Über die Fortschritte, die Simon Stevin in der Lösung der quadratischen Gleichung erzielte.

Haec veritatis amore, non contradicendi studio a me notata.
Leibniz, Act. Erud., Sept. 1691.

Von Heinrich Wieleitner in München.

Im Jahre 1911 hat H. Bosmans Bemerkungen zur Arithmetik von Stevin veröffentlicht[1]), deren erste er ausdrücklich der Auflösung der Gleichung 2. Grades durch Stevin widmete. Er wollte damit die kurzen Mitteilungen, die J. Tropfke in seiner Geschichte der Elementar-Mathematik gemacht hatte[2]), ergänzen. Nun hat Tropfke in seiner neuen Auflage[3]) offenbar die Bemerkungen von Bosmans nicht verwendet[4]). Ich will deshalb im folgenden dazu Stellung nehmen, womit gleichzeitig Tropfke und Bosmans, soweit nötig, berichtigt werden sollen.

Bosmans schreibt Stevin drei Verdienste zu als „innovations remarquables“: 1. Einheitliche Lösung der verschiedenen Formen der quadratischen Gleichung, 2. den algebraischen Beweis für die Lösungsformel, 3. eine Interpretation der negativen Wurzeln der Gleichung.

---

1) „Notes sur l'Arithmétique de Simon Stevin“. Ann. Soc. Scient. Bruxelles **35** (1910/11) II, S. 293 ff. — Der S.-A. hat 23 S.; der Abschnitt über quadratische Gleichungen dort S. 3—14.

2) Bd. I^1, S. 62. Leipzig 1902.

3) Bd. III^2, S. 51/52. Berlin 1922.

4) Bosmans hat sie in etwas kürzerer Form wiederholt in den „Remarques sur l'Arithmétique de Simon Stevin“. Mathesis **36** (1922). S.-A. 23 S., dort S. 11—16; neuerdings auch in dem zusammenfassenden Artikel „Le mathématicien belge Simon Stevin de Bruges (1548—1620)“. Periodico di matematiche, Ser. IV, Vol. VI, S. 231—261. 1926.

Was den ersten Punkt betrifft, so sagt Stevin selbst[1]), daß Stifel und Cardano „drei verschiedene Operationen geben" je nach einer der drei Gleichungsformen (die schon aus dem Altertum überliefert sind) $x^2 = ax + b$, $x^2 = -ax + b$, $x^2 = ax - b$[2]). Für Stifel trifft dies nun aber nicht mehr zu. Er hat ausdrücklich, indem er selbst großen Wert darauf legte, eine einheitliche Regel formuliert[3]). Diese hatte freilich immer noch den Nachteil, daß Stifel sagen mußte, z. B. „addiere oder subtrahiere je nach dem Vorzeichen". Es ist richtig, daß bei Stevin diese Unterscheidung ganz wegfällt. Stevin kann in der Tat „sans varier d'une syllabe" die Regel für alle 3 Fälle (die er selbstverständlich nur in Zahlenbeispielen gibt) aussprechen. Das ist ihm dadurch möglich, daß er z. B. statt „subtrahiere 3" sagt „addiere — 3".

Erfunden hat Stevin das aber nicht selbst. Denn daß negative Zahlen addieren dasselbe heißt wie positive Zahlen subtrahieren, steht sowohl bei Cardano[4]) als auch bei Stifel[5]), die beide zweifellos voneinander unabhängig sind, und deren Werke Stevin nach eigener Angabe kannte. Stevins Verdienst bleibt, diesen Fortschritt praktisch verwertet zu haben.

Einen algebraischen Beweis für die Lösungsformel der quadratischen Gleichung hat Stevin in der Tat ebenfalls ge-

---

1) Da die Originalausgabe der „L'Arithmétique" (Leiden 1585) selten ist, zitiere ich die „Œuvres" I, ed. Albert Girard. Leiden 1634; hier S. 66. Stevin nennt Stifel eigens; es ist mir daher unverständlich, wie Bosmans (in dem zitierten Artikel des Periodico, S. 243) zweifeln kann, daß er Stifels „Arithmetica integra" gekannt habe.

2) Diese Gleichungen sind natürlich ganz modern geschrieben. Die Schreibweise Stevins kann man aus Tropfke II², S. 122 oder III², S. 33/34 ersehen.

3) „Arithmetica integra". Nürnberg 1544, Bl. 240 r. Bei Tropfke III², S. 50 ist gerade diese wichtige Stelle nicht besonders hervorgehoben.

4) „Ars magna". Nürnberg 1545, Bl. 39 v. „Opera" IV. Lyon 1663, S. 260. Von mir schon hervorgehoben in der Note „Über die Wurzelrelationen der quadratischen Gleichung, besonders bei Cardano", Arch. di Storia della Scienza **6** (1925), S. 201—205, bes. S. 204.

5) Arithmetica integra, Bl. 250 v, sagt Stifel und erläutert es mit Beispielen: Talis autem subtractio [sc. in numeris veris] est additio, in numeris absurdis (d. h. bei negativen Zahlen). Diese Stelle scheint die ihr gebührende Beachtung noch nicht gefunden zu haben.

geben. Er hat an speziellen Beispielen (das erste lautet in unserer Schreibweise $x^2 = -6x + 16$) gezeigt[1]), wie man zur Lösung durch Hinzufügung der quadratischen Ergänzung kommt.

Dies fehlt wirklich bei Stifel und Cardano völlig, die beide nur, wie man es von je gewohnt war, die Regel angeben, um höchstens einen geometrischen Beweis dazuzufügen. Aber Stevin hat das auch nicht selbst erfunden, sondern es zweifellos aus der Algebra von Bombelli entlehnt, der er ja auch seine Potenzbezeichnung nachgebildet hatte. Ja Stevin gebraucht sogar dasselbe (angeführte) Zahlenbeispiel wie Bombelli[2]), obwohl es in Stevins Einteilung gar nicht paßt, da er zuerst die Form $x^2 = ax + b$ hätte behandeln sollen. Diese fehlt dafür bei ihm ganz.

Was nun den dritten Punkt betrifft, die Interpretation der negativen Wurzeln von Gleichungen, so besteht diese darin, daß man z. B. fragt, welche negative Lösung hat $x^2 = 4x + 21$. Man schreibe die Gleichung, sagt Stevin[3]), geändert so $x^2 = -4x + 21$. Diese hat die Lösung 3. Also hat die ursprüngliche Gleichung die Lösung — 3. Dieser Gedanke ist aber auch nicht Stevin eigentümlich. Er ist vielmehr Cardano ganz geläufig, und wahrscheinlich ist er schon Tartaglia bekannt gewesen. Das hatte Zeuthen schon vor dem ersten Artikel von Bosmans hervorgehoben[4]). Freilich wandte Cardano den Gedanken nur bei kubischen Gleichungen an.

Damit sind die Quellen, aus denen Stevin bei seiner Behandlung der Gleichungen zweiten Grades schöpfte, wohl vollständig aufgedeckt. Stevins unzweifelhaftes Verdienst bleibt immer, das, was er bei anderen gesehen hatte, geschickt zu einer angenehmen Darstellung vereinigt zu haben. Allerdings

---

1) Œuvres I, S. 69.

2) Rafael Bombelli, „L'Algebra", Bologna 1572 (neue Titelauflage 1579), S. 248. Die anderen Fälle behandelt Bombelli ebenso S. 257/58 und S. 263. Die dortigen Beispiele stimmen mit denen Stevins nicht überein.

3) Œuvres I, S. 77.

4) H. G. Zeuthen, „Geschichte der Mathematik im XVI. und XXVII. Jahrhundert" (Abh. Gesch. math. Wiss. XVII). Leipzig 1903, S. 84, 88, 89. Cardano, Ars magna, Cap. I, 5, Bl. 4r und Cap. XXXVII, Reg. 1, Bl. 65r.

fehlt auch bei ihm noch der Gedanke eines Grades der Gleichung, wenn auch die quadratischen Gleichungen ziemlich gesondert behandelt sind. Der Gedanke des Grades konnte nur gleichzeitig mit dem einer bestimmten Anzahl der Wurzeln für jeden Grad entstehen. Man weiß, daß dies bei Albert Girard geschah, und es ist nichts natürlicher, als daß Girard durch die saubere Darstellung Stevins zu weiteren Fortschritten angeregt wurde[1]).

1) A. Girard, „Invention nouvelle en l'algèbre". Amsterdam 1629. Vgl. darüber Zeuthen a. a. O., S. 109/110, oder Tropfke III², S. 52.