

7050
S. C. 1000

1420

dieser Entwicklung und trägt zugleich einen der in der Mathematik bekanntesten Namen. Genau betrachtet war Pythagoras jedoch alles andere eher als ein Mathematiker im heutigen Sinn. Nach langen Jahren des Umherstreifens gründete er in Kroton in Unteritalien den Geheimbund der Pythagoräer mit teils weltanschaulich-religiösen (insbesondere Lehre von der Seelenwanderung), teils politischen (Anhänger der Sklavenhalteraristokratie) Interessen und Zielen. Die Pythagoräer verallgemeinerten einige richtige naturwissenschaftliche Kenntnisse, z. B. die von ihnen untersuchten Zusammenhänge zwischen harmonischen Tonintervallen und der Länge der schwingenden Saite, voreilig zu der These, daß alle Gesetze der Natur von natürlichen Zahlen und ihren Verhältnissen beherrscht werden. Auf Grund dieser These, die jedoch schon zu Lebzeiten des Pythagoras durch die Entdeckung inkommensurabler Strecken als falsch erwiesen wurde, beschäftigten sie sich mit den Eigenschaften der natürlichen Zahlen und in diesem Zusammenhang auch mit solchen Zahlen m, n, k , für die $m^2 + n^2 = k^2$ gilt, die demnach als Maßzahlen kommensurabler Seitenlängen von rechtwinkligen Dreiecken in Frage kommen. Der geometrische Satz des Pythagoras und auch die systematische Erzeugung pythagoräischer Zahlentripel m, n, k war jedoch schon lange vorher den mesopotamischen Mathematikern bekannt. Griechenland gab 1955 einen vier Marken umfassenden Satz anläßlich eines Kongresses der heute noch existierenden Anhänger der idealistischen philosophischen Lehren der Pythagoräer heraus. Die Marken zeigen eine alte Münze mit dem sitzenden Pythagoras, eine Karte der Insel Samos, auf der Pythagoras geboren wurde, und eine Darstellung des Satzes von Pythagoras. Letzterer bildete auch das Motiv eines Wertes aus der schon erwähnten Serie von Nikaragua und einer Marke von Surinam (1972).

Die ebenfalls bereits in der Antike entstandene materialistische Richtung der Philosophie, auch in ihrer Anwendung auf Mathematik und Naturwissenschaft, repräsentiert Demokrit von Abdera (~460 bis ~370 v. u. Z.). Als wesentlichster Vertreter der damals natürlich noch rein spekulativen Atomlehre gab er dem 1961 eröffneten griechischen Atomforschungsinstitut seinen Namen und diese Eröffnung den Anlaß für die Ausgabe zweier Sondermarken (Ansicht des Instituts; *Porträtbüste von Demokrit und Atommodell*). Markenmotive und Ausgabeanlaß lassen nicht vermuten, daß Demokrit auch einer der bedeutendsten

Mathematiker an der Schwelle zur sogenannten athenischen Periode (~450 bis ~300 v. u. Z.) der griechischen Mathematik war. Ausgehend von atomistischen Vorstellungen, fand er das später von F. B. Cavalieri (~1598 bis 1647) wiederentdeckte und nach diesem benannte Prinzip des Volumenvergleichs und gab als erster die richtigen Formeln für das Volumen von Kegel und Kugel an.

Der exakte Beweis dieser Volumenformeln gelang allerdings erst Archimedes von Syracus (~287–212 v. u. Z.), dem bedeutendsten Vertreter der hellenistischen Periode (~300 v. u. Z. bis ~150 u. Z.) der griechischen Mathematik. Archimedes gelangte durch die Wiedergabe zweier Gemälde auf Briefmarken. Spanien zeigte 1963 das Bild „*Lachender Archimedes*“ von Jusepe de Ribera (1591–1652), einem berühmten spanischen Maler vieler religiöser, mythologischer und historischer Szenen und Personen. DDR zeigte 1973 das im Besitz der Dresdner Galerie Alte Meister befindliche *Archimedesbild* von Domenico Fetti (1589–1624), einem italienischen Zeitgenossen Riberas mit etwa gleicher Stil- und Genreausprägung. (Sowohl die Urhebererschaft Fettis als auch die Identität der dargestellten Person sind angezweifelt worden.) Natürlich können beide Bilder keine Porträtähnlichkeit beanspruchen und sind auch im historischen Detail nicht völlig korrekt. Zum Beispiel waren Bücher, wie man sie auf dem Bild von Fetti sieht, zu Archimedes' Zeiten unbekannt, vielmehr waren Papyrus und Wachstafeln neben dem gerade aufkommenden Pergament das übliche Schreibmaterial.

Eine wesentliche Triebkraft für die Entwicklung der Mathematik und bis über das Mittelalter hinaus fast unlösbar mit ihr verbunden war seit Beginn der Klassengesellschaft die Astronomie. Im Altertum herrschte das geozentrische Weltbild, und der griechische Philosoph Platon (427–347? v. u. Z.) erhob die Forderung, die scheinbaren Bahnen von Sonne, Mond und den damals bekannten Planeten auf dieser Grundlage durch die Überlagerung von Kreisbahnen so zu erklären, daß ihre Vorausberechnung möglich wurde. Diese Aufgabe wurde unter Benützung eines umfangreichen, von mesopotamischen Astronomen in Jahrhunderten gesammelten Beobachtungsmaterials von den griechischen Mathematikern Eudoxos von Knidos (~408 bis ~355 v. u. Z.), Apollonios von Perge (~262 bis ~190 v. u. Z.) und Claudios Ptolemaios in Alexandria (~85 bis ~165 u. Z.) gelöst. Letzterer bildete das prinzipiell falsche,

aber praktisch für die damals mögliche Beobachtungsgenauigkeit ausreichende „ptolemäische“ astronomische System rechnerisch zu solcher Vollkommenheit aus, daß sein später von den Arabern unter dem Titel „Almagest“ übersetztes und verbreitetes Standardwerk bis ins Mittelalter mit gewissen Korrekturen den Bedürfnissen der Astronomie genügen konnte. Als „Gegenspieler“ von Copernicus kamen so im Copernicusjahr 1973 auch Eudoxos, Aristoteles, Apollonios, Ptolemaios und ihr System auf verschiedene Briefmarken (u. a. Liberia, Buerundi). Griechenland selbst widmete 1965 eine Marke dem Astronomen *Hipparch* (~190–125 v. u. Z.), der als bedeutender Vorläufer von Ptolemaios u. a. einen Fixsternkatalog aufstellte und die Kreiselbewegung der Erdatmosphäre entdeckte.

Zählt man, wie heute üblich, die Logik (genauer: die Methodologie der deduktiven Wissenschaften) zur Mathematik oder zumindest zu ihren Grenzgebieten, so sind hier einige Marken zum Andenken an Aristoteles von Stagira (384–322 v. u. Z.) zu erwähnen (Belgien 1932, Griechenland 1956 und 1978, zum 2300. Todestag 1978 auch Mexiko und weitere Länder). Aristoteles hat in der Geschichte der gesamten Naturwissenschaften eine gewaltige Rolle gespielt, die im folgenden noch gelegentlich anklingen wird. Daß im Mittelalter mit seinem Namen sehr negative Tendenzen verbunden waren, kann man ihm selbst kaum zum Vorwurf machen. Uns interessiert, daß Aristoteles als erster Regeln des formalen logischen Beweisens formulierte, die bis in die Neuzeit sowohl als wissenschaftliche Substanz als auch als methodische Anregung für die Logik wesentlich waren. Man hat gute Gründe anzunehmen, daß Euklid (über dessen Leben sonst sehr wenig bekannt ist) ein direkter Schüler des Aristoteles war und daß die wissenschaftstheoretischen Ansichten des Aristoteles bedeutenden Einfluß auf die formale und methodische Gestaltung der „Elemente“ hatten, jenes von Euklid um 300 v. u. Z. in Alexandria verfaßten Gesamtlehrbuchs der damaligen Mathematik, das über 2000 Jahre lang das erfolgreichste und bekannteste mathematische Lehrbuch war und die allgemeinen Auffassungen vom Wesen der Mathematik mehr beeinflußt hat als jedes andere Werk.

Literatur:

Wubing, H.: Mathematik in der Antike. 2. Aufl. Leipzig: Teubner 1965. Eine Besprechung des Archimedesbildes von Fetti befindet sich in der mathem. Schülerzeitschrift alpha 1974, Heft 6.

1.2. Mathematik im mittelalterlichen Europa (Tafel II)

Die Einverleibung der hellenischen Staaten in das römische Weltreich versetzte der hochentwickelten griechischen Mathematik den ersten schweren äußeren Schlag: Die griechische Mathematik war im wesentlichen praxisfremd, die Römer aber waren im allgemeinen theoriefeindlich und höchstens an im Bauwesen, im Krieg und in der Verwaltung verwertbaren Ergebnissen interessiert. Im Jahre 324 wurde das Christentum Staatsreligion im römischen Reich. Damit geriet die Mathematik als Bestandteil heidnischer Philosophie und Kultur auch in ideologischen Mißkredit. 395 wurde das römische Reich in ein östliches Teilreich mit der Hauptstadt Byzanz und ein westliches Teilreich mit der Hauptstadt Rom gespalten. Letzteres ging nach schweren inneren Krisen gegen Ende des 5. Jh. zugrunde. In Europa wurde die Sklavereigesellschaft durch den Feudalismus abgelöst. Handwerk, Handel und Verkehr gingen in den ehemals hochentwickelten Provinzen des römischen Reiches auf einen sehr primitiven Stand zurück, mathematische Kenntnisse wurden jahrhundertlang kaum benötigt. Überdies verurteilte die Kirche jegliche nicht auf die Festigung des christlichen Glaubens gerichtete geistige Tätigkeit. Die wenigen Personen jener Epoche, die in der Geschichte der Mathematik eine gewisse Rolle spielen, waren fast ausnahmslos Geistliche, und ihre Bedeutung beruht nicht auf großen wissenschaftlichen Leistungen, sondern auf ihren Verdiensten um eine beschiedene Bewahrung und Pflege des antiken Erbes.

Einen entscheidenden Einfluß auf den Umfang, in dem antike Mathematik in die nur noch in Klosterschulen vermittelte höhere Bildung einfließen durfte, hatte der Kirchenvater Augustinus (354–430), dem 1954 anlässlich des 1600. Geburtstages vom Vatikan und von Algerien (wo Augustinus als Bischof gewirkt hat) Marken gewidmet wurden. Augustinus hat recht widersprüchliche Äußerungen über die Mathematik hinterlassen, jedoch wurden die naturwissenschaftlichen Lehren und die Logik des Aristoteles und Mathematik im Umfang der sogenannten Quadrivium zu festen Bestandteilen der von der Kirche sanktionierten mittelalterlichen Bildung. Das Quadrivium (lat. „Vierheit“) umfaßte die vier mathematischen Lehrgebiete Arithmetik, Geometrie (beide in sehr bescheidenem Umfang), Astronomie (der das ptolemäische System zugrunde

mit einer repräsentativen Marke geehrt. Auch seine Bemühungen um das Parallelproblem – wie die vieler anderer Mathematiker – brachten, wenn keine Lösung, so doch viele brauchbare Einsichten und Ergebnisse. So stammt von ihm der Satz, daß das Parallelpostulat gleichwertig durch das Axiom ersetzt werden kann, wonach sich durch je drei nicht auf einer gemeinsamen Geraden befindliche Punkte ein Kreis legen läßt.

Sein Sohn Janos (Johann) v. Boljai (1802–60), der als Offizier der österreichischen Armee zwischen Violinspiel, Duellen und eigenbrütlicher Beschäftigung mit Mathematik ein unglückliches, zerrissenes Leben führte, veröffentlichte 1832 als Anhang zu einem Lehrbuch seines Vaters seine Überlegungen zum Parallelproblem. Gauß, dem diese Arbeit in der Hoffnung auf Anerkennung und Unterstützung zugesandt wurde, lobte sie sehr, schrieb aber zugleich, daß er selbst schon seit 20 Jahren die gleichen Gedanken gehabt und sie wegen des voraussetzungen Unverständnisses der Zeitgenossen nicht veröffentlicht hätte. Der enttäuschte Janos kehrte daraufhin nicht, wie man häufig liest, der Mathematik den Rücken, aber er beschäftigte sich, verblüffert und wissenschaftlich isoliert, zunehmend mit Problemen, deren Unlösbarkeit entweder damals schon bekannt war oder später bekannt wurde, z. B. einer einheitlichen Formel zur Erzeugung aller Primzahlen, der Lösung der allgemeinen Gleichung 5. Grades oder der elementaren Integrierbarkeit aller elementaren Funktionen. Ein authentisches Bild J. v. Boljais existiert nicht. Zum 100. Todestag gaben jedoch die ungarische und die rumänische Post je eine Gedenkmarke heraus, die das Porträt eines unbekannten Altersgenossen J. v. Boljais zeigt. Seitdem haben diese Briefmarken kurioserweise als Quelle für Boljai-Bilder in zahlreichen mathematischen und mathematikhistorischen Büchern gedient.

Die gleiche Lösung des Parallelproblems wie J. v. Boljai fand schon 1826 der in Nischni-Nowgorod (heute Gorki) geborene *Nikolai Iwanowitsch Lobatschewski* (1793–1856), der nach dem Studium an der damals gerade gegründeten Universität Kasan dort bis zu seiner Pensionierung als Professor für Mathematik und zeitweise als Dekan bzw. Rektor wirkte. Im Gegensatz zu Boljai kämpfte Lobatschewski bis zum Tode für seine Ideen, veröffentlichte immer wieder darüber und bemühte sich um Anwendungen seiner Theorie. Die erste Übersetzung eines seiner Bücher ins Deutsche 1840 war Grund genug für Gauß, noch im Alter die russische Sprache zu lernen, um

IN DIE MATHEMATIK UND

IN DIE GEOMETRIE IM

SEESEL DER PHANTASIE

