

# Dezember 2005

## AL-FARABI - AL-BIRUNI - IBN SINA



Die iranische Briefmarke von 1980 zeigt drei berühmte arabische Wissenschaftler: ABU NASR AL-FARABI (870 - 950), ABU AR-RAYHAN AL-BIRUNI (973 - 1048), ABU ALI AL-HUSAIN IBN SINA (980 - 1037), letzterer ist in Europa auch unter dem Namen AVICENNA bekannt.

Die drei Universalgelehrten haben die wissenschaftliche Welt um die Jahrtausendwende in besonderer Weise geprägt.

AL-FARABI beschäftigte sich vor allem mit den philosophischen Lehren des ARISTOTELES, setzte sich aber auch mit Grundlagen mathematischer Erkenntnis auseinander. So schrieb er einen „Kommentar zu den Schwierigkeiten, die mit den Axiomen in den Geometrie-Büchern des EUKLID zusammenhängen“, befasste sich außerdem mit Problemen der Zahlentheorie, der Musiktheorie sowie mit physikalischen Fragen. Seine Bücher wurden auch ins Lateinische und ins Hebräische übersetzt; seine Kommentare zur Geometrie des EUKLID sind beispielsweise nur in der hebräischen Übersetzung erhalten.



AL-BIRUNI und IBN SINA beschäftigten sich ebenfalls mit philosophischen Fragen; trotz der Kriegswirren der Zeit traten sie um 998 in einen intensiven Briefwechsel miteinander ein, um sich über ihre unterschiedlichen Ansichten von Gott und der Welt sowie über die Grenzen wissenschaftlicher Erkenntnis auszutauschen.

IBN SINA wurde insbesondere durch seine medizinischen Schriften berühmt, AL-BIRUNI gilt als der bedeutendste Mathematiker seiner Zeit.

MO	DI	MI	DO	FR	SA	SO
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

AL-BIRUNI stammte aus einer Gegend, die heute zu Usbekistan gehört; er wurde vom Mathematiker und Astronom ABU'L WAFI (940-998) in Bagdad ausgebildet. Zu dessen bedeutendster Leistung als Mathematiker gehören Abhandlungen über geometrische Konstruktionen sowie die Einführung der Tangens-Funktion; bemerkenswert ist auch, dass er als Erster die trigonometrischen Funktionen am Einheitskreis definierte. Als Astronom gelang ABU'L WAFI zusammen mit AL-BIRUNI die Bestimmung der geographischen Länge eines Ortes durch Vergleich der Ortszeiten beim Eintritt einer Mondfinsternis; erst im 18. Jahrhundert konnte die Genauigkeit dieser Methode durch die Herstellung temperatur- und erschütterungsfester Uhren übertroffen werden.



In den Kriegswirren wurde AL BIRUNI vom damaligen Herrscher des Großreiches, Sultan Mahmud, nach Afghanistan verschleppt und gezwungen, an dessen Kriegszügen nach Indien teilzunehmen. Er nutzte diese Gelegenheit, Sanskrit zu lernen sowie den Stand der Mathematik und Astronomie in diesem Land zu erforschen; er verfasste mehrere Bücher, die sich mit dem Land, seiner Philosophie und Religion, dem Kastensystem und den geographischen Gegebenheiten des Landes beschäftigten.



Erst unter dem Sturz Mahmuds konnte sich AL-BIRUNI wieder eigenen Forschungen widmen. Man schätzt, dass er insgesamt ca. 150 Bücher verfasst hat. In seinen astronomischen Schriften bezeichnet er die Milchstraße als eine Ansammlung von Sternhaufen, stellt fest, dass das Licht eine erheblich höhere Geschwindigkeit hat als der Schall.

Bei der Beschäftigung mit trigonometrischen Funktionen entdeckte er den Sinus-Satz, der besagt, dass sich die Seitenlängen in einem Dreieck verhalten wie die Sinus der zugehörigen Winkel. Er erfand die Zylinderprojektion, das ist eine Abbildung der Kugeloberfläche auf einen umgebenden Zylinder, die GERARDUS MERCATOR (1512-1594) einige Jahrhunderte später wieder entdeckte. Auch machte er sich Gedanken, wie man die Lage eines Punktes im 3-dimensionalen Raum beschreiben könne. Er beschäftigte sich mit irrationalen Zahlen, erkannte, dass  $\pi$  eine solche Zahl ist, löste kubische Gleichungen mithilfe von Kegelschnitten, bestimmte Grenzwerte von Reihen. Schließlich untersuchte er die Abhängigkeit einer Größe von einer anderen (Vorstufe zum Funktionsbegriff!) und stellte dabei Grenzwertbetrachtungen an - Ansätze zur Differentialrechnung bereits im 11. Jahrhundert!

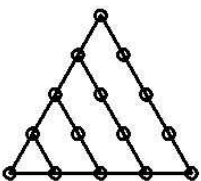




IBN SINA, im heutigen Usbekistan geboren, las mit 13 Jahren medizinische Abhandlungen, mit 16 behandelte er die ersten Patienten. Nachdem er den damals regierenden Herrscher von einer Krankheit geheilt hatte, erhielt er die Erlaubnis, dessen Bibliothek zu benutzen, wodurch er seine Kenntnisse in allen Gebieten erweitern konnte. In Kriegszeiten wanderte als „Medicus“ durch das Land; schließlich konnte er sich in Hamadan (im heutigen Iran) niederlassen und sein Lebenswerk vollenden. Im Laufe seines Lebens verfasste er ca. 450 Werke über verschiedene Themen aus Philosophie, Astronomie, Musiktheorie, Mechanik und Mathematik; er baute Musikinstrumente und astronomische Geräte, schrieb Gedichte und war politisch tätig, vor allem widmete er sich der Medizin und der Pharmakologie. Sein Hauptwerk „Kanon der Medizin“ war auch in Europa 700 Jahre lang die wesentliche Grundlage der Medizin.

In der Mathematik setzte sich IBN SINA mit den Schriften EUKLIDS auseinander und entwickelte einige Fragestellungen aus der Zahlentheorie weiter; dabei untersuchte er unter anderem Eigenschaften vollkommener, befreundeter und figurierter Zahlen: Eine natürliche Zahl heißt vollkommen, wenn sie die Summe ihrer echten Teiler ist (Beispiele:  $6 = 1 + 2 + 3$ ,  $28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$ ).

Zwei natürliche Zahlen heißen befreundet, wenn die Summe der echten Teiler der einen Zahl jeweils gleich der anderen Zahl ist. Ein Beispiel ist das Paar 220 und 284 mit  $220 = 1 + 2 + 4 + 71 + 142$  und  $284 = 1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 11 + 20 + 22 + 44 + 55 + 110$ .



Figurierte Zahlen sind Zahlen, die sich aus wachsenden regelmäßigen n-Eck-Figuren ergeben, wie z. B. Dreieckszahlen 1, 3, 6, 10, 15, ... oder Fünfeckszahlen 1, 5, 12, 22, 35, ...

