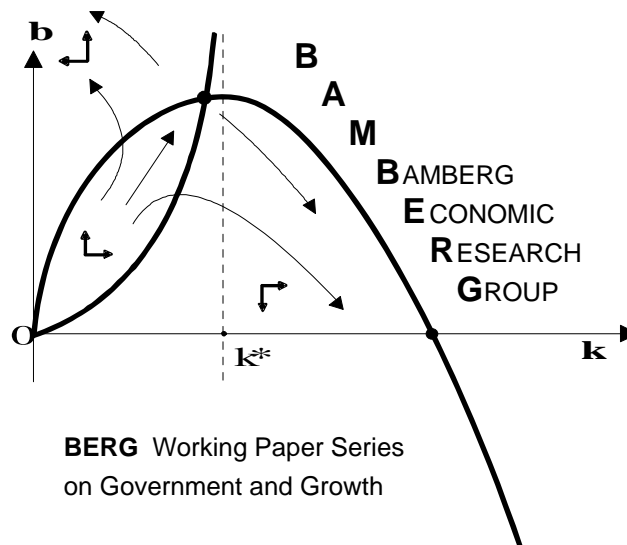


# Staatliche Zinssubvention und Auslandsverschuldung: Eine Mittelwert-Varianz-Analyse am Beispiel Ungarn

Annamaria Pfeffer

Working Paper No. 72  
April 2010



Bamberg Economic Research Group  
on Government and Growth  
Bamberg University  
Feldkirchenstraße 21  
D-96045 Bamberg  
Telefax: (0951) 863 5547  
Telephone: (0951) 863 2547  
E-mail: [public-finance@uni-bamberg.de](mailto:public-finance@uni-bamberg.de)  
<http://www.uni-bamberg.de/vwl-fiwi/forschung/berg/>

ISBN 978-3-931052-80-5

Reihenherausgeber: BERG  
Heinz-Dieter Wenzel

Redaktion  
Felix Stübben \*

---

\* [felix.stuebben@uni-bamberg.de](mailto:felix.stuebben@uni-bamberg.de)

# **Staatliche Zinssubvention und Auslandsverschuldung:**

## **Eine Mittelwert-Varianz-Analyse am Beispiel Ungarn<sup>‡</sup>**

ANNAMARIA PFEFFER<sup>§</sup>

### **Abstract**

Dieser Artikel zeigt, dass eine Subvention der heimischen Kreditzinsen zu einem Rückgang der Auslandsverschuldung führen kann. Ausgehend von der Mittelwert-Varianz- und der Erwartungsnutzentheorie wurde ein Modell entwickelt, in dessen Rahmen der Wirtschaftsakteur sein internationales Kreditportfolio optimiert.

Eine Einbeziehung der Zinsparitätenbedingung war in der Analyse jedoch nicht zielführend. In den Modellrahmen wird eine staatliche Zinssubvention eingeführt und ihre theoretische Wirkung auf die Fremdwährungsverschuldung der Haushalte untersucht.

**Keywords:** External Debt, Interest Rate Subsidies, Mean-Variance Analysis

**JEL:** E62, F34, G11

---

<sup>‡</sup> Vielen Dank für die Betreuung und die hilfreichen Anmerkungen von Prof. H.-D. Wenzel (Otto-Friedrich Universität Bamberg) und Prof. D. Meyer (Technische Universität Budapest).

<sup>§</sup> Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Graduiertenkolleg, Lichtenhaidestr. 11, 96052 Bamberg.  
E-mail: annamaria\_pfeffer@yahoo.com.

## **Gliederung**

1	Einführung und Motivation.....	3
2	Literaturübersicht .....	4
3	Modell .....	5
3.1	Die Zinsparitätenbedingung .....	9
3.2	Auflösung der Zinsparitätenbedingung.....	10
4	Einführung einer Zinssubvention.....	11
4.1	Optimierung mit Annahme der Zinsparität.....	12
4.2	Optimierung nach Auflösung der Zinsparität .....	12
4.3	Wirkung auf Auslandsverschuldung.....	13
5	Zusammenfassung und Ausblick .....	14

## 1 Einführung und Motivation

Auslandsverschuldung kann für eine kleine offene Volkswirtschaft schädlich sein. Diese Tatsache wird beispielsweise bestätigt durch einen Artikel von BHANDARI, HAQUE und TURNOVSKY (1990) über den trade-off zwischen Auslandsverschuldung und Wirtschaftswachstum. Die Nachteile, die die Stabilität einer Währung betreffen, werden in OBSTFELD und ROGOFF (2004) aufgezeigt. Die Verschuldung Ungarns gegenüber dem Ausland hat einen Umfang erreicht, der Grund zur Sorge gibt. Unter Auslandsverschuldung versteht man die konsolidierte Gesamtverschuldung der Sektoren Unternehmen, Staat und Haushalt gegenüber dem Ausland. Ein Teil dieser Verschuldung ist die Fremdwährungsverschuldung. Die Motivation für dieses Paper ist die hohe Fremdwährungsverschuldung der ungarischen Haushalte. Es wird ein Anreizmechanismus untersucht und entwickelt, der die Wahl zwischen Verschuldungen in in- und ausländischen Währungen beeinflusst. Die Entwicklung der Fremdwährungsverschuldung der ungarischen Haushalte wird in Abbildung 1 veranschaulicht.

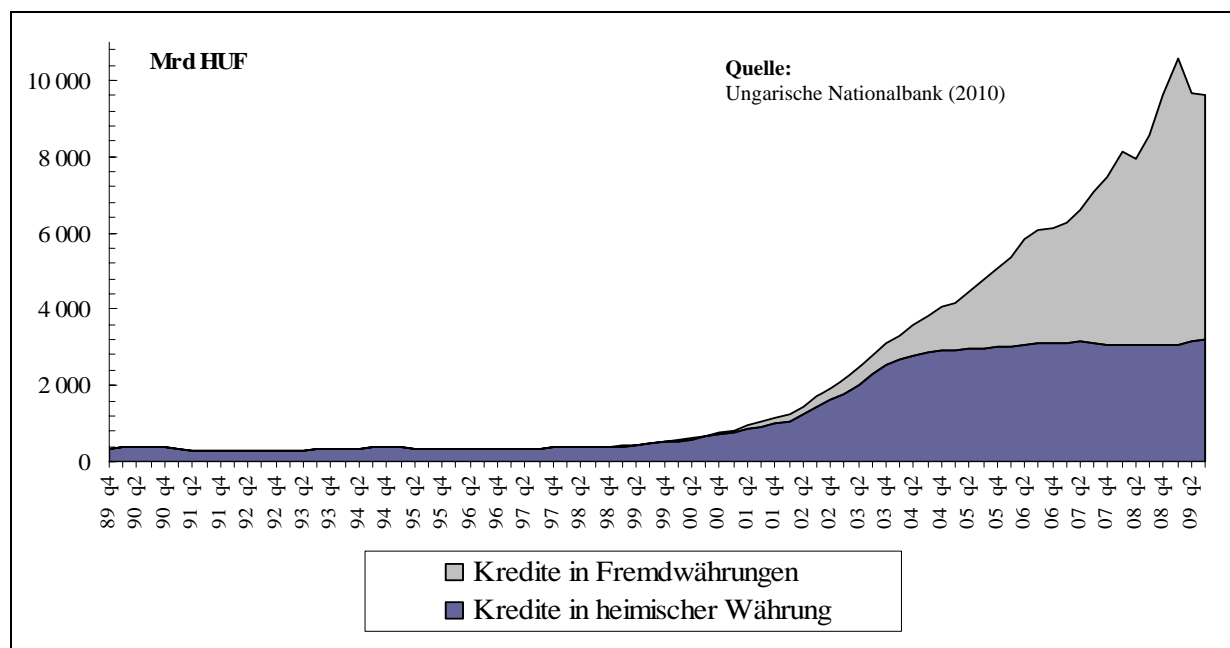


Abbildung 1: Kredite ungarischer Haushalte (Bestandsgröße)

Ab 1995 existieren in Ungarn Kredite in ausländischen Währungen, jedoch bis 1999 in vernachlässigbarer Größe. In Abbildung 1 ist sichtbar, dass ab 2005 die Höhe der ausländischen Kredite die der Inländischen überschreiten. Die sichtbare

Erhöhung dieser Bestandsgröße ist nicht auf die Abwertung der ungarischen Währung Forint zurückzuführen. Statistiken der Ungarischen Nationalbank zeigen vielmehr, dass die Stromgröße Fremdwährungsverschuldung – also die Nettokreditaufnahme – stetig gestiegen ist.

2009 ist eine Verringerung an Bruttodevisenkrediten zu beobachten, was der Entscheidung mehrerer in Ungarn ansässiger Banken über ein Restringieren oder Einstellen der Devisenkreditvergabe zuzuschreiben ist. Dieser Schritt der Banken hatte jedoch nur vorübergehenden Charakter, und nach der Wiederherstellung der unregulierten Marktkräfte ist eine Fortsetzung des Wachstumstrends der Fremdwährungsverschuldung zu erwarten.

Diese Zunahme der Fremdwährungsverschuldung war jedoch über zehn Jahre trotz einer staatlichen Maßnahme zu beobachten, die von 2001 bis 2009 in Kraft war und die Anreize von Kreditaufnahmen in fremden Währungen verringern sollte. Die Subvention der Aufnahme von Krediten in heimischer Währung wird im Folgenden modellhaft dargestellt. Anhand des folgenden Modells soll die Frage theoretisch beantwortet werden, ob und falls ja, wie stark sich eine solche Maßnahme auf die Auslandsverschuldung auswirkt.

## **2 Literaturübersicht**

Die Literatur bezüglich Auswirkungen von staatlichen Finanzentscheidungen auf Auslandsverschuldung ist umfangreich. Ausgehend von der These der ricardianischen Äquivalenz von BARRO (1979) wurde gezeigt, dass die intertemporale Finanzpolitik des Staates die Auslandsverschuldung nicht beeinflussen kann. Spätere Ansätze haben diese These durch Einführung oder Auflösung von verschiedenen Annahmen (zum Beispiel Einführung der überlappenden Generationen) widerlegt. In diesem Literaturbereich wurde die Auslandsverschuldung als konsolidierte Summe der (negativen) Ersparnisse aller inländischen Sektoren definiert, jedoch zwischen Auslandsverschuldung in heimischen und ausländischen Währungen nicht unterschieden. Im Gegensatz zu diesem Aufsatz wurde nicht untersucht, welche Anreize ein inländischer Akteur hat Fremdwährungskredite aufzunehmen. Theorien aus der Finanzwirtschaft machen uns diese Anreize verständlicher, da die Entscheidung als ein internationales Portfolioproblem betrachtet wird. Die

Mittelwert-Varianz-Theorie von MARKOWITZ (1952) zeigt, dass der Finanzakteur bei der Portfolioselektion nicht nur den erwarteten Ertrag, sondern auch die Varianz also Risiko einer geplanten Investition berücksichtigen soll. Im Modell von VON NEUMANN und MORGENSTERN (1947) werden Finanzprobleme mit Einsatz konkret ausformulierter Nutzenfunktionen beschrieben. Eine Optimierung im Rahmen eines internationalen Portfolio wird auch von KRUGMAN und OBSTFELD (2006) durchgeführt und findet im Modell dieses Papers Anwendung.

In diesem Rahmen wird eine staatliche Subvention neu eingeführt und die Auswirkung auf Auslandsverschuldung betrachtet.

### 3 Modell

Zum Zeitpunkt  $t=0$  plant der Haushalt eine Immobilie (oder einen beliebigen anderen Vermögensgegenstand) im Wert von  $p^{HUF}$  zu erwerben. Annahmegemäß finanziert der Haushalt den Kauf der Immobilie vollständig aus Krediten. Zum Zeitpunkt  $t=1$  zahlt er den Kredit mit Zinsen zurück.

Der Haushalt befindet sich zu Anfang in einer Entscheidungssituation. Er kann den Kredit entweder in risikofreier einheimischer Währung (HUF), oder in risikobehafteter ausländischer Währung (in unserem Fall EUR) aufnehmen. Die zweite Möglichkeit wird als riskant bezeichnet, da die Währung der Tilgungs- und Zinsausgaben (EUR) nicht der Währung der jährlichen Einnahmen des Haushaltes (HUF) entsprechen. Aufgrund der Schwankungen im Wechselkurs zwischen HUF und EUR lassen sich die künftigen Ausgaben nicht im Voraus bestimmen, weshalb der Eurokredit für einen risikoscheuen Akteur nicht vorteilhaft ist. Der Eurokredit kann jedoch gegenüber dem Forintkredit vorteilhaft sein, wenn die zu zahlenden Zinsen für HUF ( $0 < r^{HUF} < 1$ ) die Eurozinsen ( $0 < r^{EUR} < 1$ ) übersteigen:  $r^{EUR} < r^{HUF}$  (Diese Situation wird von den Daten der letzten Jahre in Ungarn bestätigt).

Die Zinszahlungen werden zunächst detaillierter dargestellt. Wenn der Haushalt den Kredit in Forint aufnimmt, hat dieser den Wert  $p^{HUF}$ . Die Zinszahlung beträgt am Ende des Jahres den Wert  $p^{HUF} \cdot r^{HUF}$ . Betrachtet wird nach der Kreditaufnahme insgesamt eine Periode, am Ende derer der gesamte Kreditbetrag zurückgezahlt wird. Im Fall einer Eurokreditaufnahme ist der tatsächlich aufgenommene

Betrag in Euro denominiert ( $p^{EUR}$ ), der im Zeitpunkt der Aufnahme umgerechnet den gleichen Wert hat, wie der Forintkredit:

$$p^{EUR} = p^{HUF} / \varepsilon_0.$$

$\varepsilon_0$  steht für den Wechselkurs zwischen Euro und Forint zum Zeitpunkt der Aufnahme des Kredits (Zeitpunkt  $t=0$ ). Wenn beispielsweise 250 Forint einem Euro entsprechen, ist  $\varepsilon = 250$ .

Es wird angenommen, dass die Banken den Kredit sowohl in inländischer, als auch in ausländischer Währung anbieten. Es fallen keine festen Transaktionskosten bei der Aufnahme der einzelnen Kredite an, der Haushalt kann die beiden Kreditoptionen ohne Hindernisse kombinieren. Der Anteil des in Forint denominierten Kredits ist eine Konstante  $\alpha$ . Wenn der Haushalt den Kredit ausschließlich in ungarischer Währung aufnimmt ( $\alpha=1$ ), hat er im folgenden Jahr ein festes Ausgabenniveau. Im Falle eines (teilweise) Eurokredites ( $\alpha < 1$ ) zahlt er einen, vom Euro-Forint-Wechselkurs abhängigen Wert. Ein Euroanteil über 100 Prozent würde bedeuten, dass sich der Haushalt in Euro überverschuldet, dazu aber in Forint Ersparnisse anhäuft.

Aufgenommen wird der Kredit in der Periode  $t=0$  zum Wert

$$\alpha p^{HUF} + (1-\alpha) p^{EUR} \varepsilon_0, \quad (1)$$

welcher nach Umrechnungen gleich  $\alpha p^{EUR} \varepsilon_0 + (1-\alpha) p^{EUR} \varepsilon_0 = p^{EUR} \varepsilon_0 = p^{HUF}$  ist. Zurückgezahlt wird in der Periode  $t=1$  zum Wert

$$\alpha p^{HUF} + (1-\alpha) p^{EUR} \varepsilon_1. \quad (2)$$

Zinsausgaben sind in diesem Modell einmalig zum Ende des Jahres fällig. Somit betragen die Zinsausgaben am Ende des Jahres ( $t=1$ ) nach der Kreditaufnahme:

$z_1 = \alpha r^{HUF} p^{HUF} + (1-\alpha) r^{EUR} p^{EUR} \cdot \varepsilon_1$ . Der Wert  $z_1$  ändert sich über die Zeit in diesem Modell in Abhängigkeit ausschließlich vom Wechselkurs.

Nachdem der genaue Cashflow des Haushaltes beschrieben wurde, kann folgende Frage gestellt werden. Wie soll der Haushalt das Verhältnis zwischen Forint- und Eurowährung seines Kredites auswählen? Um dies beantworten zu können, wird angenommen, dass der rational agierende Haushalt seinen Nutzen maximiert. Darüber hinaus wird seine Entscheidung davon beeinflusst, wann eine Zahlung fällig



ist. Eine Einheit Zinszahlung zu einem späteren Zeitpunkt ist vorteilhafter, als eine Einheit Zahlung zu einem früheren Zeitpunkt. Der Haushalt kann nämlich sein erspartes Geld (Vermögen) im Jahr 1 zu einem Zins von  $r^{EUR} < r^{HUF} < r^a < 1$  anlegen. Je später eine Zahlung fällig ist, desto länger kann der Haushalt den Geldbetrag anlegen. Somit werden die Ausgaben zunächst durch den Faktor  $\frac{1}{1+r^a}$  diskontiert, erst dann wird das Nutzenniveau berechnet. Im vorliegenden Modell bedeutet dies, dass die Ausgaben am Ende des Jahres mit dem Diskontfaktor multipliziert werden. Unter diesen Bedingungen wird das optimale Verhältnis  $\alpha$  gesucht, und das Maximierungsproblem des Haushaltes  $\max_{\alpha} U(PV)$  notiert.  $PV$  bedeutet dabei den Gegenwartswert des Cashflows.

Hierzu muss die Nutzenfunktion des Haushaltes definiert werden. Diese beinhaltet nicht nur die erwarteten Ausgaben, sondern auch deren Schwankungen. Der Haushalt präferiert Ausgaben, die über die Zeit mit möglichst geringer Amplitude schwanken. Meistens haben aber Cashflows mit höherer Varianz auch höhere erwartete Erträge oder niedrigere erwartete Ausgaben, was auch im Modell angenommen wird. Dafür, dass die Euroausgaben schwanken, verursachen sie auch niedrigere erwartete (also durchschnittliche) Ausgaben, weil die Zinsen der Euroverbindlichkeiten niedriger sind. So kann der Haushalt dazu neigen, auch Euroverbindlichkeit in sein Portfolio aufzunehmen.

Der Nutzen hängt vom Erwartungswert und der Varianz der Ausgaben ab. In der Nutzenfunktion wird festgelegt, einen wie großen Wert der Akteur auf niedrige Ausgaben und an niedriges Risiko legt. Ihre Form wird ähnlich wie in BAILEY (2005) definiert:  $U(PV) = \mu_{PV} - a \cdot Var_{PV}$ , wobei  $\mu_{PV}$  den erwarteten Gegenwartswert des Vermögens nach der Kreditaufnahme,  $Var_{PV}$  dessen Varianz und  $a$  ( $0 < a < \infty$ ) die absolute Risikoaversion darstellt. Wenn  $a$  den Wert null annimmt, ist der Haushalt vollkommen indifferent gegenüber Risiken. Die Schwankungen der Ausgaben im Fall eines Eurokredites beeinflussen die Entscheidung nicht. Der Wert der Risikoaversion gegen unendlich würde bedeuten, dass der Akteur möglichst niedriges Risiko präferiert, egal wie niedrig der Erwartungswert des Vermögens ist. Die Varianz hat ein negatives Vorzeichen, was die Abneigung gegen

Schwankungen in die Nutzenfunktion integriert. Ihr negativer Wert wird über den Parameter  $a$  stärker gewichtet.

Die Nutzenfunktion wird im Folgenden detailliert aufgeschrieben. Der erwartete Gegenwartswert des Vermögens besteht aus den Summanden Anfangsvermögen, Kreditaufnahme, Zinsausgaben und Kreditrückzahlung. Wenn das Anfangsvermögen mit  $w$  bezeichnet wird, kann der erwartete Wert des Vermögens folgendermaßen berechnet werden:

$$\begin{aligned}\mu_{PV} &= E[w + p^{EUR} \varepsilon_0 - PV(z_1) - PV(\alpha p^{EUR} \varepsilon_0 + (1-\alpha) p^{EUR} \varepsilon_1)] = \\ &= w + p^{EUR} \varepsilon_0 - \frac{\alpha(1+r^{HUF}) p^{EUR} \varepsilon_0 + (1-\alpha)(1+r^{EUR}) p^{EUR} E(\varepsilon)}{1+r^a}.\end{aligned}\quad (3)$$

Die Varianz des Vermögens wird wie folgt notiert:

$$\begin{aligned}Var_{PV} &= Var[w + p^{EUR} \varepsilon_0 - PV(z_1) - PV(\alpha p^{EUR} \varepsilon_0 + (1-\alpha) p^{EUR} \varepsilon_1)] = \\ &= \left( \frac{(1+r^{EUR})(1-\alpha) p^{EUR}}{1+r^a} \right)^2 Var(\varepsilon).\end{aligned}\quad (4)$$

Die beiden Bestandteile der Nutzenfunktion ( $U(PV) = \mu_{PV} - a \cdot Var_{PV}$ ) werden zunächst zusammengeführt:

$$\begin{aligned}U(PV) &= \\ &= w + p^{EUR} \varepsilon_0 - \frac{\alpha(1+r^{HUF}) p^{EUR} \varepsilon_0 + (1-\alpha)(1+r^{EUR}) p^{EUR} E(\varepsilon)}{1+r^a} + \\ &\quad - a \cdot \left( \frac{(1+r^{EUR})(1-\alpha) p^{EUR}}{1+r^a} \right)^2 Var(\varepsilon).\end{aligned}\quad (5)$$

Ziel des Haushaltes ist es, durch die optimale Wahl von  $\alpha$  den Nutzen zu maximieren. Die Bedingung erster Ordnung ist

$$\frac{\partial U(PV)}{\partial \alpha} = 0.$$

Nach der Ableitung der Nutzenfunktion erhält man

$$\alpha^* = 1 - \frac{(1+r^a)[(1+r^{HUF})\varepsilon_0 - (1+r^{EUR})E(\varepsilon)]}{2a \cdot Var(\varepsilon)(1+r^{EUR})^2 p^{EUR}}.\quad (6)$$

### 3.1 Die Zinsparitätenbedingung

Die  $1 + r_{HUF}^t = (1 + r_{EUR}^t) \frac{E(\varepsilon_{t+1})}{\varepsilon_t}$  ist die Arbitragebedingung (wobei  $\varepsilon$  für den Preis für eine Einheit ausländische Währung in inländischer Währung steht), die die Gleichgültigkeit zwischen einjährigen Investitionen in Aktiva der beiden Währungen besagt. Umgerechnet müssen die beiden Investitionen erwartungsgemäß die gleichen Renditen bringen (BLANCHARD und ILLING, 2004). Ähnlich ist die Bedingung für Passiva: Kreditzinsen gleichen sich international aus. Wenn beispielsweise die jährlichen Zinsen in Ungarn 6 Prozent und die in der Eurozone 2 Prozent für einjährige Einlagen gegeben sind, bedeutet ein gegebener Wechselkurs von 250 HUF/EUR am 1. Januar eine erwartete Abwertung für die ungarische Währung um 3,9 Prozent für das nächste Jahr. Somit wäre der Wechselkurs zum 31. Dezember  $250 \cdot 1,039 = 259,8$ . Bei einer erwarteten Abwertung des Forints von 250 auf 259,8 und bei einem Eurozinssatz von 2 Prozent wird der ungarische Zinssatz 6 Prozent.

Für den Haushalt gilt die statische Version der Gleichung

$$1 + r^{HUF} = (1 + r^{EUR}) \frac{E(\varepsilon)}{\varepsilon_0}, \quad (7)$$

wobei  $E(\varepsilon)$  den Erwartungswert am Anfang der Periode über den Wechselkurs am Ende der Periode bedeutet. Aufgrund der Zinsparitätenbedingung und da  $r^{EUR} < r^{HUF}$ , gilt  $\varepsilon_0 < E(\varepsilon)$ . Für das Ende der Periode wird also eine Abwertung des Forints erwartet.

In das erwartete Vermögen – Gleichung (3) – kann an der Stelle  $1 + r^{HUF}$  der neue Zusammenhang – Gleichung (7) – eingesetzt werden. Wir erhalten:

$$\mu_{PV} = w + p^{EUR} \varepsilon_0 - \frac{(1 + r^{EUR}) p^{EUR} E(\varepsilon)}{1 + r^a}.$$

Die Varianz bleibt, wie in Gleichung (4) dargestellt. Die Nutzenfunktion von Gleichung (5) lässt sich notieren als

$$U(PV) = w + p^{EUR} \varepsilon_0 - \frac{(1 + r^{EUR}) p^{EUR} E(\varepsilon)}{1 + r^a} - a \cdot \left( \frac{(1 + r^{EUR})(1 - \alpha) p^{EUR}}{1 + r^a} \right)^2 \text{Var}(\varepsilon).$$

Wenn in den optimalen Wert von  $\alpha$  in Gleichung (6) der Paritätszusammenhang eingesetzt wird, ergibt sich

$$\alpha^* = 1 - \frac{(1+r^a) \left[ (1+r^{EUR}) \frac{E(\varepsilon)}{\varepsilon_0} \varepsilon_0 - (1+r^{EUR}) E(\varepsilon) \right]}{2a \cdot \text{Var}(\varepsilon) (1+r^{EUR})^2 p^{EUR}}.$$

Nach Kürzung wird der Zähler des Bruches gleich null. Somit ist der Wert  $\alpha^*$  gleich 1. Der Haushalt besitzt folglich ein Portfolio, das ausschließlich den sicheren Forintkredit beinhaltet. Dieses Ergebnis ist dadurch erklärbar, dass die Zinsparitätenbedingung gilt, und somit der Haushalt gegenüber Krediten im In- und Ausland indifferent ist. Eine Kombination von beiden Alternativen ist nicht optimal. Optimal können lediglich die beiden extremen Entscheidungen  $\alpha^*$  gleich 1 oder 0 sein. Wenn die eine Alternative über ein – egal wie niedriges – Risiko verfügt, wird ein risikoaverser Haushalt ( $a \neq 0$ ) die andere Alternative, in unserem Fall einen Forintkredit, wählen. Ist der Haushalt risikoneutral ( $a$  geht gegen 0), geht der Nenner gegen null. Jedoch bleibt  $\alpha^*$  gleich 1, weil der Zähler wegen der Gleichgewichtsbedingung gleich null ist.

### 3.2 Auflösung der Zinsparitätenbedingung

Die Zinsparitätenbedingung wurde in der Literatur widerlegt (siehe beispielsweise MEESE und ROGOFF 1983). Es gibt andere Faktoren, die den Zusammenhang zwischen in- und ausländischen Zinsen beeinflussen. Wenn wir jedoch einfachheitshalber annehmen, dass der Erwartungswert gleich dem Anfangswert des Wechselkurses ist, also  $E(\varepsilon) = \varepsilon_0$  (white noise Prozess des Wechselkurses), verändert sich das Optimum von Gleichung (6) zu

$$\alpha^* = 1 - \frac{\varepsilon_0 (1+r^a) (r^{HUF} - r^{EUR})}{2a \cdot \text{Var}(\varepsilon) (1+r^{EUR})^2 p^{EUR}}. \quad (8)$$

Der Bruch ist nicht negativ, somit wird die Annahme  $\alpha \leq 1$  erfüllt. Das Ergebnis repräsentiert das Verhalten des Haushaltes wie folgt. Je höher der Zinsspread zwischen heimischen und fremden Verbindlichkeiten ist, desto teurer ist ein Kredit in heimischer Währung, und desto niedriger ist der Anteil an Forint. Je größer der Alternativzins  $r^a$  ist, eine desto höhere Gewichtung bekommt der Zinsunterschied zwischen dem teureren Forintkredit und dem billigeren Eurokredit, und

desto eher wird der Haushalt einen Kredit in Fremdwährung aufnehmen. Je höher der erwartete bzw. anfängliche Wechselkurs ist, desto mehr Wert hat eine Einheit ausländische Währung in HUF, und desto höher wird der Euroanteil des Kredites gewählt. Je stärker die Aversion des Haushaltes gegenüber Schwankungen ist, einen desto höheren Anteil wählt er für den sicheren Forintkredit. Ähnlich gilt, je höher die erwartete Schwankung also Varianz des Wechselkurses ist, desto weniger bevorzugt der risikoaverse Akteur einen Kredit in Fremdwährung. Zur Analyse der partiellen Wirkung des Eurozinses wird die partielle Ableitung  $\frac{\partial \alpha^*}{\partial r^{EUR}}$  gebildet. Hier erhält man einen nicht negativen Wert, folglich bewirkt eine Erhöhung des Eurozinses eine Verringerung des Anteils in Euro. Eine höhere Kreditmenge  $p^{EUR}$  erhöht den Forintanteil, was im Gegensatz zu den vorherigen Effekten nicht ohne Weiteres intuitiv zu erklären ist. Wenn der Kredit jedoch als ein Multiplikator der Wechselkursvarianz betrachtet wird, wirkt er ähnlich, wie die Risikoaversion selbst. Die Varianz wird in den Präferenzen als negatives Gut dargestellt, und Risikoaversion erhöht sein Gewicht. Die Kredithöhe bedeutet ein höheres Gewicht für die Varianz.

#### 4 Einführung einer Zinssubvention

Kann der Staat die Wahl zwischen Euro- und Forintkrediten beeinflussen und erreichen, dass sich die Haushalte weniger in Fremdwährung verschulden? Wenn der Staat die Forintkredite derart fördert, dass auf die Forintauszahlungen eine Subvention von  $s$  ( $0 < s < 1$ ) gewährt wird, könnten die Haushalte veranlasst werden, Forint- statt Eurokredite zu präferieren. Um dies zu überprüfen, wird die optimale Entscheidung des Haushaltes neu definiert.

Der Forintkredit wird billiger, weil der Forintzins annahmegemäß genau um die Subvention gesunken ist:

$$r'^{HUF} = (1-s)r^{HUF}.$$

Die Zinsausgaben betragen nun  $z_1^s = \alpha(1-s)r^{HUF} p^{HUF} + (1-\alpha)r^{EUR} p^{EUR} \cdot \varepsilon_1$ . Der Kredit wird aber in gleicher Höhe aufgenommen und zurückgezahlt, wie ohne Subvention, also wie in den Gleichungen (1) und (2) beschrieben. In der Nutzenfunktion ändert sich nur das erwartete Vermögen ( $\mu_{PV} < \mu_{PV}^s$ ), da die Varianz unverändert

bleibt ( $Var_{PV} = Var_{PV}^s$ ), wenn nur die risikofreien (also varianzfreien) Zinsausgaben subventioniert werden.

#### 4.1 Optimierung mit Annahme der Zinsparität

Das neue Optimierungsproblem wird durch die neue Nutzenfunktion  $U^s(PV) = \mu_{PV}^s - a \cdot Var_{PV}^s$  ähnlich wie oben dargestellt. Das neue optimale Verhältnis lautet

$$\alpha^{s*} = 1 - \frac{(1+r^a)[(1+(1-s)r^{HUF})\varepsilon_0 - (1+r^{EUR})E(\varepsilon)]}{2a \cdot Var(\varepsilon)(1+r^{EUR})^2 p^{EUR}}.$$

Die Zinssubvention wirkt auf den Wechselkurs unmittelbar zum Zeitpunkt  $t=0$ . Die Wechselkursänderung in der Periode gleicht die Zinsänderung aus, damit die Zinsparitätengleichung gültig bleibt:

$$\varepsilon_0' = (1+r^{EUR}) \frac{E(\varepsilon)}{1+(1-s)r^{HUF}}.$$

Somit ändern sich die Erwartungen bezüglich des Wechselkurses zum Zeitpunkt  $t=1$  nicht. Eine ähnliche Situation kann konstruiert werden, wenn der Staat das Gesetz der Zinssubvention zum Zeitpunkt  $t=-1$  verabschiedet, und zum Zeitpunkt  $t=0$  in Kraft treten lässt. Dadurch können sich die Wirtschaftsakteure vorbereiten. Auf dem Markt der Einlagen ist bei dem ursprünglichen Wechselkurs  $\varepsilon_0$  die Verzinsung des Euro höher als die des Forint. Die Besitzer der Forinteinlagen versuchen ihre Einlagen zu verkaufen, und es entsteht ein Überschussangebot an Forint. Der Preis des Forints wird gemessen in Euro niedriger, folglich steigt der EUR/HUF-Wechselkurs:  $\varepsilon_0 < \varepsilon_0'$ . Ähnlich läuft der Prozess auf dem Markt der Kredite ab, weil sich die Zinsen der Einlagen und der Kredite zusammen bewegen. Für  $\alpha^{s*}$  ergibt sich im Zähler ebenso der Wert null, und damit wird das optimale Verhältnis wieder gleich eins. Dies bedeutet, dass im Rahmen einer internationalen Portfoliooptimierung die Annahme der Zinsparität sinnlos scheint.

#### 4.2 Optimierung nach Auflösung der Zinsparität

Mit der Annahme  $E(\varepsilon) = \varepsilon_0$  ist der Forintkredit-Anteil im Portfolio des Haushaltes

$$\alpha^{s*} = 1 - \frac{(1+r^a)\varepsilon_0[(1-s)r^{HUF} - r^{EUR}]}{2a \cdot Var(\varepsilon)(1+r^{EUR})^2 p^{EUR}},$$

der sich mit dem  $\alpha$ -Wert der Gleichung (8) nur im Forintzins unterscheidet. Hier wählt der Kreditnehmer bei gleichem Zins ein höheres  $\alpha$  als in der Situation ohne Subvention, denn der Faktor  $1-s$  macht den Forintkredit billiger. Je höher die Subvention ist, desto mehr Forintwährung stellt der Haushalt in sein Kreditportfolio.

Die beiden  $\alpha^*$ -Werte können nun komparativ statisch verglichen werden.  $\alpha$  nach der Subvention ist größer, als ohne Subvention, da

$$\frac{\partial \alpha}{\partial s} = \frac{(1+r^a)\varepsilon_0 r^{HUF}}{2a \cdot \text{Var}(\varepsilon)(1+r^{EUR})^2 p^{EUR}} \geq 0. \quad (9)$$

Der Staat hat folglich das Ziel erreicht, die Nachfrage nach Eurokrediten zu reduzieren.

### 4.3 Wirkung auf Auslandsverschuldung

Um wie viel verringert sich dadurch die Auslandsverschuldung ( $e$ ) der Volkswirtschaft? Es wird angenommen, dass die gesamte Auslandsverschuldung ausschließlich aus dem Eurokreditbetrag der Haushalte besteht. Da diese in Euro gemessen den Wert  $e = (1-\alpha)p^{EUR}$  annimmt, ist die Veränderung der Verschuldung in Euro  $de = -p^{EUR}d\alpha$ . Dieser Wert beträgt:

$$\frac{\partial e}{\partial s} = -\frac{(1+r^a)\varepsilon_0 r^{HUF}}{2a \cdot \text{Var}(\varepsilon)(1+r^{EUR})^2} \leq 0.$$

Alle Parameter in diesem Ausdruck sind positiv, was eine Verringerung der Auslandsverschuldung bedeutet. Es ist zielführend, durch eine staatliche Subventionsmaßnahme die inländischen Kreditzinsen zu verringern und dadurch die Fremdwährungsverschuldung der Haushalte zu verringern.

Ähnlich wie in Gleichung (8), bedeuten ein höherer Alternativzins, Wechselkurs und Forintzins eine höhere Senkung an Auslandsverschuldung. Je höher die Risikoaversion, die Varianz und der Eurozins ist, desto niedriger ist der Verschuldungseffekt. Wenn der Staat eine höhere Subvention einführt, sinkt auch die Nachfrage nach ausländischen Krediten weiter.

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

In einem Modell basierend auf der Erwartungsnutzen- und der Mittelwert-Varianz-Theorie wurde die Wirkung einer Subvention auf die Wahl der Haushalte zwischen in- und ausländischen Krediten analysiert. Die Subvention bewirkt, dass die Haushalte in ihr internationales Kreditportfolio weniger ausländische Währungen stellen. Dies wirkt sich positiv auf die Auslandsverschuldung einer Volkswirtschaft aus.

Diese Ergebnisse gelten jedoch nur unter relativ restriktiven Annahmen. Weiterführende Analysen sind vorzunehmen, um die verschiedenen Annahmen aufzulösen und zu verändern, und genauere Ergebnisse zu erhalten.

Die Realität zeigt, dass Wirtschaftsakteure die Kreditmöglichkeiten nicht kombinieren, sondern in ihr Portfolio ausschließlich entweder in- oder ausländische Währungen legen ( $\alpha$  ist entweder gleich 1 oder 0). Ein Kreditportfolio in der obigen Weise ( $0 < \alpha < 1$ ) wird nur dann zusammengestellt, wenn nicht zu hohe zusätzliche Transaktionskosten bei einer Kreditaufnahme in einer zusätzlichen Währung entstehen. Das Modell ist durch Einführung von Transaktionskosten zu erweitern.

Ferner ist eine Steuerinzidenzanalyse vorzunehmen. Wenn man die Angebots- und Nachfrageseite der Kredite betrachtet, kann eine Subvention in der Weise wirken, dass der Forintzins, den die Kreditaufnehmer zahlen, nicht um den subventionierten Betrag sinkt. Je nach Elastizität der Kreditangebots- und Nachfragefunktion könnte es vorkommen, dass die Subvention den zu zahlenden Zins kaum oder gar nicht verändert, wodurch die positiven Effekte auf die Auslandsverschuldung abgeschwächt werden.

Im Gegensatz zum Modell kann sich der Staat in der Realität gegenüber dem Ausland verschulden. Dies kann der positiven Wirkung der Subvention auf die Auslandsverschuldung entgegenstehen. Es wird folglich eine Kosten-Nutzen-Analyse für alle Sektoren der Volkswirtschaft benötigt, um die genauen Effekte bestimmen zu können.

Darüber hinaus könnte berücksichtigt werden, dass Auslandsverschuldung nicht nur aus Fremdwährung besteht, sondern die Sektoren sich auch in heimischer Währung gegenüber Ausländern verschulden können. Somit ist die Definition von Auslandsverschuldung im Modell zu erweitern.



## Literatur

- BAILEY, ROY E. (2005), *The Economics of Financial Markets*. Cambridge University Press.
- BARRO, ROBERT (1979), *On the Determination of the Public Debt*, *Journal of Political Economy* Vol. 87, S. 940-971.
- BHANDARI, JAGDEEP S.; HAQUE, NADEEM UL und TURNOVSKY, STEPHEN J. (1990), *Growth, External Debt, and Sovereign Risk in a Small Open Economy*. *International Monetary Fund Staff Papers*, Vol.37, S. 388-417.
- BLANCHARD, OLIVIER und ILLING, GERHARD (2004), *Makroökonomie*. Pearson, München.
- KRUGMAN, PAUL R. und OBSTFELD, MAURICE (2006), *Internationale Wirtschaft*. Pearson, München.
- MARKOWITZ, HARRY (1952), *Portfolio Selection*. *The Journal of Finance*, Vol. 7, S.77-91.
- MEESE, RICHARD A. und ROGOFF, KENNETH (1983), *Empirical Exchange Rate Models of the Seventies: Do They Fit out of Sample?* *Journal of International Economics* Vol. 14, S. 3-24.
- NEUMANN, JOHN VON und MORGENSTERN, OSKAR (1947), *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press, Zweite Auflage, Anhang.
- OBSTFELD, MAURICE und ROGOFF, KENNETH (2004), *The Unsustainable US Current Account Position Revisited*. NBER Working Paper No. 10869.
- UNGARISCHE NATIONALBANK (2010), *Financial accounts*, [www.mnb.hu](http://www.mnb.hu), Budapest.

## BERG Working Paper Series on Government and Growth

---

- 1 Mikko **Puhakka** and Jennifer P. **Wissink**, Multiple Equilibria and Coordination Failure in Cournot Competition, December 1993
- 2 Matthias **Wrede**, Steuerhinterziehung und endogenes Wachstum, December 1993
- 3 Mikko **Puhakka**, Borrowing Constraints and the Limits of Fiscal Policies, May 1994
- 4 Gerhard **Illing**, Indexierung der Staatsschuld und die Glaubwürdigkeit der Zentralbank in einer Währungsunion, June 1994
- 5 Bernd **Hayo**, Testing Wagner`s Law for Germany from 1960 to 1993, July 1994
- 6 Peter **Meister** and Heinz-Dieter **Wenzel**, Budgetfinanzierung in einem föderalen System, October 1994
- 7 Bernd **Hayo** and Matthias **Wrede**, Fiscal Policy in a Keynesian Model of a Closed Monetary Union, October 1994
- 8 Michael **Betten**, Heinz-Dieter **Wenzel**, and Matthias **Wrede**, Why Income Taxation Need Not Harm Growth, October 1994
- 9 Heinz-Dieter **Wenzel** (Editor), Problems and Perspectives of the Transformation Process in Eastern Europe, August 1995
- 10 Gerhard **Illing**, Arbeitslosigkeit aus Sicht der neuen Keynesianischen Makroökonomie, September 1995
- 11 Matthias **Wrede**, Vertical and horizontal tax competition: Will uncoordinated Leviathans end up on the wrong side of the Laffer curve? December 1995
- 12 Heinz-Dieter **Wenzel** and Bernd **Hayo**, Are the fiscal Flows of the European Union Budget explainable by Distributional Criteria? June 1996
- 13 Natascha **Kuhn**, Finanzausgleich in Estland: Analyse der bestehenden Struktur und Überlegungen für eine Reform, June 1996
- 14 Heinz-Dieter **Wenzel**, Wirtschaftliche Entwicklungsperspektiven Turkmenistans, July 1996
- 15 Matthias **Wrede**, Öffentliche Verschuldung in einem föderalen Staat; Stabilität, vertikale Zuweisungen und Verschuldungsgrenzen, August 1996
- 16 Matthias **Wrede**, Shared Tax Sources and Public Expenditures, December 1996

- 17 Heinz-Dieter **Wenzel** and Bernd **Hayo**, Budget and Financial Planning in Germany, February 1997
- 18 Heinz-Dieter **Wenzel**, Turkmenistan: Die ökonomische Situation und Perspektiven wirtschaftlicher Entwicklung, February 1997
- 19 Michael **Nusser**, Lohnstückkosten und internationale Wettbewerbsfähigkeit: Eine kritische Würdigung, April 1997
- 20 Matthias **Wrede**, The Competition and Federalism - The Underprovision of Local Public Goods, September 1997
- 21 Matthias **Wrede**, Spillovers, Tax Competition, and Tax Earmarking, September 1997
- 22 Manfred **Dauses**, Arsène **Verny**, Jiri **Zemánek**, Allgemeine Methodik der Rechtsangleichung an das EU-Recht am Beispiel der Tschechischen Republik, September 1997
- 23 Niklas **Oldiges**, Lohnt sich der Blick über den Atlantik? Neue Perspektiven für die aktuelle Reformdiskussion an deutschen Hochschulen, February 1998
- 24 Matthias **Wrede**, Global Environmental Problems and Actions Taken by Coalitions, May 1998
- 25 Alfred **Maußner**, Außengeld in berechenbaren Konjunkturmodellen – Modellstrukturen und numerische Eigenschaften, June 1998
- 26 Michael **Nusser**, The Implications of Innovations and Wage Structure Rigidity on Economic Growth and Unemployment: A Schumpetrian Approach to Endogenous Growth Theory, October 1998
- 27 Matthias **Wrede**, Pareto Efficiency of the Pay-as-you-go Pension System in a Three-Period-OLG Modell, December 1998
- 28 Michael **Nusser**, The Implications of Wage Structure Rigidity on Human Capital Accumulation, Economic Growth and Unemployment: A Schumpeterian Approach to Endogenous Growth Theory, March 1999
- 29 Volker **Treier**, Unemployment in Reforming Countries: Causes, Fiscal Impacts and the Success of Transformation, July 1999
- 30 Matthias **Wrede**, A Note on Reliefs for Traveling Expenses to Work, July 1999
- 31 Andreas **Billmeier**, The Early Years of Inflation Targeting – Review and Outlook –, August 1999
- 32 Jana **Kremer**, Arbeitslosigkeit und Steuerpolitik, August 1999

- 33 Matthias **Wrede**, Mobility and Reliefs for Traveling Expenses to Work, September 1999
- 34 Heinz-Dieter **Wenzel** (Herausgeber), Aktuelle Fragen der Finanzwissenschaft, February 2000
- 35 Michael **Betten**, Household Size and Household Utility in Intertemporal Choice, April 2000
- 36 Volker **Treier**, Steuerwettbewerb in Mittel- und Osteuropa: Eine Einschätzung anhand der Messung effektiver Grenzsteuersätze, April 2001
- 37 Jörg **Lackenbauer** und Heinz-Dieter **Wenzel**, Zum Stand von Transformations- und EU-Beitrittsprozess in Mittel- und Osteuropa – eine komparative Analyse, May 2001
- 38 Bernd **Hayo** und Matthias **Wrede**, Fiscal Equalisation: Principles and an Application to the European Union, December 2001
- 39 Irena Dh. **Bogdani**, Public Expenditure Planning in Albania, August 2002
- 40 Tineke **Haensgen**, Das Kyoto Protokoll: Eine ökonomische Analyse unter besonderer Berücksichtigung der flexiblen Mechanismen, August 2002
- 41 Arben **Malaj** and Fatmir **Mema**, Strategic Privatisation, its Achievements and Challenges, Januar 2003
- 42 Borbála **Szüle** 2003, Inside financial conglomerates, Effects in the Hungarian pension fund market, January 2003
- 43 Heinz-Dieter **Wenzel** und Stefan **Hopp** (Herausgeber), Seminar Volume of the Second European Doctoral Seminar (EDS), February 2003
- 44 Nicolas Henrik **Schwarze**, Ein Modell für Finanzkrisen bei Moral Hazard und Überinvestition, April 2003
- 45 Holger **Kächelein**, Fiscal Competition on the Local Level – May commuting be a source of fiscal crises?, April 2003
- 46 Sibylle **Wagener**, Fiskalischer Föderalismus – Theoretische Grundlagen und Studie Ungarns, August 2003
- 47 Stefan **Hopp**, J.-B. Say's 1803 *Treatise* and the Coordination of Economic Activity, July 2004
- 48 Julia **Bersch**, AK-Modell mit Staatsverschuldung und fixer Defizitquote, July 2004
- 49 Elke **Thiel**, European Integration of Albania: Economic Aspects, November 2004

- 50 Heinz-Dieter **Wenzel**, Jörg **Lackenbauer**, and Klaus J. **Brösamle**, Public Debt and the Future of the EU's Stability and Growth Pact, December 2004
- 51 Holger **Kächelein**, Capital Tax Competition and Partial Cooperation: Welfare Enhancing or not? December 2004
- 52 Kurt A. **Hafner**, Agglomeration, Migration and Tax Competition, January 2005
- 53 Felix **Stübben**, Jörg **Lackenbauer** und Heinz-Dieter **Wenzel**, Eine Dekade wirtschaftlicher Transformation in den Westbalkanstaaten: Ein Überblick, November 2005
- 54 Arben **Malaj**, Fatmir **Mema** and Sybi **Hida**, Albania, Financial Management in the Education System: Higher Education, December 2005
- 55 Osmat **Azzam**, Sotirag **Dhamo** and Tonin **Kola**, Introducing National Health Accounts in Albania, December 2005
- 56 Michael **Teig**, Fiskalische Transparenz und ökonomische Entwicklung: Der Fall Bosnien-Herzegowina, März 2006
- 57 Heinz-Dieter **Wenzel** (Herausgeber), Der Kaspische Raum: Ausgewählte Themen zu Politik und Wirtschaft, Juli 2007
- 58 Tonin **Kola** and Elida **Liko**, An Empirical Assessment of Alternative Exchange Rate Regimes in Medium Term in Albania, Januar 2008
- 59 Felix **Stübben**, Europäische Energieversorgung: Status quo und Perspektiven, Juni 2008
- 60 Holger **Kächelein**, Drini **Imami** and Endrit **Lami**, A new view into Political Business Cycles: Household Expenditures in Albania, July 2008
- 61 Frank **Westerhoff**, A simple agent-based financial market model: direct interactions and comparisons of trading profits, January 2009
- 62 Roberto **Dieci** and Frank **Westerhoff**, A simple model of a speculative housing market, February 2009
- 63 Carsten **Eckel**, International Trade and Retailing, April 2009
- 64 Björn-Christopher **Witte**, Temporal information gaps and market efficiency: a dynamic behavioral analysis, April 2009
- 65 Patrícia **Miklós-Somogyi** and László **Balogh**, The relationship between public balance and inflation in Europe (1999-2007), June 2009

- 66 H.-Dieter **Wenzel** und Jürgen **Jilke**, Der Europäische Gerichtshof EuGH als Bremsklotz einer effizienten und koordinierten Unternehmensbesteuerung in Europa?, November 2009
- 67 György **Jenei**, A Post-accession Crisis? Political Developments and Public Sector Modernization in Hungary, December 2009
- 68 Marji **Lines** and Frank **Westerhoff**, Effects of inflation expectations on macroeconomic dynamics: extrapolative versus regressive expectations, December 2009
- 69 Stevan **Gaber**, Economic Implications from Deficit Finance, January 2010
- 70 Abdulmenaf **Bexheti**, Anti-Crisis Measures in the Republic of Macedonia and their Effects – Are they Sufficient?, March 2010
- 71 Holger **Kächelein**, Endrit **Lami** and Drini **Imami**, Elections Related Cycles in Publicly Supplied Goods in Albania, April 2010
- 72 Annamaria **Pfeffer**, Staatliche Zinssubvention und Auslandsverschuldung: Eine Mittelwert-Varianz-Analyse am Beispiel Ungarn, April 2010