

Mathematik

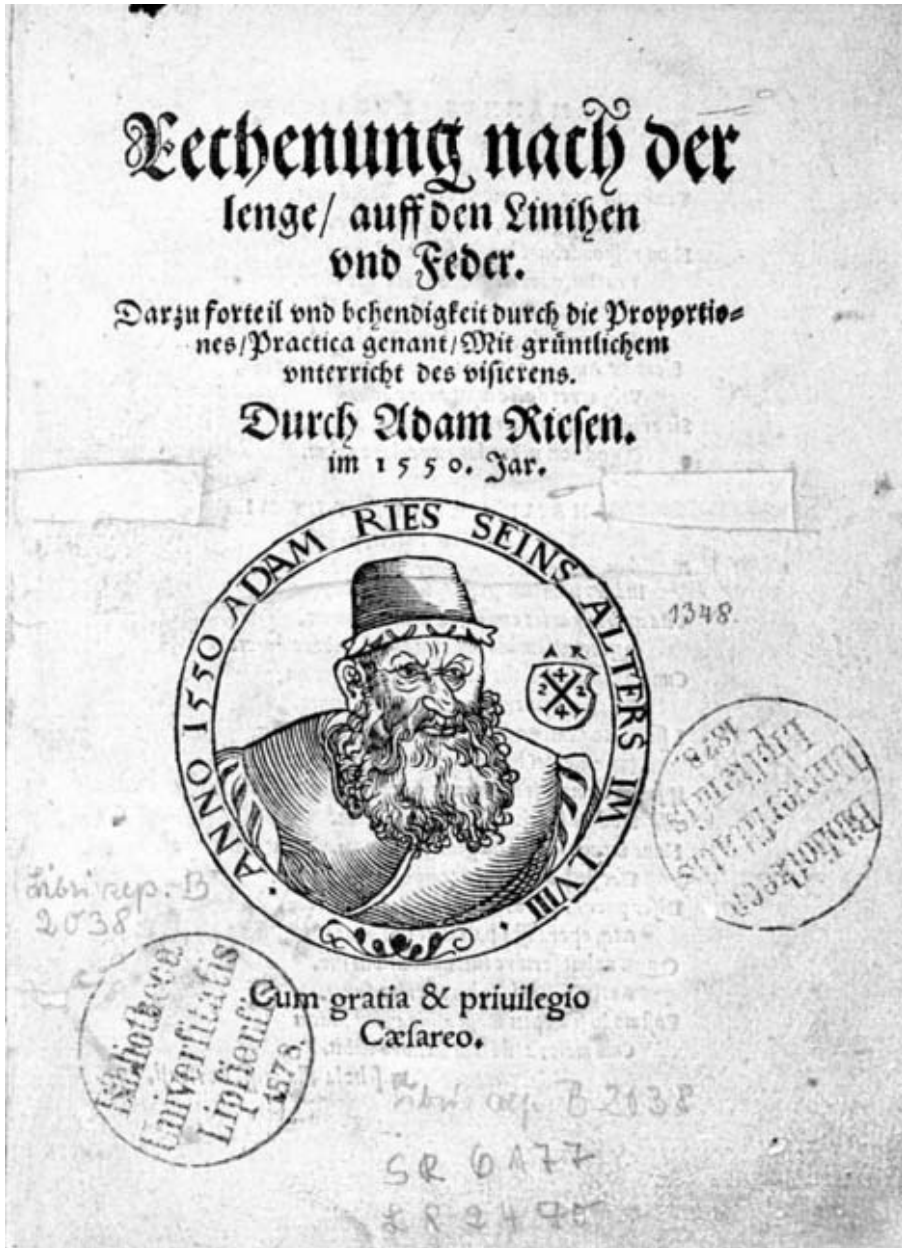
Auch die Mathematik war aufs engste verflochten mit der Wissenschaftlichen Revolution, sowohl im aktiven, gebenden Sinne als auch im nehmenden, durch die Entwicklung anderer Gebiete geformten passiven Sinne. Mit der Herausbildung der infinitesimalen Methoden, dem Denken in Variablen und der Herausbildung des Funktionsbegriffes machte die Mathematik ihrerseits eine revolutionäre Entwicklung durch.

Bereits Leonardo da Vinci und Galilei waren überzeugt vom engen inneren Zusammenhang zwischen Naturwissenschaften und Mathematik, wenn auch die Mathematik ihrer Zeit noch nicht die notwendige Reife besessen hatte. Immerhin hatte Galilei geschrieben:

Die Philosophie (d.i. etwa Naturwissenschaft, Wg) steht geschrieben in dem großen Buch, das uns fortwährend offen vor Augen liegt, dem Universum, aber man kann sie nicht begreifen, wenn man nicht die Sprache verstehen und die Buchstaben kennen lernt, worin es geschrieben ist. Es ist geschrieben in mathematischer Sprache, und die Buchstaben sind Dreiecke, Kreise und andere geometrische Figuren; ohne diese Mittel ist es dem Menschen unmöglich, ein Wort zu verstehen; es ist nur ein sinnloses Herumirren in einem finsternen Labyrinth. [Zitiert nach Dijksterhuis, S. 403]

Algebra

Um die Wende vom 16. zum 17. Jahrhundert wurde die Algebra zu einer zweiten selbständigen mathematischen Disziplin, neben der Geometrie, die bis dahin fast synonym mit Mathematik gewesen war. Diese Entwicklung hatte sich bereits in der Renaissance angebahnt, als, über die Antike hin-



Adam Ries (1492–1559), der bekannteste deutsche Rechenmeister, war zugleich ein bedeutender Vertreter der Deutschen Coß. Titelblatt seines dritten Rechenbuches von 1550.

[Universitätsbibliothek Leipzig]



Geronimo Cardano (1501–1576). Mit der Publikation seiner *Ars magna sive de regulis algebraicis* von 1545 wurde Cardano einer der Wegbereiter der Algebra, obwohl er von anderen Autoren stammende Ergebnisse teilweise ohne Namensnennung verwendete. Cardano war hauptsächlich als Arzt tätig. [Universitätsbibliothek Basel]

ausgehend, rechnerische Lösungsmethoden für die Gleichungen dritten und vierten Grades gefunden worden waren. Unter den Bedingungen des Frühkapitalismus, des Überganges von der Natural- zur Geldwirtschaft, erreichten die Methoden des praktischen Rechnens in Europa weite Verbreitung, sowohl auf dem Abacus als auch unter Verwendung der indisch-arabischen Ziffern. Es bildete sich der spezielle Berufsstand des Rechenmeisters heraus. Nach und nach kamen spezielle Abkürzungen bzw. Symbole für die vier Grundrechenarten und für die Potenzen der Unbekannten bei der Behandlung von Gleichungen in Gebrauch. Diese Übergangsperiode in der Algebra

wird in der Historiographie der Mathematik als „Coß“ bezeichnet (von ital. *cosa*, Sache, d.i. die Unbekannte). Das cossische Rechnen, die „cossische Kunst“, erreichte in Italien, Frankreich, Deutschland und England den Charakter einer durchgebildeten mathematischen Technik mit starken Traditionen. Diese erstaunliche und hoch interessante Entwicklung mündete in die Herausbildung der selbständigen Algebra.

Hatte Girolamo Cardano (1501–1576) in Italien in der *Ars magna sive de regulis algebraicis* (Große Kunst oder über die algebraischen Regeln) die von Niccolò Tartaglia (1500?–1557) und anderen gemachten Entdeckungen der Lösungsformeln für die Gleichungen dritten und vierten Grades – teilweise ohne Namensnennung – mitgeteilt, so hatte der Niederländer Albert Girard (1595–1632) – ohne Beweis – den Fundamentalsatz der Algebra ausgesprochen, dass jede Gleichung n -ten Grades n Wurzeln besitzt.

Der bedeutendste Algebraiker jener Periode war zweifellos der Franzose François Viète (latinisiert: Vieta) (1540–1603). Als Jurist ausgebildet und tätig, war er, mit Unterbrechungen, auch im Dienst von Fürstenhöfen, auch beim König. Vieta ist geradezu zum Symbol der sich konstituierenden Algebra geworden. Daneben hat er Bedeutendes in Geometrie und Trigonometrie geleistet.

Natürlich handelte es sich bei Vieta noch um eine Algebra im Frühzustand, der sich nach Terminologie und Bezeichnungsweise erheblich von moderner Algebra unterscheidet. Vieta war sich durchaus des Nutzens der ausgedehnten Verwendung von Symbolen bewusst. So pries er seine neue Kunst in seiner Schrift mit dem Titel *In artem analyticam Isagoge* (etwa: Einführung in die algebraische Kunst) aus dem Jahre 1591 mit den Worten an:

So ist auch die Kunst, die ich nun vortrage, eine neue und doch auch wieder so alte und von Barbaren so verunstaltete, daß ich es für notwendig hielt, alle ihre Scheinbeweise zu beseitigen, damit auch nicht die geringste Unreinheit an ihr zurückbleibe und damit sie nicht nach dem alten Moder rieche, und ihr eine vollkommen neue Form zu geben, sowie auch neue Bezeichnungen zu erfinden und einzuführen. Da man allerdings bisher an diese zu wenig gewöhnt ist, wird es kaum ausbleiben, daß viele schon von vornherein abgeschreckt werden und Anstoß nehmen. Zwar stimmten die Mathematiker darin überein, daß in ihrer Algebra oder Almucabala, die sie priesen und eine große Kunst nannten, unvergleichliches Gold verborgen sei, aber gefunden haben sie es nicht. So gelobten sie Hekatomben und rüsteten zu Opfern für Apollo und die Musen für den Fall, daß einer auch nur das eine oder andere der Probleme lösen würde, von deren Art ich zehn oder zwanzig ohne weiteres darlege, da es meine Kunst erlaubt, die Lösungen aller mathematischen Probleme mit größter Sicherheit zu finden. [Vieta, S. 34/35]