

Geschichte der Quadratischen Gleichungen

Das Lösen quadratischer Gleichungen hat bereits eine fast 4000jährige Geschichte. Tontafeln bezeugen, dass bereits um 2000 v. Chr. die Babylonier sich mit Problemen auseinandersetzten, die auf quadratische Gleichungen führten. Ebenfalls beschäftigten sich auch die Griechen (um 300 v. Chr.), Chinesen (auch vermutlich um 300 v. Chr.) und Inder (um 700 n. Chr.) mit dieser Thematik. Die Gleichungen hatten außer bei den Indern keine negativen Koeffizienten (*lat.: coëfficere „mit bewirken“ ist eine zu einem anderen rechnerischen Ausdruck beigelegte Zahl, bzw. eine Variable, die sie vertritt. Bsp.: Der Koeffizient des Terms $9x$ lautet 9.*)

Sehr eingehend und systematisch befassten sich die Griechen mit dem Lösen von quadratischen Gleichungen. Hier sind zu nennen:

Euklid (365 -300 v.Chr.) in seinem berühmtesten Werk *Die Elemente* leitete er die Eigenschaften geometrischer Objekte, der natürlichen Zahlen und der Größen aus einer Menge von Axiomen (Axiome=Elementaraussagen – ein unmittelbar einleuchtender Grundsatz) her und trug das mathematische Wissen seiner Zeit zusammen. Seine axiomatische Methode wurde zum Vorbild für die gesamte spätere Mathematik. Viele Sätze der „Elemente“ stammen nicht von Euklid selbst, seine Hauptleistung besteht in der Sammlung und einheitlichen Darstellung mathematischen Wissens.

Heron von Alexandria (genannt Mechanicus) war ein antiker Mathematiker und Ingenieur. (ca.1. Jh. n. Chr.,) Außerdem sind das Heron-Verfahren zum Berechnen der Quadratwurzel sowie die Heronsche Formel bekannt, die es erlaubt, den Flächeninhalt eines Dreiecks nur mit Kenntnis der drei Seiten zu berechnen, ohne Winkel oder andere Teile des Dreiecks zu kennen.

Diophantos von Alexandrien (zwischen 100 vor Chr. und 350 nach Chr.) befasste sich mit der Lösung von algebraischen Gleichungen mit mehreren Unbekannten. Heute nennt man algebraische Gleichungen, für die ganzzahlige Lösungen gesucht werden, diophantische Gleichungen. Beispiel: $x^2+y^2=25$ ist durch die ganzen Zahlen 3 und 4 lösbar.

Das Rechnen mit negativen Zahlen wurde erst im 7. Jh. unserer Zeitrechnung bekannt. Negative Zahlen wurden als Zahlen nur langsam in den Zahlenbereich aufgenommen. Zahlen sind auch heute noch für die meisten Menschen nur positive ganze Zahlen.

Weitere wichtige Mathematiker:

Um 800 n. Chr. lebte der arabische Mathematiker, Astronom und Geograph **Muhammad Ibn Musa al-Khwarizmi** (ca. 780 - ca. 850 n. Chr.) Er war einer der bedeutendsten arabischen Wissenschaftler am "Haus der Weisheit" in Bagdad zu seiner Zeit.

Sein Werk „Buch der Addition und Subtraktion für die indische Rechenmethode“ (heißt im Original Al-kitab al-gam' wa'l-tafriq bi hisab al-hind). Es kam über Spanien, welches damals zum arabischen Reich gehörte, nach Europa. Dort wurde es unter dem Titel „Algorismi de numero indorum“ übersetzt. Der Name al-Khwarizmi wurde in Algorismi verändert, und aus Algorismi entstand der heutige Begriff Algorithmus (*Unter einem Algorithmus versteht man allgemein eine genau definierte Handlungsvorschrift zur Lösung eines Problems oder einer bestimmten Art von Problemen in endlich vielen Schritten.*). Zu jener Zeit schrieb al-Khwarizmi eine Kurzfassung von seinem Werk: „Ein kurzgefaßtes Buch

über die Rechenverfahren durch Ergänzen und Ausgleichen“. Aus dem arabischen Wort für Ergänzen al-gabr entstand der heutige Begriff **Algebra** (*Die Algebra ist eines der grundlegenden Teilgebiete der Mathematik, das sich der Struktur, Relation und der Menge widmet*). Und Algebra ist das, was wir im VK im Wesentlichen in Mathe lernen.

Bhaskara, auch Bhaskara II. oder Bhaskaracharya („Bhaskara der Lehrer“) (* 1114 bei Bijjada Bida; † 1185) war ein indischer Mathematiker. Sein wissenschaftliches Hauptwerk ist „Lilavati“, das sich hauptsächlich mit Arithmetik beschäftigt.

Michael Stifel (Styfel) (1487?- 1567) Theologe und Mathematiker führte die heute übliche Normalform u. die allg. bevorzugte Lösungsmethode für quadratische Gleichungen ein.

Er war ein überzeugter Anhänger der Lutherischen Reformation u. Freund Martin Luthers (1483-1546). Luther wies ihm 1527 eine Pfarrstelle nahe bei Wittenberg zu. Schon zu dieser Zeit beschäftigte sich Stifel mit der Mathematik, vor allem mit der sogenannten „Wortrechnung“. Mit Hilfe der Wortrechnung glaubte man, aus Bibeltexten geheime Informationen gewinnen zu können. Diese Informationen sollten dazu dienen, bestimmte Ereignisse "vorauszurechnen". So prophezeite Stifel aufgrund einer solchen Wortrechnung in der Schrift „Ein Rechen Büchlein Vom End Christ“ (1532) den Weltuntergang - und zwar für den 18. Oktober 1533 um 8.00 Uhr vormittags. Da er ein überzeugender Redner war, glaubten ihm viele seiner Zuhörer, doch der Weltuntergang blieb aus. Stattdessen verlor Stifel sein Pfarramt und wurde kurzerhand in einen vierwöchigen Arrest gesetzt. Zum Glück für Stifel verhinderte Luther Schlimmeres. Nachdem Stifel der Wortrechnung abgeschworen hatte, erhielt er die Pfarrstelle in Holzdorf. So richtig ließ ihn die Wortrechnung jedoch nie mehr los, wie seine Beschäftigung mit magischen Quadraten (gleiche Zeilen-, Spalten- und Hauptdiagonalensumme)beweist.

3	18	21	22	1
24	16	11	12	2
7	9	13	17	19
6	14	15	10	20
25	8	5	4	23

Das Besondere am sogenannten Stifel-Quadrat ist, daß durch Entfernen der äußeren Zeilen und Spalten wiederum ein magisches Quadrat entsteht.

Gerolamo Cardano (1501 - 1576) Cardano war der berühmteste Arzt seiner Zeit – Könige und Prinzen waren seine Patienten – und außerdem Mathematiker und Erfinder. Mit seinen Horoskopern für die gekrönten Häupter Europas gelangte er zu hohem Ansehen.

Cardano machte sowohl zur Wahrscheinlichkeitsrechnung als auch zu komplexen Zahlen wichtige Entdeckungen. 1524 schrieb er „Das Buch der Glücksspiele“ (Liber de Ludo Aleae), das die Grundlagen der mathematischen Wahrscheinlichkeitstheorie enthielt.

Er hatte diese Gesetze schon früher gefunden, aber zunächst selbst benutzt. Er verdiente mit seinem Wissen beim Glücksspiel das Geld, das er für sein Medizinstudium benötigte.

Weiterhin bewies er, dass man mit negativen Zahlen ganz ähnlich wie mit gewöhnlichen Zahlen rechnen kann. Bis dahin waren die Mathematiker davon ausgegangen, dass alle Zahlen größer als Null sein müssten.

Er wurde wegen angeblichen Diebstahls und Meineids in den Keller der Inquisition geworfen. Nach seiner Freilassung durch die Inquisition ging Cardano nach Rom, wo er im Ärztekolleg Aufnahme fand und dort bis zu seinem Tode wirkte. Er brüstete sich damit, dass er seinen eigenen Tod bis auf die Stunde genau voraussagen könne. Als die Stunde seines vorausgesagten Todes gekommen war, musste er peinlich berührt feststellen, dass er sich bester Gesundheit erfreute. Da er seinen eigenen Fehler nicht eingestehen wollte, tötete er sich selbst.

Der Franzose Girard (1591-1661) stellt die Lösung Cardanos ausdrücklich gleichwertig neben andere.

François Viète oder Vieta, wie er sich in latinisierter Form nannte (**ca.1540 -1603**), war ein französischer Advokat und Mathematiker. Er führte die Benutzung von Buchstaben als Variablen in die mathematische Notation ein.

Er wird manchmal auch „Vater der Algebra“ genannt, da er das Rechnen mit Buchstaben einführte und systematisch Symbole für Rechenoperationen benützte, zumal er erkannte, dass dies weit mehr Möglichkeiten als bisher eröffnete.

Viète führte das Rechnen mit (großen lateinischen) Buchstaben ein, das auf den gleichen Prinzipien beruht wie das Rechnen mit Zahlen. Er unterschied die „logistica numerosa“ als reines Zahlenrechnen von der abstrakteren „logistica speciosa“, dem „Buchstabenrechnen“ und kann somit als der Begründer der modernen Algebra bezeichnet werden. Unsere heutige Schreibweise ist größtenteils auf ihn zurückzuführen. Er benutzte als Erster konsequent (mit wenigen Ausnahmen) Symbole für mathematische Operationen und reduzierte ganze mathematische Komplexe auf Formeln.

Der Holländer Johann Hude (1628-1659?) führte die heute üblichen Buchstaben ein ($x^2 + px + q = 0$).

Um praktischen Anwendungen der quadratischen Gleichungen bemühte sich der Schweizer Mathematiker Leonard Euler(1701-1783). Er ist einer der größten Mathematiker aller Zeiten.

WAS SIND NUN QUADRATISCHE GLEICHUNGEN?

Unter einer quadratischen Gleichung versteht man eine mathematische Gleichung der Form $ax^2 + bx + c = 0$ (allgemeine Formel).

Dabei sind a, b und c Zahlen und x die Unbekannte, die in der 2. Potenz vorkommt. Die linke Seite dieser Gleichung ist also ein beliebiges Polynom (*Polynom: eine Summe von Vielfachen von Potenzen einer Variablen x*).

Eine Lösung der quadratischen Gleichung ist eine Zahl, die die Gleichung erfüllt, wenn sie für x eingesetzt wird. Jede quadratische Gleichung hat zwei Lösungen, auch Wurzeln genannt, in manchen Fällen sind dies jedoch „komplexe Zahlen“.

Geometrisch beschreibt die quadratische Gleichung die Nullstellen einer Funktion. (*Nullstellen sind jene x -Werte, die eingesetzt in eine Funktion f den Funktionswert Null liefern*) Bei reellen Funktionen sind das genau die Stellen der x -Achse, an denen der Graph einer Funktion $f(x)$ die x -Achse berührt oder schneidet. Eine quadratische Gleichung lässt sich in mind. zwei Linearfaktoren auflösen. Bsp. $ax^2 + bx + c = a(x-x_1)(x-x_2)$

Abschließend:

Da die Natur und unser Leben voll von Abhängigkeiten sind, kann eine unermesslich große Anzahl von Vorgängen und Zusammenhängen in der mathematischen Sprache der Funktionen beschrieben, modelliert und verstanden werden und dafür brauchen wir mathematische Formeln, die uns das erleichtern.

Zu der Frage: Warum brauchen wir die höhere Mathematik, sie ist doch überflüssig für das alltägliche Leben, habe ich diese schöne Erklärung gefunden:

Wenn sich ein Personalchef die Noten eines Bewerbers auf einen Arbeitsplatz ansieht und er schaut nach guten Noten in Mathematik, so will er nicht einen Mitarbeiter, der quadratische Gleichungen lösen kann. Er will jedoch einen Mitarbeiter, der einmal verstanden hat, wie man quadratische Gleichungen löst, und so seine Fähigkeit, logisch und analytisch zu denken, strukturieren und abstrahieren zu können, bewiesen hat.

Jana Puschmann