Zeitschrift: Mitteilungen / Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker = Bulletin / Association des Actuaires Suisses = Bulletin / Association of Swiss Actuaries

Herausgeber: Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker

Band: - (1981)

Heft: 2

Artikel: Die Einführung des flexiblen Rentenalters in der AHV : finanzielle Auswirkungen und Lösungsmöglichkeiten

Autor: Lüthy, Herbert

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-551085

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

B. Wissenschaftliche Mitteilungen

HERBERT LÜTHY, Basel

Die Einführung des flexiblen Rentenalters in der AHV; finanzielle Auswirkungen und Lösungsmöglichkeiten

Einleitung

Die eventuelle Einführung des flexiblen Rentenalters in der AHV wird zur Zeit in breiten Kreisen diskutiert. Zusammen mit den Frauenpostulaten bildet sie auch den Hauptinhalt der 10. AHV-Revision.
Im folgenden werden die finanziellen Auswirkungen einer allfälligen Einführung der flexiblen Altersgrenze untersucht. Dagegen soll es nicht Aufgabe dieses Artikels sein, die allgemeinen politischen, wirtschaftlichen oder sozialen Vor- und Nachteile zu erörtern. Immerhin ist nicht zu verkennen, dass die hier dargestellten Resultate auch Einfluss auf den politischen Entscheid haben können. Eine der Hauptaussagen der folgenden Ausführungen wird nämlich sein, dass entgegen bisherigen Vermutungen die Einführung des flexiblen oder auch eines vorgezogenen, aber für jedermann festen Rücktrittsalters in der AHV auch dann nicht finanziell neutral ist, wenn die gegenüber heute vorbezogenen Renten in versicherungsmathematisch richtigem Ausmass gekürzt werden (Kapitel 3).
Der an sich bestechende Gedanke der Flexibilität, also der individuellen Wahl des Altersrücktritts in einem gewissen Bereich, sollte aber wegen dieses Resultats nicht zum vorneherein abgelehnt werden. Daher werden in zwei anschliessenden Kapiteln die beiden wohl wichtigsten Möglichkeiten untersucht, wie die unter Umständen entstehenden Defizite vermieden oder doch mit der Zeit wieder abgebaut werden könnten (Kapitel 4 und 5).

Die nachstehenden Ausführungen sind wie folgt gegliedert:

1. Allgemeine Rechnungsvoraussetzungen
2. Berechnung der versicherungsmathematisch adäquaten Rentenkürzungen bei vorgezogenem Rücktritt in der AHV
3. Die Veränderungs- oder Übergangsdefizite, welche trotz Kürzungen entstehen

4. Lösungsversuch zum Abbau der Defizite auf der Leistungsseite: Zusatzkürzungen (überadäquate Kürzungen)
5. Lösungsversuch zum Abbau der Defizite auf der Finanzierungsseite: Weitere Finanzierung, insbesondere Erhöhung der AHV-Beiträge
6. Kurzer Vergleich mit dem Deckungskapitalverfahren
7. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

1. Allgemeine Rechnungsvoraussetzungen

1.1. *Rechnung nach dem Umlageverfahren*

Die Berechnungen erfolgen alle, der AHV entsprechend, nach dem Umlageverfahren. Berechnungen nach dem üblichen Deckungskapitalverfahren wären zwar durchaus möglich, doch stellt sich dann die Frage nach dem zu wählenden Zinssatz. Es zeigt sich, dass die Rechnung nach dem Umlageverfahren wohl weitgehend derjenigen mit Deckungskapitalverfahren mit Zinssatz Null entspricht, doch ist es dann näherliegend, direkt vom Umlagesystem auszugehen und nicht den Beweis anzutreten, dass ein Zinssatz von Null gewählt werden sollte. Im übrigen ist es durchaus möglich, dass die in Kapitel 3 beschriebenen Veränderungsdefizite deshalb unbeachtet geblieben sind, weil bisher entsprechende Rechnungen nach der traditionelleren, kapitaldeckungsbezogenen Versicherungsmathematik erfolgten.

1.2. *Versicherungsmathematisch «richtige» Kürzungen*

Wie bereits einleitend gesagt, sollen unabhängig von einem künftigen politischen Entscheid die versicherungsmathematisch richtigen Kürzungen berechnet werden. Da nach dem Umlageverfahren gerechnet werden soll, stellt sich zunächst die Frage, wie eine solche Kürzung zu definieren ist.

Für ein für jedermann gültiges, festes, vorgezogenes Rücktrittsalter ist nun klar, dass bei unveränderten AHV-Beitragssätzen die Rentenkürzungen (auf allen Renten für die Neurentner) so anzusetzen sind, dass auch im neuen System das finanzielle Gleichgewicht (Einnahmen = Ausgaben) erhalten bleibt. Wie noch zu zeigen sein wird, stellt sich ein neues Gleichgewicht nach einer solchen Änderung erst nach etwa 25 Jahren ein, was aber auf diese Definition keinen

Einfluss hat; jede andere Definition würde überhaupt nicht zu einem neuen Gleichgewicht führen können.

Die gleiche Definition der individuell richtigen Rentenkürzung gilt nun aber auch beim flexiblen Rentenalter. Die Rentenkürzung im Einzelfall muss so angesetzt werden, dass das finanzielle Gleichgewicht der AHV erhalten bliebe, wenn sämtliche Personen um die gleiche Zeitspanne früher zurücktreten würden. Dies folgt schon daraus, dass es ja theoretisch durchaus möglich wäre, dass sämtliche Personen um die gleiche Zeitspanne früher als 65 bzw. 62 in Pension gehen möchten.

Schliesslich ist zu beachten, dass die nachfolgend berechneten Kürzungssätze den Vergleich zur Altersrente bei normalem Schlussalter darstellen. Falls infolge des früheren Rücktritts bereits wegen fehlender Beitragsjahre «automatische» Kürzungen erfolgen, dann sind nur noch zusätzliche Kürzungen erforderlich, welche etwa um die bereits automatisch eingerechnete Kürzung geringer sind.

1.3. *Frauen und Männer als Gesamtheit*

Im folgenden werden Frauen und Männer als Gesamtheit betrachtet. Es werden also keine getrennten Kürzungsfaktoren gerechnet, was durchaus möglich wäre. Bei getrennter Rechnung würden für Frauen möglicherweise kleinere Kürzungen resultieren als für Männer, da bei Frauen wegen der längeren Rentenbezugsdauer ein Vorbezug relativ weniger ins Gewicht fällt. (Hierbei spielt es aber eine grosse Rolle, ob Witwenrenten, welche eine gekürzte Ehepaarrente ablösen, ebenfalls gekürzt werden.) Da jedoch gerade die längere Rentenbezugsdauer für Frauen eine Solidaritätskomponente in der AHV darstellt, wäre es wenig sinnvoll, die Kürzungsfaktoren nun getrennt zu berechnen.
Eine rechnerische Trennung von Frauen und Männern könnte sich aber bei den in Kapitel 3 dargestellten Zusammenhängen aufdrängen, vor allem dann, wenn die Vorbezugsmöglichkeiten gegenüber heute nicht die gleichen Zeitspannen für Männer und Frauen umfassen sollten (also z.B. nicht 60 bis 65 für Männer und 57 bis 62 für Frauen, sondern beispielsweise für beide 60 bis 65). Zur getrennten Rechnung für Männer und Frauen sind daher unter Ziffer 3.1. noch einige Hinweise enthalten.

1.4. *Rechnungsgrundlagen*

Für die Berechnungen wurden die Tafeln AHV V^b verwendet (extrapolierte Sterbenswahrscheinlichkeiten auf das Jahr 1991, ausgehend von den auf 1971 zentrierten Werten).
Einzelne Vergleichsrechnungen, allerdings nicht systematisch durchgeführt, haben gezeigt, dass die Überlebensordnungen AHV V^a und AHV V^c sowie ferner Vergleichswerte für den sogenannten «Beharrungszustand» vermutlich zu ähnlichen Resultaten führen. Dies dürfte daran liegen, dass es bei den hier behandelten Problemen stets um Relativgrössen geht (also z.B. um das Verhältnis der Zahl der über 65jährigen zur Zahl der über 60jährigen).

1.5. *Vernachlässigte Einflüsse*

Gewisse Einflüsse wurden vernachlässigt, um den Rechnungsaufwand nicht unverhältnismässig zu komplizieren, und vor allem weil sie kaum rechnerisch fassbar sind. Plausibilitätsüberlegungen zu diesen Punkten zeigen jedoch, dass die hier gewonnenen Resultate bei weiterer Berücksichtigung solcher Einflüsse kaum mehr wesentlich verändert würden. Die vermutlich wichtigsten dieser nicht berücksichtigten Umstände sind die vier folgenden:

- Entlastung der IV-Rechnung
  Frühere Rücktritte in der AHV bedeuten möglicherweise eine Entlastung der IV-Rechnung; dies um so mehr, als die Invalidierungen in den letzten Jahren vor dem Rücktrittsalter stark ansteigen. Es muss allerdings vermutet werden, dass bei generell früherem Rücktrittsalter auch dieser Invalidierungsanstieg, wenigstens nach einiger Zeit, entsprechend vorverschoben würde.

- Demographische Veränderungen
  Wie bereits unter Ziffer 1.4. zuvor erwähnt, spielen solche Veränderungen im hier behandelten Zusammenhang eine untergeordnete Rolle, da es nur auf Relativgrössen ankommt. Dies steht im Gegensatz zu andern AHV-Fragen, bei welchen die demographische Entwicklung eine entscheidende Rolle spielt.

- Die Preis- und Lohnentwicklung
  In der AHV folgen die Beiträge und die Bestimmung der künftigen Renten der Lohnentwicklung, die laufenden Renten jedoch dem Mischindex, also dem Mittel aus Lohn- und Preisentwicklung. Fehler bei Vernachlässigung

der Lohn- und Preisentwicklung können daher nur entstehen, wenn die Löhne und Preise sich längerfristig deutlich unterschiedlich entwickeln sollten. Dies dürfte bei einigermassen normalen wirtschaftlichen und sozialen Gegebenheiten nicht der Fall sein. Die etwas stärkere Entwicklung der Löhne gegenüber den Preisen, welche die vergangenen Jahrzehnte gekennzeichnet hat und welche einen entsprechenden Produktivitätsfortschritt der Wirtschaft widerspiegelt, würde beispielsweise die hier erhaltenen Resultate kaum entscheidend beeinflussen. Immerhin wäre eine genauere Untersuchung dieser Frage wünschenswert.

- Individuelle Daten über Löhne, Altersunterschiede von Ehepaaren und Ähnliches
  Hierin dürften sehr schwierig zu bestimmende Einflussfaktoren liegen. Wenn beispielsweise vornehmlich Personen mit Maximalrenten bzw. Männer mit wesentlich jüngeren Frauen, mit älteren Frauen oder mit zusatzrentenberechtigten Frauen usw. einen früheren Rücktritt wählen, könnte dies die Resultate beeinflussen. Da über solche individuelle Daten zur Zeit wohl nichts bekannt ist, müssen auch diese Einwirkungen vernachlässigt werden. Es ist zu vermuten, dass sie nicht sehr bedeutend sind.

2. Die versicherungsmathematisch adäquaten Rentenkürzungen bei früherem Rücktrittsalter

Zunächst seien folgende Grössen definiert:

A	Ausgaben (mit Indizes wie z.B. A_s, welches die totalen Ausgaben bei generellem Schlussalter s angibt usw., $A_{65/62} = A$).
E	Einnahmen (analoge Indizes wie bei A).
B_x, B_y	Anzahl Rentenbezüger im Alter x (Männer) bzw. y (Frauen).
g	Umrechnungsfaktor für die Schweiz, d.h. Umrechnung von 100000 Neugeborenen auf die wirkliche Zahl der neugeborenen Knaben und Mädchen der Schweiz (der Faktor braucht nicht bestimmt zu werden, da er aus der Rechnung wieder herausfällt).
R_m, R_f	Durchschnittsrenten Männer bzw. Frauen.
s	Rücktrittsalter.

δ Anzahl Jahre des Vorziehens des Rücktrittsalters; es gilt also $s = 65 - \delta$ (Männer) bzw. $62 - \delta$ (Frauen).

$f(\delta)$ Kürzungsfaktor bei Vorbezug um δ Jahre (die gekürzte Rente beträgt $f(\delta)$, wenn die ungekürzte 1 beträgt).

In zwei Schritten ist nun zu berechnen, welchen Einfluss ein früheres Rücktrittsalter auf die Totalausgaben (a) und auf die Totaleinnahmen (b) der AHV hat.

a) *Totalausgaben*

Es gilt:

$$A = A_{65/62} = R_m \cdot \sum_{x \geq 65} B_x + R_f \cdot \sum_{y \geq 62} B_y$$

$$A_s = A_{65/62-\delta} = R_m \cdot \sum_{x \geq 65-\delta} B_x + R_f \cdot \sum_{y \geq 62-\delta} B_y.$$

Wir können setzen:

$$B_x = 1{,}05 \cdot g \cdot 1_x$$

$$B_y = \quad g \cdot 1_y.$$

Der Faktor 1,05 kommt daher, dass ziemlich genau 5% mehr Knaben als Mädchen geboren werden.

1_x, 1_y bedeuten die Zahlen der lebenden Männer (bzw. Frauen) im Alter x (bzw. y), mit $1_0 = 100000$.

Setzen wir dies ein und bilden den Quotienten, ergibt sich:

$$\frac{A_s}{A} = \frac{1{,}05\, R_m \cdot \sum_{x \geq 65-\delta} 1_x + R_f \cdot \sum_{y \geq 62-\delta} 1_y}{1{,}05\, R_m \sum_{x \geq 65} 1_x + R_f \sum_{y \geq 62} 1_y}.$$

Auf Grund der demographischen Daten ergeben sich nun folgende Näherungswerte:

$$\frac{\sum_{x \geq 65-\delta} 1_x}{\sum_{x \geq 65} 1_x} \approx 1 + 0{,}07\,\delta\,; \quad \frac{\sum_{y \geq 62-\delta} 1_y}{\sum_{y \geq 62} 1_y} \approx 1 + 0{,}047\,\delta.$$

Diese Näherungen sind sehr gut für $-2 \leq \delta \leq +5$; sie gelten auch für einen etwas weiteren Bereich mit langsam abnehmender Genauigkeit.

Eingesetzt und nach δ geordnet, ergibt sich:

$$\frac{A_s}{A} \approx 1+\delta \left\{ \frac{0{,}07 \cdot 1{,}05\, R_m \cdot \sum\limits_{x \geq 65} 1_x + 0.047\, R_f \cdot \sum\limits_{y \geq 62} 1_y}{1{,}05\, R_m \sum\limits_{x \geq 65} 1_x + R_f \cdot \sum\limits_{y \geq 62} 1_y} \right\}.$$

Es sind nun die Durchschnittsrenten für Männer und Frauen zu bestimmen. Dazu ist es notwendig, Annahmen über die Aufteilung der Ehepaarrenten auf Männer und Frauen zu treffen. Im folgenden wird angenommen, die Ehepaarrenten würden zu je 50% auf Männer und Frauen aufgeteilt. Mit dieser Annahme ergibt sich praktisch $R_m = R_f$, was hier und in den folgenden Kapiteln verwendet wird.

Diese Annahme ist im übrigen nicht notwendig, da der Ausdruck $\frac{A_s}{A}$ kaum vom Verhältnis $R_m : R_f$ abhängt. Dies zeigt sich darin, dass für alle positiven Werte von $R_m : R_f$, also $o \leq R_m : R_f \leq \infty$, der Ausdruck $\frac{A_s}{A}$ nur zwischen den Werten $1+0.047\,\delta$ und $1+0.07\,\delta$ schwankt. Für in der Wirklichkeit mögliche Werte von $R_m : R_f$, etwa für $0{,}5 \leq R_m : R_f \leq 1{,}5$ ergibt sich immer das praktisch gleiche, nachstehend zu bestimmende Resultat:

Setzen wir also ein für 1_x, 1_y, R_m, R_f, ergibt sich:

$$\frac{A_s}{A} \approx 1+0.055\,\delta. \tag{1}$$

b) *Totaleinnahmen*

Hierzu liegen statistische Berechnungen aus dem Bundesamt für Sozialversicherung vor, die hier nicht näher auszuführen sind. Zu beachten ist, dass bei gleichbleibenden Totalausgaben auch die Beiträge von Bund und Kantonen gleichbleiben. Durch den Vorbezug von AHV-Renten entfallen daher Arbeitnehmer- und Arbeitgeberbeiträge, nicht jedoch solche der öffentlichen Hand. Nach Angaben des BSV gilt für den in Betracht fallenden Bereich von δ in guter Näherung:

$$\frac{E_s}{E} = 1-0.015\,\delta. \tag{2}$$

c) *Kürzungsfaktor $f(\delta)$*

Damit Ausgaben und Einnahmen auch bei vorgezogenem Rentenalter (in einem gleichgewichtigen System) gleich sind, muss gelten:

$$A_s \cdot f(\delta) = E_s.$$

Da die AHV heute im Gleichgewicht ist, gilt:

$$A = E,$$

und damit folgt aus (1) und (2):

$$f(\delta) = \frac{E_s}{A_s} = \frac{E_s}{E} \cdot \frac{A}{A_s}, \text{ also}$$

$$f(\delta) = \frac{1 - 0.015\ \delta}{1 + 0.055\ \delta}. \tag{3}$$

Für den Bereich von δ zwischen 0 und 5 führt dies zu folgenden Werten:

δ	s	$f(\delta)$ in %	$\{f(\delta) = 1 - 0.06\ \delta\}$
0	65/62	100	100
1	64/61	93,4	94
2	63/60	87,4	88
3	62/59	82,0	82
4	61/58	77,0	76
5	60/57	72,5	70

Die beste ganzzahlige und lineare Näherung ist eine Kürzung von 6% pro Jahr vorgezogenen Rücktritts. Für kleine δ ist diese Kürzung etwas knapp, für grössere δ dagegen zu streng.

Da vermutlich ein einheitlicher Satz pro Jahr verwendet würde, wird im folgenden mit einem Kürzungsfaktor von 6% gerechnet. Sollte sich nach einer allfälligen Einführung des flexiblen Rentenalters ein Trend zu grossen δ ergeben, also eine Ausschöpfung der Möglichkeiten eines vorzeitigen Rücktritts um 5 Jahre, dann wären 6% pro Jahr Vorbezug etwas hoch, und es liessen sich eher etwa 5,5% pro Jahr vertreten.

Im weiteren erfolgt also die Rechnung mit der vermuteten, praxisnahen Gleichung:

$$f(\delta) = 1 - 0.06\ \delta. \tag{4}$$

3. Defizite trotz adäquater Rentenkürzungen (Veränderungs- oder Übergangsdefizite)

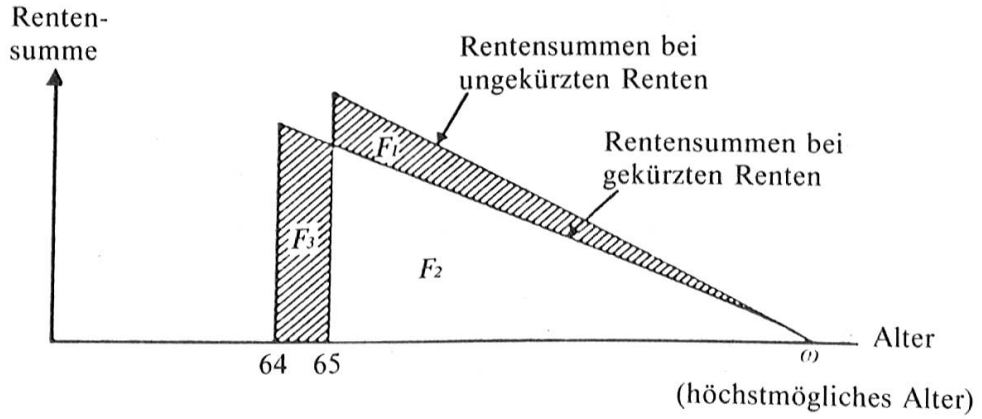
Falls bei Inanspruchnahme früherer Rücktrittsmöglichkeiten keine Rentenkürzungen vorgenommen würden und auch keine Erhöhung der AHV-Beiträge oder der staatlichen Zuwendungen erfolgte, ergäben sich selbstverständlich Defizite, da ja im Vergleich zum heutigen System die Ausgaben erhöht, die Einnahmen aber verringert würden.

Etwas weniger offensichtlich ist nun jedoch die Tatsache, dass auch dann Defizite entstehen, wenn bei früherem Rücktritt die entsprechenden Renten gekürzt werden, und zwar selbst dann, wenn diese Kürzungen in dem im letzten Kapitel berechneten, versicherungsmathematisch richtigen Ausmass erfolgen.

Dieser Zusammenhang soll zunächst für die feste, gegenüber heute vorgezogene Altersgrenze gezeigt und berechnet werden; danach ebenfalls für die flexible Altersgrenze.

3.1. *Veränderungsdefizit beim allgemein früheren, festen Rücktrittsalter*

Um die Entstehung solcher Veränderungsdefizite zu erklären, sei vorerst vom Beispiel ausgegangen, dass das allgemeine Rücktrittsalter um ein Jahr vorverschoben würde (also Männer 64, Frauen 61). Anhand der folgenden Figur, welche sich einfachheitshalber nur auf Männer bezieht, lassen sich die Zusammenhänge aufzeigen:



Man kann nun vorerst zwei Gleichgewichtszustände unterscheiden:

- Heute, bei Rücktrittsalter 65 (Männer), betragen die totalen Ausgaben für die Altersrenten (Männer) F_1+F_2, nämlich die Summe der *ungekürzten Renten ab 65.*
- In fernerer Zukunft (im Gleichgewicht), wenn alle Männer gestorben sind, die seinerzeit mit 65 zurückgetreten waren, und nur noch Männer leben, welche mit 64 zurückgetreten sind und entsprechend gekürzte Renten haben, betragen die totalen Ausgaben F_2+F_3, nämlich die Summe der *gekürzten Renten ab 64.*

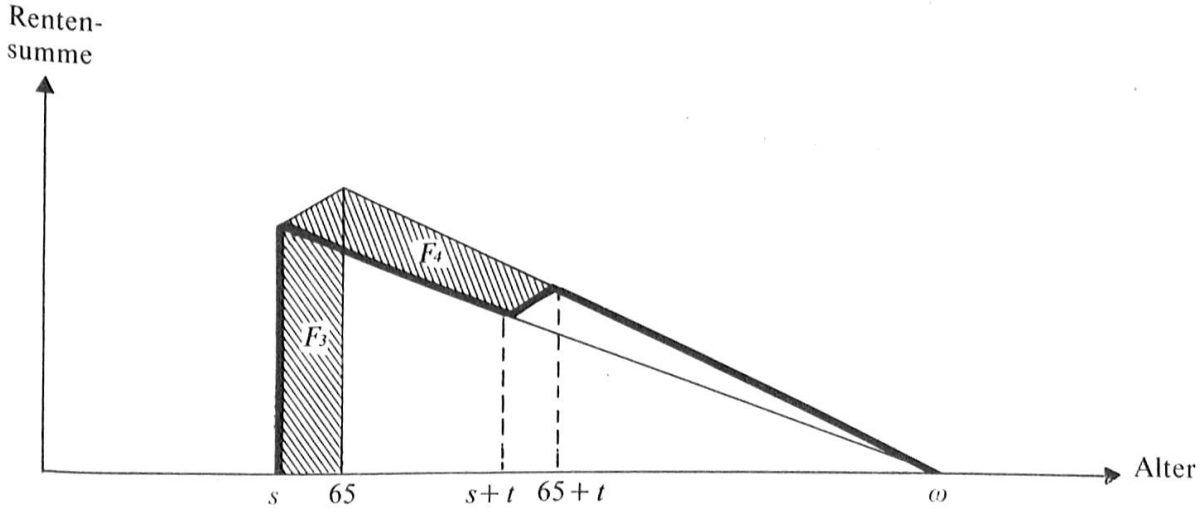
Die in Kapitel 2 berechnete Rentenkürzung bewirkt, dass ungefähr gelten muss: $F_1 = F_3$. Sie wurde ja so berechnet, dass sich etwa die gleichen Totalausgaben in beiden Gleichgewichtszuständen ergeben. Dies stimmt aber nicht genau, da im neuen Gleichgewicht die Totalausgaben (= Totaleinnahmen) nach Gleichung (2) um 0,015 δ kleiner sind infolge geringerer Einnahmen, was ja im Kürzungsfaktor auch berücksichtigt wurde. Exakt gilt daher:

$$F_3+0{,}015\ \delta = F_1.$$

Zwischen diesen beiden Gleichgewichtszuständen liegt nun jedoch eine lange Übergangszeit. Während dieser Zeit müssen bereits Renten für Neurentner mit 64 im Sinne einer Vorfinanzierung ausgezahlt werden (F_3), andererseits gibt es aber auch Rentner, welche nicht vorzeitig zurückgetreten waren und daher Anspruch auf eine ungekürzte Rente haben. Im ersten Jahr nach Einführung des neuen Rücktrittsalters 64 betragen daher die Totalausgaben etwa $F_1+F_2+F_3$, und nicht etwa nur F_2+F_3 oder F_1+F_2. Während vieler Jahre nach der Veränderung des obligatorischen Rentenalters ist danach ein Mehraufwand gegenüber dem bisherigen System erforderlich, weil einerseits mehr Rentner vorhanden sind (schon ab 64/61 und nicht erst ab 65/62), andererseits aber die Rentenkürzungen nicht alle Rentner betreffen, sondern nur diejenigen, welche erst seit Herabsetzung des obligatorischen Rentenalters pensioniert wurden.

Dieser notwendige Mehraufwand wird hier «Veränderungs»- oder «Übergangs»-Defizit genannt, weil er eine Folge der Veränderung des Rücktrittsalters ist und während einer gewissen Übergangszeit auftritt, bis ein neues Gleichgewicht entstanden ist.

Das Jahres-Defizit, welches t Jahre nach einer solchen Veränderung entsteht, lässt sich anhand der folgenden Figur beschreiben:



Das Defizit nach t Jahren, $D(t)$, beträgt $F_3+0{,}015\ \delta-F_4$, da – gegenüber dem ursprünglichen Gleichgewichtszustand – F_3 eine zusätzliche Belastung und $0{,}015\ \delta$ der alljährliche Beitragsausfall darstellen, während F_4 die durch die Rentenkürzung erfolgende Entlastung bedeutet (die effektiv ausbezahlten Rentensummen sind durch die dick ausgezogene Linie angedeutet).

Zur genauen Rechnung muss nun ferner noch berücksichtigt werden, dass bei Einführung des früheren Rentenalters eine Art «Zwischengeneration» entsteht, nämlich Personen, welche im Zeitpunkt der Einführung zwischen $65-\delta$ und 65 bzw. $62-\delta$ und 62 Jahre alt sind. Diese Zwischengeneration hat nur teilweise gekürzte Renten, was durch die beiden kleineren schrägen Linien in der Figur ebenfalls angedeutet ist und in der folgenden Rechnung berücksichtigt wird.

Zur Berechnung der Grössen F_3 und F_4 wird nun zusätzlich definiert:

$$L_x = 1{,}05 \cdot \sum_{x' \geq x} 1_{x'} + \sum_{y' \geq x-3} 1_{y'}.$$

Diese Definition erfolgt zur Vereinfachung und bezeichnet die (durch g dividierte) Anzahl der in der Schweiz lebenden Altersrentner und Altersrentnerinnen ab Alter x bzw. y, mit $y = x-3$.

Nach der Bemerkung in Kapitel 2 zur Höhe der Durchschnittsrenten R_m und R_f kann $R_m = R_f$ gesetzt werden. (Dies gilt in guter Näherung; bei Bildung

aller folgenden Relativgrössen kann es auch gesetzt werden, wenn es in Wirklichkeit nur etwa im Intervall $0{,}5 \leq R_m : R_f \leq 1{,}5$ zutrifft.)

Alle folgenden Grössen sind in Vielfachen der heutigen AHV-Ausgaben gegeben. Bei Zahlenangaben wird dafür der Wert von 10 Mrd. Franken gesetzt, was im heutigen Zeitpunkt bereits überholt ist, aber für die Angabe der Grössenordnungen durchaus genügt.

Berücksichtigt man die nur teilweise gekürzten Renten der «Zwischengeneration» (d.h. die Grössen F_3 und F_4 werden in diesem modifizierten Sinn verwendet), dann ergeben sich aus der Figur die nachstehenden Zusammenhänge (wobei die Figur nicht in geometrischem Sinne verwendet werden darf, also insbesondere keine Linearitäten zum vorneherein eingesetzt werden dürfen!):

$$F_3 + 0{,}015\delta = \frac{A_s - A}{A}\left\{f(\delta) + \frac{1}{2}(1 - f(\delta))\right\} + 0{,}015\delta$$

$$F_4 = \frac{1}{2}\left\{\frac{A - A_{65+t}}{A} + \frac{A_s - A_{s+t}}{A}\right\}(1 - f(\delta)).$$

Kürzt man durch $R \cdot g$ und setzt man ferner für $f(\delta)$ den in Kapitel 2 erhaltenen Wert $f(\delta) = 1 - 0{,}06\delta$ nach Gleichung (4) ein, dann ergibt sich für das Defizit $D(t)$, welches t Jahre nach der Rücktrittsalters-Änderung anfällt:

$$D(t) = F_3 + 0{,}015\delta - F_4 =$$

$$\left(\frac{L_s}{L_{65}} - 1\right)(1 - 0{,}03\delta) + 0{,}015\delta - \left(1 - \frac{L_{65+t}}{L_{65}} + \frac{L_s}{L_{65}} - \frac{L_{s+t}}{L_{65}}\right) \cdot 0{,}03\,\delta.$$

Für $\frac{L_s}{L_{65}}$ können wir $\frac{A_s}{A}$ setzen, was nach Gleichung (1) gibt:

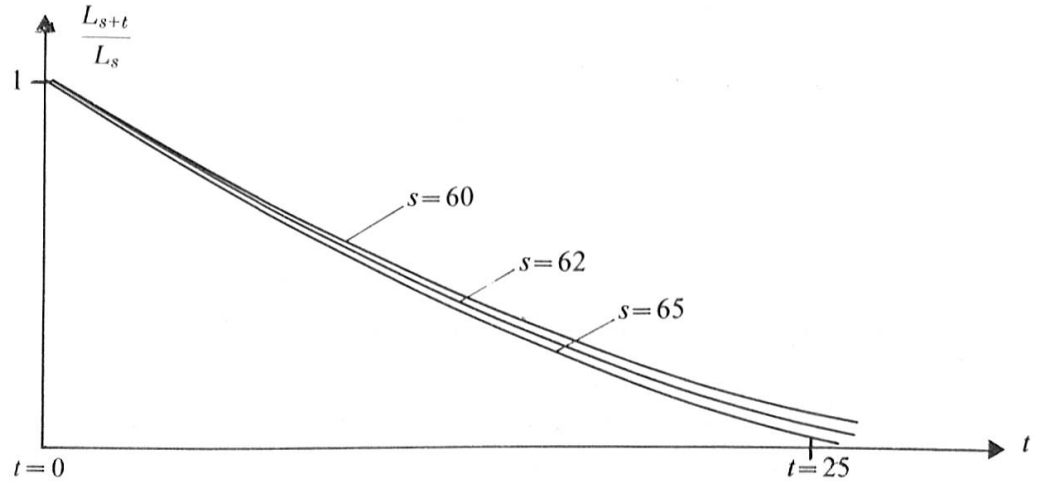
$$\frac{L_s}{L_{65}} = \frac{A_s}{A} = 1 + 0{,}055\delta.$$

Formen wir ferner um:

$$\frac{L_{s+t}}{L_{65}} = \frac{L_{s+t}}{L_s} \cdot \frac{L_s}{L_{65}},$$

dann zeigt sich, dass der einzige unbekannte Term in der Formel für $D(t)$ der Ausdruck $\frac{L_{s+t}}{L_s}$ ist, da ja auch $\frac{L_{65+t}}{L_{65}}$ diese Form aufweist mit $s = 65$.

Berechnet man nach den Grundlagen AHV V^b diesen Ausdruck für verschiedene s und t und zeichnet ihn für verschiedene s als Funktion von t auf, dann zeigt sich folgendes Bild:



Es ergibt sich, dass diese Kurven für alle s im betrachteten Bereich sehr nahe beieinander liegen. Zudem sind die Kurven in guter Näherung linear und sinken in etwa 25 Jahren gegen Null, so dass für den betrachteten Bereich von s mit $60 \leq s \leq 67$; also für $60 \leq x \leq 67$ und $57 \leq y \leq 64$, gilt:

$$\frac{L_{s+t}}{L_s} \approx b(t) \approx 1 - 0{,}04\, t \quad \text{für } 0 \leq t \leq 25. \tag{5}$$

Damit kann der Ausdruck für $D(t)$ auf folgende Form gebracht werden:

$$D(t) = 0{,}065\delta\,(1 - 0{,}04\, t) - r \quad (0 \leq t \leq 25)$$

$$\text{mit } r = \delta \cdot (0{,}005 + 0{,}0002\, t)\,(0{,}33\delta - 1).$$

Eine Diskussion von r zeigt, dass r für verschiedene Werte von δ zwischen $+$ und -5% (für $t = 0$) und zwischen $+$ und -10% (für $t = 25$) schwankt, gemessen am Anfangswert von $D(t = 0)$. Für ein mittleres δ, $\delta = 3$, ist $r = 0$; für kleine δ ($\delta = 1$) ist r negativ, für grosse Werte ($\delta = 5$) im gleichen Ausmass positiv. Setzen wir also $r = 0$, dann wird der verbleibende Ausdruck für kleine δ etwas zu klein, für grosse δ etwas zu gross; er stellt aber eine für unsere Zwecke ausgezeichnete Näherung und einen Mittelwert für verschiedene Werte von δ dar.

$r = 0$ folgt aber auch aus der Überlegung, dass nach Gleichung (5) die Generation mit den ungekürzten Renten nach etwa 25 Jahren vernachlässigbar klein

geworden ist, das neue Gleichgewicht also im wesentlichen hergestellt ist und damit $D(t) = 0$ für $t \geq 25$ gelten muss.

Es gilt daher näherungsweise:

$$\begin{aligned} D(t) &= 0{,}065\delta\,(1 - 0{,}04\,t) && \text{für } 0 \leq t \leq 25 \\ D(t) &= 0 && \text{für } t \geq 25. \end{aligned} \tag{6}$$

Abschliessend zur allgemeinen Form der Gleichung (6) für das Veränderungsdefizit, t Jahre nach einer Veränderung des Rücktrittsalters, noch drei Bemerkungen:

Bemerkung 1: Unterschied Männer/Frauen
Bei Gleichung (6) wäre es interessant, die Formel aufgeteilt für Männer und Frauen zu kennen. Um dies zu erreichen, müsste eine genaue Aufteilung aller Rentenarten erfolgen, und zwar nach dem Kriterium, inwieweit den einzelnen Renten die Ursprungsdaten der Männer oder der Frauen zugrunde liegen. Entscheidend dafür ist weniger, ob eine Rente an einen Mann oder eine Frau gezahlt wird, sondern vielmehr, auf Grund welcher Voraussetzungen die Rente berechnet worden ist. Hierzu sei im heutigen Zeitpunkt eine äusserst grobe Schätzung erwähnt: Obwohl der weit grössere Teil der Rentensumme an Frauen bezahlt wird (bei Aufteilung der Ehepaarrenten zu je 50% auf Frauen und Männer), liegen sowohl auf der Beitrags- als auch auf der Leistungsseite vermutlich etwa zu ¾ die Daten der Männer zugrunde.

Würde man also die hier für die Gesamtheit der Männer und Frauen erhaltenen Resultate aufteilen, ergäbe sich vermutlich, in allerdings äusserst grober Vereinfachung, dass vielleicht etwa ¾ den Männern, ¼ den Frauen zugeordnet werden müsste.

Eine solche Betrachtungsweise enthält indirekt die Voraussetzung, dass beim früheren Rücktritt eines Mannes später, nach seinem Tode, auch eine allenfalls fällig werdende Witwenrente entsprechend gekürzt wird.

Da es sich bei diesen Fragen sehr stark um definitorische Probleme handelt, sei hier nicht mehr näher darauf eingegangen. Wenn das flexible oder ein vorgezogenes festes Rentenalter eingeführt werden sollten, müssten aber solche Fragestellungen weiter untersucht werden.

Bemerkung 2: Späterer Rücktritt
Für Formel (6) sowie auch für alle später daraus abgeleiteten Formen gilt, dass δ auch negativ sein kann, d.h. dass beim späteren Rücktritt die gleichen

Regeln mit umgekehrten Vorzeichen für δ gelten; man könnte diesfalls statt von Veränderungs-Defiziten von Veränderungs-Überschüssen sprechen (untersucht wurde dies für negative δ bis -2; mit abnehmender Genauigkeit kann δ auch weitere negative Werte annehmen).

Bemerkung 3: Defizit bei Nicht-Kürzung
Man kann sich ferner fragen, welche Defizite sich ergäben, wenn bei Vorbezug von Renten überhaupt keine Kürzungen vorgenommen würden. Die Antwort kann leicht der bisherigen Darstellung entnommen werden: Es würden (ohne gleichzeitige Zusatzfinanzierung) Defizite entstehen in etwa gleicher Höhe, wie sie auch mit Kürzungen im Zeitpunkt $t = 0$ entstehen. Der Unterschied zum Fall mit Kürzungen liegt nun aber darin, dass diese Defizite alljährlich in gleicher Höhe wieder neu anfallen, während sie bei gekürzten Renten im Laufe von etwa 25 Jahren auf Null absinken. Für die unabhängig von t alljährlich in gleicher Höhe anfallenden Defizite D im Falle, dass keine Kürzungen vorgenommen werden, gilt auf Grund der Überlegungen in dieser Ziffer:

$$D = 0{,}07\ \delta. \tag{6'}$$

Daraus kann abgelesen werden, dass bei Vornahme von Kürzungen bereits von Anfang an, im Jahre Null, das Veränderungsdefizit etwas kleiner ausfällt, nämlich $D(0) = 0{,}065\ \delta$; am Anfang ist aber der Unterschied noch sehr gering.

3.2. *Veränderungsdefizit beim flexiblen Rücktrittsalter*

3.2.1. *Definition der Rücktrittsstruktur $S(t)$ und deren Änderung pro Zeitintervall, $Q(t) \cdot dt$*

1) Die Rücktrittsstruktur im Zeitpunkt t, $S(t)$, wird wie folgt definiert:

$$S(t) = \sum_{s = s_0 - 5}^{s_0} p_s(t)\ \delta_s \qquad s \in \text{Alter im Flexibilitätsbereich (hier: 5 Jahre); } s_0\text{: obere Grenze.}$$

Dabei bedeuten:

$p_s(t)$ Relative Häufigkeit (Wahrscheinlichkeit) des Rücktritts im Alter s, gemessen im Zeitpunkt t.

δ_s Entspricht dem bisherigen Gebrauch von δ, mit $s = 65 - \delta_s$ (Männer) bzw. $62 - \delta_s$ (Frauen).

Der Flexibilitätsbereich wird im folgenden als Bereich von x und y mit $60 \leq x \leq 65$ und $57 \leq y \leq 62$ definiert; die Herleitungen würden aber in gleicher Weise auch für andere Flexibilitätsbereiche gelten, wobei aber u. U. genauere Werte für $f(\delta)$ gesetzt werden müssten. Dabei werden Männer und Frauen wiederum als Gesamtheit betrachtet; vgl. dazu die Ausführungen vorne unter Ziffer 3.1.

(Man kann zeigen, dass bei konstantem $p_s(t) = p_s$ über mindestens so viele Jahre, wie der Flexibilitätsbereich umfasst, und bei gleicher Anzahl Personen in allen Altersklassen des Flexibilitätsbereiches, gilt:

- Die Funktion $p_s \cdot \delta_s$, als Funktion von s aufgefasst, ergibt gerade auch die Verteilung des Rentnerbestandes im Flexibilitätsbereich.
- Die Funktion $S(t) = S$ ergibt die Gesamtzahl der vorzeitig Zurückgetretenen, gemessen an der Gesamtzahl der Personen eines Jahrganges im Flexibilitätsbereich.)

Zum besseren Verständnis seien zunächst drei Beispiele für $S(t)$ angegeben:

Beispiel 1 für $S(t)$

Die halbe Bevölkerung tritt ein Jahr vorzeitig zurück (64 bzw. 61), die andere Hälfte wie bisher mit 65 bzw. 62.

Es gilt:

$$S(t) = 0{,}5 \cdot 1 + 0{,}5 \cdot 0 = 0{,}5.$$

Beispiel 2 für $S(t)$

Die gesamte Bevölkerung tritt zum frühest möglichen Zeitpunkt zurück (60 bzw. 57).

Dann gilt:

$$S(t) = 1 \cdot 5 = 5.$$

Beispiel 3 für $S(t)$

Alle Rücktrittsalter von 60 bis 65 (Männer) bzw. 57 bis 62 (Frauen) werden mit gleicher Häufigkeit gewählt (im Zeitpunkt t). $S(t)$ wird nun nach drei verschiedenen Methoden bestimmt:

a) Plausibilitätsüberlegung
   Der Wert von $S(t)$ muss in der Mitte liegen zwischen dem heutigen Zustand (65/62) mit $S(t) = 0$ und dem Zustand nach Beispiel 2 mit $S(t) = 5$, also $S(t) = 2{,}5$.

b) Direkte Rechnung
20% der Bevölkerung treten zwischen 60 und 61 zurück (bzw. 57 und 58), also mit einem mittleren δ von 4,5, usw. Daraus folgt

$$S(t) = 0{,}2 \cdot \sum_s \delta_s = 0{,}2 \cdot 12{,}5 = 2{,}5.$$

c) Kontinuierliche Rechnung
Setzt man für das bisherige Rücktrittsalter $65/62 = s_0$, dann gilt:

$$\delta_s = s_0 - s$$

$$p_s = \frac{1}{5}\, ds$$

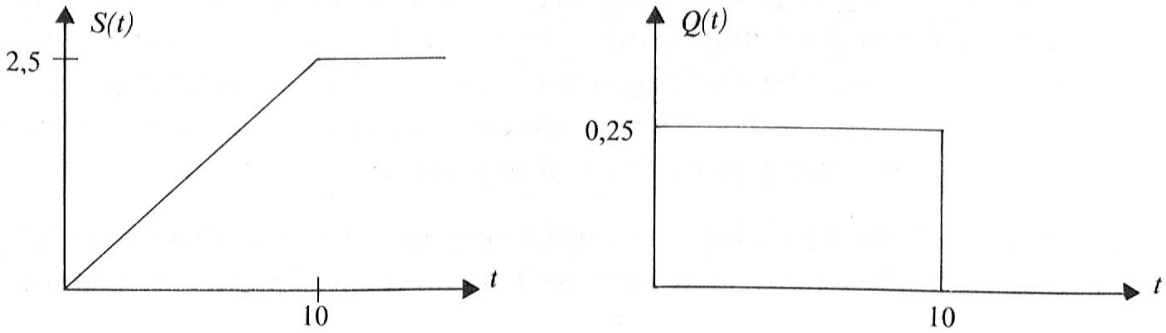
$$S(t) = \frac{1}{5} \cdot \int_{s_0-5}^{s_0} (s_0 - s)\, ds = 2{,}5.$$

2) Neben der Funktion $S(t)$, die einen Zustand im Zeitpunkt t wiedergibt, kann auch die Änderung dieses Zustands im Zeitraum dt definiert werden, nämlich

$$d\,S(t) = Q(t)\,dt = \sum_s d(p_s(t) \cdot \delta_s) = \sum_s dp_s(t) \cdot \delta_s.$$

Dabei kann δ_s als Zufallsvariable aufgefasst werden, $p_s(t)$ als deren Wahrscheinlichkeit im Zeitpunkt t, die mit t ändert. Man kann daher $S(t)$ auch als Erwartungswert des gewählten Vorbezuges, $Q(t)$ als dessen Änderung mit der Zeit bezeichnen.

Betrachten wir auch zur Definition von $Q(t)$ ein Beispiel, und zwar Beispiel 3 von vorher (gleichmässige Verteilung der Altersrücktritte über den ganzen Flexibilitätsbereich von 5 Jahren). Nehmen wir weiter an, diese Rücktrittsstruktur sei durch eine gleichmässige Veränderung in 10 Jahren aus dem ursprünglichen Gleichgewichtszustand entstanden. In graphischer Darstellung ergibt sich dann:



$Q(t)$ beträgt während der ersten 10 Jahre in jedem Moment 0,25, danach 0.

Für den praktischen Gebrauch am einfachsten ist es, wenn $dt = 1$ gesetzt wird, also auf den diskreten Fall mit der Zeitspanne von einem Jahr übergegangen und Q pro Jahr definiert wird.

3.2.2. *Das Veränderungsdefizit $D(t)$ beim flexiblen Rentenalter infolge Änderung der Rücktrittsstruktur im Zeitpunkt Null*

Die nachfolgende Darstellung geht davon aus, dass sich eine einmal eingependelte Rücktrittsstruktur nur relativ zähflüssig ändert. Sollte diese Voraussetzung nicht zutreffen, stimmen die folgenden Gleichungen zwar immer noch, sie werden aber weniger aussagekräftig, da die kurzfristigen Änderungen die langfristigen Trends dauernd überlagern und langfristige Aussagen weniger Bedeutung haben.

Betrachten wir nun zunächst eine Änderung der Rücktrittswahrscheinlichkeit im Alter s und im Zeitpunkt Null, $dp_s(0)$. Unter der Annahme, dass sich diese Änderung nach δ_s Jahren durchgesetzt hat, gilt für $t \geq \delta_s$ für das hieraus entstehende Defizit [infolge Gleichung (6)]:

$$D_s(t) = 0{,}065\ dp_s(0)\ \delta_s \cdot (1 - 0{,}04\ t).$$

Summation über alle dp_s ergibt

$$D(t) = \sum_s 0{,}065\ dp_s(0)\ \delta_s\ (1 - 0{,}04t).$$

Wegen der Definition von Q gilt:

$$D(t) = 0{,}065\ Q(0)\ dt\ (1 - 0{,}04t) \tag{7}$$

oder

$$D(t) = 0{,}065 \cdot (1 - 0{,}04t)\ dS(0). \tag{7'}$$

Zum gleichen Resultat gelangt man durch die Überlegung, dass bei einer stabilisierten Rücktrittsstruktur über δ Jahre die Funktion $S(0)$ gerade die relative Zahl der vorzeitig Zurückgetretenen ergibt, $dS(0)$ bedeutet daher die relative Zahl der zusätzlichen Rentner (beides gemessen an der Gesamtzahl der Personen eines Jahrgangs im Flexibilitätsbereich).

Setzt man in Gleichung (7) für $dt = 1$, geht man also über zum diskreten Fall mit der Zeitperiode 1 Jahr, dann ergibt sich die für die praktische Anwendung geeignete Form

$$D(t) = 0{,}065 \cdot Q(0)\ (1 - 0{,}04\ t). \tag{7''}$$

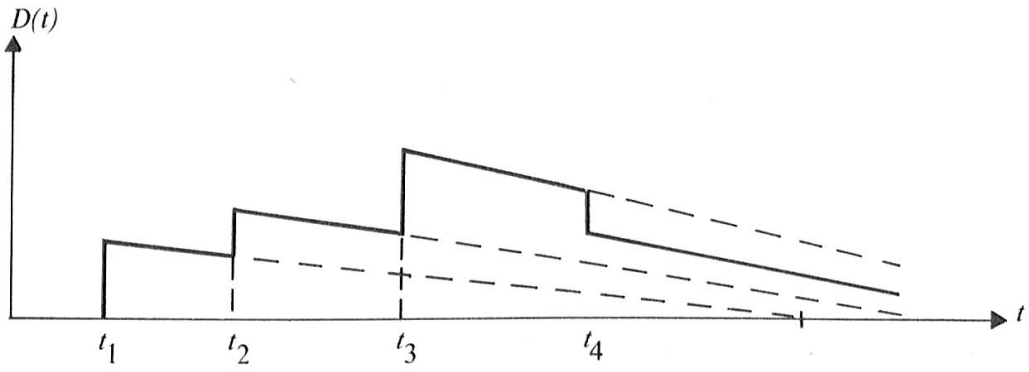
Dabei ist Q als Änderung der Rücktrittsstruktur in einem Jahr definiert, und $D(t)$ bezeichnet das Veränderungsdefizit, welches aus dieser Änderung t Jahre danach resultiert.

3.2.3. *Allgemeine Gleichung für das Veränderungsdefizit beim flexiblen Rentenalter*

Die Gleichungen (7) bis (7″) beschreiben den Verlauf des Veränderungsdefizits $D(t)$, welches infolge einer Veränderung der Rücktrittsstruktur im Zeitpunkt 0 entsteht.

Wenn nun die Rücktrittsstruktur nicht nur im Zeitpunkt 0, sondern in mehreren Zeitpunkten ändert, also $Q(t') \neq 0$ für mehrere t' oder ganze Intervalle von t', dann entstehen in jedem solchen Zeitpunkt t' neue, sich allmählich über 25 Jahre verkleinernde Defizite, die sich gegenseitig überlagern.

Graphisch kann dies für den diskreten Fall wie folgt dargestellt werden, wenn in den Zeitpunkten t_1, t_2, t_3 und t_4 Änderungen stattfinden, wobei zur Illustration auch einmal $Q(t_4) < 0$ angenommen werden kann. Das gesamte, neu anfallende Defizit im Zeitpunkt t setzt sich dann wie folgt zusammen:



Das im Zeitpunkt t entstehende Defizit hängt also von allen Änderungen der Rücktrittsstruktur der letzten 25 Jahre ab. Für $D(t)$ ergibt sich demnach:
Im diskreten Fall (mit Periode 1 Jahr, also $dt = 1$):

$$D(t) = \sum_{t'=t-24}^{t} 0{,}065\, Q(t')\, \{1 - 0{,}04(t - t')\}. \tag{8}$$

Im kontinuierlichen Fall:

$$D(t) = \int_{t-25}^{t} 0{,}065\, \{1 - 0{,}04(t - t')\}\, Q(t')\, dt' \tag{8'}$$

oder:

$$D(t) = \int_{t-25}^{t} 0{,}065\,\{1 - 0{,}04(t-t')\}\,dS(t'). \tag{8''}$$

3.2.4. *Das totale Defizit $D^*(0, T)$ der Periode 0 bis T*

Die Gleichungen (8) bis (8″) bezeichnen das im Jahre t neu anfallende Defizit. Es hängt ab von den Änderungen der Rücktrittsstruktur der letzten 25 Jahre.

Interessiert man sich nicht nur für das in einem Jahr t anfallende Defizit, sondern für das Total aller Defizite in einer bestimmten Periode, z. B. für $0 \leq t \leq T$, dann müssen die einzelnen Defizite $D(t)$ summiert werden. Hier gibt es zwei unterschiedliche Darstellungen, je nachdem, ob bestehende Defizite verzinst werden müssen oder nicht.

Bezeichnet man das totale Defizit der Periode von 0 bis T mit $D^*(T)$ (ohne Verzinsung), bzw. mit $D_i^*(T)$ (mit Verzinsung zum Zinssatz i), dann gilt:

$$D^*(T) = \int_0^T D(t)\,dt = \int_0^T \int_{t-25}^{t} 0{,}065\,\{1 - 0{,}04(t-t')\}\,dS(t')\,dt \tag{9}$$

$$D_i^*(t) = \int_0^T D(t)\,(1+i)^{T-t}\,dt = \int_0^T \int_{t-25}^{t} 0{,}065\,\{1 - 0{,}04(t-t')\}\,(1+i)^{T-t}\,dS(t')\,dt. \tag{10}$$

3.2.5. *Ein konkretes Beispiel zu $D(t)$ und $D^*(T)$*

Zur Verdeutlichung sollen $D(t)$ und $D^*(T)$ anhand eines konkreten Beispiels berechnet werden.
Dabei wird von der bereits als Beispiel erwähnten Annahme ausgegangen (vgl. Ziffer 3.2.1.), die Rücktrittsstruktur verändere sich vom Zeitpunkt Null an gleichmässig während zehn Jahren, um schliesslich als Endzustand eine gleiche Häufigkeit aller möglichen Rücktrittsalter im Flexibilitätsbereich $60 \leq x \leq 65$ und $57 \leq y \leq 62$ zu erreichen.

1) Berechnung von $D(t)$

Es gilt: $Q(t) = \begin{cases} 0{,}25 & \text{für } 0 \leq t \leq 10 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$

Eingesetzt in Gleichung (8′), ergibt sich:

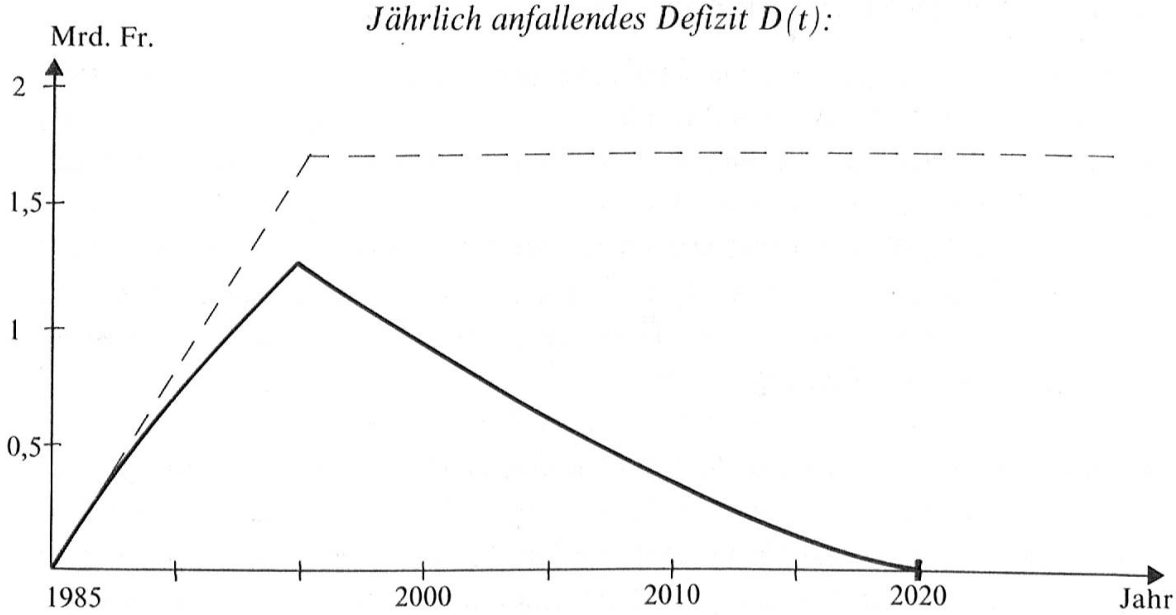
$$D(t) = \begin{cases} 0{,}065 \cdot 0{,}25 \cdot \int\limits_0^t \{1 - 0{,}04(t-t')\}\, dt' & \text{für } 0 \leq t \leq 10 \\ 0{,}065 \cdot 0{,}25 \cdot \int\limits_0^{10} \{1 - 0{,}04(t-t')\}\, dt' & \text{für } 10 \leq t \leq 25 \\ 0{,}065 \cdot 0{,}25 \cdot \int\limits_{t-25}^{10} \{1 - 0{,}04(t-t')\}\, dt' & \text{für } 25 \leq t \leq 35 \\ 0 & \text{für } 35 \leq t \leq \infty. \end{cases}$$

Integriert führt dies zu:

$$D(t) = 0{,}01625 \begin{cases} t - 0{,}02\, t^2 & \text{für } 0 \leq t \leq 10 \\ 12 - 0{,}4\, t & \text{für } 10 \leq t \leq 25 \\ 24{,}5 - 1{,}4\, t + 0{,}02\, t^2 & \text{für } 25 \leq t \leq 35 \\ 0 & \text{für } 35 \leq t \leq \infty. \end{cases}$$

In graphischer Darstellung beschreibt $D(t)$ die folgende Kurve (wobei für $t = 0$ z. B. 1985 gesetzt wird und für die totalen AHV-Ausgaben pro Jahr 10 Mrd. Franken).

Jährlich anfallendes Defizit $D(t)$:



(Die gestrichelte Linie bedeutet die Kurve der alljährlich anfallenden Defizite, wenn die vorbezogenen Renten nicht gekürzt würden und ebenfalls keine Zusatzfinanzierung erfolgte.)

2) Berechnung von $D^*(T)$ (ohne Zins)
Aus der obenstehenden Figur könnte $D^*(T)$ geschätzt werden. Die genaue Berechnung ergibt

$$D^*(35) = \int_0^{35} D(t)\,dt.$$

Eingesetzt für $D(t)$ (für die Intervalle für t von 0 bis 10, 10 bis 25 und 25 bis 35), folgt:

$$D^*(35) = 0{,}01625 \cdot 124{,}9 \approx 2.$$

Bei totalen Ausgaben der AHV von 10 Mrd. Franken:

$$D^*(35) \approx 20 \text{ Mrd. Franken.}$$

Abschliessend zu diesem Beispiel sei darauf hingewiesen, dass es sich um ein theoretisches Beispiel handelt, dem keineswegs Prognosecharakter zukommt und das auch nicht aus Vermutungen über das wirkliche Verhalten der Bevölkerung nach Einführung des flexiblen Rentenalters abgeleitet wurde. Anders ausgedrückt handelt es sich um eine *mögliche* Entwicklung, über deren *Wahrscheinlichkeit* hier aber nichts ausgesagt werden kann.

3.2.6. *Zusammenfassung von Kapitel 3*

In Kapitel 3 wurde gezeigt, dass in einem umlagefinanzierten Vorsorgesystem bei früherem Rentenbezug selbst dann Defizite entstehen, wenn die früher bezogenen Renten für die ganze Laufzeit versicherungsmathematisch äquivalent gekürzt werden. Solche Defizite werden «erzeugt», solange die Funktion $S(t)$, welche die Rücktrittsstruktur darstellt, wächst, also solange $Q(t)>0$. Dabei wird für jedes Jahr mit $Q(t)>0$ nicht nur in diesem Jahr ein Defizit erzeugt, sondern weitere 25 Jahre lang, linear abnehmend. Analog werden bei $Q(t)<0$ Überschüsse erzeugt.
Die Höhe dieser Defizite und deren zeitlicher Verlauf hängen nur von der Rücktrittsstruktur-Funktion $S(t)$ bzw. deren zeitlicher Veränderung $Q(t)$ ab. Bei der Einführung eines früheren, festen Rentenalters ist $Q(t)$ bestimmbar und die Defizite können leicht berechnet werden. Bei der Einführung der flexiblen Altersgrenze ist dagegen $Q(t)$ nicht bekannt und kann höchstens geschätzt werden. Solche Schätzungen für den künftigen Verlauf von $S(t)$ wären bei der Einführung des flexiblen Rentenalters notwendig, um die Belastungen aufzeigen zu können.

Die wohl wichtigste Gleichung des Kapitels 3 ist Gleichung (7″), welche die Höhe dieses Veränderungsdefizits t Jahre nach einer Veränderung der Rücktrittsstruktur im Umfang $Q(0)$ angibt. Es gilt (in Vielfachen der AHV-Ausgaben):

$$D(t) \approx 0{,}065\ Q(0)\ (1 - 0{,}04\ t).$$

Die Kürzung der Altersrente bei vorzeitigem Bezug kann also die Entstehung von Defiziten ganz grundsätzlich nicht verhindern. Der Unterschied zum Fall ohne Kürzungen liegt aber darin, dass ohne Kürzungen die entstehenden Defizite «ewig» neu anfallen würden, mit Kürzungen sich jedoch allmählich verringern und bei richtiger Berechnung der Kürzung nach etwa 25 Jahren auf Null abgesunken sind. Der Unterschied macht sich also anfänglich nicht stark bemerkbar, sondern erst im Laufe der Zeit.

4. Zusatzkürzungen (überadäquate Kürzungen)

Im Kapitel 3 wurden die infolge Änderung der Rücktrittsstruktur entstehenden Defizite (bzw. Überschüsse) berechnet. Falls $Q(t) > o$ ist, entstehen 25 Jahre lang allmählich gegen Null absinkende Defizite, welche kumuliert und wahrscheinlich auch verzinst werden müssen. Ohne besondere Massnahmen und ohne Rückwärtsentwicklung der Funktion $S(t)$ gegen Null (was dem heutigen Rücktrittsalter in der AHV entsprechen würde) werden diese kumulierten Defizite nicht abgebaut, sondern bleiben bestehen.

Es drängt sich daher die Frage auf, wie solche Defizite abgebaut werden könnten.

Neben der Möglichkeit der Zusatzfinanzierung dürfte die nächstliegende Antwort im Vorschlag bestehen, die «vorzeitig» bezogenen Renten nicht nur versicherungsmathematisch äquivalent um 6% pro Jahr Vorbezug zu kürzen, sondern etwas mehr.

Bevor die Folgen von Zusatzkürzungen näher untersucht werden, sei kurz auf ein damit verbundenes juristisches Problem hingewiesen: Durch die Kürzung von 6% pro Jahr Vorbezug ist dieser frühere Bezug vollwertig, individuell richtig abgegolten. Die dennoch entstehenden Defizite sind Systemänderungskosten, welche nicht ohne weiteres auf diejenigen Personen überwälzt werden können, die vom früheren Rücktritt Gebrauch machen. Andererseits bestehen in der AHV so viele Solidaritätskomponenten, dass die Argumentation mit der individuellen Äquivalenz nur beschränkte Gültigkeit hat. Immerhin dürfte sie soweit gelten, dass solche Zusatzkürzungen nicht sehr hoch angesetzt werden

können. Dies gilt auch aus dem weiteren Grunde, dass sonst die eingeführte flexible Altersgrenze durch zu hohe Kürzungen für die meisten Personen faktisch wieder gegenstandslos würde.
Da Zusatzkürzungen daher – jedenfalls in einem gewissen Ausmass – wohl nicht zum vorneherein als juristisch unmöglich betrachtet werden können, ist die Frage von grosser Bedeutung, inwieweit Zusatzkürzungen zum Abbau von Veränderungsdefiziten überhaupt geeignet wären.

Für das Folgende wird definiert:

$\lambda(\delta)$: Zusatzkürzung (d.h.: die Rente bei Vorbezug um δ Jahre beträgt nicht nur $f(\delta)$, sondern $(1-\lambda(\delta))\cdot f(\delta)$.

4.1. *Zusatzkürzungen bei festem, um δ Jahre vorgezogenem Rücktritt*

Es wird also angenommen, die vorgezogenen (neuen) Renten hätten im Vergleich zu den ungekürzten Renten den Wert $(1-\lambda(\delta))\cdot f(\delta)$. Ferner werden wiederum Männer und Frauen als Gesamtheit betrachtet.
Die Überlegungen seien anhand der gleichen Figur erläutert, welche bereits zur Herleitung der Gleichung (6) für $D(t)$ verwendet wurde (Ziffer 3.1, zweite Figur). Dabei ist nun jedoch für die gekürzten Renten nicht nur $f(\delta)$, sondern $(1-\lambda)\cdot f(\delta)$ einzusetzen.

Bezeichnen wir mit $D_\lambda(t)$ das im Zeitpunkt t entstehende Defizit bei Vornahme der Zusatzkürzungen $\lambda(\delta)$, dann gilt wiederum:

$$D_\lambda(t) = F_3 + 0{,}015\delta - F_4 \qquad 0 \leq t \leq \omega,$$

wobei:

$$F_3 = \frac{L_s - L_{65}}{L_{65}} \{(1-\lambda)\cdot f(\delta) + \frac{1}{2}(1-(1-\lambda)\cdot f(\delta))\}$$

$$F_4 = (1-(1-\lambda)\cdot f(\delta))\cdot \frac{1}{2}\left\{\frac{L_{65}-L_{65+t}}{L_{65}} + \frac{L_s - L_{s+t}}{L_{65}}\right\}.$$

Da zu vermuten ist, dass gilt:

$$D_\lambda(t) = (1-\lambda)\, D(t) + K,$$

wird diese Form angesetzt und K bestimmt. Einsetzen der Gleichungen (1) und

(5) aus Kapitel 2 und Aufspaltung von K in einen «wichtigen» und einen vernachlässigbaren Teil ergibt schliesslich

$$D_\lambda(t) = 0{,}065\delta(1-0{,}04t)(1-\lambda) - 0{,}04\lambda \cdot t - R \qquad \text{für } 0 \leq t \leq 25.$$

Dabei ist:

$$\begin{aligned} R(\delta, \lambda, t) = \delta \cdot \{ \; & 0{,}005\,(0{,}33\delta(1-\lambda)-1) \\ & +0{,}0002\,t(0{,}33\delta-(1-\lambda)) \\ & -0{,}0375\,\lambda + 0{,}0011\,t \cdot \lambda \}. \end{aligned}$$

Für kleinere λ (etwa im Bereich $0 \leq \lambda \leq 0{,}3$) gilt nun für alle δ, $0 \leq \delta \leq 5$ und alle t, $0 \leq t \leq 25$ etwa das bereits in Ziffer 3.1 Gesagte. Setzt man $R = 0$, dann entsteht ein kleiner Fehler in der Grössenordnung von 5 bis 10%, gemessen am Defizit $D_\lambda(0)$ im Zeitpunkt Null. Ferner nimmt R für verschiedene δ verschiedene Vorzeichen an, so dass $R = 0$ einen Mittelwert darstellt. Wie in Ziffer 3.1 gilt, dass der Term für $D_\lambda(t)$ mit $R = 0$ für kleine δ etwas zu klein, für grosse δ etwas zu gross ist. Insgesamt stellt er eine sehr gute Näherung dar. Für $\lambda = 0$ ergibt sich die Abweichung im Fall ohne Zusatzkürzung. Ferner ergibt sich aus einer weiteren Überlegung, dass R für $t \geq 25$ Null gesetzt werden muss: Nach 25 Jahren ist das System wieder näherungsweise im Gleichgewicht. Für $\lambda \neq 0$ würden sämtliche Renten um λ zuviel gekürzt, so dass in Vielfachen der Gesamtausgaben ein Defizit von $-\lambda$ entsteht (bzw. ein Überschuss von $+\lambda$).

Es gilt daher in sehr guter Näherung:

$$\begin{aligned} D_\lambda(t) &= 0{,}065\delta\,(1-\lambda)\,(1-0{,}04\,t) - 0{,}04\,\lambda t && \text{für } 0 \leq t \leq 25 \\ D_\lambda(t) &= \quad -\lambda && \text{für } t \geq 25. \end{aligned} \tag{11}$$

Führt man $D_\lambda(t)$ auf $D(t)$ zurück, gilt:

$$D_\lambda(t) = (1-\lambda)\,D(t) - 0{,}04\lambda \cdot t. \tag{11'}$$

4.2. *Zusatzkürzungen beim flexiblen Altersrücktritt*

Führen wir die analogen Operationen aus zu denjenigen ohne Zusatzkürzung nach Ziffer 3.2.2, dann ergibt sich mit den dort verwendeten Definitionen und Verwendung von Gleichung (11):

$$D_\lambda(t) = \sum_s dp_s\,[0{,}065\,\delta_s(1-\lambda(\delta_s))\,(1-0{,}04t) - 0{,}04\lambda(\delta) \cdot t] \qquad \text{für } 0 \leq t \leq 25. \tag{12}$$

Hier stellt sich ebenfalls die Frage der weiteren Vereinfachung dieser Gleichung. Die Antwort hängt davon ab, ob λ eine Funktion von δ ist oder nicht, denn eine weitere Vereinfachung ist nur möglich, wenn $\lambda \neq \lambda(\delta)$, also $\lambda = \lambda_0$ für alle vorkommenden δ.

Dazu eine kurze Betrachtung anhand eines Beispiels:
Wäre $\lambda = \lambda_0 \neq \lambda(\delta)$, dann ergäbe sich z. B. für $\lambda_0 = 10\%$ bei $\delta = 1$ mit $f(\delta) = 0{,}94$ eine effektive Kürzung von $0{,}9 \cdot 0{,}94 = 0{,}846$, bei $\delta = 5$ mit $f(\delta) = 0{,}7$ eine effektive Kürzung von $0{,}9 \cdot 0{,}7 = 0{,}63$. Es ergäbe sich also eine relativ viel stärkere Kürzung für kleinere δ, was wohl sozialpolitisch unzumutbar wäre.

Aus diesem Grunde muss $\lambda = \lambda(\delta)$ angenommen werden, was dazu führt, dass Gleichung (12) nicht in ähnlicher Weise wie die analoge Gleichung in Kapitel 3 vereinfacht werden kann.

Die weitere Diskussion der Zusatzkürzungen wird daher nur anhand des festen, vorgezogenen Rücktrittsalters geführt. Die Resultate werden zeigen, dass dies genügen dürfte, um die wesentlichen Zusammenhänge zu erkennen und die wichtigsten Schlussfolgerungen ziehen zu können.

Wollte man das Defizit im Zeitpunkt t beim flexiblen Rentenalter mit Zusatzkürzungen kennen, welches infolge einer Änderung der Rücktrittsstruktur im Zeitpunkt Null entsteht, dann müssten $Q(0)$ nach den einzelnen δ_s mit den zugehörigen Wahrscheinlichkeiten dp_s aufgegliedert und diese Werte in Gleichung (12) eingesetzt werden.

4.3. *Das totale Defizit D^*_λ bzw. $D^*_{\lambda,i}$ und dessen Abbau bei festem, vorgezogenem Rücktrittsalter*

Bei der Frage nach dem Abbau von Defiziten, dem eigentlichen Sinn von allfälligen Zusatzkürzungen, müssen nicht die in einem einzelnen Jahr anfallenden Defizite $D_\lambda(t)$ betrachtet werden, sondern die aufaddierten und eventuell verzinsten totalen Defizite eines Zeitraumes: $0 \leq t \leq T$. Bezeichnen wir das totale Defizit, das sich bis zum Zeitpunkt T gebildet hat, mit $D^*_\lambda(T)$ (ohne Zins) bzw. mit $D^*_{\lambda,i}(T)$ (mit Zins), dann gilt:

$$D^*_\lambda(T) = \int_0^T D_\lambda(t)\, dt \qquad \text{(ohne Zins)}$$

$$D^*_{\lambda,i}(T) = \int_0^T D_\lambda(t)\,(1+i)^{T-t}\, dt \qquad \text{(mit Zins).}$$

Setzt man Gleichung (11) ein, dann ergeben sich als allgemeine Gleichungen:

Ohne Zins:

$$\begin{aligned} D_\lambda^*(T) &= \int_0^T \left[0{,}065\ \delta(1-\lambda(\delta))\,(1-0{,}04t)-0{,}04\lambda(\delta)\cdot t\right] dt, \quad T\leq 25 \\ D_\lambda^*(T) &= D_\lambda^*(25)-\lambda(\delta)\,(T-25), \qquad T>25. \end{aligned} \tag{13}$$

Mit Zinssatz i:

$$\begin{aligned} D_{\lambda,i}^*(T) &= \int_0^T \left[0{,}065\ \delta(1-\lambda(\delta))\,(1-0{,}04t)-0{,}04\lambda(\delta)\cdot t\right](1+i)^{T-t}\,dt, \qquad T\leq 25 \\ D_{\lambda,i}^*(T) &= D_{\lambda,i}^*(25)\cdot(1+i)^{T-25}-\lambda(\delta)\int_{25}^T (1+i)^{T-t}\,dt, \qquad T>25. \end{aligned} \tag{14}$$

Alle vorkommenden Integrale können elementar gelöst werden; diejenigen in Gleichung (14) sind von der Form $\int a^x\,dx$ und $\int xa^x\,dx$.
Die Durchführung der Integration führt zu folgenden Gleichungen:

Ohne Zins:

$$\begin{aligned} D_\lambda^*(T) &= \alpha\cdot T-\frac{\beta}{2}T^2, \qquad T\leq 25 \\ D_\lambda^*(T) &= D_\lambda^*(25)-\lambda(T-25), \qquad T>25. \end{aligned} \tag{15}$$

Mit Zinssatz i:

$$\begin{aligned} D_{\lambda,i}^*(T) &= \alpha\left\{\frac{(1+i)^T-1}{\ln(1+i)}\right\}-\beta\left\{\frac{(1+i)^T-1}{\ln^2(1+i)}-\frac{T}{\ln(1+i)}\right\}, \quad T\leq 25 \\ D_{\lambda,i}^*(T) &= D_{\lambda i}^*(25)\cdot(1+i)^{T-25}-\lambda\frac{(1+i)^{T-25}-1}{\ln(1+i)}, \qquad T>25. \end{aligned} \tag{16}$$

Für die Gleichungen (15) und (16) gilt:

$$\begin{aligned} \alpha &= 0{,}065\delta\,(1-\lambda) \\ \beta &= 0{,}0026\delta\,(1-\lambda)+0{,}04\lambda. \end{aligned} \tag{17}$$

Gleichung (15) kann auch aus Gleichung (16) erhalten werden, indem $i=0$ gesetzt wird, wobei allerdings zunächst der Ausdruck $\frac{0}{0}$ entsteht. Die Anwendung

der l'Hospitalschen Regel, deren Voraussetzungen hier gegeben sind, führt zu Gleichung (15).

Mit Hilfe der Gleichungen (15) bis (17) ist es nun möglich, Aufschluss darüber zu erhalten, inwieweit Zusatzkürzungen einen Abbau der entstehenden Defizite bewirken und daher überhaupt sinnvoll sind.

Insbesondere können die folgenden zwei, mathematisch äquivalenten, Fragen beantwortet werden:

- Wie lange dauert es bei gegebener Zusatzkürzung $\lambda(\delta)$, bis die angefallenen und kumulierten Defizite (mit oder ohne Zins) auf Null abgebaut sind?

Oder umgekehrt:

- Wie gross muss die Zusatzkürzung $\lambda(\delta)$ gewählt werden, damit die kumulierten Defizite (mit oder ohne Zins) in der vorgegebenen Zeit T auf Null abgebaut sind?

Für vorgegebene δ und – im Falle einer Verzinsung der Defizite – einem vorgegebenen Zinssatz i wird das totale Defizit eine Funktion von λ und T allein.
Setzen wir den Wert des totales Defizites Null, ergibt sich der Zusammenhang von λ und T für den vollständigen Abbau des totalen Defizites.

Das Vorgehen sei anhand eines Beispiels angedeutet, und zwar für den Grenzübergang $T \to \infty$, mit Zinssatz $i = 4\%$:
Für $T \geq 25$ gilt nach Gleichung (16):

$$D^*_{\lambda,i}(T) = \left\{ \alpha \frac{1{,}04^{25} - 1}{\ln 1{,}04} - \beta \left(\frac{1{,}04^{25} - 1}{\ln^2 1{,}04} - \frac{25}{\ln 1{,}04} \right) \right\} 1{,}04^{T-25} - \lambda \frac{1{,}04^{T-25} - 1}{\ln 1{,}04}.$$

Setzt man $D^*_{\lambda,i}(T) = 0$ und für α und β die Werte nach Gleichung (17) ein, so ergibt sich bei Auflösung nach λ und Grenzübergang $T \to \infty$:

$$\lim_{T \to \infty} \lambda(\delta) = \frac{1{,}6\delta}{1{,}6\delta + 43{,}34} = \begin{cases} 0{,}036 & \text{für } \delta = 1 \\ 0{,}100 & \text{für } \delta = 3 \\ 0{,}156 & \text{für } \delta = 5. \end{cases}$$

In der folgenden Tabelle wird für $\delta = 1; 3; 5$ sowie für die Zinssätze $i = 0$ und $i = 4\%$ der Zusammenhang zwischen λ und T aufgezeigt.

Tabelle 1

Werte der Zusatzkürzung λ (in Prozenten), in Abhängigkeit von δ, i und T

$\lambda =$

T \ δ, i	$\delta = 1$		$\delta = 3$		$\delta = 5$	
	$i = 0$	$i = 4\%$	$i = 0$	$i = 4\%$	$i = 0$	$i = 4\%$
10	20,6	22,1	43,8	46,0	56,5	58,7
20	8,9	10,9	22,6	26,8	32,8	37,8
30	4,4	6,7	12,2	17,7	18,8	26,4
40	2,9	5,2	8,1	14,1	12,9	21,5
50	2,1	4,5	6,1	12,5	9,8	19,2
∞	0	3,6	0	10,0	0	15,6

Eine stark vereinfachte, übersichtlichere Tabelle ergibt sich, wenn nur noch für $i = 4\%$ gerechnet wird und die Werte von λ durch δ dividiert werden, so dass sich die Zusatzkürzungen pro Jahr Vorbezug ergeben. Zudem wird auf halbe Zahlen gerundet.

Tabelle 2

Zusatzkürzung λ_0 (in %) pro Jahr Vorbezug, für $i = 4\%$, in Abhängigkeit von δ und T (auf halbe Prozente gerundet)

$\lambda_0 =$

T \ δ	1	3	5
10	22	15	12
20	11	9	7,5
30	6,5	6	5,5
40	5	4,5	4,5
50	4,5	4	4
∞	3,5	3,5	3

4.4. *Schlussfolgerungen zu Kapitel 4*

1) Will man das totale Defizit in einer Zeitspanne von etwa 20–30 Jahren nach Einführung des vorgezogenen Rentenalters zum Verschwinden bringen, dann sind sehr starke Zusatzkürzungen in der Höhe von etwa 7 bis 11% (für 20 Jahre), 5,5 bis 6,5% (für 30 Jahre) pro Jahr Vorbezug notwendig. Dabei ist zu bedenken, dass im Vergleich dazu die versicherungsmathematisch richtige Kürzung, hier Grundkürzung genannt, «nur» 6% pro Jahr Vorbezug beträgt. Bei $T = 30$ ist die Zusatzkürzung gerade etwa so gross wie die Grundkürzung. Es dürfte politisch und juristisch kaum vertretbar sein, dass die an sich individuell unrichtigen, eine Solidarität darstellenden Zusatzkürzungen höher sind als die Grundkürzungen.
2) Ab etwa 20 Jahren wird der Zins nun deutlich spürbar. Rechnet man mit einem Zins von 4%, dann ergeben sich für eine Periode von 40 Jahren immer noch Zusatzkürzungen von etwa 4,5% die auch für grössere T nicht mehr wesentlich gesenkt werden können. Bedenkt man, dass in Politik und Wirtschaft kaum je mit Zeitspannen von 30 oder mehr Jahren gerechnet wird, dann dürfte eine Lösung, welche entstehende Defizite erst in etwa 40 Jahren zum Verschwinden bringt, wenig Erfolgschancen haben, um so mehr, als selbst für sehr grosse Zeiträume von über 40 Jahren die notwendigen Zusatzkürzungen einem Grenzwert von immer noch über 3% zustreben.
Zusammenfassend ergibt sich, dass Zusatzkürzungen kaum eine Lösung für den Abbau entstehender Defizite darstellen.

5. Weitere Finanzierung, insbesondere Erhöhung der AHV-Beiträge

Neben den Zusatzkürzungen ist zweifellos eine Zusatzfinanzierung die nächstliegende Idee, wie Defizite vermieden oder abgebaut werden könnten. Dabei wird zunächst absichtlich das allgemeine Wort Finanzierung gewählt, da nicht nur AHV-Beiträge in Frage kommen, sondern auch andere Quellen, wie beispielsweise Zuwendungen der öffentlichen Hände oder ein Zurückgreifen auf den AHV-Fonds. Auf die Art und Weise der Finanzierung wird aber hier nicht eingegangen. Als Massgrösse wird die Erhöhung des AHV-Beitrages verwendet; von den Grössenordnungen her wird man sehen, dass wohl auch kaum eine andere Finanzierungsart in Frage kommt. Hinzuweisen ist aber auf die Tatsache, dass bei einer Erhöhung der Gesamtausgaben der AHV – jedenfalls nach dem geltenden Gesetzestext – auch die Beiträge von Bund und Kantonen anwachsen. Dies ist in den folgenden Berechnungen implizit berücksichtigt.

5.1. *AHV-Zusatzbeitrag $z(t)$ zur Verhinderung der Entstehung von Veränderungsdefiziten*

Die alljährlich entstehenden Defizite könnten theoretisch durch einen entsprechenden, alljährlich anzupassenden Umlagebeitrag $z(t)$ finanziert werden. Es gilt daher zunächst:

$$z_1(t) = D(t).$$

Dabei bezeichnet $z_1(t)$ den notwendigen Zusatzbeitrag in Vielfachen der AHV-Ausgaben. Um den eigentlichen Zusatzbeitrag $z(t)$ in Prozenten der AHV-Lohnsumme zu erhalten (im Einzelfall in Prozenten des individuellen Lohnes), bedarf es einer Umrechnungskonstanten h:

$$z(t) = h \cdot z_1(t).$$

Dazu nehmen wir an, dass der heutige AHV-Beitrag von 8,4% gerade richtig gewählt ist. Die Höhe der Beiträge von Bund und Kantonen spielen dabei keine Rolle, sofern sie sich proportional zu den Gesamtausgaben bewegen, was ja nach Gesetz der Fall ist. Da sich nun bei $z_1(t) = 1$ für $z(t)$ der Wert 8,4 ergeben muss, ist $h = 8{,}4$.
Für den jährlich schwankenden Zusatzbeitrag ergibt sich daher, in Prozenten des AHV-Lohnes:

$$z(t) = 8{,}4 \cdot D(t). \tag{18}$$

Dabei ist $D(t)$ wie bisher in Vielfachen der AHV-Ausgaben gegeben.
Da $D(t)$ beim flexiblen Rentenalter nur von den Veränderungen der Rücktrittsgewohnheiten und von t abhängt, gilt dasselbe auch für $z(t)$.

Ein Beispiel

Wir wählen das bereits mehrfach verwendete Beispiel aus Ziffer 3.2., wonach sich durch lineare Veränderung der Rücktrittsgewohnheiten während 10 Jahren (ab 1985) eine gleiche Verteilung aller möglichen Rücktrittsalter entwickelt (60 bis 65 bzw. 57 bis 62). Es ergibt sich dann für $z(t)$ die genau gleiche Kurve wie für $D(t)$, mit dem Höchstwert von 1,09 AHV-Lohnprozenten im Jahre 1995 und anschliessender Abnahme auf Null im Jahre 2020.

5.2. *Mittlerer AHV-Zusatzbeitrag $\bar{z}$ über eine bestimmte Periode*

Der durchschnittliche Zusatzbeitrag $\bar{z}$ sei so gewählt, dass allfällige Defizite zwar nicht sofort finanziert werden, jedoch nach der Zeit T abgebaut sind. Für $\bar{z}$ gilt dann (wenn wiederum $\bar{z} = h \cdot \bar{z}_1$ gesetzt wird):

Ohne Zinswirkung:

$$\int_0^T \left\{ D(t) - \frac{1}{h}\bar{z} \right\} dt = 0 \qquad (h = 8{,}4)$$

$$\Rightarrow \bar{z} = \frac{h}{T} \cdot \int_0^T D(T)\, dt = \frac{8{,}4}{T} \cdot D^*(T) \tag{19}$$

($\bar{z}$ in AHV-Lohnprozent, $D(T)$ und $D^*(T)$ in Vielfachen der AHV-Ausgaben).

Mit Zinswirkung:

$$\int_0^T \left\{ D(t) - \frac{1}{h}\bar{z} \right\} (1+i)^{T-t}\, dt = 0$$

$$\Rightarrow \bar{z} = \frac{h \cdot \ln(1+i)}{\left[(1+i)^T - 1\right]} \cdot \int_0^T D(t)(1+i)^{T-t}\, dt = \frac{8{,}4 \cdot \ln(1+i) \cdot D_i^*(T)}{\left[(1+i)^T - 1\right]}. \tag{20}$$

Zwei Beispiele

a) Beispiel wie in Ziffer 5.1.
Der Durchschnittsbeitrag sei so gewählt, dass er während 35 Jahren erhoben wird, danach ist er Null.

- Ohne Zinswirkung:

  Einsetzen in Formel (19) ergibt:

  $$\bar{z} = 0{,}48 \text{ (AHV-Lohnprozente).}$$

- Mit Zinswirkung, $i = 4\%$:
  Obwohl nach Gleichung (20) die Berechnung elementar exakt möglich ist, wurde hier nur eine Schätzung vorgenommen, sie ergibt:

  $$\bar{z} \approx 0{,}55 \text{ (AHV-Lohnprozente).}$$

b) Als zweites Beispiel sei der Fall des festen, vorgezogenen Rentenalters gewählt, wobei die früher auszuzahlenden Renten entsprechend gekürzt werden. Bei Vorziehen um 3 Jahre (Rentenalter für Männer 62, für Frauen 59; Kürzungen 18%) folgt bei Einsetzen in die Gleichungen (19) und (20):

Ohne Zinswirkung: $\bar{z} = 0{,}82$ (AHV-Lohnprozente).

Mit Zinswirkung: $\bar{z} = 0{,}95$ (AHV-Lohnprozente).

Dabei wurde $T = 25$ angenommen; $\bar{z}$ wäre also während 25 Jahren zu erheben, danach nicht mehr.

5.3. *Schlussfolgerungen zu Kapitel 5*

Die Erschliessung von Finanzierungsquellen dürfte die einzige Möglichkeit sein, um bei Einführung des flexiblen Rentenalters – trotz entsprechender Rentenkürzungen bei Vorbezug – die Erhaltung des finanziellen Gleichgewichts zu gewährleisten.

Es zeigt sich, dass im Vergleich zum festen, vorgezogenen Rentenalter *ohne* Kürzungen die zu erhebenden zusätzlichen AHV-Beiträge beim flexiblen Rentenalter *mit* Kürzungen nur vorübergehend sind (z. B. 25 Jahre) und im teuersten Fall nur genau halb so gross (wenn von den Vorbezugsmöglichkeiten zu 100% Gebrauch gemacht wird). Im viel wahrscheinlicheren Fall unterschiedlicher Inanspruchnahme der früheren Rücktrittsmöglichkeiten dürfte ein kleinerer Beitrag von etwa noch einmal der Hälfte genügen. Dies ergäbe beispielsweise beim Flexibilitätsbereich von 3 Jahren (Männer 62–65, Frauen 59–62) einen ungefähren AHV-Zusatzbeitrag für etwa 25 Jahre von etwa 0,4 Lohnprozenten, danach würde er wieder verschwinden. Bei diesem Wert wurde angenommen, es würden alle möglichen Rücktrittsalter mit gleicher Wahrscheinlichkeit gewählt. Trifft diese Annahme nicht zu, wären die obenstehenden Werte entsprechend anzupassen.

Es ist eine politische Frage, ob die Idee des flexiblen Rentenalters sich durchsetzen kann, obwohl dafür ein gewisser Preis – vorübergehend – bezahlt werden muss.

6. Kurzer Vergleich mit dem Kapitaldeckungsverfahren

6.1. *Kürzungsfaktoren bei vorzeitigem Rücktritt*

Die Kürzungsfaktoren für den vorzeitigen Rücktritt bei einer Pensionskasse hängen von den statutarischen Leistungsverhältnissen und den Rechnungsgrundlagen der Kasse ab. Vergleicht man verschiedene Werte bestehender Kassen, so muss insbesondere berücksichtigt werden, dass einige Kassen vorbezogene Renten nicht in genau errechnetem Ausmasse kürzen, sondern entgegenkommenderweise etwas weniger. Berücksichtigt man dies und geht man ferner von einer Versicherungsdauer von etwa 35 Jahren und einem Rechnungszinsfuss von 4% aus, ergibt sich als ungefährer Durchschnitt für die Herabsetzung der ursprünglichen Renten pro Jahr Vorbezug ein Wert von 7 bis 9%.

Es stellt sich damit die Frage, weshalb die Pensionskassen bei Senkung des Rücktrittsalters um 7 bis 9% pro Jahr Vorbezug kürzen müssen, die AHV dagegen nur um 6%.

Der Grund liegt im wesentlichen darin, dass der Vergleich zwischen Umlage- und Kapitaldeckungsverfahren entscheidend vom gewählten Zinssatz der Pensionskasse bzw. vom Einbezug künftiger Rentensteigerungen abhängt. Eine eigentliche Analogie zwischen den beiden Finanzierungsverfahren wird nur erreicht, wenn beim Kapitaldeckungsverfahren der Zinssatz Null gesetzt oder, was auf dasselbe herauskommt, von der goldenen Regel ausgegangen wird, also der Zinssatz der Lohnentwicklung bzw. dem Rentensteigerungsgesetz gleichgesetzt wird. Würde die Pensionskasse zur Berechnung der Kürzungsfaktoren künftige Rentensteigerungen in Höhe des Zinssatzes berücksichtigen – ein Umstand, der bei der Umlage eben ohne Einfluss ist –, dann ergäben sich auch bei einer Pensionskasse Kürzungsfaktoren ähnlich denen der AHV.

6.2. *Veränderungsdefizite*

Bekanntlich entstehen beim vorzeitigen Rücktritt in einer Pensionskasse keine Defizite, wenn eine versicherungsmathematisch richtige Rentenkürzung erfolgt. Die Ursache dieses grundlegenden Unterschiedes zur AHV liegt im unterschiedlichen Finanzierungssystem. Infolge des angesammelten Kapitals pro Rentner können in der Pensionskasse Veränderungen bei einzelnen Rentnern individuell richtig ausgeglichen werden und haben keine Rückwirkungen auf

die übrige Gesamtheit. Beim Umlageverfahren ist dagegen definitionsgemäss eine Änderung bei einem Rentner von der Gesamtheit zu tragen. Dass dies auch durch individuelle Kürzungen nicht vermieden werden kann und erst nach langer Zeit wieder ins Gleichgewicht zu bringen ist, wurde in den vorangehenden Ausführungen gezeigt.

Ähnlich wie das Umlageverfahren inflationsneutral ist, ist das Kapitaldeckungsverfahren neutral gegenüber demographischen Veränderungen (technisch gesehen) und bei richtiger Kürzung auch gegenüber den notwendigen Vorfinanzierungen bei Vorverlegung des Rücktrittsalters.

7. Zusammenfassung und Schlusswort

a) Die versicherungsmathematisch richtige Rentenkürzung bei Vorbezug der Renten beträgt 6% pro Jahr des Vorbezuges bzw. 0,5% pro Monat.

b) Trotz richtig gerechneter Kürzungen entstehen Defizite, wenn die früheren Rücktrittsmöglichkeiten in Anspruch genommen werden. Diese Defizite bilden sich nach jeder Änderung der Rücktrittsgewohnheiten; bei einer Änderung in Richtung späterer Rücktritte entstehen Überschüsse. Nach einer einzigen solchen Änderung – sofern sie bestehenbleibt – entstehen noch weitere etwa 25 Jahre lang solche, linear abnehmende Defizite. Bei mehreren Änderungen der Rücktrittsgewohnheiten entstehen sich überlagernde, je über 25 Jahre sich gegen Null vermindernde Defizite (bzw. Überschüsse).

c) Würde man vorbezogene Renten um mehr als 6% pro Jahr Vorbezug kürzen, könnten die Defizite, welche sonst bestehen bleiben, langsam abgebaut werden. Bei sozialpolitisch denkbaren Kürzungen in der Grössenordnung von etwa 3–4% pro Jahr Vorbezug ist aber ein solcher Abbau nur in einem Zeitraum von mehr als 30 Jahren möglich. Sind die Defizite zu verzinsen, dann ergibt sich bei einem Zinssatz von z.B. 4%, dass bei einer Zusatzkürzung von 3% der Abbau praktisch nur in unendlich langen Zeiträumen möglich wäre. Sozialpolitisch dürfte die Einführung von Zusatzkürzungen daher keine Lösung sein, es sei denn, man würde sie so hoch ansetzen, dass damit die Inanspruchnahme früherer Rücktritte drastisch eingeschränkt würde, was aber dem eigentlichen Zweck des flexiblen Rentenalters zuwiderliefe.

d) Die wohl einzige Möglichkeit zur Gewährleistung des finanziellen Gleichgewichts in der AHV bei Einführung des flexiblen Rentenalters dürfte – trotz

Rentenkürzungen bei Vorbezug – eine gewisse Erhöhung des AHV-Beitrages sein. Eine solche läge in der Grössenordnung von wahrscheinlich höchstens etwa 0,4% (bei Flexibilitätsbereich von 3 Jahren, also 62 bis 65 für Männer und 59 bis 62 für Frauen) oder höchstens etwa 0,6% bei Flexibilitätsbereich von 5 Jahren. Der so definierte Zusatzbeitrag müsste für eine Dauer von etwa 25 Jahren erhoben werden, danach könnte er wieder wegfallen bzw. würde abgelöst durch einen eventuellen AHV-Zusatzbeitrag infolge Veränderung der demographischen Gegebenheiten.

e) Es ist eine Frage des politischen Entscheides, ob eine vorübergehende Anhebung des AHV-Beitrages in der Grössenordnung von wahrscheinlich höchstens 0,4 bis 0,6 Lohnprozenten (für etwa 25 Jahre) ein zu hoher Preis für die Einführung des flexiblen Rentenalters ist. Jedenfalls würde die Forderung nach Kostenneutralität vermutlich verunmöglichen, den Gedanken des flexiblen Rentenalters zu verwirklichen.

Dr. Herbert Lüthy
Basler Lebens-Versicherungs-Gesellschaft
Postfach 127
4002 Basel

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wird zunächst berechnet, dass bei früherem Rücktritt in der AHV die versicherungstechnische Rentenkürzung zur Erhaltung des langfristigen finanziellen Gleichgewichts etwa 6% pro Jahr Rentenvorbezug betragen würde, wenn keine Beitragserhöhungen vorgenommen werden. Danach wird gezeigt, dass – entgegen bisheriger Überzeugung – aber auch bei Vornahme solcher Kürzungen die Einführung des flexiblen Rentenalters in der AHV finanziell nicht neutral ist. Je nach Inanspruchnahme früherer Rücktritte können dennoch Defizite in Milliardenhöhe entstehen. Zur Finanzierung dieser vorübergehend entstehenden Defizite werden sodann zwei Möglichkeiten untersucht, nämlich die Vornahme von zusätzlichen, versicherungsmathematisch nicht mehr äquivalenten Rentenkürzungen und die Erhebung eines vorübergehenden Zusatzbeitrages. Dabei zeigt sich, dass die Zusatzkürzungen sehr hoch ausfallen, so dass sie aus sozialpolitischen Gründen kaum als Lösung in Frage kommen. Dagegen scheinen vorübergehende Zusatzbeiträge eher vertretbar; ein Entscheid darüber ist aber politischer Natur.

Résumé

L'article indique premièrement que l'abaissement de l'âge donnant droit à l'AVS exigerait au point de vue technique de l'assurance une réduction de 6% du montant des rentes par année d'anticipation, si l'on désire conserver l'équilibre financier à long terme du régime et éviter une augmentation des cotisations. L'auteur montre ensuite – contrairement aux avis défendus antérieurement – que, malgré lesdites réductions des rentes, l'introduction d'un âge AVS flexible n'est pas neutre au point de vue financier. Selon les demandes qui seront faites en vue d'abaisser l'âge AVS, on pourrait se trouver devant des déficits par milliards. Deux possibilités s'offrent pour assurer le financement desdits déficits, temporaires, à savoir soit une réduction supplémentaire des rentes allouées, soit une majoration temporaire des cotisations. Ils s'avère que les réductions supplémentaires des rentes seraient très fortes et que par conséquent une telle solution ne pourrait être acceptée socialement parlant. Par contre il semble que le prélèvement temporaire de cotisations supplémentaires aurait plus de chances d'être accepté. Une décision dans ce domaine est essentiellement de nature politique.

Summary

It is first illustrated in the paper that should early retirement be introduced into the Swiss social security system (AHV), the reduction in pensions actuarially required to ensure the long-term financial equilibrium of the AHV would be around 6% for each year of early payment, if no increase is made in contributions. The author goes on to show that, in contrast to what has been believed in the past, even such actuarial reductions would not suffice to neutralize the financial effects on the AHV of the introduction of flexible retirement. Depending on the extent to which use is made of the early retirement option, the AHV might have to face deficits in the order of thousands of millions. For the financing of these temporary deficits, two alternatives are considered: Additional reduction in pensions (in excess of the actuarial equivalent), and increase in contributions for a transitional period. The necessary additional reductions appear to be so high that a solution along this line can, for political and social reasons, hardly be envisaged, while a temporary increase in contributions might have a better chance of being accepted. Ultimately, the decision is of a political nature.