



Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgaben NFA

Réforme de la péréquation financière et de la répartition des tâches RPT

Nuova impostazione della perequazione finanziaria e dei compiti NPC

## **Die Wertsteigerung des Reinvermögens im Ressourcenpotenzial des neuen Finanzausgleichs: Berechnung auf der Basis der Portfolio-Theorie**

Roland Fischer, Antonio Iadarola

Eidg. Finanzverwaltung

Bern, 1. Juni 2007

## 1. Einleitung

Das Reinvermögen der natürlichen Personen ist Bestandteil des Ressourcenpotenzials im neuen Finanzausgleich. Da Einkommen und Gewinne Flussgrössen, Vermögen hingegen Bestandesgrössen darstellen, bildet nicht der Vermögensbestand, sondern die erwartete Vermögensrendite Ausgangspunkt für die Berechnung des massgebenden Vermögens. Des Weiteren soll berücksichtigt werden, dass Zinseinkommen und Dividenden (Einkommenskomponente der Vermögensrendite) bereits Bestandteil des massgebenden Einkommens sind. Für die Berechnung des massgebenden Vermögens ist deshalb lediglich die Wertsteigerung von Bedeutung. Um diesen Aspekten Rechnung zu tragen, wird das Reinvermögen eines Kantons mit einem einheitlichen Faktor  $\alpha$  gewichtet.

Ausgangspunkt der Berechnungen ist die erwartete Rendite des Reinvermögens, dargestellt durch die Variable  $R_{RV}$ . Diese kann grundsätzlich in eine Einkommenskomponente (Zinserträge, Dividenden, Miet- und Pachtzinserträge), dargestellt durch  $e$ , und in eine Wertsteigerungskomponente (einbehaltene Gewinne, Bewertungsveränderungen)  $w$ , aufgeteilt werden:

$$(1) \quad R_{RV} = e + w.$$

Für die Berechnung der ASG ist lediglich die Wertsteigerungskomponente von Bedeutung, da die Einkommenskomponente der natürlichen Personen bereits schon über das steuerbare Einkommen der natürlichen Personen in die ASG einfließt. Somit gilt für den Faktor  $\alpha$ :

$$(2) \quad \alpha = w.$$

Eine zusätzliche Berücksichtigung der Einkommenskomponente würde bedeuten, dass Dividenden und Zinserträge der natürlichen Personen im Ressourcenindex doppelt gezählt würden, was der Grundidee der ASG entgegen steht. Die Nettorendite des Reinvermögens soll also um die Einkommenskomponente bereinigt werden.

Bei der Bestimmung des Faktors  $\alpha$  stellt sich jedoch das Problem, dass die Wertsteigerungskomponente des Reinvermögens eine weitgehend unbekannte Grösse ist. Zwar lassen sich für verschiedene Portfolios (Aktien, Obligationen) aus entsprechenden Preis- und Rendite-Indizes Werte ableiten. Die Aggregation dieser Wertsteigerungsraten ist jedoch aufgrund von weitgehend fehlenden Angaben über die Zusammensetzung des Reinvermögens nur mit Hilfe von Schätzungen möglich. Der Faktor  $\alpha$  soll deshalb alle vier Jahre im Rahmen des Wirkungsberichts neu berechnet

werden. Dieses Arbeitspapier zeigt die Berechnungsmethode auf und beinhaltet die Berechnung des Faktors  $\alpha$  für die erste Vierjahresperiode 2008-2011.

## 2. Modell

Die Berechnung des Faktors  $\alpha$  basiert auf einem Referenzportfolio, welches Sparguthaben, Wertschriften und selbst genutzte Immobilien enthalten soll. Die Immobilien können durch Hypothekendarlehen belehnt werden. Die Anteile dieser Vermögensbestandteile soll durch ein einfaches Portfolio-Modell bestimmt werden.<sup>1</sup> Bei den zu Grunde liegenden Renditen bzw. Zinsen wird auf Daten der Schweizerischen Nationalbank sowie im Falle der Wertschriften auf eine Kombination von zwei Pensionskassen-Indizes der Bank Pictet abgestützt (vgl. Tabelle 1)<sup>2</sup>.

**Tabelle 1**                    **Jährliche Renditen und Risiko der verwendeten Vermögensbestandteile**  
Arithmetische Durchschnittswerte März 1987 – März 2007

<i>i</i>	<i>Vermögensbestandteil</i>	<i>Datenquelle</i>	$R_i$ ( <i>Rendite</i> )	$\sigma_i$ ( <i>Risiko</i> )
1	Sparkonto	SNB	2.3%	1.6%
2	LPP-25 Index	Pictet & Cie.	6.3%	6.3%
3	LPP-60 Index	Pictet & Cie.	8.4%	13.2%
4	Immobilien	SNB, Wüest&Partner Immobilienpreisindex (Einfamilienhäuser)	5.9%	5.1%
5	Hypotheken	SNB (Neuhypotheken)	4.9%	1.6%

Die Rendite der Immobilien setzt sich zusammen aus der durchschnittlichen Veränderung des Immobilienpreisindex und des durchschnittlichen Hypothekarzinses (im Sinne des Nutzens aus dem Gut "Wohnen" bzw. der eingesparten Mietkosten).

---

1 Vgl. z.B. *Elton, Edwin J. et. al. (2003): "Modern Portfolio Theory and Investment Analysis", 6th ed., pp. 99ff.*

2 Der LPP-25 Index verfügt über einen Aktienanteil von 25 Prozent und einen Obligationenanteil von 75 Prozent, der LPP-60 Index sinngemäss einen Aktienanteil von 60 Prozent und einen Obligationenanteil von 40 Prozent. Nähere Informationen und Daten unter [www.pictet.com](http://www.pictet.com).

Die Rendite des gesamten Reinvermögens  $RV$  ergibt sich durch die mit ihren Anteilen am Reinvermögen,  $X_i$ , gewichteten durchschnittlichen Renditen der Vermögensbestandteile:

$$(3) \quad R_{RV} = \sum_{i=1}^5 X_i \bar{R}_i.$$

Die Standardabweichung der Rendite des gesamten Reinvermögens (Risiko) ist gegeben durch die Anteile der Vermögensbestandteile, deren Varianzen  $\sigma_i^2$  und Kovarianzen  $\sigma_{ij}$ .

$$(4) \quad \sigma_{RV} = \left[ \sum_{i=1}^5 X_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^5 \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^5 X_i X_j \sigma_{ij} \right]^{1/2}$$

Die Bestimmung der Anteile der Portfolios am Reinvermögen erfolgt durch die Minimierung des Risikos (Standardabweichung) bei einer gegebenen realen Rendite sowie weiterer Bedingungen:

$$(5) \quad \min \sigma_{RV} = \left[ \sum_{i=1}^N X_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^N X_i X_j \sigma_{ij} \right]^{1/2}$$

unter den Bedingungen

$$a) \quad \bar{R}_{RV} = \frac{\bar{R} - \rho}{1 + \rho} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i \bar{R}_i - \rho}{1 + \rho} = 4\%$$

$$b) \quad \sum_{i=1}^N X_i = 1$$

$$c) \quad X_1, X_4 \geq 0$$

$$d) \quad -X_5 \leq \frac{2}{3} \cdot X_4$$

$$e) \quad X_5 = -\frac{1}{R_5} \left( \frac{\theta \cdot Y}{RV} - u X_4 \right)$$

Bedingung a) in Gleichung (5) enthält die Vorgabe für die reale Rendite. Die Renditevorgabe unterstellt implizit eine bestimmte, nicht näher spezifizierte Nutzenfunktion der Anleger. Da für die durchschnittliche Rendite des Reinvermögens der natürlichen Personen keine empirischen Angaben existieren, ist zur Bestimmung der optimalen Kombination der verschiedenen Portfolios eine solche Annahme bezüglich der Nutzenfunktion der Anleger notwendig. Es wird angenommen, dass die Anleger langfristig eine reale Rendite von 4 Prozent anstreben.

Bedingung b) in Gleichung (5) stellt sicher, dass die Summe aller Anteile gleich dem gesamten Reinvermögen ist. Bedingung c) bedeutet, dass der Bestand des Sparkontos und der selbst genutzten Immobilien zwingend positive Werte aufweisen. Bei den Wertschriften-Indizes sind jedoch auch negative Anteile und somit Leerverkäufe erlaubt. Bedingung d) widerspiegelt die Einschränkung, dass die Immobilien nicht über 66% mit Hypotheken belehnt werden dürfen. Bedingung e) schliesslich soll das Konsumverhalten der Anleger in Bezug auf selbstgenutzte Immobilien abbilden. Das Hypothekarvolumen widerspiegelt eine Budgetentscheidung der Haushalte über die gewünschten Ausgaben für das Wohnen. Sei,

$$(6) \quad \theta = \frac{C_w}{Y}$$

der Anteil der Ausgaben der Hauseigentümer-Haushalte für das Wohnen,  $C_w$ , am Primäreinkommen der Haushalte  $Y$ . Der Parameter  $\theta$  kann mit Hilfe

- dem Anteil der Hauseigentümer-Haushalte am Total der Haushalte,  $\psi_w$ ,
- den durchschnittlichen Wohnausgaben der Hauseigentümer pro Haushalt gemäss eidg. Verbrauchserhebung,  $c_w$ , und
- dem durchschnittlichen Einkommen pro Haushalt gemäss eidg. Verbrauchserhebung,  $y$ ,

geschätzt werden:

$$(7) \quad \theta = \psi_w \cdot \frac{c_w}{y},$$

Unter der Annahme, dass die gesamten Ausgaben für das Wohneigentum gleich den Hypothekarzinszahlungen zuzüglich der Ausgaben für den werterhaltenden Unterhalt sind, gilt folgende Beziehung.

$$(8) \quad -\bar{R}_5 X_5 RV + u X_4 RV = \theta \cdot Y,$$

wobei  $u$  die Ausgaben für den werterhaltenden Unterhalt in Prozent des Immobilienvermögens darstellt. Gleichung (8) zeigt somit alle Kombinationen von Hypothekarvolumen und Immobilienvermögen, welche bei einem gegebenen Reinvermögen dem durchschnittlichen Ausgabenanteil am Einkommen für das Wohnen im Eigenheim entsprechen. Durch Umformung von Gleichung (8) resultiert

$$(9) \quad X_5 = -\frac{1}{\bar{R}_5} \left( \theta \frac{Y}{RV} - u X_4 \right).$$

Gleichung (9) zeigt unter anderem, dass - ceteris paribus - je höher der Anteil des Einkommens am gesamten Reinvermögen und je höher der Ausgabenanteil für das Wohnen im Eigenheim am gesamten Einkommen ausfällt, desto höher ist der Anteil der Hypotheken am Reinvermögen. Umgekehrt ist dieser Anteil umso tiefer, je höher Hypothekarzins und Unterhaltskosten ausfallen.

### 3. Berechnung der Vermögensanteile

Die Anteile der verschiedenen Vermögensbestandteile am Reinvermögen werden auf der Basis der Renditen und Zinsen in Tabelle 1 und der Parameter in Tabelle 2 simultan berechnet. Bei der Berechnung der Anteile wird festgelegt, dass Negativwerte bei den Wertschriften-Indizes zulässig, bei Sparguthaben und bei den selbst genutzten Immobilien hingegen nicht möglich sind. Negativwerte bei den Wertschriften-Indizes bedeuten, dass Leerverkäufe getätigt werden können. Somit kann durch Zu- und Leerverkäufe dieser beiden Indizes verschiedene Kombinationen von Aktien und Obligationen hergestellt werden. Bei den Sparguthaben würden Negativwerte einer Kreditaufnahme gleichkommen. Bei den Immobilien ist die Bedingung positiver Werte eine Folge der unterstellten Selbstnutzung. Demgegenüber ist das Vorzeichen bei den Hypothekarkrediten per Definition negativ.

**Tabelle 2 Parameterwerte zur Berechnung des Hypothekarvolumens**

<b>Variable</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Quelle</b>	<b>Wert</b>
$p$	Index der Konsumentenpreise	SNB; Arithmetische Durchschnittswerte März 1987 bis März 2007	1.8%
$u$	Unterhaltskosten in Prozent des Immobilienvermögens	Annahme	1,25%
$Y$	Primäreinkommen der privaten Haushalte	BFS: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Durchschnitt 1998-2003	290 Mrd. CHF
$\theta$	Wohnkosten der Hauseigentümer in Prozent des Primäreinkommens der privaten Haushalte	Schätzung auf der Basis der eidg. Verbraucherhebung 2005	5,6%
$RV$	Reinvermögen	Ressourcenpotenzial, Durchschnitt Bemessungsjahre 1998-2003	911 Mrd. CHF

Die Resultate sind in Tabelle 3 ersichtlich. Unter Berücksichtigung der verschiedenen Aktienanteile in den verwendeten Wertschriften-Indizes ergibt sich ein Anteil der Aktien am Reinvermögen von 7 Prozent und ein Anteil der Obligationen von 52 Prozent.

**Tabelle 3 Geschätzte Anteile verschiedener Vermögensbestandteile am Reinvermögen**

<b><math>i</math></b>	<b>Vermögensbestandteil</b>	<b><math>X_i</math> (Anteile)</b>
1	Sparkonto	1.62%
2	LPP-25 Index	83.62%
3	LPP-60 Index	-23.58%
4	Immobilien	59.82%
5	Hypotheken	-21.47%
	<b>Total</b>	<b>100.00%</b>

#### 4. Berechnung der Wertsteigerungskomponente

In Bezug auf die verschiedenen Anlagekategorien werden zur Aufteilung der Rendite in die Wertsteigerungs- und Einkommenskomponente folgende, vereinfachende Annahmen getroffen:

- Sparguthaben und Hypothekarschulden weisen keine Wertveränderung auf;
- Bei den selbstgenutzten Immobilien ist die Einkommenskomponente gleich dem Hypothekarzins, die Wertveränderung ist gleich der durchschnittlichen Veränderung des Immobilienpreisindex;
- Bei den Obligationen wird die gesamte Rendite als Einkommen betrachtet;
- Bei den Aktien wird die gesamte Rendite abzüglich einer durchschnittlichen Dividendenrendite von 1,8 Prozent<sup>3</sup> als Wertsteigerung betrachtet.

Die Aktien- und Obligationenrenditen werden indirekt auf der Basis der Gesamtrenditen sowie der Aktien- und Obligationenanteile der verwendeten Wertschriften-Indizes bestimmt. Die jeweiligen durchschnittlichen Renditen der beiden Indizes,  $\bar{R}_2$  und  $\bar{R}_3$ , sind

$$(10) \quad \bar{R}_2 = 0.25 \cdot \bar{R}_A + 0.75 \cdot \bar{R}_O.$$

$$(11) \quad \bar{R}_3 = 0.6 \cdot \bar{R}_A + 0.4 \cdot \bar{R}_O,$$

wobei  $\bar{R}_A$  und  $\bar{R}_O$  die durchschnittliche Aktien- bzw. Obligationenrendite darstellen.

Durch Auflösen der Gleichungen (10) und (11) ist die Aktienrendite gegeben durch:

$$(12) \quad \bar{R}_A = \left( \frac{\bar{R}_3}{0.4} - \frac{\bar{R}_2}{0.75} \right) / \left( \frac{0.6}{0.4} - \frac{0.25}{0.75} \right).$$

Auf der Basis der durchschnittlichen Jahresrenditen zwischen März 1987 und März 2007 ergibt sich eine durchschnittliche Aktienrendite von 10.7 Prozent. Die Wertsteigerungskomponente der Aktien ist somit gegeben durch die Gleichung  $e_A = R_A - 0.018$  und beträgt 8.9 Prozent. Die Obligationenrendite ergibt sich durch Einsetzen der Aktienrendite in Gleichung (10) oder (11).

---

<sup>3</sup> Dieser Wert entspricht - im Sinne einer Annäherung - der Differenz zwischen der durchschnittlichen jährlichen Rendite des Swiss Performance Index (Berechnung mit Dividenden-Reinvestition) und des Swiss Market Index (Berechnung ohne Dividenden-Reinvestition) im Zeitraum März 1988 bis März 2007.

**Tabelle 4 Wertsteigerung des Reinvermögens**

	Anteil am Reinvermögen	Rendite			Gewichtete Wertsteigerung
		Total	Einkommen	Wertsteigerung	
Sparkonto	1.6%	2.3%	2.3%	0.0%	0.00%
Aktien	6.8%	10.7%	1.8%	8.9%	0.60%
Obligationen	53.3%	4.8%	4.8%	0.0%	0.00%
Immobilien	59.8%	5.9%	4.9%	1.0%	0.61%
Hypotheken	-21.5%	4.9%	4.9%	0.0%	0.00%
<b>Total</b>	<b>100.0%</b>				<b>1.2%</b>

Die Resultate sind in Tabelle 4 zusammengefasst. Zur Berechnung des Faktors  $\alpha$  werden die Wertsteigerungskomponenten der einzelnen Vermögensbestandteile mit ihren Anteilen am Reinvermögen gewichtet (multipliziert) und anschliessend addiert. Das Resultat ergibt die Wertsteigerung des Reinvermögens und somit den Faktor  $\alpha$ .