

arts aux recettes, par rapport aux indices de capacité financière (E_i), l'amélioration étant de même très substantielle par rapport aux revenus cantonaux par habitant (Y_i).

L'amélioration moins nette des incidences péréquatives des subventions inflète sans doute le fait que la Confédération accorde autant d'importance à valeur incitative de sa politique des subventions qu'à l'aspect redistributif. La vue des écarts pour 1983, on peut se demander si le poids de la péréquation ne devrait pas être reporté sur les parts des cantons aux recettes dérales, pour ne laisser au système des subventions qu'un rôle purement locatif et incitatif. Cela donnerait un maximum de souplesse dans ce domaine, les subventions pouvant être modifiées, voire annulées une fois leur rôle joué, puisqu'elles ne participeraient plus à la péréquation.

Liste des symboles

revenu cantonal
 population
 revenu fiscal
 force fiscale
 surface du sol cultivable
 canton $i = 1...26$
 commune
 plaine (non située en zone de montagne)
 surface en km^2 sans les terrains incultes ou inabordables
 indice de capacité financière
 montant péréquatif en franc, reçu par le canton i
 taux de subvention
 tâche subventionnée

Die Gedenkmünzen «700 Jahre Schweizerische Eidgenossenschaft» (1991) aus optionstheoretischer Sicht

Dr. Urs W. Birchler, Zürich

1. Einleitung

Die Schweizerische Eidgenossenschaft wird im Jubiläumjahr 1991 zwei Gedenkmünzen ausgeben: eine silberne im Nennwert von 20 Franken und eine goldene zu 250 Franken (siehe Abb. 1). Beide Münzen sollen als gesetzliche Zahlungsmittel gelten. Am Beispiel dieser beiden Münzen wird im folgenden zu zeigen versucht, dass die Verbindung von Edelmetallgehalt und gesetzlicher Zahlkraft optionsartige Eigenschaften hat. Die Betrachtung der Münzen durch die Brille der Optionstheorie ist nicht nur eine gedankliche Spielerei. Einerseits ermöglicht sie eine korrekte Bewertung der Münzen und erklärt beiläufig, weshalb die Goldmünze in der ersten Bestellrunde massiv überzeichnet wurde. Andererseits erlaubt sie eine Interpretation und genauere Formulierung des sogenannten Greshamschen Gesetzes als Regel zur Ausübung der in einer Münze enthaltenen Option. Die Untersuchung führt zu Vorbehalten gegenüber Silber- und Goldmünzen als gesetzlichen Zahlungsmitteln innerhalb von Papiergeldsystemen.

2. Die Jubiläumsmünzen 1991

a) Die Ausgabebedingungen

Der Bundesrat hat die Ausgabebedingungen der beiden Münzen in der Verordnung über die Sondermünzen «700 Jahre Schweizerische Eidgenossenschaft» vom 24. Februar 1988 geregelt. Der Nennwert der Silbermünze (geplante Auflage: ca. 4 Mio. Stück) soll 20 Franken, derjenige der Goldmünze (geplante Auflage: ca. 1 Mio. Stück) 250 Franken betragen. Beide Münzen werden zu ihren Nennwerten ausgegeben und gelten als gesetzliche Zahlungsmittel. Der Metallgehalt der beiden Münzen wurde wie folgt festgelegt:

– Die Silbermünze wird (wie die früheren Silbermünzen) in einer Silber(0.835)-Kupfer(0.165)-Legierung geprägt. Bei einem Gewicht von 20 g

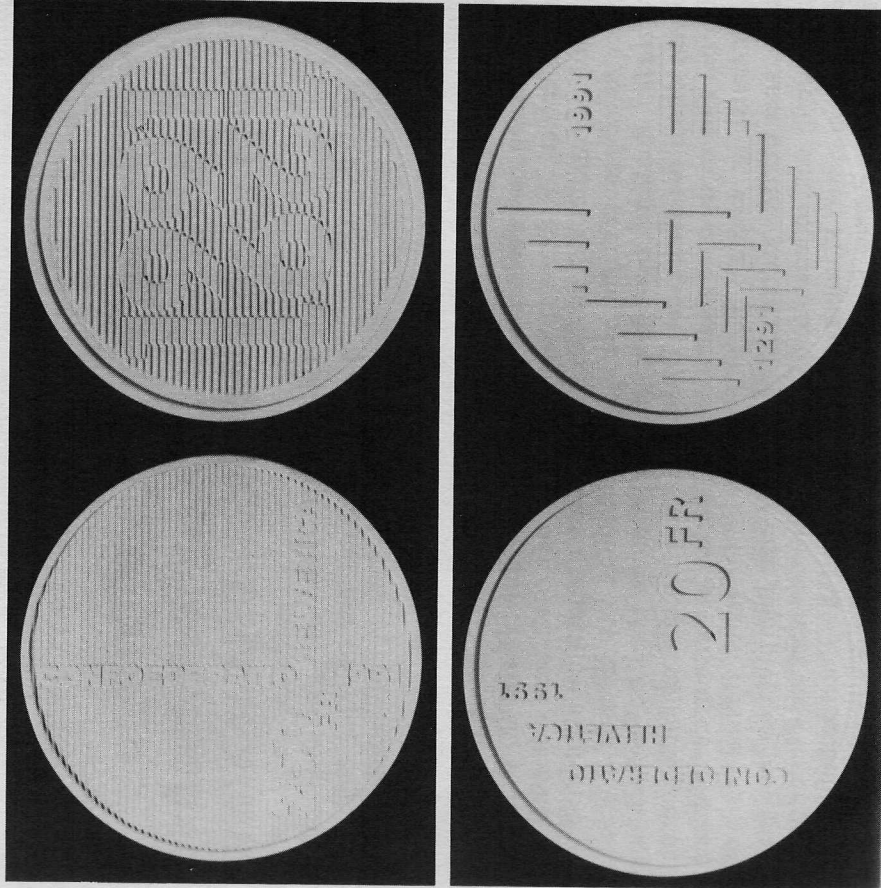


Abb. 1: Die Gedenkmünzen «700 Jahre Schweizerische Eidgenossenschaft» (vergrössert): 250 Fr., Gold (oben), 20 Fr., Silber (unten)

Silberpreis von Fr. 274.-/kg betrüge der Metallwert der Münze also ca. Fr. 4.60. Sie wird gleich dick, aber etwas kleiner sein als ein heutiger Fünfliber.

Die *Goldmünze* wird in sogenanntem «Münzgold» geprägt. Dies ist eine in der Schweiz übliche Gold(0.900)-Kupfer(0.100)-Legierung. Die Münze wird 8 g wiegen und damit 7,2 g Feingold enthalten. Beim gegenwärtigen Goldpreis von Fr. 19 200.-/kg betrüge ihr Metallwert ungefähr Fr. 138.-. Mit einem Durchmesser von 23 mm wird sie (bei gleicher Dicke) geringfügig grösser sein als das 20-Fr.-«Vreneli».

Zur Ausgabe der Münzen wählte der Bund ein zweistufiges Verfahren. In einer ersten Bestellrunde im April 1988 wurden die Banken zu einer nicht-öffentlichen Subskription eingeladen. Die zweite, öffentliche Bestellrunde

Schon in der ersten Bestellrunde wurde die für die Goldmünze vorgesehene Auflage von 1 Mio. Stück mehrfach überzeichnet. Das Bestellverfahren wurde deshalb annulliert und mit veränderten Bedingungen wiederholt. Neu wurde die Goldmünze nur noch in einem Luxussetui mit einem Mehrpreis von Fr. 30.-, d.h. gesamthaft zu Fr. 280.-, angeboten.

b) Die Stellung der Gedenkmünzen innerhalb des Schweizer Münzsystems

Aus Edelmetall bestehende Münzen mit gesetzlicher Zahlkraft sollten sich in zweierlei Hinsicht in das bestehende Münzsystem einfügen. Erstens sollten die Nominalwerte in die bestehende Stufenleiter hineinpassen, und zweitens sollte das Verhältnis zwischen Nominalwert und Metallgehalt dem geltenden Münzfuss entsprechen.

Die *Silbermünze* ist in beiderlei Hinsicht unproblematisch. Der Nennwert von 20 Franken kommt im schweizerischen Bargeldsystem bereits als Note vor. Ein Konflikt mit einem Münzfuss kann ebenfalls nicht entstehen, da keine offizielle Silberparität des Schweizer Frankens mehr besteht. Das erste eidgenössische Münzgesetz vom 7. Mai 1850 hatte zwar den Franken als 9/10 g Silber definiert. Schon in der 1865 gegründeten lateinischen Münzunion standen jedoch Silber- und Goldparität gleichberechtigt nebeneinander, und im Laufe der Zeit wurde das Silber in seiner Bedeutung vom Gold mehr und mehr verdrängt. Das Münzgesetz vom 3. Juni 1931 definierte die Parität des Schweizer Frankens erstmals ausschliesslich in Gold.

Die *Goldmünze* hingegen wird ein Fremdkörper innerhalb des schweizerischen Münzsystems sein. Erstens passt eine 250er-Münze nicht ganz ins schweizerische Münz- und Banknotensystem, welches auf der Teilung 1-2-5-10 aufgebaut ist. Die logischere Ergänzung dieses Systems wird die von der Nationalbank geplante 200-Franken-Note darstellen.

Zweitens hält sich der Bundesrat bei der Ausgabe der Goldmünze nicht an den von ihm selbst festgelegten Münzfuss. Gemäss Bundesratsbeschluss vom 9. Mai 1971 beträgt der Münzfuss des Schweizer Frankens 47/216 (0.21749...) g Gold. Eine Goldmünze zu 250 Franken Nennwert müsste demnach rund 54,4 g Gold enthalten. Die lediglich 8 g schwere und aus Münzgold (900/1000) bestehende Gedenkmünze enthält jedoch lediglich 7,2 g Feingold. Gemessen am geltenden Münzfuss entspricht dies einer «Münzverschlechterung» im Verhältnis von fast 1:8. Ein solches Verhältnis galt selbst bei Münzherren der Renaissance, die von wesentlich schwereren Fiskalproblemen geplagt wurden als die Schweizerische Eidgenossenschaft, als ausgesprochen «grosszügige» Abwertung. Von 1991 an werden damit gewissermassen zwei Münzfüsse nebeneinander bestehen: der «alte», offizielle Münzfuss von 1971 sowie der «neue», inoffizielle, der Goldmünze von 1991

Hätte der Bund den offiziellen Münzfuß beachtet, so hätte er ohne Verlust eine Goldmünze zum Nennwert herausgeben können. Der Goldwert einer 50-Franken-Münze hätte dann über Fr. 1000.- betragen. Vor die Wahl gestellt zwischen einer Ausgabe weit über pari und einer Ausgabe zum Nennwert mit entsprechend reduziertem Goldgehalt entschied sich der Bund für die zweite Alternative. Dabei begnügte er sich allerdings nicht damit, den Goldwert der Münze ungefähr auf den Nennwert von 250 Franken zu reduzieren, sondern setzte ihn auf lediglich ungefähr 140 Franken an. Damit sicherte er sich zwar einerseits eine Fiskaleinnahme von rund 110 Franken pro Münze. Andererseits aber konnte dieser Münzgewinn den Verkaufserfolg gefährden. Vor diesem Hintergrund ist es verständlich, dass sich der Bund entschloss, die Jubiläumsmünzen zu gesetzlichen Zahlungsmitteln zu erklären. Die Unterscheiden sich damit von den 10er- und 20er-«Vreneli», die de jure seit 1971, de facto aber schon länger, keine Zahlungsmittel mehr sind. Die gesetzliche Zahlkraft – auf den ersten Blick unproblematisch – erwies sich in der Folge schon vor der Ausgabe der Münzen als nicht ganz harmlos. Indem der Bund die Münzen zu gesetzlichen Zahlungsmitteln erklärte, hat er sie nämlich unabsehbar um Optionselemente bereichert. Diese Optionselemente, die sich bereits in der ersten Bestellrunde störend bemerkbar machten, werden in den beiden folgenden Abschnitten genauer dargestellt.

3. Optionselemente in Zahlungsmitteln

Die Optionstheorie ist in den letzten Jahren in zunehmendem Mass auf Zahlungsmöglichkeiten ausserhalb der klassischen Finanzoptionen angewandt worden. Merton (1973: S. 152) schreibt deshalb mit Blick auf die Wirtschaftswissenschaften: «option-like structures pervade virtually every part of the field». Dass Zahlungsmittel – Münzen, Noten oder Bankdepositen –, die gesetzliche Zahlkraft haben oder zu festem Kurs in ein anderes Medium konvertiert werden können, Optionselemente enthalten, ist ein in der Literatur vorkommend noch nicht entwickelter Gedanke (vgl. dazu auch Birchler, 1989).

Eine Option ist ein Vertrag, mit dem der Aussteller der Option ihrem Inhaber das Recht, aber nicht die Pflicht überträgt, eine Anlage (den Grundkontrakt) zu einem bestimmten Preis (dem Ausübungspreis) zu kaufen bzw. zu verkaufen. Der Gebrauch dieses Rechts heisst Ausübung der Option. Sogenannte europäische Optionen können an einem bestimmten Zeitpunkt, sogenannte amerikanische Optionen während einer Zeiteriode ausgeübt werden. Der Zeitraum bis zum Ausübungstag bzw. bis zum Ablauf der Ausübungsperiode ist die Laufzeit der Option. Kaufoptionen nennt man «calls», Ver-

Nach dieser Definition ist die gesetzliche Zahlkraft zu einem festgelegten Nennwert eindeutig eine Option. Ob man sie als Call- oder als Put-Option ansieht, ist eine Frage der Blickrichtung: Betrachtet man eine Goldmünze als Kombination einer stoffwertlosen Münze mit der Möglichkeit, diese nach Wunsch in Gold zu «tauschen», liegt eine Call-Option vor; betrachtet man hingegen eine Goldmünze als ein Quantum Gold, das nach Wunsch in eine bestimmte Menge gesetzlicher Zahlungsmittel eingetauscht werden kann, so liegt eine Put-Option vor. Welche dieser beiden gleichberechtigten Sichtweisen vorzuziehen ist, ist eine Frage der Zweckmässigkeit.

Die Anwendung der Optionstheorie auf die gesetzliche Zahlkraft einer Münze erlaubt es, zwei Fragen zu beantworten: 1. Wieviel sind die Option und damit die Münze wert? und 2. wann soll die Option ausgeübt, d.h. die Münze nicht als Goldanlage, sondern als Zahlungsmittel verwendet werden (oder umgekehrt)? (Eine genauere Erklärung, was «Ausüben» im Falle der in einer Münze enthaltenen Option bedeutet, wird weiter unten gegeben.)

Im folgenden Abschnitt werden die in der Goldmünze enthaltenen Optionen unter diesen beiden Aspekten – Preisbildung und Ausübungsregel – analysiert. Diese Untersuchung ist nach zwei Zeitperioden getrennt durchzuführen: a) In der (ersten) Zeichnungsfrist im April 1988 offerierte der Bund eine Option in Form des Bezugsrechts auf eine Münze mit gesetzlicher Zahlkraft; b) Nach der Ausgabe im Jahre 1991 wird die Option im Sinne der Wahl zwischen einer Verwendung als Zahlungsmittel oder als Goldanlage in der Münze selbst enthalten sein. Es ist zweckmässig, die beiden Optionen separat zu behandeln.

4. Die 250-Franken-Goldmünze als Optionsgeschäft

a) Während der Zeichnungsfrist

Zur Ausgabe der Jubiläumsmünzen wählte der Bund, wie erwähnt, ein zweistufiges Vorgehen. In der ersten, nicht öffentlich angekündigten Bestellrunde lud er die Banken zur verbindlichen Subskription bis zum 13. April 1988 ein. Er verpflichtete sich seinerseits, alle Bestellungen zu 100% zu honorieren.

Diese Zusage erwies sich im Falle der Goldmünze als unvorsichtig. Die in der Wahlmöglichkeit zwischen gesetzlichem Zahlungsmittel und Goldanlage in der Münze enthaltene Option wurde dem Besteller damit verbindlich und gratis angeboten. Dies eröffnete den angesprochenen Banken eine risikolose Spekulation auf den Goldpreis: Bei der Auslieferung im Jahre 1991 kann die Münze dank ihrer gesetzlichen Zahlkraft nicht weniger als Fr. 250.-, dank der Möglichkeit eines Goldpreisanstiegs aber wesentlich mehr wert sein. Kosten fallen bei dieser Spekulation – mit Ausnahme der unwesentlichen Trans-

werden müssen, so dass der Besteller bis zum Bezug der Münzen kein Kapital einsetzen muss und deshalb auch keinerlei Zinsverlust erleidet.

Der Wert des «Geschenks» ist gleich dem Wert einer Call-Option auf 7,2 g Gold mit Ausübungspreis Fr. 250.-. Da eine vorzeitige Ausübung nicht möglich ist, handelt es sich um eine europäische Option. Die Bewertung kann deshalb mit Hilfe der bekannten Formel von Black und Scholes (1973) vorgenommen werden. Unterstellt man eine jährliche Volatilität (Kurschwankung) des Goldpreises von 0,25, was ungefähr dem Erfahrungswert der letzten zehn Jahre entspricht (zur Berechnung siehe Zimmermann, 1988: S. 110), einen Zinssatz von 4% und als Liefertermin den 1. August 1991, so war die fragliche Option im April 1988 bei einem Goldwert der Münze von Fr. 144.- (Fr. 20 000.-/kg) rund Fr. 8.- wert. Hätte es nach Ablauf der Bestellung einen Handel «per Erscheinen» gegeben, hätte die Goldmünze also unter Vernachlässigung allfälligen Liebhaberwertes – bei mindestens Fr. 258.- notieren müssen. In Wirklichkeit war der Wert der Option sogar noch leicht höher, da die Münze nach 1991, wie unten in Abschnitt 4b) gezeigt wird, in Form der gesetzlichen Zahlkraft immer noch eine Option enthalten wird und deshalb (auch über der Grenze von Fr. 250.-) stets leicht über ihrem (der obigen Berechnung zugrundegelegten) Goldwert notieren muss (siehe unten). Diese Korrektur fällt aber nicht ins Gewicht, so dass der Betrag von Fr. 8.- eine realistische Schätzung des Wertes einer im April 1988 zugesicherten Lieferung einer 250er-Goldmünze im Jahre 1991 darstellt.

In der Folge wurde die Goldmünze um das Dreieinhalbfache überzeichnet. Mit der Begründung, die Münze werde sonst als Spekulationsinstrument missbraucht, und mit dem Hinweis auf die in der Verordnung über die Sontermünzen erwähnte vorgesehene Auflage von 1 Mio. Stück annullierte der Bund diese erste Bestellrunde und führte das neue Bestellverfahren mit der Goldmünze im Luxusetui durch. Das Problem der Gratisoption war damit gelöst, wenn auch um den Preis eines rechtlich fragwürdigen Bruchs der abgebenen Zusage, alle Bestellungen zu 100% zu honorieren.

Die kräftige Überzeichnung in der ersten Bestellrunde kam übrigens trotz ausgeprägter Zurückhaltung der angesprochenen Banken zustande. Für einen rationalen, gewinnmaximierenden Anleger war nämlich die optimale Bestellmenge theoretisch unbegrenzt gross. Im Prinzip hätte also die Überzeichnung noch wesentlich massiver ausfallen müssen. Der Versuch, die Honorierungssage einzuhalten, wäre den Bund in diesem Fall teuer zu stehen gekommen. Bei einer genügend grossen Bestellmenge hätte er das zur Prägung der Münzen notwendige Gold nur zu steigenden Preisen und damit möglicherweise nur zu einem Durchschnittspreis von über Fr. 250.-/7,2 g beschaffen können. Anstatt eines Prägegewinns hätte er dann einen Prägeverlust erwirtschaftet. Nur wenige Beobachter dürften sich im April 1988 bewusst gewesen sein, dass gewinnmaximierendes Verhalten der Banken einerseits und Vertragstreue des Bundes andererseits zum Staatsbankrott hätten führen

b) In der Zeit nach 1991

Auch nach der Auslieferung der Münzen im Jahre 1991 werden diese noch eine Option in Form der Wahlmöglichkeit zwischen der Verwendung als Zahlungsmittel und als Edelmetallanlage beinhalten. Da eine Ausübung – d.h. ein Wechsel in der Verwendung – jederzeit möglich sein wird, handelt es sich diesmal um eine amerikanische Option. Anders als die Option in der Zeit vor der Auslieferung der Münzen wird diese Option für den Anleger nicht mehr gratis sein. Die Münze wird nur noch zusammen mit dem «Luxusetui» für Fr. 30.- verkauft. Nicht nur der Erwerb, sondern auch das Halten der Option wird mit Kosten verbunden sein, nämlich mit einem Zinsverlust auf dem (Markt-)Wert der Münze. Die Existenz von Zinskosten beeinflusst sowohl die Preisbildung der Option als auch die Wahl des Inhabers einer Münze zwischen Zahlungsmittel und Edelmetallanlage, d.h. die Ausübung der Option. Im folgenden wird zunächst versucht, die Münze und die in ihr enthaltene Option mit Hilfe der Optionspreistheorie zu bewerten. Anschliessend wird anhand der zur Preisformel gehörigen Ausübungsregel gezeigt, wann die Anleger ihre Münzen als Edelmetallanlagen und wann als Zahlungsmittel ansehen sollten. Zu diesem Zweck wird die Münze als Verbindung von 7,2 g Gold mit einer ewigen amerikanischen Put-Option auf 7,2 g Gold zum Ausübungspreis von Fr. 250.- (dem Nennwert der Münze) betrachtet. Der Wert der Münze ist somit gleich der Summe aus ihrem Goldwert – gegenwärtig Fr. 138.- (bei einem Kurs von Fr. 19 200.-/kg) – und dem Wert der Put-Option.

Der Wert der Option beim Erscheinen der Münze im Jahr 1991 lässt sich mit der von Merton (1973) entwickelten Preisformel für den ewigen amerikanischen Put abschätzen. Es sind lediglich Annahmen zu treffen über den Goldpreis im Jahre 1991, über die sogenannte Volatilität dieses Preises, mit der die Anleger rechnen werden, und über den künftigen Zinssatz. Streng genommen müssten Volatilität und Zinssatz von 1991 an bis in alle Ewigkeit konstant sein, falls die Preisformel exakt gelten soll, und die Dynamik des Goldpreises muss den bei der Optionsbewertung üblicherweise gemachten Annahmen entsprechen (vgl. Merton, 1973: S. 163). Nimmt man als Schätzgrösse für die (konstante) Volatilität, mit der die Anleger von 1991 an rechnen werden, wiederum den Wert der vergangenen zehn Jahre von rund 0,25 und unterstellt man einen Zinssatz von 4%, so ergibt sich bei einem Goldpreis von Fr. 21 900.-/kg (Terminkurs per 1.8.91) ein Wert der Option von Fr. 94.50. Dieser Wert der Option lässt sich aufteilen in den sogenannten Ausübungswert und den Zeitwert. Der Ausübungswert ist jener Betrag, den der Inhaber der Option bei sofortiger Ausübung erhalte, d.h. die Differenz (falls sie positiv ist) zwischen dem gesetzlichen Nennwert der Münze und ihrem Goldwert, im vorliegenden Fall also Fr. 92.30. Diesen Betrag würde der Inhaber der Münze gewinnen, wenn er sie zum Goldwert (Fr. 157.70)

Fr. 2.20 widerspiegelt die Chance, dass der Goldwert – und mit ihm der Wert der Münze – beliebig hoch steigen, aber aufgrund des Nennwertes nicht unter Fr. 250.– fallen kann.

Die Münze wird damit 1991 – bei den angenommenen Werten für Goldpreis, Zinssatz und Volatilität – rund Fr. 252.20 wert sein. Davon entfallen Fr. 157.70 auf den Goldwert und Fr. 94.50 auf den Wert der in der gesetzlichen Zahlkraft zum Nennwert enthaltenen Option. Der Wert der Münze läge damit unter dem Ausgabepreis von – inkl. Luxusetui – Fr. 280.–. Wer eine Münze kauft, müsste ihr also einen Liebhaberwert von gegen Fr. 30.– zuschreiben. Dieser Betrag ist nicht unrealistisch hoch. Das 20-Fr.-Vreneli notiert trotz der wesentlich höheren Gesamtauflage von 50 Mio. Stück mindestens 30% über seinem Goldwert.

Mit Mertons Formel lässt sich nicht nur der Preis einer ewigen amerikanischen Put-Option bestimmen, sondern auch eine *Ausübungsregel* aufstellen. Bevor diese Ausübungsregel näher diskutiert wird, ist zunächst genauer zu erklären, was «Ausübung» im Zusammenhang mit der in einer Goldmünze enthaltenen Option bedeutet.

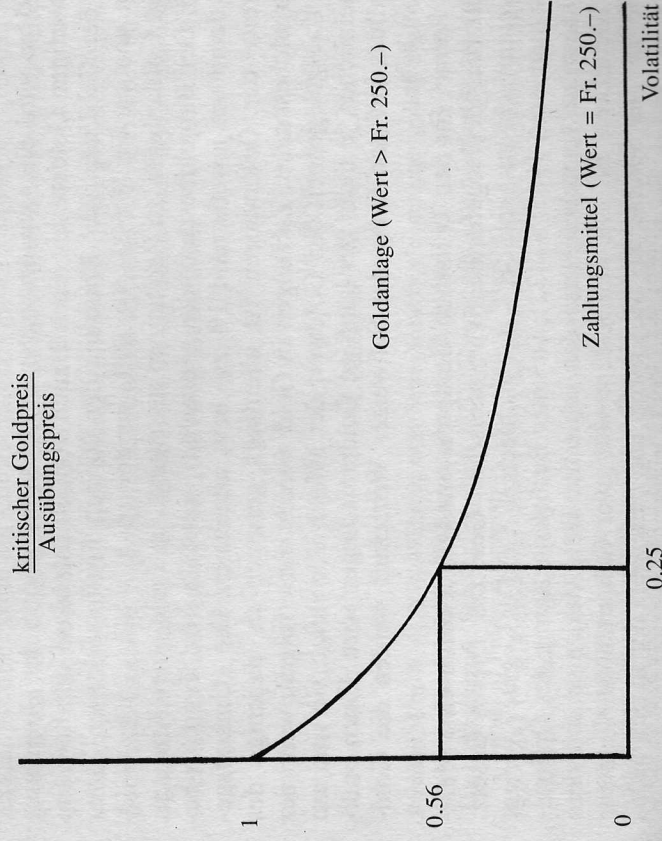
Die in der Goldmünze 1991 enthaltene Option besteht, wie bereits mehrfach erwähnt, in der Wahlmöglichkeit, die Münze entweder als Goldanlage oder als Zahlungsmittel verwenden zu können. Anders als bei gewöhnlichen Optionen erfolgt die Ausübung gewissermassen zweistufig. Neben der reversiblen Ausübung gibt es eine definitive irreversible.

Dies ist näher zu erläutern. Die Sichtweise der in der Münze enthaltenen Option als Put-Option wird dazu beibehalten. Die Ausübung dieser Put-Option besteht darin, dass die Münze von einer Goldanlage zu einem Zahlungsmittel (1. Stufe) und allenfalls ausgegeben (2. Stufe) wird. In der Praxis sieht dies folgendermassen aus: Der Goldpreis sei zunächst sehr hoch und demzufolge die Chance, dass der Goldwert der Münze eines Tages unter Fr. 250.– fällt, gering. Der Besitzer einer Münze wird diese also in erster Linie als Goldanlage ansehen. Fällt der Goldpreis so weit, dass der Metallwert der Münze Fr. 250.– unterschreitet, so muss er hingegen abwägen: Einerseits bietet die Münze als Goldanlage eine Gewinnchance bei einem erneuten Anstieg des Goldpreises. Andererseits könnte er sie als Zahlungsmittel ausgeben und in eine verzinsliche Anlage umtauschen. Er muss deshalb abwägen zwischen der Gewinnchance der Haltung einer Goldanlage und den Opportunitätskosten der Haltung eines unverzinslichen Zahlungsmittels. Fällt der Goldpreis weit genug, so erreicht er irgendwann den Punkt, wo die Gewinnchance den laufenden Zinsverlust nicht mehr aufwiegt. An diesem Punkt beginnt der Anleger, seine Münze nicht mehr als Goldanlage, sondern als Zahlungsmittel zu betrachten. Er wird sie in einem ersten Schritt zunächst einmal – bildlich gesprochen – vom Tresor ins Portemonnaie legen. Dies ist die erste, reversible Stufe der Ausübung der Option. Sobald sich der Besitzer der Münze einer Kaufgelegenheit gegenüber sieht, die ihm mehr

mittel brauchen, d.h. ausgeben. Dies ist der zweite, irreversible Schritt der Ausübung.

Die Münze liesse sich, wie erwähnt, auch als Kombination eines stoffwertlosen Zahlungsmittels mit einer Call-Option auf Gold sehen. Die Ausübung dieser Call-Option findet – genau umgekehrt zur Put-Option – dann statt, wenn der Goldwert der Münze von unten her kommend die kritische Grenze überschreitet. Die Münze wandert dann zurück vom Portemonnaie in den Tresor. Bei weiter steigendem Goldpreis ist es auch hier denkbar, dass die zweite, irreversible Stufe der Ausübung erfolgt. Dies wäre dann der Fall, wenn der Besitzer der Münze nicht mehr damit rechnet, sie je noch als Zahlungsmittel brauchen zu können, und sie deshalb umarbeiten oder gar einschmelzen lässt. In der Regel wird er Gold auf billigere Weise als durch Zerstörung des Nennwertes einer Münze mit gesetzlicher Zahlkraft beschaffen können, aber unter der Annahme von Transaktions- und Reinheitsprüfungs-kosten ist eine physische Verarbeitung, d.h. eine definitive Ausübung des Calls, möglich.

Mertons Put-Formel liefert nicht nur den Preis der Option, sondern auch den für die Ausübung kritischen Goldpreis. Dieser hängt ab vom Ausübungspreis, vom Zinssatz und von der Volatilität. Die Abhängigkeit des kritischen Goldpreises von der Volatilität (bei Konstanz der übrigen Faktoren) ist in Grafik 1 dargestellt.



Der kritische Goldpreis ist auf der senkrechten Achse abgetragen, und zwar nicht in absoluten Frankenbeträgen, sondern im Verhältnis zum Ausübungspreis. Die Kurve gibt damit an, bei wie vielen Prozenten des Ausübungspreises der Goldpreis eine Ausübung auslöst. Liegt der Goldpreis bei gegebener Volatilität oberhalb der abgebildeten Kurve, so ist die Münze eine Edelmetallanlage, und ihr Wert liegt über Fr. 250.-. Bei einem Goldpreis unterhalb der Kurve ist die Münze ein Zahlungsmittel; sie ist dann genau Fr. 250.- wert. Die Grafik zeigt zwei Dinge: Erstens liegt der kritische Goldpreis immer unter dem Ausübungspreis. Im umgekehrten Fall wäre die Ausübung einer Put-Option mit Verlust verbunden. Zweitens fällt der kritische Goldpreis relativ zum Ausübungspreis mit zunehmender Volatilität des Goldpreises. Bei einer sehr geringen Goldpreisvolatilität genügt also der kleinste Rückgang des Goldwertes der Münze unter den Nominalwert von Fr. 250.- für eine Ausübung, d.h. für eine Umteilung der Münze von den Edelmetallanlagen zu den Zahlungsmitteln. Bei sehr hoher Volatilität kann umgekehrt der Goldpreis fast auf Null fallen, ohne dass die Münze ihren Charakter als Goldanlage verliert. Die Kurve entspricht einem Zinssatz von 4%. Bei höherem (tieferem) Zinssatz läge sie höher (tiefer). Bei realistischen Werten, d.h. einem Zinssatz von 4% und einer Volatilität von 25%, beträgt der kritische Goldpreis 56% des Ausübungspreises, d.h. Fr. 140.- pro 250er-Münze, was einem Preis von Fr. 19 493.-/kg, d.h. ungefähr dem heutigen Goldpreis, entspricht.

Von 1991 an wird die schweizerische Geldordnung also in der Umgebung des gegenwärtigen Goldpreises einen Hauch von Goldstandard erhalten: Immer wenn der Goldpreis (bei Konstanz der übrigen Einflussfaktoren) unter das Niveau von ca. Fr. 19 500.-/kg fällt, werden rund 1 Mio. 250er-Goldmünzen von Goldanlagen zu Zahlungsmitteln (und, im Falle eines Anstiegs, umgekehrt). Der Bargeldbestand, der gegenwärtig rund 25 Mrd. Franken beträgt, wird damit um jeweils rund 1% zu- bzw. abnehmen. Die «Umlaufgeschwindigkeit» der Goldmünzen ist allerdings geringer als diejenige des übrigen Bargeldbestandes. Zahlungen in Gold werden nur erfolgen, wenn der Wert einer Kaufgelegenheit den Goldwert der Münze übersteigt; sie sind um so wahrscheinlicher, je tiefer der künftige Goldpreis liegen wird. Einen praktischen Einfluss auf den Gang der Schweizer Wirtschaft werden die Goldmünzen nicht haben.

Mertons Formel für den kritischen Goldpreis ermöglicht damit eine präzisere Formulierung des sogenannten Greshamschen Gesetzes. Dieses Gesetz, wonach – vereinfacht ausgedrückt – das «schlechte» Geld das «gute» verjagt (vgl. z.B. Schumpeter, 1965: S. 432), ist unter Berücksichtigung der Optionstheorie nicht so zu verstehen, dass das schlechte Geld dasjenige mit dem geringeren Metallwert ist. Die schlechtere von zwei Geldarten ist vielmehr diejenige, bei der die Summe aus Metallwert und dem Wert der in den Münzen enthaltenen Option die kleinere ist. Eine Geldart mit einem geringeren

attraktivere – sein, wenn das in ihr enthaltene Metall einer sehr hohen Preisvolatilität unterliegt.

5. Schlussfolgerungen

Der vorliegende Aufsatz hat zu zeigen versucht, dass sich die Optionstheorie auf Münzen, die sowohl einen Metallwert aufweisen als auch gesetzliche Zahlungsmittel sind, anwenden lässt.

Einerseits ermöglicht die Anwendung von Optionspreismformeln eine Bewertung solcher Münzen. Im vorliegenden Beispiel der künftigen Gedenkmünzen 1991 kam Mertons Formel für die ewige Put-Option zum Zuge; eine Formel, für die sonst wenig empirische Anwendungsmöglichkeiten vorhanden sind. Die Berücksichtigung des Wertes der in den Münzen versteckten Optionen gestattet im übrigen auch, Pannen nach dem Beispiel der im April 1988 durchgeführten ersten Bestellrunde der Gedenkmünzen 1991 zu vermeiden.

Andererseits liefern Optionspreismodelle auch eine Ausübungsregel, die dem Anleger sagt, unter welchen Umständen er eine Münze als gesetzliche Zahlungsmittel oder als Edelmetallanlage verwenden soll. Diese Ausübungsregel kann als allgemeinere und präzisere Formulierung des Greshamschen Gesetzes interpretiert werden.

Was schliesslich die Gestaltung von Münzordnungen angeht, legt die vorliegende Untersuchung den Schluss nahe, dass der Einbau von Edelmetallmünzen mit gesetzlicher Zahlkraft in Systeme mit stoffwertlosem (Papier- oder Buch-)Geld nicht ganz unproblematisch ist.

Literatur

- Birchler, Urs W. (1989), Währungswettbewerb mit optiongesichertem Bankgeld; erscheint in «Finanzmarkt und Portfoliomangement», (3) Nr. 4, 1989.
 Black, Fischer & Scholes, Myron (1973), The pricing of options and corporate liabilities, «Journal of Political Economy», (81) 1973, S. 637–659.
 Cox, John C. & Rubinstein, Mark (1985), «Options Markets», Englewood Cliffs/New Jersey (Prentice-Hall) 1985, 489 S.
 Merton, Robert C. (1973), Theory of rational option pricing, «The Bell Journal of Economics and Management Services», (4) Frühjahr 1973, S. 141–183.
 Schumpeter, Joseph A. (1965), «Geschichte der ökonomischen Analyse», Göttingen (Vandenhoeck & Ruprecht) 1965, 2 Bde. 915 und 1520 Seiten.
 Zimmermann, Heinz (1988), «Preisbildung und Risikoanalyse von Aktienoptionen», St. Gallen