

Neue Zürcher Zeitung; 08.10.2005; Seite 29; Nummer 235

## **Fokus der Wirtschaft**

### **Ein vergessener genialer Wurf zur Bewertung von Optionen**

Vinzenz Bronzin nahm die nobelpreiswürdige Black-Scholes-Formel vorweg

Von Wolfgang Hafner und Heinz Zimmermann\*

Die Amerikaner Myron Scholes und Robert Merton erhielten 1997 den Wirtschafts-Nobelpreis für ein in den 1970er Jahren entwickeltes Modell zur Bewertung von Optionen. Im Jahr 1908 hatte der Triestiner Mathematiker Vinzenz Bronzin bereits eine in vielen Punkten identische Methode veröffentlicht. (Red.)

Als die Amerikaner Fischer Black, Myron Scholes und Robert Merton in den siebziger Jahren ihre berühmte Black-Scholes-Formel zur Berechnung von Optionen publizierten, wurde dies als ein zentrales Ereignis gefeiert. So hiess es in der Zeitschrift «Scientific American» vom Mai 1998: «Die Black-Scholes-Gleichung war für die Finanzwirtschaft, was Newtons Mechanik für die Physik war . . . Black-Scholes ist diese Art von Fundament, auf dem alles andere aufbaut.» Merton und Scholes erhielten 1997 für ihre Formel den Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften, Black war bereits 1995 gestorben.

#### Die Bestimmung von Optionspreisen

Doch mathematische Modelle zur Berechnung von Prämien für Optionen gab es bereits siebzig Jahre vor der bahnbrechenden Entwicklung von Black, Scholes und Merton. Der Franzose Louis Bachelier veröffentlichte im Jahre 1900 in seinem Werk «Théorie de la spéculation» ein Modell, das kontinuierliche, zufällige Veränderungen der Börsenkurse unterstellt und auf dieser wahrscheinlichkeitstheoretischen Grundlage die exakte Bestimmung von Optionspreisen erlaubt. Während die Arbeit von Bachelier seit den fünfziger Jahren dem amerikanischen Ökonomen Paul A. Samuelson bekannt war, blieb ein anderes Modell zur Berechnung von Optionsprämien bis heute weitgehend unbekannt: Vinzenz Bronzins Publikation «Theorie der Prämengeschäfte», die 1908 im Franz-Deuticke-Verlag in Wien erschien. Prämengeschäfte entsprechen den heutigen Optionskontrakten. Bronzin unterrichtete in Triest - die Stadt gehörte damals zur österreichisch-ungarischen Doppelmonarchie - als Professor an der Handels- und Nautischen Akademie das Fach «Politische Arithmetik». Politische Arithmetik war praktische Versicherungsmathematik und umfasste beispielsweise die Berechnung von Prämien für Lebensversicherungen. Obwohl Bronzin eine anerkannte akademische Persönlichkeit war, gab es in den ersten zwei Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts nur wenige Hinweise in der Fachliteratur auf seine epochale Arbeit. Später wurde sie überhaupt nicht mehr zur Kenntnis genommen, obwohl das von ihm entwickelte Modell in verschiedenen Punkten identisch ist mit der von Black, Scholes und Merton entwickelten Formel.

#### Lehrjahre bei Boltzmann in Wien

Sein mathematisch-wahrscheinlichkeitstheoretisches Rüstzeug holte sich Bronzin bei Ludwig Boltzmann, dem um die Wende vom 19. ins 20. Jahrhundert führenden Physiker in Wien. Bronzin besuchte in den Jahren 1894-96 Vorlesungen und Seminare zur Wärmelehre, analytischen Mechanik und Gas-Theorie bei Boltzmann. Boltzmann verband die kinetische

Gas-Theorie von Maxwell mit der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Auf dieser Grundlage entwickelte Boltzmann ein mathematisches Modell, das auf der Ebene der Moleküle und Atome das Verhalten von Materie beschreibt. Für diese kleinsten Teilchen sind verschiedene Zustände möglich: Atome oder Moleküle können sich wild durcheinander bewegen, oder - sehr unwahrscheinlich - sie können sich alle in die gleiche Richtung bewegen. Boltzmann hat die Wahrscheinlichkeit verschiedener Zustände in eine Formel gefasst und so die mathematische Begründung für den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik («Die Entropie der Welt strebt einem Maximum zu») mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitstheorie geliefert.

Neben der Verwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung zur Modellierung der Preise für Prämienkontrakte waren es die anderen Annahmen, die Bronzins Werk ausgesprochen modern erscheinen lassen. So ging er von der Voraussetzung aus, der aktuelle Terminkurs einer Anlage enthalte alle Informationen, die für die Bewertung von Prämienkontrakten relevant seien: «. . . dass im Moment des Abschlusses eines jeden Geschäftes beide Kontrahenten mit ganz gleichen Chancen dastehen, so dass für keine derselben im Voraus weder Gewinn noch Verlust anzunehmen ist; wir stellen uns also jedes Geschäft unter solchen Bedingungen abgeschlossen vor, dass die gesamten Hoffnungswerte des Gewinnes und des Verlustes im Moment des Kontrakts einander gleich seien oder, den Verlust als negativen Gewinn auffassend, dass der gesamte Hoffnungswert des Gewinns für beide Kontrahenten der Null gleichkommen müsse.» Verlust und Gewinn modelliert er mit unterschiedlichen Wahrscheinlichkeitsverteilungen, u. a. mit dem Gauss'schen Fehlergesetz, wobei er den Terminkurs als den für die «faire» Bewertung relevanten Erwartungswert verwendete. Er ging also bei seinen Berechnungen - so wie Black, Scholes und Merton - von sogenannten präferenzfreien Rahmengrößen aus: Zur Ermittlung fairer Optionspreise werden ausschliesslich objektiv berechenbare Annahmen (Form und Volatilität der Preisverteilung) oder am Kapitalmarkt feststellbare Größen (Terminkurs) verwendet. Im Gegensatz zu Bachelier entwickelte Bronzin allerdings kein Modell, bei dem sich gemäss Wahrscheinlichkeitstheorie der Zufallsprozess im Zeitablauf Schritt für Schritt fortpflanzt.

### Verpönte Börsengeschäfte

Für die damalige Zeit waren diese Überlegungen revolutionär. Die Börse galt um die Jahrhundertwende als ein Hort der Spekulation und Ausbeutung. Der Wiener Bürgermeister Karl Lueger verlangte anlässlich der Diskussion um eine Besteuerung von Börsenumsätzen und Aktiengewinnen im Landtag im Jahre 1892, den Börsianern das Wahlrecht zu entziehen, und meinte, «die Besteuerung der Börsengeschäfte sei nichts anderes, als etwas von dem Raub zurückzuverlangen, das sich die Spielhölle Börse vom Volkseigentum geholt hatte». Der Kampf gegen die Spekulation mischte sich mit Antisemitismus. Ein Abgeordneter im Landtag rief in die Diskussion: «Hängt 300 Börsenjuden, und ihr werdet sehen, wie morgen die Brotpreise fallen.» Der Terminhandel - zentraler, aber auch riskantester Teil des Börsengeschäftes - wurde an der Wiener Börse als Folge dieser politischen Bewegungen praktisch zum Verschwinden gebracht. 1901 akzeptierte ein Wiener Gericht den Einwand, Terminkontrakte seien Vereinbarungen auf der Grundlage von Wette und Spiel, was die rechtliche Basis dieser Kontrakte aushöhlte.

Bronzins Überlegungen zu einer mathematischen Behandlung der Spekulation sind vor diesem Hintergrund gewagt, widersprechen dem politischen Trend. Sie heben den verpönten Börsenhandel und im Speziellen die riskanten Prämienkontrakte aus dem Ruch von Hintertreppengeschäften und verleihen ihnen die Weihe einer den mathematischen Gesetzmässigkeiten unterliegenden Tätigkeit. Dabei war Bronzins Interesse nicht persönlicher Natur; im Gegensatz zum Franzosen Bachelier handelte er nie mit Wertpapieren, wie uns sein

hochbetagter Sohn Andrea versicherte. Auch wenn er in seinen Jugendjahren ein in Wien stadtbekannter und begnadeter Spieler gewesen sei, spielte er nie um Geld. Nicht persönliche, sondern politisch-wirtschaftliche Gründe und seine beruflichen Neigungen gaben wohl den Ausschlag für sein Engagement für die mathematische Untersuchung von Börsengeschäften. Dabei gestaltete sich Bronzins Denkarbeit äusserst aufwendig, verlangte persönliche Opfer. Er sei, so heisst es in einem Protokoll der Akademie aus dem Jahre 1909, nicht in der Lage, den für ihn vorgesehenen Posten als Direktor der Akademie zu versehen, da er aufgrund der Kompilation seiner Schriften «nervlich am Ende sei». Ein Jahr später übernahm er das Amt des Direktors der Schule dann doch.

### Triest als Zentrum der Versicherungswirtschaft in der Habsburgermonarchie

Die kaiserliche und königliche Handels- und Nautische Akademie in Triest war eine höhere Handelsschule, die um 1817 durch die k. u. k. Reichsverwaltung mit dem Ziel einer Förderung der Handelsaktivitäten des Freihafens Triest gegründet worden war. Triest war der einzige bedeutende Zugang des Reiches zum Mittelmeer und wurde daher von der habsburgischen Administration nach Kräften gefördert. Als Hafenstadt entwickelte sich Triest zu einem Zentrum des Handels mit Warenbörse und einer bedeutenden Versicherungswirtschaft. Das kulturelle, gesellschaftliche und wirtschaftliche Umfeld war günstig für die Versicherungsbranche, die zusätzlichen Schutz gegen persönliches Unglück in der von Beständigkeit und Sicherheitsdenken geprägten Welt des österreichisch-ungarischen Imperiums versprach. Davon profitierte in Triest die Generali, aber auch die Riunione Adriatica di Sicurtà (RAS) und die Lloyd Adriatico. Kaderschmiede dieser Gesellschaften war die Akademie, deren Lehrplan Wahrscheinlichkeits- und Spieltheorie umfasste. Doch war der Fokus der Versicherungswirtschaft in jener Zeit, zu der Bronzin an seiner Bewertungstheorie arbeitete, weniger auf versicherungstechnische Fragen ausgerichtet als vielmehr auf den Kampf gegen die drohende Verstaatlichung und die politische Ausrichtung im Hinblick auf den sich zuspitzenden Nationalitätenkonflikt. Entsprechend wurden gelegentlich Einwände gegen eine zu theoretische Ausbildung an der Akademie vorgebracht.

### Flauer Wertpapierhandel

Als Börsenzentrum für Wertpapiere besass Triest um die Jahrhundertwende keine grössere Bedeutung. Wohl umfasste das lokale Kursblatt alle wichtigen Titel aus dem österreichisch-ungarischen Raum sowie Italien, aber die Handelsaktivität hielt sich in Grenzen. Termin- oder Prämienengeschäfte gab es pro Monat eine Handvoll. Die beachtlichen Wertpapierbestände liessen die Versicherungsgesellschaften in Wien oder Venedig umschichten. Auch der Terminhandel an der Triester Warenbörse war unbedeutend. Trotzdem wurde die Börseninfrastruktur ausgebaut und wurden laufend Börsenagenten (Sensale) - vor allem an der Akademie - ausgebildet. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts gab es rund 150 eingetragene Sensale in Triest - bedeutend mehr, als für die geringe Börsentätigkeit nötig gewesen wäre. Aber die Hoffnung auf den Aufschwung schuf ein für die Ausbildung förderliches Klima.

Obwohl die Börsentätigkeit in der Habsburgermonarchie allgemein stark zurückging, florierte die wirtschaftliche Entwicklung. In den 1890er Jahren setzte im k. u. k. Reich ein anhaltender Aufschwung ein, der durch staatliche Einflussnahme, durch Subventionen, stabilitätspolitische Eingriffe sowie gezielte Verstaatlichungen gekennzeichnet war. Nach einer kurzen Rezession setzte unter dem Kabinett von Ernest von Koerber (1900-1904) erneut ein Modernisierungsschub ein, der den Ausbau der Infrastruktur - wie etwa der Bahnverbindung zwischen Wien und Triest - zum Ziel hatte.

## Förderung der Ausbildung

Dieser Modernisierungsschub war mit einer starken Förderung der kaufmännischen Ausbildung gekoppelt und getragen von der Idee, durch die Handelsförderung - und als Teil davon die Handelsausbildung - die nationalen Unabhängigkeitsbewegungen im k. u. k. Vielvölkerstaat zu domestizieren. Der führende Kopf in der Ausbildungsfrage war der Slowene Eugenio Gelcich, der das Amt eines Direktors der Handels- und Nautischen Akademie vor Bronzin versah. Bereits während seiner Direktorenzeit in Triest war er gleichzeitig Zentralinspektor für das kaufmännische Ausbildungswesen für das ganze Reich, bis er 1904 k. u. k. Hofrat und Ministerialbeamter wurde. Unter seiner Ägide entstand eine mehrbändige globale Übersicht über die Ausbildungspläne im kaufmännischen Berufswesen. Er organisierte internationale Konferenzen für Handelslehrer, strebte eine Standardisierung der Ausbildung im höheren kaufmännischen Bildungswesen an und führte eine noch stärkere Zentralisierung der Qualitätskontrolle bei der Ausbildung ein. Nukleus seiner Bemühungen war Triest, wo sich die Gegensätze zwischen den verschiedenen Volksgruppen zuspitzten. Obwohl beispielsweise das Istituto Revoltella, eine von einem Triestiner Geschäftsmann mit dem Ziel einer Förderung der Italianità gegründete Handelsschule auf Universitätsniveau, sich vehement für den Anschluss Triests an Italien einsetzte, liess Gelcich dieses Institut mit einem namhaften Betrag unterstützen, um seine Existenz zu sichern. Teil der Strategie Gelcichs war es auch, den Ausbau der Handelshochschule in Wien zu forcieren, an der Bronzin eine Professur hätte übernehmen sollen. Mit dem Ausbruch des Ersten Weltkrieges brachen alle diese Pläne in sich zusammen, und Bronzin blieb der Akademie bis zu seiner Pensionierung treu, wobei sich sein akademisches Interesse an finanzmathematischen Fragen mit der «Theorie der Prämieneschäfte» im Abklingen befand. Es scheint, dass das Buch in seinem späteren Lebenslauf gar verschwiegen wird. Fortan galt sein Interesse Problemen wie der Berechnung des Datums, auf das Ostern im Jahr 3165 fallen wird.

\* Wolfgang Hafner ist als freier Publizist und Sozial- und Wirtschaftshistoriker tätig. Prof. Dr. Heinz Zimmermann leitet die Abteilung Finanzmarkttheorie und ist Dekan des Wirtschaftswissenschaftlichen Zentrums (WWZ) der Universität Basel. Das Projekt wird vom WWZ-Förderverein finanziell unterstützt.