge krumme Sachen. MATTHIAS SCHULZ