

Archimedes schreibt an den Bibliothekar von Alexandria

Ein zwei Jahrtausende alter Brief des griechischen Mathematikers hat den Weg in die Nachwelt gefunden

Archimedes von Syrakus war einer der bedeutendsten Wissenschaftler der griechischen Antike. Seine Beiträge zu Mathematik, Physik und Ingenieurwesen sind genial, auch aus heutiger Sicht. Wie aber wissen wir heute, woran jemand vor mehr als zwei Jahrtausenden arbeitete und was er dachte? Die Überlieferungsgeschichte von Archimedes' Werk nimmt gelegentlich Züge eines Kriminalromans an. – Um 220 vor Christus sandte Archimedes einen Brief an Eratosthenes von Alexandria. Es war klar, dass er die darin dargestellte Methodenlehre nicht nur an den Adressaten, den Direktor der weltgrössten Bibliothek der damaligen Zeit, sondern gleichsam auch an die Nachwelt schickte. Reviel Netz und William Noel erzählen in ihrem Buch «Der Kodex des Archimedes» von der geheimnisvollen Odyssee, die damals ihren Anfang nahm, und berichten von dem aufwendigen Projekt, die «Methodenlehre» und die anderen überlieferten Texte zu konservieren und zu entschlüsseln.

Papyrusrolle, Pergamentkodex

Archimedes und Eratosthenes schrieben auf Papyrusrollen. Später kamen Pergamentkodizes in Mode, Bücher, die den heutigen ähneln, aber mit Seiten aus gegerbter Schafshaut gefertigt sind. Es gibt drei Überlieferungsstränge in griechischer Sprache, die nahe an Archimedes' Originaltexten blieben. Kodizes A und B gingen im Mittelalter verloren, Kodex C ist das *corpus delicti* von Netz und Noel. Verfasst um das Jahr 970 in Konstantinopel, dem heutigen Istanbul, war ihm allerdings ein baldiges Ende beschieden.

Pergamentkodizes liessen sich nämlich zerlegen und wiederverwenden. Die Schrift wurde abgewaschen oder abgeschabt, die Bögen wurden – quer genommen – in der Mitte neu gefalzt: Aus einer Seite wurden zwei. Heraus kam ein Palimpsest, ein Buch halber Grösse, in dem die neue Schrift quer verlief zur alten, darunterliegenden Schrift. Kodex C verschwand in einem solchen Palimpsest. Der Glückliche, der in dieser für Archimedes schmerzhaften Weise auf ihn baute, hat dank den Forschungen, von denen Netz und Noel erzählen, einen Namen. In dem aus den Archimedes-Vorlagen komponierten Palimpsest findet sich eine Notiz des Geistlichen Johannes Myronas: Am Ostersonntag, dem 14. April 1229, habe er seine Sammlung liturgischer Gebete abgeschlossen. Allem Anschein nach tat er das in Jerusalem. Das Gebetbuch des Myronas wurde über Jahrhunderte im Kloster Mar Saba bei Bethlehem genutzt. Schliesslich fand es seinen Weg in die Bibliothek der in Konstantinopel gelegenen Filiale des Klosters vom Heiligen Grab in Jerusalem.

Ein Bücherkatalog aus dem Jahr 1899 beschreibt das Gebetbuch als mittelalterliches griechisches Palimpsest, zitiert den Anfang auch des überschriebenen Textes und betont dessen mathematischen Charakter. Jetzt brauchte es nur noch den Kennerblick eines Archimedes-Experten, um die im Schoss des Palimpsestes ruhenden Schätze zu heben. Die Wiedererweckung brachte zunächst mehr Fluch als Segen, die Gabe des

frommen Geistlichen verkam zur Zielscheibe weltlicher Habgier. In den Wirren nach dem Ersten Weltkrieg verlor die Klosterbibliothek vieles aus ihrem wertvollen Bestand. Das Gebetbuch des Myronas alias Palimpsest des Archimedes tauchte 1934 in Paris wieder auf, wo es ein Antiquar für sechstausend Dollar zum Verkauf anbot, ohne Erfolg. Der barbarische Besitzer liess einige Heiligenminiaturen hineinmalen, vermutlich um den alten Schinken mit neuer Farbe aufzumöbeln.

Im Zweiten Weltkrieg wurde das Buch wohl wegen mangelhafter Lagerung massiv von Schimmel befallen. In armseligem Zustand gelangte es 1998 zur Versteigerung ins New Yorker Auktionshaus Christie's und wechselte beim sagenhaften Gebot von zwei Millionen Dollar den Eigentümer. Dieser übergab das Palimpsest dem Walters Art Museum in Baltimore. Was in privater Hand zu verkommen drohte, wird nun durch privates Mäzenatentum der Nachwelt erhalten. Archimedes und Myronas sind gerettet.

Noel, der Kurator des Baltimore Museum ist, und Netz erzählen auch davon, wie der Text auf den verfallenden Pergamentfolien wieder lesbar gemacht wurde. Das beste Leseergebnis erreichten die Wissenschaftler, als sie den Grad der Auflösung der Schrift auf Molekülebene absenkten. In interdisziplinärer Zusammenarbeit wurden die Seiten im Linearbeschleuniger in Stanford mit Röntgenstrahlen untersucht. Heraus kamen zunächst nur physikalische Messwerte, nichts als Zahlen, gespeichert in einem riesigen Datenwürfel. Eine statistische Analyse erlaubte schliesslich, die Tinte des Schreibers von Kodex C zu unterscheiden von der Tinte des Johannes Myronas. Im Datenwürfel ergab sich als kontrastreichste Hauptkomponente das Gebetbuch des Myronas. Die zweite Hauptkomponente enttarnte das Objekt der Begierde, die überschriebenen Texte. Was übrig blieb, verwies auf Wachsflecken und andere Gebrauchsspuren.

Beweisführung, Gedankenstützen

Der Forschungsertrag ist durchaus all die Mühe wert. Die nun verfügbaren Textfragmente werfen ein neues Licht auf das Denken des Archimedes. Die «Methodenlehre» kommt der heutigen Integralrechnung noch näher als bisher schon erkannt. Ihre Zeichnungen sind keine massstabgetreuen Abbildungen, sondern eng in den Text eingebundene Planfiguren. Die Gedankenstützen, die Archimedes im Sand von Syrakus skizzierte, übernahm er wohl so, wie sie gerieten, in seine Briefe. Ein anderes Fragment, das «Stomachion» (dt. Bauchschmerzen), beschreibt ein Legespiel ähnlich dem chinesischen Tangram. Ein Quadrat ist in Drei-, Vier- und Fünfecke zerschnitten, 14 an der Zahl, aus denen sich in 268 verschiedenen Grundmustern das Quadrat wiederherstellen lässt. Kannte Archimedes diese Anzahl? Berücksichtigt man, wie oft ein Grundmuster sich drehen, spiegeln oder sonstwie bewegen lässt, kommen sogar 17 152 Möglichkeiten heraus. Das Fragment klingt so, als ob Archimedes dieses für die griechische Mathematik höchst ungewöhnliche kombinatorische Problem habe

angehen wollen. Ob diese Lesart Bestand hat, bleibt freilich abzuwarten.

Die Erzählung von Netz und Noel führt längs durch die Zeit und quer durch die Wissenschaften. Was die Autoren auf dieser inhaltsreichen Reise alles zur Sprache bringen, lässt den Leser immer wieder bass erstaunt innehalten. Was leider aber immer wieder irritiert, ist die verbesserungswürdige Qualität der Übersetzung in ein Deutsch, dessen englischer Ursprung allzu oft durchscheint. (Besonders stossend sind platt übersetzte Superlative.) – Die Arbeit am Archimedes-Palimpsest, so das Urteil eines beteiligten britischen Kollegen, sei «eines der faszinierendsten» Forschungsprojekte, die man sich vorstellen könne. Diese Einschätzung trifft ins Schwarze. Die erzählerische Darstellung von Netz und Noel lässt die Leser an dieser Faszination teilhaben und bietet spannende Lektüre.

Friedrich Pukelsheim

Reviel Netz, William Noel: Der Kodex des Archimedes. Das berühmteste Palimpsest der Welt wird entschlüsselt. Aus dem Englischen von Thomas Filk. Verlag C. H. Beck, München 2007. 303 S., Fr. 34.90.