

Schriften des Vereins für Socialpolitik

---

Band 324

# Finanzpolitik und Schattenwirtschaft

Von

Wolfram F. Richter, Friedrich Schneider, Marcel Thum,  
Georg Tillmann

Herausgegeben von

Bengt-Arne Wickström



**Duncker & Humblot · Berlin**

Schriften des Vereins für Socialpolitik  
Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften  
Neue Folge Band 324

SCHRIFTEN DES VEREINS FÜR SOCIALPOLITIK

Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Neue Folge Band 324

---

# Finanzpolitik und Schattenwirtschaft



Duncker & Humblot · Berlin

# Finanzpolitik und Schattenwirtschaft

Von

Wolfram F. Richter, Friedrich Schneider, Marcel Thum,  
Georg Tillmann

Herausgegeben von

Bengt-Arne Wickström



Duncker & Humblot · Berlin

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in  
der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten  
sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen  
Wiedergabe und der Übersetzung, für sämtliche Beiträge vorbehalten

© 2010 Duncker & Humblot GmbH, Berlin

Fremddatenübernahme und Druck:

Berliner Buchdruckerei Union GmbH, Berlin

Printed in Germany

ISSN 0505-2777

ISBN 978-3-428-12853-2

Gedruckt auf alterungsbeständigem (säurefreiem) Papier  
entsprechend ISO 9706 ☉

Internet: <http://www.duncker-humblot.de>

## Vorwort

Auf seiner 48. Arbeitstagung am Ifo-Institut in München befaßte sich der Finanzwissenschaftliche Ausschuß des Vereins für Socialpolitik mit vier Aufsätzen zum Thema Finanzpolitik und Schattenwirtschaft. Einer davon ist rein empirisch, und die restlichen drei sind theoretische Betrachtungen, die sich mit verschiedenen Seiten der Steuerhinterziehung befassen. Eine Arbeit behandelt sinnvolle Strafmaßnahmen wegen Steuerbetrugs, die beiden anderen analysieren Steuerhinterziehung in Zusammenhang mit Korruption beziehungsweise Steuerwettbewerb zwischen zwei Ländern.

*Friedrich Schneider* liefert mit seinem Beitrag „Shadow Economies All Over the World: What Do We Know?“ eine umfassende Schätzung des Umfangs der Schattenwirtschaft in allen Erdteilen sowie eine Übersicht über die Literatur und die verschiedenen empirischen Methoden, die verwendet werden, um den Umfang der Schattenwirtschaft einzuschätzen. Seine Schätzungen zeigen trotz aller Schwierigkeiten bei den Schätzmethoden, die Friedrich Schneider auch im Detail diskutiert, ein beeindruckendes Gesamtbild des weltweiten Umfangs der Schattenwirtschaft.

In seiner theoretischen Analyse des Zusammenhangs zwischen Steuerhinterziehung und Bestrafungsmaßnahmen – „Geplante Steuerhinterziehung und ihre effiziente Bestrafung“ – betrachtet *Wolfram F. Richter* die Überlegungen eines rational handelnden Individuums, das sich für oder gegen den Versuch, Steuern zu hinterziehen, entscheidet. Er plädiert dabei dafür, daß das auf (juristische) Gerechtigkeitsüberlegungen aufbauende Leistungsfähigkeitsprinzip der deutschen Gesetzgebung durch Maßnahmen, die sinnvolle Anreize für ein rational handelndes Individuum aufstellen, zu ersetzen ist. Im Unterschied zu ähnlichen Modellen von Becker führt Richter die realistische Nebenbedingung ein, daß die Bestrafung durch das Einkommen der Individuen begrenzt ist. Man könnte sagen, daß er ein Modell der zweitbesten effizienten Besteuerung aufstellt.

In den letzten beiden Beiträgen geht es um Wechselwirkungen zwischen Steuerhinterziehung und anderen Aspekten des Steuersystems. *Georg Tillmann*, der leider kurz nach der Münchner Tagung verstorben ist, untersucht das Zusammenspiel von Steuerhinterziehung und Steuerwettbewerb in einem Aufsatz mit demselben Titel. Auch hier versuchen rational handelnde Individuen, sich optimal anzupassen. Die Arbeit befaßt sich mit Zinseinkünften auf Kapital, das im Ausland oder im Inland angelegt werden kann. Die Zinsen können in der Steuererklärung gemeldet oder auch nicht gemeldet werden. Mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit entdeckt der inländische Fiskus die Hinterziehung im Inland, weil die Hinterziehung im

Ausland unentdeckt bleibt. Weiter wird sowohl im Inland als auch im Ausland eine Quellensteuer auf Kapitaleinkünfte erhoben, deren (Grenz-)Steuersätze allerdings geringer sind als die Grenzsteuersätze der Einkommensteuer, was die Anreize für Hinterziehung schafft. Das Verhalten eines erwartungsnutzenmaximierenden Individuums wird durch die Quellensteuersätze (sowie durch andere Variable) parametrisiert. Im Wettbewerb zwischen den Ländern werden diese Steuersätze als strategische Instrumente eingesetzt, um die Interessen der Länder, möglichst viel Kapital zu gewinnen, zu fördern. Tillmann modelliert die Gleichgewichte in diesem Spiel und vergleicht sie mit einer optimalen kooperativen Lösung.

Im Aufsatz „Korruption und Schattenwirtschaft“ zeigt *Marcel Thum*, daß es eine gewisse Komplementarität zwischen Korruption und Schattenwirtschaft gibt. Er modelliert ein Spiel zwischen korrupten Bürokraten, die Unternehmensaktivitäten genehmigen, und neugegründeten Unternehmen, die zwischen Aktivitäten in der offiziellen und in der Schattenwirtschaft wählen können. Er zeigt dabei, daß die Existenz der Schattenwirtschaft die Macht der korrupten Bürokraten, Schmiergeld zu fordern, reduziert, was am Ende dazu führt, daß der offizielle Sektor in einer korrupten Wirtschaft größer ist, wenn die Schattenwirtschaft auch gleichzeitig vorkommt. Der Aufsatz ist damit ein gutes Beispiel dafür, daß Gleichgewichtswirkungen oft ganz anders sind als Ergebnisse partieller Analysen.

Alle vier Aufsätze wurden durch anonyme Gutachter begutachtet. Sehr viele konstruktive Vorschläge gingen den Autoren zu und wurden in die Endfassungen eingearbeitet. Den Gutachtern sei hier für ihren wichtigen Beitrag herzlich gedankt. Gedankt sei ebenso Martin Bild, Sonja Boden, Siri Isaksson und Julia Propp für ihre sehr kompetente administrative und sprachliche Unterstützung.

Die Schuld dafür, daß dieses Buch erst so spät fertiggestellt wird, liegt allein bei mir. Ich möchte mich auf diesem Wege bei allen Autoren dafür ausdrücklich entschuldigen und mich noch einmal bei allen Beteiligten für die konstruktive Zusammenarbeit bedanken.

Berlin, im August 2009

*Bengt-Arne Wickström*

## Inhalt

Shadow Economies All Over the World: What Do We Know? By <i>Friedrich Schneider</i> , Linz .....	9
Geplante Steuerhinterziehung und ihre effiziente Bestrafung Von <i>Wolfram F. Richter</i> , Dortmund .....	67
Steuerhinterziehung und Steuerwettbewerb Von <i>Georg Tillmann</i> , Mainz .....	93
Korruption und Schattenwirtschaft Von <i>Marcel Thum</i> , Dresden .....	169





# Shadow Economies All Over the World: What Do We Know?

By *Friedrich Schneider\**, Linz

## A. Introduction

As shadow economic activities are a fact of life around the world, most societies attempt to control these activities through various measures like punishment, prosecution, economic growth or education. Gathering statistics about who engages in shadow economic activities, the frequencies with which these activities occur and their magnitude, is crucial for making effective and efficient decisions regarding the allocations of a country's resources in this area. Unfortunately, it is very difficult to get accurate information about these shadow economy activities on the goods and labor market, because all individuals engaged in these activities wish not to be identified. Hence, the estimation of the shadow economy activities can be considered as a scientific passion for knowing the unknown.

Although quite a large literature<sup>1</sup> on single aspects of the hidden or shadow economy exists and a comprehensive survey has been written by *Schneider* (the author of this paper) and *Enste* (2000), the subject is still quite controversial<sup>2</sup> as there are disagreements about the definition of shadow economy activities, the estimation procedures and the use of their estimates in economic analysis and policy aspects.<sup>3</sup> Nevertheless around the world, there are some indications for an increase

---

\* Professor of Economics, Dr. DDr.h.c. Friedrich Schneider, Department of Economics, Johannes Kepler University of Linz, A-4040 Linz-Auhof, Austria. Phone: 0043 – 732 – 2468 – 8210, Fax: – 8209. E-mail: [friedrich.schneider@jku.at](mailto:friedrich.schneider@jku.at), <http://www.econ.jku.at/Schneider>.

<sup>1</sup> The literature about the “shadow”, “underground”, “informal”, “second”, “cash” or “parallel”, economy is increasing. Various topics on how to measure it, its causes and its effect on the official economy are analyzed. See for example, survey type publications by *Frey* and *Pommerehne* (1984); *Thomas* (1992); *Loayza* (1996); *Pozo* (1996); *Lippert* and *Walker* (1997); *Schneider* (1994a, 1994b, 1997, 1998a); *Johnson*, *Kaufmann*, and *Shleifer* (1997), *Johnson*, *Kaufmann* and *Zoido-Lobatón* (1998a, 1998b); *Belev* (2003); *Gerxhani* (2003) and *Pedersen* (2003). For an overall survey of the global evidence of the size of the shadow economy see *Schneider* and *Enste* (2000, 2002), *Schneider* (2003, 2005) and *Alm*, *Martinez* and *Schneider* (2004), and *Kazemier* (2005a).

<sup>2</sup> Compare e.g. in the *Economic Journal*, vol. 109, no. 456, June 1999 the feature “controversy: on the hidden economy”.

of the shadow economy but little is known about the development and the size of the shadow economies in transition, developing and developed countries over the latest period 1999/2000 to 2002/2003.

Hence, the goal of this paper is twofold: to undertake the challenging task to estimate the shadow economy for 145 countries all over the world and to provide some insights into the main causes of the shadow economy. In section 2 an attempt is made to define the shadow economy and some theoretical considerations about the reasons of its increase are undertaken. Section 3 presents the econometric estimation results and the calculation of the size of the shadow economy of 145 countries over the period 1999/2000 to 2002/03. In section 4 a summary is given and some policy conclusions are drawn. Finally in the three appendices (chapters 5, 6 and 7) the various methods to estimate the shadow economy are presented and critically evaluated, as well as a definition of the variables and data sources are given and the descriptive statistics of the variables are shown.

## **B. Some Theoretical Considerations about the Shadow Economy**

### **I. Defining the Shadow Economy**

Most authors trying to measure the shadow economy face the difficulty of how to define it. One commonly used working definition is all currently unregistered economic activities that contribute to the officially calculated (or observed) Gross National Product.<sup>4</sup> *Smith* (1994, p. 18) defines it as “market-based production of goods and services, whether legal or illegal that escapes detection in the official estimates of GDP”. Or, to put it in another way, one of the broadest definitions of it includes . . . “those economic activities and the income derived from them that circumvent or other wise government regulation, taxation or observation”.<sup>5</sup> As these definitions still leave open a lot of questions, Table 1 is helpful for developing a better feeling for what could be a reasonable consensus definition of the underground (or shadow) economy.

From Table 1, it becomes clear that a broad definition of the shadow economy includes unreported income from the production of legal goods and services, either from monetary or barter transactions – and so includes all economic activities that

---

<sup>3</sup> Compare the different opinions of *Tanzi* (1999), *Thomas* (1999), *Giles* (1999a, b) and *Pedersen* (2003), and *Janisch and Brümmerhoff* (2005).

<sup>4</sup> This definition is used, for example, by *Feige* (1989, 1994), *Schneider* (1994a, 2003, 2005) and *Frey and Pommerehne* (1984). Do-it-yourself activities are not included. For estimates of the shadow economy and the do-it-yourself activities for Germany see *Karmann* (1986, 1990).

<sup>5</sup> This definition is taken from *Del’Anno* (2003), *Del’Anno and Schneider* (2004) and *Feige* (1989); see also *Thomas* (1999), *Fleming, Roman and Farrell* (2000).

would generally be taxable were they reported to the state (tax) authorities. In this paper the following more narrow definition of the shadow economy is used:<sup>6</sup> The shadow economy includes all market-based legal production of goods and services that are deliberately concealed from public authorities for the following reasons:

- (1) to avoid payment of income, value added or other taxes,
- (2) to avoid payment of social security contributions,
- (3) to avoid having to meet certain legal labor market standards, such as minimum wages, maximum working hours, safety standards etc., and
- (4) to avoid complying with certain administrative procedures, such as completing statistical questionnaires or other administrative forms.

Hence, in this paper, I will not deal with typical underground, economic (classical crime) activities, which are all illegal actions that fit the characteristics of classical crimes like burglary, robbery, drug dealing etc. I also do not the informal household economy which consists of all household services and production. Also this paper does not focus on tax evasion or tax compliance, because it would get too long, and moreover tax evasion is a different subject, where already a lot of research has been underway.<sup>7</sup>

Table 1

**A Taxonomy of Types of Underground Economic Activities<sup>1)</sup>**

Type of Activity	Monetary Transactions		Non Monetary Transactions	
<b>Illegal Activities</b>	Trade with stolen goods; drug dealing and manufacturing; prostitution; gambling; smuggling; etc.		Barter of drugs, stolen goods, smuggling etc. Producing or growing drugs for own use. Theft for own use.	
	Tax Evasion	Tax Avoidance	Tax Evasion	Tax Avoidance
<b>Legal Activities</b>	Unreported income from self-employment; wages, salaries and assets from unreported work related to legal services and goods	Employee discounts, fringe benefits	Barter of legal services and goods	All do-it-yourself work and neighbor help

<sup>1)</sup> Structure of the Table is taken from *Lippert and Walker* (1997, p. 5) with additional remarks.

<sup>6</sup> Compare also the excellent discussion of the definition of the shadow economy in *Pedersen* (2003, pp. 13–19) and *Kazemier* (2005a) who use a similar one.

<sup>7</sup> Compare, e.g., the survey of *Andreoni, Erard and Feinstein* (1998) and the paper by *Kirchler, Maciejovsky and Schneider* (2002).

## II. The Main Causes of Determining the Shadow Economy

### 1. Tax and Social Security Contribution Burdens

In almost all studies<sup>8</sup> it has been found out, that the tax and social security contribution burdens are one of the main causes for the existence of the shadow economy. Since taxes affect labor-leisure choices, and also stimulate labor supply in the shadow economy, the distortion of the overall tax burden is a major concern of economists. The bigger the difference between the total cost of labor in the official economy and the after-tax earnings (from work), the greater is the incentive to avoid this difference and to work in the shadow economy. Since this difference depends broadly on the social security burden / payments and the overall tax burden, they are key features of the existence and the increase of the shadow economy.

But even major tax reforms with major tax rate deductions will not lead to a substantial decrease of the shadow economy.<sup>9</sup> Such reforms will only be able to stabilize the size of the shadow economy and avoid a further increase. Social networks and personal relationships, the high profit from irregular activities and associated investments in real and human capital are strong ties which prevent people from transferring to the official economy. For Canada, *Spiro* (1993) found similar reactions of people facing an increase in indirect taxes (VAT, GST). This fact makes it even more difficult for politicians to carry out major reforms because they may not gain a lot from them.

Empirical results of the influence of the tax burden on the shadow economy is provided in the studies of *Schneider* (1994b, 2000, 2004, 2005) and *Johnson, Kaufmann* and *Zoido-Lobato*n (1998a, 1998b); they all found statistically significant evidence for the influence of taxation on the shadow economy. This strong influence of indirect and direct taxation on the shadow economy is further demonstrated by discussing empirical results in the case of Austria and the Scandinavian countries. For Austria the driving force for the shadow economy activities is the direct tax burden (including social security payments), it has the biggest influence, followed by the intensity of regulation and complexity of the tax system. A similar result has been achieved by *Schneider* (1986) for the Scandinavian countries (Denmark, Norway and Sweden). In all three countries various tax variables (average direct tax rate, average total tax rate (indirect and direct tax rate) and marginal tax

---

<sup>8</sup> See *Thomas* (1992); *Lippert and Walker* (1997); *Schneider* (1994a, b, 1997, 1998a, b, 2000, 2003b, 2005); *Johnson, Kaufmann*, and *Zoido-Lobato*n (1998a, 1998b); *Tanzi* (1999); *Giles* (1999a); *Mummert and Schneider* (2001); *Giles and Tedds* (2002) and *Dell'Anno* (2003), just to quote a few recent ones.

<sup>9</sup> See *Schneider* (1994b, 1998b) for a similar result of the effects of a major tax reform in Austria on the shadow economy. *Schneider* shows that a major reduction in the direct tax burden did not lead to a major reduction in the shadow economy. Because legal tax avoidance was abolished and other factors, like regulations, were not changed; hence for a considerable part of the tax payers the actual tax and regulation burden remained unchanged.

rates have the expected positive sign (on currency demand) and are highly statistically significant. These findings are supported by studies of *Kirchgaessner* (1983, 1984) for Germany and by *Klovland* (1984) for Norway and Sweden, too.

In this study an attempt will be made to investigate the influence of the direct and indirect tax burden as well as the social security payments on the shadow economy for developing, transition and highly developed countries. Hence, for the first time this influence is investigated for developing, transition and highly developed countries for the same time period and using the same estimation technique.

## 2. Intensity of Regulations

The increase of the intensity of regulations (often measured in the numbers of laws and regulations, like licenses requirements) is another important factor, which reduces the freedom (of choice) for individuals engaged in the official economy.<sup>10</sup> One can think of labor market regulations, trade barriers, and labor restrictions for foreigners. *Johnson, Kaufmann, and Zoido-Lobaton* (1998b) find an overall significant empirical evidence of the influence of (labor) regulations on the shadow economy, the impact is clearly described and theoretically derived in other studies, e.g. for Germany (*Deregulation Commission* 1990/91). Regulations lead to a substantial increase in labor costs in the official economy. But since most of these costs can be shifted on the employees, these costs provide another incentive to work in the shadow economy, where they can be avoided. Empirical evidence supporting the model of *Johnson, Kaufmann, and Shleifer* (1997), which predicts, inter alia, that countries with more general regulation of their economies tend to have a higher share of the unofficial economy in total GDP, is found in their empirical analysis. A one-point increase of the regulation index (ranging from 1 to 5, with 5 = the most regulation in a country), ceteris paribus, is associated with an 8.1 percentage point increase in the share of the shadow economy, when controlled for GDP per capita (*Johnson et al.* (1998b), p. 18). They conclude that it is the enforcement of regulation, which is the key factor for the burden levied on firms and individuals, and not the overall extent of regulation – mostly not enforced – which drive firms into the shadow economy. *Friedman, Johnson, Kaufmann and Zoido-Lobaton* (1999) reach a similar result. In their study every available measure of regulation is significantly correlated with the share of the unofficial economy and the sign of the relationship is unambiguous: more regulation is correlated with a larger shadow economy. A one point increase in an index of regulation (ranging from 1–5) is associated with a 10% increase in the shadow economy for 76 developing, transition and developed countries.

These findings demonstrate that governments should put more emphasis on improving enforcement of laws and regulations, rather than increasing their number.

---

<sup>10</sup> See for a (social) psychological, theoretical foundation of this feature, *Brehm* (1966, 1972), and for a (first) application to the shadow economy, *Pelzmann* (1988).

Some governments, however, prefer this policy option (more regulations and laws), when trying to reduce the shadow economy, mostly because it leads to an increase in power of the bureaucrats and to a higher rate of employment in the public sector. In this study the effect of government regulation on the development of the shadow economy will be investigated for developing, transition and highly developed countries.

### *3. Public Sector Services*

An increase of the shadow economy can lead to reduced state revenues which in turn reduce the quality and quantity of publicly provided goods and services. Ultimately, this can lead to an increase in the tax rates for firms and individuals in the official sector, quite often combined with a deterioration in the quality of the public goods (such as the public infrastructure) and of the administration, with the consequence of even stronger incentives to participate in the shadow economy. *Johnson, Kaufmann, and Zoido-Lobaton* (1998a, b) present a simple model of this relationship. Their findings show that smaller shadow economies appear in countries with higher tax revenues, if achieved by lower tax rates, fewer laws and regulations and less bribery facing enterprises. Countries with a better rule of the law, which is financed by tax revenues, also have smaller shadow economies. Transition countries have higher levels of regulation leading to a significantly higher incidence of bribery, higher effective taxes on official activities and a large discretionary framework of regulations and consequently to a higher shadow economy. Their overall conclusion is that “wealthier countries of the OECD, as well as some in Eastern Europe find themselves in the ‘good equilibrium’ of relatively low tax and regulatory burden, sizeable revenue mobilization, good rule of law and corruption control, and [relatively] small unofficial economy. By contrast, a number of countries in Latin America and the former Soviet Union exhibit characteristics consistent with a ‘bad equilibrium’: “tax and regulatory discretion and burden on the firm is high, the rule of law is weak, and there is a high incidence of bribery and a relatively high share of activities in the unofficial economy” (*Johnson, Kaufmann and Zoido-Lobaton* 1998a p. 1). Unfortunately, due to lacking data, for example the effect of corruption on the size of the shadow economy could not be investigated.

### *4. Public Opinion about the Shadow Economy*

The perception of citizens/voters about the shadow economy and their (moral) reaction to this phenomenon are also important factors, under which circumstances people decide to work in the shadow economy. There are a number of empirical studies, which investigate the tax morale of people and their attitudes on the shadow economy<sup>11</sup>. In this short section some results for Germany are shown which

clearly demonstrate that people have no bad (moral) feeling when working in the shadow economy. In Table 2 for the year 2003 it is investigated, whether people regularly work in the shadow economy or not. 25% of the German respondents say “yes”, and 46% of the respondents regularly demand shadow economy activities. Table 3 lists survey responses to why shadow economy activities are demanded. The most important result is, one saves money – or shadow economy activities are much cheaper than the official ones. The second most important reason is, that the tax and social security burden is too high (73% of the respondents) and reason number 3 is that due to the much higher labor costs in the official economy, one would not demand these activities. Especially the third answer is interesting, because this result clearly demonstrates that only 23% of the demanded shadow economy activities have substitutive character (i.e. they would be demanded in the official economy if there would be no shadow economy) and only 9% of the respondents answer, they would do by themselves. From this survey result one can conclude that roughly 70% of these activities would not take place if there would be no shadow economy. In Table 4 examples of some hourly wage rates of shadow economy activities in Germany are shown and what is here surprising, is the huge range of wage rates in the shadow economy, for example varying for an hour’s work of a painter between € 9 and € 17. Table 4 clearly demonstrates also the large difference (a multiplicative factor between 4 and 5) between the wage rates in the shadow economy and in the official one.

In Table 5 important attitudes of the German population are shown, concentrating on what is considered as “Kavaliersdelikte”. These results convincingly demonstrate over the years 1996 to 2003 that roughly two thirds of the German population treat shadow economic activities as a “Kavaliersdelikt”, whereas a small theft like “Stealing a newspaper from a box” is treated only by a third as a “Kavaliersdelikt”. In Table 6 value statements of the German population with respect to the shadow economy are shown. Again two thirds say that without shadow economy earnings one can not keep the achieved standard of living and only a third of the asked population thinks that shadow economy activities lead to great losses of tax revenues and social security payments to the state. What is most amazing in Table 6, are the attitudes of the German population with respect to punishment of shadow economy activities: only between 9% and 3% of the asked German population are convinced, that shadow economy workers should be reported to the authorities and prosecuted! A similar extremely low figure is obtained, when asking whether a detected shadow economy worker should be severely punished. Only between 7% and 3% of the asked population concur. This clearly shows that there is no bad (moral) feeling about working in the shadow economy among the German population. The results are quite similar for Austria.

---

<sup>11</sup> Compare *Halla and Schneider (2005)*, *Torgler (2002)*, *Torgler and Schneider (2005)*, *Feld and Frey (2005)*.



Table 2

**Work in the Shadow Economy – Survey Results for 2003**

(1) Do you work regularly in the shadow economy (in order to earn 300 Euro and more per month)?	Values in percent
No	72
Yes	25
Now answer	(17% male) 2
(2) Do you demand regularly shadow economy activities?	Values in percent
No	54
Yes	46
Representative questionnaire, Germany, May 2003, source: <i>Schneider</i> (2004)	

Table 3

**Reasons for Shadow Economy Activities – Survey Results for Germany, May 2003**

Reasons why shadow economy activities are demanded	Values in percent
(1) One saves money – or they are much cheaper than in the official one	90%
(2) The tax and social security burden is much too high	73%
(3) Due to the high labor costs in the official economy one would not demand these activities (extreme assumption no shadow economy: 23% demand these activities in the official economy, 9% make do-it-yourself)	68%
(4) The firms offer them by themselves	52%
(5) It's so easy to get quick and reliable persons	31%
Representative questionnaire, Germany, May 2003, source: <i>Schneider</i> (2004)	

Table 4

**Hourly Wage Rates of Shadow Economy Activities – Survey Results for Germany, 2004**

Activity / Type of Worker	Town / Area	Wage rate in the shadow economy (in €)	Wage rate in the official economy (in €)
Painter	Berlin	10 – 17	42
	München	9 – 15	
	Rhein-Ruhr	10 – 12	
Mechanic	Hamburg	13 – 23	58
	Berlin	15 – 19	
	München	15 – 23	
Cost of a household moving (distance 300 km)	Berlin	300 – 380	1,800
	München	400 – 450	
	Rhein-Ruhr	350 – 420	
Representative questionnaire, May 2003, source: <i>Schneider</i> (2004)			

Table 5

**Values / Attitudes of the German Population Regarding Shadow Economy  
Question: What Are “Kavaliersdelikte” (Negligible Offenses)?**

Statement	German Population (in % Yes)				
	May 1996	May 1998	May 2001	Nov / Dec 2002	Nov / Dec 2003
To demand activities in the shadow economy	55	64	60	68	67
To drive too quick with a car	42	43	44	45	46
To undertake oneself shadow economy activities	36	41	33	36	38
Stealing a newspaper from a box	28	29	31	30	28
Not to send children to school	25	27	24	18	16
Not to be honest with the tax declaration	22	22	18	–	18
Not to go to work (to skip work an a Monday)	18	17	16	13	12
Drunk driving	9	4	7	3	4
Source: <i>Schneider</i> (2004)					

Table 6

**Values / Attitudes of the German Population  
Regarding Shadow Economy Statements**

Statement	German Population (in % Yes)				
	May 1996	May 1998	May 2001	Nov / Dec 2002	Nov / Dec 2003
Without shadow economy earnings one cannot keep up the standard of living	62	69	69	70	71
It's the state's / government's own fault that the shadow economy is so popular and large, because the tax and social security burden is too high	63	67	57	66	67
In the last 2–3 years I have demanded shadow economy activities	26	38	34	36	39
Due to shadow economy activities the state loses a great amount of tax revenues and social security payments	29	25	30	28	26
In the neighborhood one observes a lot of shadow economy activities	–	–	24	28	32

Table 6 (Continued)

Statement	German Population (in % Yes)				
	May 1996	May 1998	May 2001	Nov / Dec 2002	Nov / Dec 2003
I think shadow economy workers should be reported to the authorities and prosecuted	9	4	6	3	3
If a shadow economy worker is detected he should be punished severely (high financial fines)	7	4	5	7	3
Source: <i>Schneider</i> (2004)					

### 5. Summary of the Main Causes of the Shadow Economy

In Table 7 an overview of a number of empirical studies is given which summarizes the empirical results of the various factors influencing the shadow economy. In Table 7 we have two columns showing the various factors influencing the shadow economy with and without the independent variable “tax morale”. This Table clearly demonstrates that the increase of the tax and social security contribution burdens is by far the single most important factor for the increase of the shadow economy. This factor does “explain” between 35 – 38% or 45 – 52% of the variance of the shadow economy (respectively with and without including the variable “tax morale”), then follows the variable tax morale which “explains” between 22 – 25% of the variance of the shadow economy<sup>12</sup> and finally follows a third factor, “intensity of state regulation” (mostly for the labor market). In general Table 7 shows that the independent variables tax and social security burden followed by variables tax morale and by intensity of state regulations are the three major driving forces behind the shadow economy.

Table 7

#### Main Causes of the Increase of the Shadow Economy

Factors Influencing the Shadow Economy		
The most important driving forces are:	Influence on the shadow economy (in %) 1)	
(1) Increase of the Tax and Social Security Contribution Burdens	35 – 38%	45 – 52%
(2) Intensity of State Regulations	8 – 10%	10 – 15%
(3) Social Transfers	5 – 7%	5 – 8%

<sup>12</sup> The innocence of this variable with respect to theory and empirical importance is also shown in *Feld and Frey* (2002, 2002a and 2005), *Frey* (1997), and *Torgler and Schneider* (2005).

(4) Specific Labor Market Regulations	5–7%	5–8%
(5) Public Sector Services	5–7%	5–8%
(6) Tax Morale 2)	22–25%	–
Overall Influence	76–94%	70–90%
1) Average values of empirical results of 28 studies.		
2) Average values of “only” 15 studies		
Source: <i>Schneider</i> (2004)		

## C. The Size of the Shadow Economies of 145 Countries

### I. Econometric Results

In Tables 8 to 10 the econometric estimations using the MIMIC approach (latent estimation approach) are presented for the 96 developing countries, the 28 (25) transition and 3 communist countries and the 21 industrialized (highly developed) OECD countries.<sup>13</sup> This grouping was necessary because the available data situation is different for these countries. For the 96 developing countries and the 28 transition and communist countries the estimation was done for three different points of time 1999/2000, 2001/02 and 2002/03 and for the 21 OECD countries we have six data points of time 1990/91, 1994/95, 1997/98, 1999/2000, 2001/02 and 2002/03. For the developing and transition countries I use as cause variables the following ones: share of direct and indirect taxation (in% of GDP) as the two tax burden variables; burden of state regulation (Index of Regulation, Heritage Foundation, 2005), unemployment quota and GDP per capita as two cause variables for the status of the “official” economy. As indicator variables I use the employment quota (in % of the population between 18 and 64), annual rate of GDP, and annual rate of local currency per capita.<sup>14</sup> For the OECD countries I use as additional cause variables the burden of social security payments, the tax morale, quality of state institutions and an index of the regulation of the labor market.

The estimation results for the 96 developing countries in Middle and South America, Africa, Asia and South West Pacific Islands are shown in Table 8. All

<sup>13</sup> The classification which country is a developing country follows the *World Bank* (2002), using as a benchmark a per capita income of 9,265 USD or less. The others with a higher income are either transition or industrialized countries (here 21 OECD countries). The grouping of the transition countries is done following the grouping in of the OECD country studies (Paris, various years).

<sup>14</sup> Although in some developing and transition countries the US-\$ (or Euro) is also a widely used currency, we do not consider this here, because we got no reliable figures of the amount of US-\$ (Euro) in these developing and transition countries.

estimated coefficients of the independent cause variables are statistically significant and have the theoretically expected signs. If one first considers the two tax burden variables one realizes, that the share of direct taxation is just statistically significant (90% confidence level) and the size of the estimated coefficient has half the size of the value of the share of indirect taxation and custom duties which is highly statistically significant. One can interpret this result such that direct taxation is less important for the development of the shadow economy in developing countries, compared to indirect taxation and custom duties. If one turns to the burden of state regulation, the Heritage Foundation index, this variable is highly statistically significant, like the two variables, measuring the official economy, unemployment quota and GDP per capita. As a single independent variable the burden of state regulation has the quantitatively largest impact on the size of the shadow economy, showing that state regulation is the most important factor for the size of the shadow economy in developing countries. But also the official labor market is quite important, the unemployment quota has the second largest estimated coefficient and influence on the shadow economy in the 96 developing countries in Middle and South America, Africa, Asia and South West Pacific Islands. If we turn to the indicator variables, we see that the employment quota as well as the exchange of local currency per capita have the expected negative and positive influence and are highly statistically significant.<sup>15</sup>

In Table 9 the estimation results are presented for 25 transition countries in Central and Eastern Europe and former Soviet Union countries as well as 3 communist states<sup>16</sup>. Again, all estimated coefficients of the cause variables are statistically significant and, as for the developing countries, the two tax burden variables have together the quantitatively largest impact on the size of the shadow economy. Opposite to the results of the 96 developing countries, the cause variable, “share of direct taxation” (including social security payments) has a highly statistically significant influence with the expected positive sign on the shadow economy. Also the independent variable “share of indirect taxation” has a highly statistically significant influence, but the estimated coefficient is somewhat smaller than for the “share of direct taxation” (including social security payments). The variable, “unemployment quota” has also the expected positive influence and is highly statistically significant and has the second largest estimated coefficient. The indicator variables, “employment quota” and “the annual rate of currency per capita”, have the theoretically expected signs and are statistically highly significant.

Finally, in Table 10 the results for 21 highly developed OECD countries are shown. For these countries the availability of data is somewhat better: Not only

---

<sup>15</sup> The estimation results are in general robust, if other indicator variables are used as residuum; e.g. if the variable currency per capita is used as residuum the share of direct taxation becomes insignificant as well as the variable GPD per capita.

<sup>16</sup> How useful it is to include the three communist countries in this estimation, is an open and debatable question, as these countries have only a somewhat limited market system. Hence they may not fit in this sample, which may be a point of criticism.

have I more data points over time but also I have three additional cause variables, tax morale (an index), quality of state institutions and now, as separate variable, the burden of social security payments (in % of GDP). The additional indicator variable is the average working time (per week).<sup>17</sup> The estimated coefficients of all eight cause variables are statistically significant and have the theoretically expected signs. The tax and social security burden variables are quantitatively the most important ones followed by the tax morale variable which has the single biggest influence; hence the tax payer's attitude towards the state institutions / government is quite important to determine whether one is engaged in shadow economy activities or not. Also the development of the official economy measured in unemployment and GDP per capita has a quantitatively important influence on the shadow economy. All four indicator variables have a statistically significant influence and the estimated coefficients have the theoretically expected signs. The quantitatively most important independent variables are the employment quota and change of currency per capita.<sup>18</sup>

Summarizing, the econometric results demonstrate that for all three groups of countries the theoretical considerations about the causes of the shadow economy in section 2 can be confirmed: The direct tax (and social security) payment and indirect tax burden variables are the driving forces behind the growth of the shadow economy for all three types of countries (developing, transition and highly developed OECD countries), followed by the measure of state regulation and – as indicators of the official economy – the unemployment quota and GDP per capita. In the developing country the largest influence has the burden of state regulation, followed by the unemployment quota and the share of indirect taxation. In the transition countries direct taxation (including social security payments) has the largest influence, followed by the unemployment quota and share of indirect taxation. In the highly developed OECD countries, the social security contributions and share of direct taxation have the biggest influence, followed by the tax morale and quality of state institutions. From these results we see that the decisive factors for the shadow economy differ between the three country groups.<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> Using this indicator variable one has the problem that, of course, this variable is influenced by state regulation, so that this variable is not really exogenous; hence the estimation may be biased.

<sup>18</sup> The variable currency per capita or annual change of currency per capita is heavily influenced by banking innovations; hence this variable is pretty unstable in the estimations with respect to the length of the estimation period. Similar problems are already mentioned by *Giles* (1999a) and *Giles and Tedds* (2002).

<sup>19</sup> Due to space considerations it is not possible to make here an extensive discussion why we observe these differences.

Table 8

**MIMIC Estimations of the Size of the Shadow Economy of  
96 Developing Countries in Middle and South America, Africa, Asia and  
South West Pacific Islands over 1999/00, 2001/02 and 2002/03**

Cause Variables	Estimated Coefficients
Share of direct taxation (in % of GDP)	$\gamma_1 = 0.16(*)$ (1.77)
Share of indirect taxation and custom duties (in % of GDP)	$\gamma_2 = 0.256**$ (3.34)
Burden of state regulation (Index, Heritage Found., score 1 most economic freedom, 5 least economic freedom)	$\gamma_3 = 0.309**$ (2.84)
Unemployment quota (%)	$\gamma_4 = 0.296**$ (3.96)
GDP per capita (in US-\$)	$\gamma_5 = -0.151*$ (-2.56)
Indicator Variables	
Employment quota (in % of population 18–64)	$\gamma_6 = -0.651**$ (-3.45)
Annual rate of GDP	$\gamma_7 = -1$ (Residuum)
Change of local currency per capita	$\gamma_8 = 0.412**$ (4.99)
Test-statistic	RMSE <sup>1)</sup> = 0.0004(*) (p-value = 0.952) Chi-square <sup>2)</sup> = 7.53 (p-value = 0.904) TMNCV <sup>3)</sup> = 0.042 AGFI <sup>4)</sup> = 0.774 N = 288 D.F. <sup>5)</sup> = 34

## Notes:

t-statistics are given in parentheses (\*), \*\*, \*\* means the t-statistics is statistically significant at the 90%, 95%, or 99% confidence level.

- 1) Steiger's Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) for test of close fit; RMSEA < 0.05; the RMSEA-value varies between 0.0 and 1.0.
- 2) If the structural equation model is asymptotically correct, then the matrix S (sample covariance matrix) will be equal to  $\sum(\theta)$  (model implied covariance matrix). This test has a statistical validity with a large sample ( $N \geq 100$ ) and multinomial distributions; both are given for all three equations in Tables 8–10 using a test of multinormal distributions.
- 3) Test of Multivariate Normality for Continuous Variables (TMNCV); p-values of skewness and kurtosis.
- 4) Test of Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI), varying between 0 and 1; 1 = perfect fit.
- 5) The degrees of freedom are determined by  $0.5(p+q)(p+q+1) - t$ ; with p = number of indicators; q = number of causes; t = number of free parameters.

Table 9

**MIMIC Estimation of the Shadow Economy of  
25 Central and East European and Former Soviet Union Countries and  
3 Communist Countries, Years 1999/00, 2001/02 and 2002/03**

Cause Variables	Estimated Coefficients
Share of direct taxation + share of social security payments (in % of GDP)	$\gamma_1 = 0.461^{**}$ (3.71)
Share of indirect taxation + custom duties (in % of GDP)	$\gamma_2 = 0.361^{**}$ (3.31)
Burden of state regulation (Index, Heritage Found., score 1 most economic freedom, 5 least economic freedom)	$\gamma_3 = 0.192^{**}$ (2.48)
Unemployment quota (%)	$\gamma_4 = 0.391^{**}$ (3.91)
GDP per capita (in US-\$)	$\gamma_5 = -0.221^{**}$ (-3.77)
Indicator Variables	
Employment quota (as % of population 18–64)	$\gamma_6 = -0.729^{**}$ (-5.49)
Annual rate of GDP	$\gamma_7 = -1.00$ (Residuum)
Change of local currency per capita	$\gamma_8 = 0.432^{**}$ (3.88)
Test-statistic	RMSE <sup>1)</sup> = 0.0003(*) (p-value = 0.914) Chi-square <sup>2)</sup> = 403.41 (p-value = 0.762) TMCV <sup>3)</sup> = 0.091 AGFI <sup>4)</sup> = 0.661 N = 84 D.F. <sup>5)</sup> = 33

## Notes:

t-statistics are given in parentheses (\*); \*, \*\* means the t-statistics is statistically significant at the 90%, 95%, or 99% confidence level.

- 1) Steiger's Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) for test of close fit; RMSEA < 0.05; the RMSEA-value varies between 0.0 and 1.0.
- 2) If the structural equation model is asymptotically correct, then the matrix S (sample covariance matrix) will be equal to  $\sum (\theta)$  (model implied covariance matrix). This test has a statistical validity with a large sample ( $N \geq 100$ ) and multinomial distributions; both are given for all three equations in Tables 8–10 using a test of multinormal distributions.
- 3) Test of Multivariate Normality for Continuous Variables (TMNCV); p-values of skewness and kurtosis.
- 4) Test of Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI), varying between 0 and 1; 1 = perfect fit.
- 5) The degrees of freedom are determined by  $0.5(p + q)(p + q + 1) - t$ ; with p = number of indicators; q = number of causes; t = number of free parameters.



Table 10

**MIMIC Estimation of the Shadow Economy of  
21 Highly Developed OECD Countries, years 1990/91, 1994/95, 1997/98,  
1999/2000, 2001/02 and 2002/03**

Cause Variables	Estimated Coefficients
Share of direct taxation (in % of GDP)	$\gamma_1 = 0.410^*$ (3.41)
Share of indirect taxation (in % of GDP)	$\gamma_2 = 0.213^*$ (1.92)
Share of social security contribution (in % of GDP)	$\gamma_3 = 0.523^{**}$ (4.59)
Burden of state regulation (index of labor market regulation, Heritage Found., score 1 least reg., score 5 most reg.)	$\gamma_4 = 0.203^*$ (1.84)
Quality of state institutions (rule of law, World Bank, score -3 worst and +3 best case)	$\gamma_5 = -0.346^{**}$ (-2.76)
Tax morale (WUS and EUS, Index, Scale tax cheating always justified =1, never justified =10)	$\gamma_6 = -0.614^{**}$ (-4.06)
Unemployment quota (%)	$\gamma_7 = 0.399^{**}$ (3.41)
GDP per capita (in US-\$)	$\gamma_8 = -0.134^{**}$ (-3.64)
Indicator Variables	
Employment quota (in % of population 18–64)	$\gamma_9 = -0.713^{**}$ (-3.49)
Average working time (per week)	$\gamma_{10} = -1.00$ (Residuum)
Annual rate of GDP (adjusted for the mean of all 22 OECD countries)	$\gamma_{11} = -0.345^{**}$ (-3.513)
Change of local currency per capita	$\gamma_{12} = 0.384^{**}$ (4.71)
Test-statistic	RMSE <sup>1)</sup> = 0.0002* (p-value = 0.981) Chi-square <sup>2)</sup> = 6.54 (p-value = 0.921) TMCV <sup>3)</sup> = 0.038 AGFI <sup>4)</sup> = 0.814 N = 126 D.F. <sup>5)</sup> = 61

## Notes:

t-statistics are given in parentheses (\*); \*\* means the t-statistics is statistically significant at the 90%, 95%, or 99% confidence level.

- 1) Steiger's Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) for test of close fit; RMSEA < 0.05; the RMSEA-value varies between 0.0 and 1.0.

- 2) If the structural equation model is asymptotically correct, then the matrix S (sample covariance matrix) will be equal to  $\sum (\theta)$  (model implied covariance matrix). This test has a statistical validity with a large sample ( $N \geq 100$ ) and multinomial distributions; both are given for all three equations in Tables 8–10 using a test of multinomial distributions.
- 3) Test of Multivariate Normality for Continuous Variables (TMNCV); p-values of skewness and kurtosis.
- 4) Test of Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI), varying between 0 and 1; 1 = perfect fit.
- 5) The degrees of freedom are determined by  $0.5(p + q)(p + q + 1) - t$ ; with p = number of indicators; q = number of causes; t = number of free parameters.

In order to calculate the size and development of the shadow economies of 145 countries, I have to overcome the disadvantage of the MIMIC approach, which is that one gets only relative estimated sizes of the shadow economy and one has to use another approach to get absolute figures. In order to calculate absolute figures of the size of the shadow economies from these MIMIC estimation results I use the already available estimations from the currency demand approach for Australia, Austria, Germany, Hungary, Italy, India, Peru, Russia and the United States (from studies of *Chatterjee, Chaudhury and Schneider (2006), Del'Anno and Schneider (2004), Bajada and Schneider (2003, 2005), Alexeev and Pyle (2003), Schneider and Enste (2002) and Lackó (2000)*). As I have values of the shadow economy (in % of GDP) for various years for the above mentioned countries, I can use a benchmark procedure with the help of the currency demand estimation with figures to transform the index of the shadow economy from the MIMIC estimations into cardinal values.<sup>20</sup>

## **II. The Size of the Shadow Economies of 145 Countries for 1999/2000, 2001/2002 and 2002/2003**

When showing the size of the shadow economies over the three periods of time (1999/2000, 2001/2002 and 2002/2003) for the 145 countries which are quite different in location and developing stage, one should be aware that such a country comparison gives only a rough picture of the ranking of the size of the shadow economy for different countries and over time, because the MIMIC and the currency demand methods have shortcomings which are discussed in the appendix (chapter 5)<sup>21</sup>. Due to these shortcomings there is no detailed discussion of the (relative) ranking of the size of the shadow economies.

---

<sup>20</sup> This procedure is described in great detail in the paper *Del'Anno and Schneider (2005)*.

<sup>21</sup> See also *Thomas (1992, 1999), Tanzi (1999), Pedersen (2003) and Ahumada, Alveredo, Cavanese, A. and P. Cavanese (2004), Janisch and Brümmerhoff (2005), Schneider (2005) and Breusch (2005a, 2005b)*.

### 1. *Developing Countries*<sup>22</sup>

The results of the shadow economies for developing countries are grouped by continents for Africa, Asia, and Central and South America, and are shown in Tables 11 – 13. The results for thirty-seven African countries are shown in Table 11. If we first consider the development of the shadow economies in these thirty-seven African countries from 1999–2000, we realize that shadow economy in these African nations has increased. On average, the size of these thirty-seven African shadow economies was 41.3% of official GDP in 1999/2000, and increased to 43.2% in 2002/2003. This is an average increase of 0.9 percentage points over four years. Turning to the latest results for 2002/2003, Zimbabwe, Tanzania, and Nigeria (with 63.2, 60.2 and 59.4% respectively) have by far the largest shadow economies, and the country in the median position is Mozambique with 42.4%. South Africa has the lowest shadow economy, with 29.5%, followed by Lesotho with 33.3%, and Namibia with 33.4%.

The large shadow economy in African and other developing countries is only to some extent an issue of tax burdens, since the limited local economies often prevent citizens from earning a living wage in a legitimate manner. Working in the shadow economy is often the only way of achieving a minimal standard of living.

Table 11

#### The Size of the Shadow Economy in Thirty-Seven African Countries

No.	Country	Shadow Economy (in % of off. GDP) Using the MIMIC and Currency Demand Method		
		1999/00	2001/02	2002/03
01	Algeria	34.1	35.0	35.6
02	Angola	43.2	44.1	45.2
03	Benin	47.3	48.2	49.1
04	Botswana	33.4	33.9	34.6
05	Burkina Faso	41.4	42.6	43.3
06	Burundi	36.9	37.6	38.7
07	Cameroon	32.8	33.7	34.9
08	Central African Republic	44.3	45.4	46.1
09	Chad	46.2	47.1	48.0

<sup>22</sup> For an extensive and excellent literature survey of the research about the shadow economy in developing countries see *Gerxhani* (2003), who, throughout her paper, stresses that the distance between developed and developing countries with respect to the shadow economy is of great importance. Due to space constraints this point is not further elaborated here, also the former results and literature are not discussed here. Compare *Schneider* and *Enste* (2000).

10	Congo, Dem. Rep.	48.0	48.8	49.7
11	Congo, Rep.	48.2	49.1	50.1
12	Cote d'Ivoire	43.2	44.3	45.2
13	Egypt, Arab Rep.	35.1	36.0	36.9
14	Ethiopia	40.3	41.4	42.1
15	Ghana	41.9	42.7	43.6
16	Guinea	39.6	40.8	41.3
17	Kenya	34.3	35.1	36.0
18	Lesotho	31.3	32.4	33.3
19	Madagascar	39.6	40.4	41.6
20	Malawi	40.3	41.2	42.1
21	Mali	42.3	43.9	44.7
22	Mauritania	36.1	37.2	38.0
23	Morocco	36.4	37.1	37.9
24	Mozambique	40.3	41.3	42.4
25	Namibia	31.4	32.6	33.4
26	Niger	41.9	42.6	43.8
27	Nigeria	57.9	58.6	59.4
28	Rwanda	40.3	41.4	42.2
29	Senegal	45.1	46.8	47.5
30	Sierra Leone	41.7	42.8	43.9
31	South Africa	28.4	29.1	29.5
32	Tanzania	58.3	59.4	60.2
33	Togo	35.1	39.2	40.4
34	Tunisia	38.4	39.1	39.9
35	Uganda	43.1	44.6	45.4
36	Zambia	48.9	49.7	50.8
37	Zimbabwe	59.4	61.0	63.2
<b>Unweighted Average</b>		<b>41.3</b>	<b>42.3</b>	<b>43.2</b>

In Table 12, the results for twenty-eight Asian countries are shown; it is somewhat difficult to treat all Asian countries equally because some, such as Israel, Singapore, and Hong Kong, are highly developed, while others, such as Thailand and Nepal, are still developing. The average shadow economy in the region increased from 28.9% in 1999/2000, to 30.8% of official GDP in 2002/2003,

which is an increase of 1.9 percentage points over four years. Looking at individual countries<sup>23</sup> for the year 2002/2003, Thailand, with 54.1%, has by far the largest shadow economy, followed by Cambodia with 52.4%, and Sri Lanka with 47.2% of official GDP. The median country is the Republic of Korea with 28.2% of official GDP, framed by Yemen with 29.1% and United Arab Emirates with 27.8%. Singapore, Hong Kong, and Saudi Arabia have the least pronounced shadow economies with 13.7%, 17.2%, and 19.7% of official GDP, respectively.

It is clear that the average size of the Asian shadow economies is considerably smaller than the shadow economies of African and Latin American states – this is partly due to the fact that there are a greater number of developed countries, which have smaller shadow economies located in Asia. It should be noted, however, that average increase of the shadow economies in the region is slightly more rapid than in Africa. This is not surprising given that the size of the average African shadow economy is already more than eleven percentage points higher than its Asian counterpart. There is simply more room for growth in Asia.

Table 12

**The Size of the Shadow Economy in Twenty-Eight Asian Countries**

No.	Country	Shadow Economy (in % of off. GDP) Using the MIMIC and Currency Demand Method		
		1999/00	2001/02	2002/03
01	Bangladesh	35.6	36.5	37.7
02	Bhutan	29.4	30.5	31.7
03	Cambodia	50.1	51.3	52.4
04	Hong Kong, China	16.6	17.1	17.2
05	India	23.1	24.2	25.6
06	Indonesia	19.4	21.8	22.9
07	Iran, Islamic Rep.	18.9	19.4	19.9
08	Israel	21.9	22.8	23.9
09	Jordan	19.4	20.5	21.6
10	Korea, Rep.	27.5	28.1	28.8
11	Kuwait	20.1	20.7	21.6
12	Lebanon	34.1	35.6	36.2
13	Malaysia	31.1	31.6	32.2
14	Mongolia	18.4	19.6	20.4
15	Nepal	38.4	39.7	40.8
16	Oman	18.9	19.4	19.8
17	Pakistan	36.8	37.9	38.7

<sup>23</sup> The case of India has been extensively investigated by *Chatterjee, Chaudhury and Schneider* (2006).

18	Papua New Guinea	36.1	37.3	38.6
19	Philippines	43.4	44.5	45.6
20	Saudi Arabia	18.4	19.1	19.7
21	Singapore	13.1	13.4	13.7
22	Sri Lanka	44.6	45.9	47.2
23	Syrian Arab Republic	19.3	20.4	21.6
24	Taiwan, China	25.4	26.6	27.7
25	Thailand	52.6	53.4	54.1
26	Turkey	32.1	33.2	34.3
27	United Arab Emirates	26.4	27.1	27,8
28	Yemen, Rep.	27.4	28.4	29,1
<b>Unweighted Average</b>		<b>28.5</b>	<b>29.5</b>	<b>30.4</b>

In Table 13, the size of the shadow economies of twenty-one Central and South American countries is given. Averaging the figures in all twenty-one Central and South American countries, the shadow economy increased from 41.1% in the year 1999/2000 to 43.4% of official GDP in 2002/2003; an increase of 2.3 percentage points over these four years. If I now turn to the size of the shadow economy for single countries for 2002/2003, Bolivia has the largest shadow economy with 68.3%, followed by Panama with 65.3% and Peru with 60.9% of official GDP. The median country is Brazil with 42.3% and at the lower end are Chile with 20.9%, Costa Rica with 27.8%, and Argentina with 28.9% of official GDP.

The sizes of the shadow economies of African and Central and South American countries are generally similar. This is partly due to the factors mentioned earlier; for the majority of citizens in many of these countries, the only way to ensure a decent standard of living is to turn to the black market. As income inequality is much more pronounced in most Central and South American countries, compared to Africa, the rate of increase of shadow economic activity in Central and South America is higher.

*Table 13*

**The Size of the Shadow Economy in Twenty-One Central and South American Countries**

No.	Country	Shadow Economy (in % of off. GDP) Using the MIMIC and Currency Demand Method		
		1999/00	2001/02	2002/03
01	Argentina	25.4	27.1	28.9
02	Bolivia	67.1	68.1	68.3
03	Brazil	39.8	40.9	42.3
04	Chile	19.8	20.3	20.9
05	Colombia	39.1	41.3	43.4

Table 13 (Continued)

No.	Country	Shadow Economy (in % of off. GDP) Using the MIMIC and Currency Demand Method		
		1999/00	2001/02	2002/03
06	Costa Rica	26.2	27.0	27.8
07	Dominican Republic	32.1	33.4	34.1
08	Ecuador	34.4	35.1	36.7
09	El Salvador	46.3	47.1	48.3
10	Guatemala	51.5	51.9	52.4
11	Haiti	55.4	57.1	58.6
12	Honduras	49.6	50.8	51.6
13	Jamaica	36.4	37.8	38.9
14	Mexico	30.1	31.8	33.2
15	Nicaragua	45.2	46.9	48.2
16	Panama	64.1	65.1	65.3
17	Paraguay	27.4	29.2	31.4
18	Peru	59.9	60.3	60.9
19	Puerto Rico	28.4	29.4	30.7
20	Uruguay	51.1	51.4	51.9
21	Venezuela	33.6	35.1	36.7
<b>Unweighted Average</b>		<b>41.1</b>	<b>42.2</b>	<b>43.4</b>

## 2. Transition Countries

The measurement of the size and development of the shadow economy in the transition countries has been undertaken since the late 80s starting with the work of *Kaufmann* and *Kaliberda* (1996), *Johnson et al.* (1997) and *Lackó* (2000). They all are using the physical input (electricity) method (see Appendix 7.1.2.5) and come up with quite large figures. In the work of *Alexeev and Pyle* (2003) and *Belev* (2003) the above mentioned studies are critically evaluated arguing that the estimated sizes of the unofficial economies are to a large content a historical phenomenon and partly determined by institutional factors.

In Table 14 the size and development of the shadow economy of 25 East and Central European and former Soviet Union countries are presented. Turning again first to the development of the size of the shadow economy over time, the average size of the shadow economy of these 25 East and Central European countries was 38.1% of official GDP in 1999/2000 and increased to 40.1% in 2002/2003 which is an increase of 2 percentage points over these four years. The biggest shadow economies are in Georgia, Azerbaijan and the Ukraine with 68.0%, 61.3% and 54.7%. The median country is Bulgaria, framed by Serbia and Montenegro with 39.1% and Romania with 37.4%. At the lower end are the Czech Republic with 20.1%, the Slovak Republic with 20.2% and Hungary with 26.2% of official GDP.

Table 14

**The Size of the Shadow Economy in 25 East and Central European and Former Soviet Union Countries**

No.	Country	Shadow Economy (in % of off. GDP) Using the MIMIC and Currency Demand Method		
		1999/00	2001/02	2002/03
01	Albania	33.4	34.6	35.3
02	Armenia	46.3	47.8	49.1
03	Azerbaijan	60.6	61.1	61.3
04	Belarus	48.1	49.3	50.4
05	Bosnia and Herzegovina	34.1	35.4	36.7
06	Bulgaria	36.9	37.1	38.3
07	Croatia	33.4	34.2	35.4
08	Czech Republic	19.1	19.6	20.1
09	Estonia	38.4	39.2	40.1
10	Georgia	67.3	67.6	68.0
11	Hungary	25.1	25.7	26.2
12	Kazakhstan	43.2	44.1	45.2
13	Kyrgyz Republic	39.8	40.3	41.2
14	Latvia	39.9	40.7	41.3
15	Lithuania	30.3	31.4	32.6
16	Macedonia, FYR	34.1	35.1	36.3
17	Moldova	45.1	47.3	49.4
18	Poland	27.6	28.2	28.9
19	Romania	34.4	36.1	37.4
20	Russian Federation	46.1	47.5	48.7
21	Serbia and Montenegro	36.4	37.3	39.1
22	Slovak Republic	18.9	19.3	20.2
23	Slovenia	27.1	28.3	29.4
24	Ukraine	52.2	53.6	54.7
25	Uzbekistan	34.1	35.7	37.2
<b>Unweighted Average</b>		<b>38.1</b>	<b>39.1</b>	<b>40.1</b>



### 3. Highly Developed OECD Countries

The size and evolution of the shadow economies of 21 highly developed OECD countries are given in Table 15.

Table 15

#### The Size of the Shadow Economy in 21 OECD Countries

No.	Country	Shadow Economy (in % of off. GDP) Using the MIMIC and Currency Demand Method		
		1999 / 00	2001 / 02	2002 / 03
01	Australia	14.3	14.1	13.5
02	Austria	9.8	10.6	10.9
03	Belgium	22.2	22.0	21.0
04	Canada	16.0	15.8	15.2
05	Denmark	18.0	17.9	17.3
06	Finland	18.1	18.0	17.4
07	France	15.2	15.0	14.5
08	Germany	16.0	16.3	16.8
09	Greece	28.7	28.5	28.2
10	Ireland	15.9	15.7	15.3
11	Italy	27.1	27.0	25.7
12	Japan	11.2	11.1	10.8
13	Netherlands	13.1	13.0	12.6
14	New Zealand	12.8	12.6	12.3
15	Norway	19.1	19.0	18.4
16	Portugal	22.7	22.5	21.9
17	Spain	22.7	22.5	22.0
18	Sweden	19.2	19.1	18.3
19	Switzerland	8.6	9.4	9.4
20	United Kingdom	12.7	12.5	12.2
21	United States	8.7	8.7	8.4
<b>Unweighted Average</b>		<b>16.8</b>	<b>16.7</b>	<b>16.3</b>

If we first consider again the development of the size and development of the shadow economies of these 21 OECD countries, we realize for the first time that the size of the shadow economy of these 21 OECD countries decreased over the period 1999/2000 to 2002/2003. The average size of the shadow economy in 1999/2000 of these 21 OECD countries was 16.8% of official GDP, it decreased

to 16.3% in 2002/2003, a decrease of 0.5 percentage points. If we consider single countries, Greece, Italy and Spain have by far the largest size of the shadow economy in 2002/2003 with 28.2%, 25.7% and 22.0% of official GDP. The median country is Ireland with 15.3%, framed by Germany with 16.8% and Canada with 15.2% of official GDP. At the lower end are the United States, Switzerland and Japan with a shadow economy of 8.4%, 9.4% and 10.8% of official GDP.

#### 4. South West Pacific Islands

The size and evolution of the shadow economies of 10 South West Pacific Islands are presented in Table 16.

Table 16

#### The Size of the Shadow Economy in 10 South West Pacific Islands

No.	Country	Shadow Economy (in % of off. GDP) Using the MIMIC and Currency Demand Method		
		1999/00	2001/02	2002/03
01	Fiji	33.6	34.3	35.1
02	Kiribati	34.1	35.0	35.3
03	Maldives	30.3	31.4	32.0
04	Marshall Islands	28.1	29.0	29.6
05	Micronesia, Fed. Sts.	31.3	32.1	33.2
06	Palau	28.4	29.2	30.0
07	Samoa	31.4	32.6	33.5
08	Solomon Islands	33.4	34.5	35.3
09	Tonga	35.1	36.3	37.4
10	Vanuatu	30.9	31.7	32.5
<b>Unweighted Average</b>		<b>31.7</b>	<b>32.6</b>	<b>33.4</b>

If we again consider first the development over time the average size of the shadow economy of these 10 South West Pacific Islands increased from 31.7% in the year 1999/2000 to 33.4% in the year 2002/2003, which means an increase of 1.7 percentage points over these four years. The largest size of the shadow economy (the latest estimation period 2002/2003) has Tonga with 37.4%, followed by Solomon Islands with 35.3% and Kiribati with 35.3%. Micronesia and Samoa are in the mid-field with shadow economies of 33.2% and 33.5% of official GDP respectively. The Marshall Islands and Palau have the lowest values with shadow economies of 29.6% and 30.0% respectively.

### 5. Communist Countries

In this last section the size and development of the shadow economy of 3 communist countries (China, Laos and Vietnam) are presented. The results are shown in Table 17.

Table 17

**The Size of the Shadow Economy in 3 Communist Countries**

No.	Country	Shadow Economy (in % of off. GDP) Using the MIMIC and Currency Demand Method		
		1999/00	2001/02	2002/03
1	China	13.1	14.4	15.6
2	Lao PDR	30.6	31.9	33.4
3	Vietnam	15.6	16.9	17.9
<b>Unweighted Average</b>		<b>19.8</b>	<b>21.1</b>	<b>22.3</b>

If we again first consider the average development of the size of the shadow economy of these three communist countries over time, the average size of the shadow economy in 1999/2000 was 19.8% and increased to 22.3% in 2002/2003. This is an increase of 2.5 percentage points. Laos has the largest shadow economy with 33.4% and China the lowest with 15.6%. One should be aware that the shadow economy in these countries, and especially in China, which is partly a market economy and partly still a planned socialist economy, is difficult to interpret. It should be rather seen as a parallel economy, where particularly farmers produce additional products to earn some extra money. It is an open question whether the meaning of these shadow economies can be compared to the size of the other ones. That is one reason, why they are shown in this paper in an extra section.

### D. Summary and Conclusions

Many obstacles had to be circumvented to measure the size of the shadow economy and to analyze its impact on the official economy, but as this paper shows some progress has been made. I provided estimates of the size of the shadow economies for 145 countries for three periods of time (1999/2000, 2001/2002 and 2002/2003) using the MIMIC and the currency demand approach. Coming back to the question in the headline of this paper, some (new) insights on the size and evolution of the shadow economy of developing, transition, highly developed OECD, Pacific Islands and Communist countries could be gained<sup>24</sup>, leading to four conclusions:

<sup>24</sup> In the appendix some critical discussion of these two methods is given, they have well known weaknesses, compare also *Pedersen* (2003).

The first conclusion from these results is that for all countries investigated the shadow economy has reached a remarkably large size; the summarized results are shown in Table 18.

*Table 18*  
**Average Size of the Shadow Economy for Developing, Transition and OECD Countries in % of Official GDP**

Countries / Year	Average Size of the Shadow Economy – Value added in % of Official GDP Using MIMIC and Currency Demand Method ( <i>Number of Countries</i> )		
	1999 / 2000	2000 / 2001	2002 / 2003
Mostly developing countries:			
Africa	41.3 (37)	42.3 (37)	43.2 (37)
Central and South America	41.1 (21)	42.1 (21)	43.4 (21)
Asia	28.5 (28)	29.5 (28)	30.4 (28)
Transition countries	38.1 (25)	39.1 (25)	40.1 (25)
Highly developed OECD countries	16.8 (21)	16.7 (21)	16.3 (21)
South Pacific Islands	31.7 (10)	32.6 (10)	33.4 (10)
Communist countries	19.8 (3)	21.1 (3)	22.3 (3)
Unweighted average over 145 countries	33.6	34.5	35.2

Source: Own calculations.

The second conclusion is, shadow economies are a complex phenomenon, present to an important extent in all types of economies (developing, transition and highly developed). People engage in shadow economic activities for a variety of reasons, most notably because of government interventions like taxation and regulation. With these two insights/conclusions goes a third, no less important one: a government aiming to decrease shadow economic activity has to first and foremost analyze the complex relationships between the official and shadow economy – and even more important – among consequences of its own policy decisions.

Considering a public choice perspective a fourth conclusion for highly developed countries is, that a government may not have a great interest to reduce the shadow economy due to the facts, that

(1) tax losses may be moderate, as at least 2/3 of the income earned in the shadow economy is immediately spent in the official economy,

(2) income earned in the shadow economy increases the standard of living at least of 1/3 of the working population, and

(3) people who work in the shadow economy have less time for other things like to go on demonstrations, etc.

Considering these three facts, it is obvious, that one of the big challenges for every government is to undertake efficient incentive-orientated policy measures in order to make work less attractive in the shadow economy and hence to make the work in the official economy more attractive. In a number of OECD countries this policy direction has been successfully implemented and this has led to a reduction of the shadow economy.

## **E. Appendix 1: Methods to Estimate the Size of the Shadow Economy**

As has already been mentioned in chapters 2 and 3 estimating the size and development of a shadow economy is a difficult and challenging task. In this appendix I give a short but comprehensive overview on the various procedures to estimate the size of a shadow economy. Three different types of methods are most widely used, and each is briefly discussed as well as critically evaluated.

### **I. Direct Approaches**

#### *1. Survey Method*

These are micro approaches that employ either well designed surveys and samples based on voluntary replies or tax auditing and other compliance methods. Sample surveys designed to estimate the shadow economy are widely used in a number of countries<sup>25</sup>. The main disadvantage of this method is that it presents the flaws of all surveys. For example, the average precision and results depend greatly on the respondent's willingness to cooperate, it is difficult to assess the amount of undeclared work from a direct questionnaire, most interviewers hesitate to confess a fraudulent behavior, and responses are of uncertain reliability, which makes it difficult to calculate a real estimate (in monetary terms) of the extent of undeclared work. The main advantage of this method lies in the detailed information about the structure of the shadow economy, but the results from these kinds of surveys are very sensitive to the way the questionnaire is formulated<sup>26</sup>.

---

<sup>25</sup> The direct method of voluntary sample surveys has been extensively used for Norway by *Isachsen, Klovland and Strom* (1985). For Denmark this method is used by *Mogensen et al.* (1995) in which they report "estimates" of the shadow economy of 2.7 percent of GDP for 1989, of 4.2 percent of GDP for 1991, of 3.0 percent of GDP for 1993 and of 3.1 percent of GDP for 1994. In *Pedersen* (2003) estimates of the Danish shadow economy contain the years 1995 with 3.1% up to 2001 with 3.8%.

In order to demonstrate the difficulties to calculate a macro estimation for a whole country from survey results of shadow economy activities (from single individuals) the following example is used. In Austria the author undertook a representative questioning of the Austrian population in order to estimate the size of the shadow economy in the construction and craftsman sectors (including repairing) in November/December 2002 considering three groups.

1. A representative sample of the Austrian population between 16 and 65 years old.
2. 55 self-declared shadow economy workers in the construction and craftsmen sectors, and
3. 320 managers (owners) of construction and craftsmen firms.

The following results were gained: (1) Among the Austrian population (potential labor force) are 918 000 Austrians who supplied shadow economy activities in the construction and craftsmen sectors. Their average hourly earning in the shadow economy varies between € 15.30 and € 15.60, and the average yearly income from shadow economy activities varies between € 1 117 and € 1 142. This means that 73 hours per year were worked in the shadow economy.

(2) Among the 55 self-declared shadow economy workers I got a wage rate of € 11.50 per hour and an earning per year in the shadow economy was € 2 480 using the fact, that these groups worked 245 hours per year in the shadow economy.

(3) Managers (owners) of construction and craftsmanship firms report a wage rate of shadow economy workers of € 17 per hour and an average earning per year from € 4 590, assuming that 270 hours per year were used for shadow economy activities by their employees/workers. The questioned managers also state: 21%: that more than 50% of their employees work in the shadow economy, 41% that less than 50%, and 34% that no-one in the firm works in the shadow economy. To summarize 62% of the managers acknowledge that a large percentage of their employees work in the shadow economy. Further results are, that 7% of the managers think, that their employees work between 0 and 2 hours per week in the shadow economy; 29% assume that they work between 6 and 10 hours, 28% between 3 and 5 hours and 14% think that their employees work more than 10 hours per week in the shadow economy; 22% of all managers have no knowledge of this fact. In principle 39% of managers do not support, that their workers moonlight while 61% are in favor – an amazingly high percentage.

Finally in the Table 19 the aggregate values of the size of the shadow economy in the construction and craftsmen sectors of the year 2002 based on questionnaire

---

<sup>26</sup> The advantages and disadvantages of this method are extensively dealt with by *Pedersen* (2003) and *Mogensen* et al. (1995) in their excellent and very carefully done investigations. Compare also the careful and detailed studies by *Kazemier* (2005a, b), who extensively discusses the pros and cons of this method.

findings are presented. Table 19 clearly demonstrates that the size of the shadow economy in the construction and craftsmen sectors varies considerably from a total value of 2.6 billion Euros up to 4.2 billion Euros. These differences origin from different hourly wages rates, ranging from 11.50 € to 17 € and from the different amount of hours worked per year in the shadow economy ranging from 245 h to 270 h. Hence the survey method “covers” between 31.2% and 50.9% of the value obtained by a macro approach (mimic method). These results leave still open a considerable leeway, but the rather large differences may be explained due to the following facts:

1. Table 19 contains earnings and not the value added of the shadow economy.
2. Shadow economy demanders are overwhelmingly households, the whole area of the shadow economy activities between firms (which are especially a problem in the construction and craftsmen sectors) are not considered.
3. All foreign shadow economy activities achieved by foreigners (illegal immigrants) are not considered.
4. The amount earned in the shadow economy, hourly wage rate and hours worked per year vary considerably.

Table 19

**Size of the Supplied Shadow Economy in the Construction and Craftsmen Sectors, Austria 2002, Based on the Questionnaire Findings**

Variable /Indicator	Worked hours and earning in the shadow economy			
	results from declared moonlighters (1)	results from managers of construction and craftsmen firms (2)	results from declared moonlighters (3)	results from managers of construction and craftsmen firms (4)
<i>Ø hourly shadow economy wage rate</i>	11.5€	17€	11.5€	17€
<i>Ø average yearly earning</i>	2,814€	4,165€	3,105€	4,590€
<i>Ø amount of hours worked in the shadow economy per year per worker</i>	245 h	245 h	270 h	270 h
<i>Ø aggregated yearly amount of million hours worked in the shadow economy 1)</i>	225.1 Mio. h	225.1 Mio. h	248.1 Mio. h	248.1 Mio. h
<i>Total earnings of the shadow economy in the year 2002</i>	2,588.65 Mio. €	3,826.7 Mio. €	2,853.15 Mio. €	4,217.7 Mio. €

Total shadow economy earnings in % of the value added of the shadow economy in the construction and craftsmanship sector (including repairing); absolute value 8,284 billion € in 2002	31.2%	46.1%	34.4%	50.9%
--	-------	-------	-------	-------

1) Basis of the calculation 918,864 shadow economy workers in the construction and craftsmen sectors.  
Source: Own calculations.

## 2. Tax Auditing Method

Estimates of the shadow economy can also be based on the discrepancy between income declared for tax purposes and that measured by selective checks. Fiscal auditing programs have been particularly effective in this regard. Since these programs are designed to measure the amount of undeclared taxable income, they may also be used to calculate the shadow economy.<sup>27</sup> However, a number of difficulties beset this approach. First, using tax compliance data are equivalent to using a (possibly biased) sample of the population. In general, the selection of tax payers for tax audit is not random but based on properties of submitted (tax) returns that indicate a certain likelihood of (tax) fraud. Consequently, such a sample is not a random one of the whole population, and estimates of the shadow based upon a biased sample may not be accurate. Second estimates based on tax audits reflect only that portion of shadow economy income that the authorities succeed in discovering, and this is likely to be only a fraction of hidden income.

A further disadvantage of these two direct methods (surveys and tax auditing) is that they lead only to point estimates. Moreover, it is unlikely that they capture all “shadow” activities, so they can be seen as providing lower bound estimates. They are unable to provide estimates of the development and growth of the shadow economy over a longer period of time. As already argued, they have, however, at least one considerable advantage – they can provide detailed information about shadow economy activities and the structure and composition of those who work in the shadow economy.

<sup>27</sup> In the *United States*, IRS (1979, 1983), *Simon and Witte* (1982), *Witte* (1987), *Clotefelter* (1983), and *Feige* (1986). For a more detailed discussion, see *Dallago* (1990) and *Thomas* (1992).



## II. Indirect Approaches

These approaches, which are also called “indicator” approaches, are mostly macroeconomic ones and use various economic and other indicators that contain information about the development of the shadow economy (over time). Currently there are five indicators that leave some “traces” of the shadow economy.

### 1. *The Discrepancy between National Expenditure and Income Statistics*

This approach is based on discrepancies between income and expenditure statistics. In national accounting the income measure of GNP should be equal to the expenditure measure of GNP. Thus, if an independent estimate of the expenditure side of the national accounts is available, the gap between the expenditure measure and the income measure can be used as an indicator of the extent of the black economy.<sup>28</sup> Since national accounts statisticians are anxious to minimize this discrepancy, the initial discrepancy or first estimate, rather than the published discrepancy should be employed as an estimate of the shadow economy. If all the components of the expenditure side are measured without error, then this approach would indeed yield a good estimate of the scale of the shadow economy. Unfortunately, however, this is not the case. Instead, the discrepancy reflects all omissions and errors everywhere in the national accounts statistics as well as the shadow economy activity. These estimates may therefore be very crude and of questionable reliability.<sup>29</sup>

### 2. *The Discrepancy between the Official and Actual Labor Force*

A decline in participation of the labor force in the official economy can be seen as an indication of increased activity in the shadow economy. If total labor force participation is assumed to be constant, then a decreasing official rate of participation can be, *ceteris paribus*, seen as an indicator for an increase in the activities in the shadow economy.<sup>30</sup> One weakness of this method is that differences in the rate of participation may also have other causes. Also, people can work in the shadow economy and have a job in the “official” economy. Therefore

---

<sup>28</sup> See, e.g., *Franz* (1983) for Austria; *MacAfee* (1980) *O'Higgins* (1989) and *Smith* (1985) for Great Britain; *Petersen* (1982) and *Del Boca* (1981) for Germany; *Park* (1979) for the United States. For a critical survey, see *Thomas* (1992).

<sup>29</sup> A related approach is pursued by *Pissarides* and *Weber* (1988), who use micro data from household budget surveys to estimate the extend of income understatement by selfemployed.

<sup>30</sup> Such studies have been made for Italy, see e.g. *Contini* (1981) and *Del Boca* (1981); for the United States, see *O'Neill* (1983), for a critical survey, see again *Thomas* (1992).

such estimates may be viewed as weak indicators of the size and development of the shadow economy.

### 3. The Transactions Approach

This approach has been most fully developed by *Feige*.<sup>31</sup> It is based upon the assumption, that there is a constant relation over time between the volume of transaction and official GNP, as summarized by the well-known Fisherian quantity equation, or  $M^*V = p^*T$  (with  $M$  = money,  $V$  = velocity,  $p$  = prices, and  $T$  = total transactions). Assumptions also have to be made about the velocity of money and about the relationships between the value of total transactions ( $p^*T$ ) and total (= official + unofficial) nominal GNP. Relating total nominal GNP to total transactions, the GNP of the shadow economy can be calculated by subtracting the official GNP from total nominal GNP. However, to derive figures for the shadow economy, one must also assume a base year in which there is no shadow economy and therefore the ratio of  $p^*T$  to total nominal (official = total) GNP was “normal” and would have been constant over time, if there had been no shadow economy.

This method, too, has several weaknesses, such as the required assumptions of a base year with no shadow economy, and of a “normal” ratio of transactions to nominal GNP. Moreover, to obtain reliable shadow economy estimates, precise figures of the total volume of transactions should be available, and this availability might be especially difficult to achieve for cash transactions, because they depend, among other factors, on the durability of bank notes in terms of the quality of the papers on which they are printed.<sup>32</sup> Also, the assumption is made that all variations in the ratio between the total value of transaction and the officially measured GNP are due to the shadow economy. This means that a considerable amount of data is required in order to eliminate financial transactions from “pure” cross payments, which are legal and have nothing to do with the shadow economy. In general, although this approach is theoretically attractive, the empirical requirements necessary to obtain reliable estimates are so difficult to fulfill, that its application may lead to doubtful results.

### 4. The Currency Demand Approach

The currency demand approach was first used by *Cagan* (1958), who calculated a correlation of the currency demand and the tax pressure (as one cause of the

---

<sup>31</sup> For an extended description of this approach, see *Feige* (1996); for a further application for the Netherlands, *Boeschoten* and *Fase* (1984), and for Germany, *Langfeldt* (1984).

<sup>32</sup> For a detailed criticism of the transaction approach see *Boeschoten* and *Fase* (1984), *Frey* and *Pommerehne* (1984), *Kirchgaessner* (1984), *Tanzi* (1982a, b, 1986), *Dallago* (1990), *Thomas* (1986, 1992, 1999), *Giles* (1999a), *Pederson* (2003), and *Janisch* and *Brümmerhoff* (2005) and *Breusch* (2005a, 2005b).

shadow economy) for the United States over the period 1919 to 1955. 20 years later, *Gutmann* (1977) used the same approach but without any statistical procedures. Cagan's approach was further developed by *Tanzi* (1980, 1983), who econometrically estimated a currency demand function for the United States for the period 1929 to 1980 in order to calculate the shadow economy. His approach assumes that shadow (or hidden) transactions are undertaken in the form of cash payments, so as to leave no observable traces for the authorities. An increase in the size of the shadow economy will therefore increase the demand for currency. To isolate the resulting "excess" demand for currency, an equation for currency demand is econometrically estimated over time. All conventional possible factors, such as the development of income, payment habits, interest rates, and so on, are controlled for. Additionally, such variables as the direct and indirect tax burden, government regulation and the complexity of the tax system, which are assumed to be the major factors causing people to work in the shadow economy, are included in the estimation equation. The basic regression equation for the currency demand, proposed by *Tanzi* (1983), is the following:

$$\ln(C/M_2)_t = \beta_0 + \beta_1 \ln(1 + TW)_t + \beta_2 \ln(WS/Y)_t + \beta_3 \ln R_t + \beta_4 \ln(Y/N)_t + u_t$$

with  $\beta_1 > 0, \beta_2 > 0, \beta_3 < 0, \beta_4 > 0$

where

$\ln$  denotes natural logarithms,  $C/M_2$  is the ratio of cash holdings to current and deposit accounts,

$TW$  is a weighted average tax rate (to proxy changes in the size of the shadow economy),

$WS/Y$  is a proportion of wages and salaries in national income (to capture changing payment and money holding patterns),

$R$  is the interest paid on savings deposits (to capture the opportunity cost of holding cash) and

$Y/N$  is the per capita income.<sup>33</sup>

Any "excess" increase in currency, or the amount unexplained by the conventional or normal factors (mentioned above) is then attributed to the rising tax burden and the other reasons leading people to work in the shadow economy. Figures for the size and development of the shadow economy can be calculated in a first step by comparing the difference between the development of currency when the direct and indirect tax burden (and government regulations) are held at its lowest value, and the development of currency with the current (much higher) burden of taxation and government regulations. Assuming in a second step the same income

---

<sup>33</sup> The estimation of such a currency demand equation has been criticized by *Thomas* (1999) but part of this criticism has been considered by the work of *Giles* (1999a, b) and *Bhattacharyya* (1999), who both use the latest econometric technics.

velocity for currency used in the shadow economy as for legal M1 in the official economy, the size of the shadow can be computed and compared to the official GDP.

The currency demand approach is one of the most commonly used approaches. It has been applied to many OECD countries,<sup>34</sup> but has nevertheless been criticized on various grounds.<sup>35</sup> The most commonly raised objections to this method are several:

- (1) Not all transactions in the shadow economy are paid in cash. *Isachsen and Strom* (1985) used the survey method to find out that in Norway, in 1980, roughly 80 percent of all transactions in the hidden sector were paid in cash. The size of the total shadow economy (including barter) may thus be even larger than previously estimated.
- (2) Most studies consider only one particular factor, the tax burden, as a cause of the shadow economy. But others (such as the impact of regulation, taxpayers' attitudes toward the state, "tax morality" and so on) are not considered, because reliable data for most countries is not available. If, as seems likely, these other factors also have an impact on the extent of the hidden economy, it might again be higher than reported in most studies.<sup>36</sup>
- (3) As discussed by *Garcia* (1978), *Park* (1979), and *Feige* (1996), increases in currency demand deposits are due largely to a slowdown in demand deposits rather than to an increase in currency caused by activities in the shadow economy, at least in the case of the United States.
- (4) *Blades* (1982) and *Feige* (1986, 1996), criticize *Tanzi's* studies on the grounds that the US dollar is used as an international currency. Instead, *Tanzi* should have considered (and controlled for) the presence of US dollars, which are used as an international currency and held in cash abroad.<sup>37</sup> Moreover, *Frey*

---

<sup>34</sup> See *Karmann* (1986 and 1990), *Schneider* (1997, 1998a), *Johnson, Kaufmann and Zoido-Lobaton* (1998a), and *Williams and Windebank* (1995).

<sup>35</sup> See *Thomas* (1992, 1999), *Feige* (1986), *Pozo* (1996), *Pedersen* (2003) and *Ahumada, Alvareda, Canavese A. and P. Canavese* (2004).

<sup>36</sup> One (weak) justification for the only use of the tax variable is that this variable has by far the strongest impact on the size of the shadow economy in the studies known to the authors. The only exception is the study by *Frey and Weck-Hannemann* (1984) where the variable "tax immorality" has a quantitatively larger and statistically stronger influence than the direct tax share in the model approach. In the study of *Pommerehne and Schneider* (1985), for the U.S., besides various tax measures, data for regulation, tax immorality, minimum wage rates are available, the tax variable has a dominating influence and contributes roughly 60–70 percent to the size of the shadow economy. See also *Zilberfarb* (1986).

<sup>37</sup> In another study by *Tanzi* (1982, esp. pp. 110–113) he explicitly deals with this criticism. A very careful investigation of the amount of US-\$ used abroad and the US currency used in the shadow economy and to "classical" crime activities has been undertaken by *Rogoff* (1998), who concludes that large denomination bills are major driving forces for the growth of the shadow economy and classical crime activities due largely to reduced transaction costs.

- and *Pommerehne* (1984) and *Thomas* (1986, 1992, 1999) claim that *Tanzi's* parameter estimates are not very stable.<sup>38</sup>
- (5) Most studies assume the same velocity of money in both types of economies. As argued by *Hill* and *Kabir* (1996) for Canada and by *Klovland* (1984) for the Scandinavian countries, there is already considerable uncertainty about the velocity of money in the official economy, and the velocity of money in the hidden sector is even more difficult to estimate. Without knowledge about the velocity of currency in the shadow economy, one has to accept the assumption of an “equal” money velocity in both sectors.
  - (6) *Ahumada, Alvaredo, Canavese A.* and *P. Canavese* (2004) show that the currency approach together with the assumption of equal income velocity of money in both, the reported and the hidden transaction is only correct, if the income elasticity is 1. As this is for most countries not the case, the calculation has to be corrected.
  - (7) Finally, the assumption of no shadow economy in a base year is open to criticism. Relaxing this assumption would again imply an upward adjustment of the size of the shadow economy.

### 5. The Physical Input (Electricity Consumption) Method

#### a) The Kaufmann-Kaliberda Method<sup>39</sup>

To measure overall (official and unofficial) economic activity in an economy, *Kaufmann* and *Kaliberda* (1996) assume that electric-power consumption is regarded as the single best physical indicator of overall (or official plus unofficial) economic activity. Now, overall economic activity and electricity consumption have been empirically observed throughout the world to move in lockstep with an electricity to GDP elasticity usually close to one. This means, that the growth of total electricity consumption is an indicator for growth of overall (official and unofficial) GDP. By having this proxy measurement for the overall economy and then subtracting from this overall measure the estimates of official GDP, *Kaufmann* and *Kaliberda* (1996) derive an estimate of unofficial GDP. This method is very simple and appealing. However, it can also be criticized on various grounds:

---

<sup>38</sup> However in studies for European countries *Kirchgaessner* (1983, 1984) and *Schneider* (1986) reach the conclusion that the estimation results for Germany, Denmark, Norway and Sweden are quite robust when using the currency demand method. *Hill* and *Kabir* (1996) find for Canada that the rise of the shadow economy varies with respect to the tax variable used; they conclude “when the theoretically best tax rates are selected and a range of plausible velocity values is used, this method estimates underground economic growth between 1964 and 1995 at between 3 and 11 percent of GDP.” (*Hill* and *Kabir* [1996, p. 15531]).

<sup>39</sup> This method was used earlier by *Lizzeri* (1979), *Del Boca* and *Forte* (1982), and then was used much later by *Portes* (1996), *Kaufmann* and *Kaliberda* (1996), *Johnson*, *Kaufmann* and *Shleifer* (1997). For a critique see *Lackó* (1998).

- (1) Not all shadow economy activities require a considerable amount of electricity (e.g. personal services), and other energy sources can be used (gas, oil, coal, etc.). Only part of the shadow economy will be captured.
- (2) Over time, there has been considerable technical progress, so that both the production and use of electricity are more efficient than in the past, and this will apply in both official and unofficial uses.
- (3) There may be considerable differences or changes in the elasticity of electricity / GDP across countries and over time.<sup>40</sup>

### b) The Lackó Method

*Lackó* (1996, 1998, 1999, 2000) assumes that a certain part of the shadow economy is associated with the household consumption of electricity. This part comprises the so-called household production, do-it-yourself activities, and other non-registered production and services. *Lackó* further assumes that in countries where the portion of the shadow economy associated with the household electricity consumption is high, the rest of the hidden economy (or the part *Lackó* cannot measure) will also be high. *Lackó* (1996, pp. 19 ff.) assumes that in each country part of the household consumption of electricity is used in the shadow economy.

*Lackó's* approach (1998, p. 133) can be described by the following two equations:

$$(1) \quad \ln E_i = \alpha_1 \ln C_i + \alpha_2 \ln PR_i + \alpha_3 G_i + \alpha_4 Q_i + \alpha_5 H_i + u_i$$

with  $\alpha_1 > 0, \alpha_2 < 0, \alpha_3 > 0, \alpha_4 < 0, \alpha_5 > 0$

$$(2) \quad H_i = \beta_1 i + \beta_2 (S_i - T_i) + \beta_3 D_i$$

with  $\beta_1 > 0, \beta_2 < 0, \beta_3 > 0$

where

$i$ : the number assigned to the country,

$E_i$ : per capita household electricity consumption in country  $i$  in Mtoe,

$C_i$ : per capita real consumption of households without the consumption of electricity in country  $i$  in US dollars (at purchasing power parity),

$PR_i$ : the real price of consumption of 1 kWh of residential electricity in US dollars (at purchasing power parity),

$G_i$ : the relative frequency of months with the need of heating in houses in country  $i$ ,

$Q_i$ : the ratio of energy sources other than electricity energy to all energy sources in household energy consumption,

---

<sup>40</sup> *Johnson, Kaufmann and Shleifer* (1997) make an attempt to adjust for changes in the elasticity of electricity / GDP.

$H_i$ : the per capita output of the hidden economy,

$T_i$ : the ratio of the sum of paid personal income, corporate profit and taxes on goods and services to GDP,

$S_i$ : the ratio of public social welfare expenditures to GDP, and

$D_i$ : the sum of number of dependants over 14 years and of inactive earners, both per 100 active earners.

In a cross country study, she econometrically estimates equation (1) substituting  $H_i$  by equation (2). The econometric estimation results can then be used to establish an ordering of the countries with respect to electricity use in their respective shadow economies. For the calculation of the actual size (value added) of the shadow economy, *Lackó* further must know how much GDP is produced by one unit of electricity in the shadow economy of each country. Since these data are not known, she takes the result of one of the known shadow economy estimations, which were carried out for a market economy with another approach for the early 1990s, and she applies this proportion to the other countries. *Lackó* used the shadow economy of the United States as such a base (the shadow economy value of 10.5% of GDP taken from Morris (1993)), and then she calculates the size of the shadow economy for other countries. *Lackó's* method is also open to criticism:

- (1) Not all shadow economy activities require a considerable amount of electricity and other energy sources can be used.
- (2) Shadow economy activities do not take place only in the household sector.
- (3) It is doubtful whether the ratio of social welfare expenditures can be used as the explanatory factor for the shadow economy, especially in transition and developing countries.
- (4) One has to find out which the most reliable base value of the shadow economy is, in order to calculate the size of the shadow economy for all other countries, especially, for the transition and developing countries.

### III. The Model Approach<sup>41</sup>

All methods described so far that are designed to estimate the size and development of the shadow economy consider just one indicator that “must” capture all effects of the shadow economy. However, it is obvious that shadow economy effects

---

<sup>41</sup> This summary is derived from a longer study by *Aigner, Schneider, and Ghosh* (1988, p. 303), applying this approach for the United States over time; for Germany this approach has been applied by *Karmann* (1986 and 1990). The pioneers of this approach are *Weck* (1983), *Frey and Weck-Hannemann* (1984), who applied this approach to cross-section data from the 24 OECD countries for various years. Before turning to this approach they developed the concept of “soft modeling” (*Frey, Weck, and Pommerehne* (1982), *Frey and Weck* (1983a and 1983b)), an approach which has been used to provide a ranking of the relative size of the shadow economy in different countries.

show up simultaneously in the production, labor, and money markets. An even more important critique is that the causes that determine the size of the shadow economy are taken into account only in some of the monetary approach studies that usually consider one cause, the burden of taxation. The model approach explicitly considers multiple causes leading to the existence and growth of the shadow economy, as well as the multiple effects of the shadow economy over time.

The empirical method used is quite different from those used so far. It is based on the statistical theory of unobserved variables, which considers multiple causes and multiple indicators of the phenomenon to be measured. For the estimation, a factor-analytic approach is used to measure the hidden economy as an unobserved variable over time. The unknown coefficients are estimated in a set of structural equations within which the “unobserved” variable cannot be measured directly. The MIMIC (multiple-indicators multiple-causes) model consists in general of two parts, with the measurement model linking the unobserved variables to observed indicators.<sup>42</sup> The structural equations model specifies causal relationships among the unobserved variables. In this case, there is one unobserved variable, or the size of the shadow economy; this is assumed to be influenced by a set of indicators for the shadow economy’s size, thus capturing the structural dependence of the shadow economy on variables that may be useful in predicting its movement and size in the future. The interaction over time between the causes  $Z_{it}$  ( $i = 1, 2, \dots, k$ ) the size of the shadow economy  $X_t$ , in time  $t$  and the indicators  $Y_{jt}$  ( $j = 1, 2, \dots, p$ ) is shown in Figure 1.

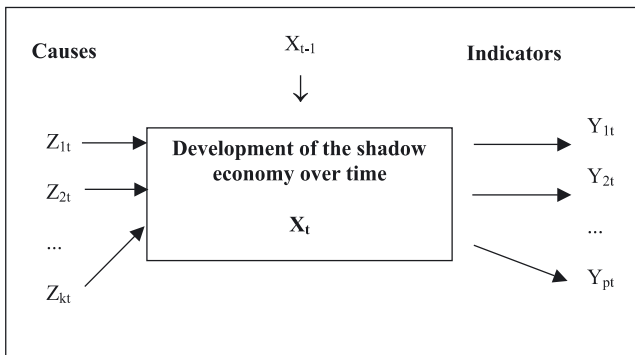


Figure 1: Development of the shadow economy over time.

<sup>42</sup> One of the latest paper dealing extensively with the MIMIC approach, its development and its weaknesses is from *Del'Anno* (2003) and the excellent study by *Giles and Tedds* (2002), as well as *Breusch* (2005a, 2005b).



There is a large body of literature<sup>43</sup> on the possible causes and indicators of the shadow economy, in which the following three types of causes are distinguished:

### Causes

- (1) The burden of direct and indirect taxation, both actual and perceived. A rising burden of taxation provides a strong incentive to work in the shadow economy.
- (2) The burden of regulation as proxy for all other state activities. It is assumed that increases in the burden of regulation give a strong incentive to enter the shadow economy.
- (3) The “tax morality” (citizens’ attitudes toward the state), which describes the readiness of individuals (at least partly) to leave their official occupations and enter the shadow economy: it is assumed that a declining tax morality tends to increase the size of the shadow economy.<sup>44</sup>

### Indicators

A change in the size of the shadow economy may be reflected in the following indicators:

- (1) Development of monetary indicators. If activities in the shadow economy rise, additional monetary transactions are required.
- (2) Development of the labor market. Increasing participation of workers in the hidden sector results in a decrease in participation in the official economy. Similarly, increased activities in the hidden sector may be expected to be reflected in shorter working hours in the official economy.
- (3) Development of the production market. An increase in the shadow economy means that inputs (especially labor) move out of the official economy (at least partly), and this displacement might have a depressing effect on the official growth rate of the economy.

The latest use of the model approach has been undertaken by *Giles* (1999a, 1999b, 1999c) and by *Giles, Tedds and Werkneh* (2002), *Giles and Tedds* (2002), *Chatterjee, Chaudhury and Schneider* (2006) and *Bajada and Schneider* (2005). They basically estimate a comprehensive (sometime dynamic) MIMIC model to get a time series index of the hidden/measured output of New Zealand, Canada,

---

<sup>43</sup> *Thomas* (1992); *Schneider* (1994a, 1997, 2003, 2005); *Pozo* (1996); *Johnson, Kaufmann and Zoido-Lobaton* (1998a, 1998b); *Giles* (1997a, 1997b, 1999a, 1999b, 1999c); *Giles and Tedds* (2002), *Giles, Tedds and Werkneh* (2002), *Del’Anno* (2003) and *Del’Anno and Schneider* (2004).

<sup>44</sup> When applying this approach for European countries, *Frey and Weck-Hannemann* (1984) had the difficulty in obtaining reliable data for the cause series, besides the ones of direct and indirect tax burden. Hence, their study was criticized by *Helberger and Knepel* (1988), who argue that the results were unstable with respect to changing variables in the model and over the years.

India or Australia, and then estimate a separate “cash-demand model” to obtain a benchmark for converting this index into percentage units. Unlike earlier empirical studies of the hidden economy, they paid proper attention to the non-stationary, and possible co-integration of time series data in both models. Again this MIMIC model treats hidden output as a latent variable, and uses several (measurable) causal variables and indicator variables. The former include measures of the average and marginal tax rates, inflation, real income and the degree of regulation in the economy. The latter include changes in the (male) Labor force participation rate and in the cash/money supply ratio. In their cash-demand equation they allow for different velocities of currency circulation in the hidden and recorded economies. Their cash-demand equation is not used as an input to determine the variation in the hidden economy over time – it is used only to obtain the long-run average value of hidden/measured output, so that the index for this ratio predicted by the MIMIC model can be used to calculate a level and the percentage units of the shadow economy. Overall, this latest combination of the currency demand and MIMIC approach clearly shows that some progress in the estimation technique of the shadow economy has been achieved and a number of critical points have been overcome.

However, also against the MIMIC method objections can be raised, too, which are

- (1) instability in the estimated coefficients with respect to sample size changes,
- (2) instability in the estimated coefficients with respect to alternative specifications,
- (3) difficulty to obtain reliable data on cause variables other than tax variables, and
- (4) the reliability of the variables grouping into “causes” and “indicators” in explaining the variability of the shadow economy.

#### **IV. Summarizing the Critical Remarks**

In the Table 20 some more general weaknesses/criticisms of the different methods to estimate the shadow economy are summarized. Table 21 clearly shows, that each method has its strength and weaknesses and that we are far away from having an ideal or most preferred estimation method. When undertaking the difficult and challenging task to estimate the shadow economy, all methods have weaknesses and it is important to report and to consider them and to treat the size and development of shadow economy with great care.

Table 20

**Some Critical Points of the Different Estimation Methods**

1. Surveys
(1) Quite often only households or only partly firms are considered (2) Non-responses and/ or incorrect responses
2. Estimations of national account statisticians (quite often the discrepancy method):
(1) Combination of meso estimates / assumptions (2) Often not published (3) Documentation and procedures often not public
3. Monetary and/ or electricity methods:
(1) Some estimates are very high (2) Are the assumptions plausible? (3) Breakdown by sector or industry possible?
4. MIMIC method
(1) Only relative coefficients, no absolute values (2) Estimations quite often highly sensitive with respect to changes in the data

**V. The Size and Development of the Shadow Economies of 145 Countries over 1999 / 2000 to 2002 / 2003**

Finally, the results of the size and development of the shadow economies of 145 countries are shown (and the countries are listed in alphabetical order) in Table 21.

Table 21

**The Size of the Shadow Economy of 145 Countries**

No.	Country	Shadow Economy (in % of off. GDP) Using the MIMIC and Currency Demand Method		
		1999 / 00	2001 / 02	2002 / 03
01	Albania	33.4	34.6	35.3
02	Algeria	34.1	35.0	35.6
03	Angola	43.2	44.1	45.2
04	Argentina	25.4	27.1	28.9
05	Armenia	46.3	47.8	49.1
06	Australia	14.3	14.1	13.5
07	Austria	9.8	10.6	10.9
08	Azerbaijan	60.6	61.1	61.3
09	Bangladesh	35.6	36.5	37.7

10	Belarus	48.1	49.3	50.4
11	Belgium	22.2	22.0	21.0
12	Benin	47.3	48.2	49.1
13	Bhutan	29.4	30.5	31.7
14	Bolivia	67.1	68.1	68.3
15	Bosnia and Herzegovina	34.1	35.4	36.
16	Botswana	33.4	33.9	34.6
17	Brazil	39.8	40.9	42.3
18	Bulgaria	36.9	37.1	38.3
19	Burkina Faso	41.4	42.6	43.3
20	Burundi	36.9	37.6	38.7
21	Cambodia	50.1	51.3	52.4
22	Cameroon	32.8	33.7	34.9
23	Canada	16.0	15.8	15.2
24	Central African Republic	44.3	45.4	46.1
25	Chad	46.2	47.1	48.0
26	Chile	19.8	20.3	20.9
27	China	13.1	14.4	15.6
28	Colombia	39.1	41.3	43.4
29	Congo. Dem. Rep.	48.0	48.8	49.7
30	Congo. Rep.	48.2	49.1	50.1
31	Costa Rica	26.2	27.0	27.8
32	Cote d'Ivoire	43.2	44.3	45.2
33	Croatia	33.4	34.2	35.4
34	Czech Republic	19.1	19.6	20.1
35	Denmark	18.0	17.9	17.3
36	Dominican Republic	32.1	33.4	34.1
37	Ecuador	34.4	35.1	36.7
38	Egypt. Arab Rep.	35.1	36.0	36.9
39	El Salvador	46.3	47.1	48.3
40	Estonia	38.4	39.2	40.1
41	Ethiopia	40.3	41.4	42.1
42	Fiji	33.6	34.3	35.1
43	Finland	18.1	18.0	17.4
44	France	15.2	15.0	14.5
45	Georgia	67.3	67.6	68.0
46	Germany	16.0	16.3	16.8

Table 21 (Continued)

No.	Country	Shadow Economy (in % of off. GDP) Using the MIMIC and Currency Demand Method		
		1999 / 00	2001 / 02	2002 / 03
47	Ghana	41.9	42.7	43.6
48	Greece	28.7	28.5	28.2
49	Guatemala	51.5	51.9	52.4
50	Guinea	39.6	40.8	41.3
51	Haiti	55.4	57.1	58.6
52	Honduras	49.6	50.8	51.6
53	Hong Kong. China	16.6	17.1	17.2
54	Hungary	25.1	25.7	26.2
55	India	23.1	24.2	25.6
56	Indonesia	19.4	21.8	22.9
57	Iran. Islamic Rep.	18.9	19.4	19.9
58	Ireland	15.9	15.7	15.3
59	Israel	21.9	22.8	23.9
60	Italy	27.1	27.0	25.7
61	Jamaica	36.4	37.8	38.9
62	Japan	11.2	11.1	10.8
63	Jordan	19.4	20.5	21.6
64	Kazakhstan	43.2	44.1	45.2
65	Kenya	34.3	35.1	36.0
66	Kiribati	34.1	35.0	35.3
67	Korea. Rep.	27.5	28.1	28.8
68	Kuwait	20.1	20.7	21.6
69	Kyrgyz Republic	39.8	40.3	41.2
70	Lao PDR	30.6	31.9	33.4
71	Latvia	39.9	40.7	41.3
72	Lebanon	34.1	35.6	36.2
73	Lesotho	31.3	32.4	33.3
74	Lithuania	30.3	31.4	32.6
75	Macedonia. FYR	34.1	35.1	36.3
76	Madagascar	39.6	40.4	41.6
77	Malawi	40.3	41.2	42.1
78	Malaysia	31.1	31.6	32.2
79	Maldives	30.3	31.4	32.0
80	Mali	42.3	43.9	44.7
81	Marshall Islands	28.1	29.0	29.6
82	Mauritania	36.1	37.2	38.0

83	Mexico	30.1	31.8	33.2
84	Micronesia. Fed. Sts.	31.3	32.1	33.2
85	Moldova	45.1	47.3	49.4
86	Mongolia	18.4	19.6	20.4
87	Morocco	36.4	37.1	37.9
88	Mozambique	40.3	41.3	42.4
89	Namibia	31.4	32.6	33.4
90	Nepal	38.4	39.7	40.8
91	Netherlands	13.1	13.0	12.6
92	New Zealand	12.8	12.6	12.3
93	Nicaragua	45.2	46.9	48.2
94	Niger	41.9	42.6	43.8
95	Nigeria	57.9	58.6	59.4
96	Norway	19.1	19.0	18.4
97	Oman	18.9	19.4	19.8
98	Pakistan	36.8	37.9	38.7
99	Palau	28.4	29.2	30.0
100	Panama	64.1	65.1	65.3
101	Papua New Guinea	36.1	37.3	38.6
102	Paraguay	27.4	29.2	31.4
103	Peru	59.9	60.3	60.9
104	Philippines	43.4	44.5	45.6
105	Poland	27.6	28.2	28.9
106	Portugal	22.7	22.5	21.9
107	Puerto Rico	28.4	29.4	30.7
108	Romania	34.4	36.1	37.4
109	Russian Federation	46.1	47.5	48.7
110	Rwanda	40.3	41.4	42.2
111	Samoa	31.4	32.6	33.5
112	Saudi Arabia	18.4	19.1	19.7
113	Senegal	45.1	46.8	47.5
114	Serbia and Montenegro	36.4	37.3	39.1
115	Sierra Leone	41.7	42.8	43.9
116	Singapore	13.1	13.4	13.7
117	Slovak Republic	18.9	19.3	20.2
118	Slovenia	27.1	28.3	29.4
119	Solomon Islands	33.4	34.5	35.3
120	South Africa	28.4	29.1	29.5
121	Spain	22.7	22.5	22.0

Table 21 (Continued)

No.	Country	Shadow Economy (in % of off. GDP) Using the MIMIC and Currency Demand Method		
		1999/00	2001/02	2002/03
122	Sri Lanka	44.6	45.9	47.2
123	Sweden	19.2	19.1	18.3
124	Switzerland	8.6	9.4	9.4
125	Syrian Arab Republic	19.3	20.4	21.6
126	Taiwan. China	25.4	26.6	27.7
127	Tanzania	58.3	59.4	60.2
128	Thailand	52.6	53.4	54.1
129	Togo	35.1	39.2	40.4
130	Tonga	35.1	36.3	37.4
131	Tunisia	38.4	39.1	39.9
132	Turkey	32.1	33.2	34.3
133	Uganda	43.1	44.6	45.4
134	Ukraine	52.2	53.6	54.7
135	United Arab Emirates	26.4	27.1	27.8
136	United Kingdom	12.7	12.5	12.2
137	United States	8.7	8.7	8.4
138	Uruguay	51.1	51.4	51.9
139	Uzbekistan	34.1	35.7	37.2
140	Vanuatu	30.9	31.7	32.5
141	Venezuela. RB	33.6	35.1	36.7
142	Vietnam	15.6	16.9	17.9
143	Yemen. Rep.	27.4	28.4	29.1
144	Zambia	48.9	49.7	50.8
145	Zimbabwe	59.4	61	63.2
<b>Unweighted Average</b>		33.6	34.5	35.2

## F. Appendix 2: Definition of the Variables and Data Sources

### I. Some General Remarks

- (1) All calculations and estimations are based on the software package “Intercooled Stata 8.0”.
- (2) All growth rates or shares as described in the following section. For example a growth rate of 2% is defined as 0.02 instead of 2.0.

- (3) If for some reasons observations for important countries for 1 year are missing we used the following formula to calculate the average growth rate for these variables:

$$(\text{variable}_t + n/\text{variable}_t)^{1/n}$$

Multiplying the value of the variable from year  $t$  with the average growth rate gives the value for  $t + 1$ . Formally:

$$(\text{Average growth rate}) \times (\text{variable}_t) = \text{variable}_{t+1}.$$

## II. Definition of the Data and Sources

### (1) GDP per capita an PPP basis

GDP per capita is based on purchasing power parity [PPP]. PPP GDP is gross domestic product converted to international dollars using purchasing power parity rates. An international dollar has the same purchasing power over GDP as the US dollar has in the United States. GDP is the sum of gross value added by all resident producers in the economy plus any product taxes and minus any subsidies not included in the value of the products. It is calculated without making deductions for depreciation of fabricated assets or for depletion and degradation of natural resources. Data are in current dollars.

Source: World Bank, International Comparison Program database.

### (2) Annual GDP per capita Growth Rate

Out of this GDP per capita values for the observed 145 countries the independent variable annual GDP per capita Growth Rate has been calculated using the formula

$$\text{Per Capita Growth} = \frac{(GDPpc_t - GDPpc_{t-1})}{GDPpc_{t-1}}$$

Source: World Bank, International Comparison Program database; own calculation by authors.

### (3) Shadow Economy

The variable Shadow Economy is defined as the informal sector [shadow economy] in percent of official GDP. The estimations for the size of the shadow economy are undertaken using the MIMIC and the currency demand approaches; using the values calculated in section 3. This variable is available for three points in time namely the years 1999/00, 2001/02 and 2002/03.

Source: Own calculation by the author.



**(4) Dummy Industrialized Countries**

The variable Dummy Industrialized Countries is a binary variable and takes the value 0 if a country is a developing country and 1 if the country is an industrialized country. “Developing Country” corresponds to high income classification of World Bank Indicators 2002 with per capita income of USD 9,265 or less. The same applies to “Industrialized Countries” which are defined as countries with per capita GDP of USD 9,266 or more.

Source: Own calculation by authors.

**(5) Dummy Transition countries**

The variable Dummy Transition Countries is a binary variable and takes the value 1 if a country is a transition country from a centrally planned economy to a market economy and 0 if the country is not. This variable is used for the classification of the countries.

Source: Own calculation by authors.

**(6) Dummy OECD Countries**

The variable Dummy OECD Countries is a binary variable and takes the value 1 if a country is a member of the OECD and 0 if the country is not.

Source: Own calculation by authors.

**(7) Share of Direct Taxation (in % of GDP)**

Source: OECD, Paris 2003, Taxing Wages and World Bank (Washington D.C.), 2003, Governance Indicators.

**(8) Share of Indirect Taxation and Custom Duties in % of GDP**

Source: See Share of Direct Taxation.

**(9) Burden of State Regulation**

Burden of State regulation, index of regulation, where a score of 1 signifies an economic environment most conducive to economic freedom, where a less score of 5 signifies least economic freedom. Source: Heritage Foundation 2005, Index of Economic Freedom, Washington, D.C.

**(10) Employment Quota (in % of population between 18 and 64)**

Source: OECD, Paris, various years, Employment Outlook.

**(11) Unemployment Quota (% of unemployed in the working force)**

Source: OECD various years, Employment Outlook.

**(12) Change of Currency per Capita, Annual Rate of Currency per Capita**

Source: World Bank National Accounts Data and OECD National Accounts Data Files, Washington and Paris, various years.

**(13) Tax Morale (Index)**

Source: European Values Study, EUROPEAN VALUES STUDY, 1999/2000 [Computer file] 2003/Release 1, The Netherlands, Germany: Tilburg University, Zentralarchiv für Empirische Sozialforschung, Cologne (ZA), Netherlands Institute for Scientific Information Services (NIWI), Amsterdam [producer], 2003. Germany: Zentralarchiv für Empirische Sozialforschung, Cologne [distributor], 2003. Inglehart, Ronald et al. World Values Surveys and European Values Surveys, 1981–1984, 1990–1993 and 1995–1997 [Computer file]. ICPSR version. Ann Arbor, MI: Institute for Social Research [producer], 2000. Ann Arbor, MI: Inter-university Consortium for Political and Social Research [distributor], 2000.

**(14) Quality of Institutions**

index =0 lowest quality, =100 highest quality, Source World Bank, years 1999 to 2003

**(15) Social Security Burden**

Definition: social security payments (employers and employees) in % of GDP, source: OECD, 2003, 2004

Quality of state institutions, World Bank rule of law index, ranges from -3 to +3, with higher scores showing better environments, i.e. the higher the score the better is the rule of law in that respective country. Source: *Kaufmann, D.; Kraay, A., and M. Mastruzzi, 2003, Governments Matters III: Governments Indicators for 1996/2002, World Bank Policy Research Working Papers 3106, World Bank, Washington D.C.*

**G. Appendix 3: Descriptive Statistics of the Variables**

Variable	Mean	Minimum	Maximum	Standard Deviation
Shadow Economy	31.78	6.90	68.20	12.72
Income tax rate (Fraser)	4.95	0.00	10.00	3.01
Custom duties (% of GDP)	6.44	0.00	10.00	2.34
Direct Taxes (% of GDP)	20.20	0.37	47.28	9.69
Indirect Taxes (% of GDP)	24.63	0.04	58.76	10.48

Variable	Mean	Minimum	Maximum	Standard Deviation
Regulation (Heritage)	3.37	1.00	5.00	0.93
Rule of law (World Bank)	0.00	-2.04	2.36	0.98
Government effectiveness (World Bank)	-0.02	-2.28	2.59	0.95
Social security burden (% of GDP)	18.3	0.00	26.3	6.42
Tax morale	4.51	1.78	8.46	2.32
Unemployment quota	9.46	3.41	24.36	3.43
GDP per capita in USD	14532.01	543.74	37541.23	10552.23
Annual rate of GDP (%)	6.62	-5.58	12.64	2.34
Change of local currency per capita	7.47	0.21	14.64	3.24
Employment quota	40.23	34.12	66.41	16.43

## References

- Adam*, Markus C. / *Ginsburgh*, Victor (1985): The effects of irregular markets on macroeconomic policy: Some estimates for Belgium, *European Economic Review*, 29 / 1, pp. 15 – 33.
- Ahumada*, Hildegard / *Facundo*, Alvarado / *Alfredo*, Canavese / *Canavese*, Paula (2004): The demand for currency approach and the size of the shadow economy: A critical assessment, Discussion Paper, Delta Ecole. Normale Supérieure, Paris.
- Aigner*, Dennis / *Schneider*, Friedrich / *Ghosh*, Damayanti (1988): Me and my shadow: estimating the size of the US hidden economy from time series data, in: W. A. Barnett; E. R. Berndt and H. White (eds.): *Dynamic econometric modeling*, Cambridge (Mass.): Cambridge University Press, pp. 224 – 243.
- Alexeev*, Michael / *Pyle*, William (2003): A note on measuring the unofficial economy in the former Soviet Republics, *Economics of Transition*, 11 / 1, p. 1 – 23.
- Alm*, James / *Martinez-Vazquez*, Jorge / *Schneider*, Friedrich (2004), Sizing the problem of the hard-to-tax?, Working Paper, Georgia State University: USA.
- Andreoni*, James / *Erard*, Brian / *Feinstein*, Jonathan (1998): Tax compliance. *Journal of Economic Literature*, 36, pp. 818 – 860.
- Asea*, Patrick K. (1996): The informal sector: baby or bath water? *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 45, pp. 163 – 171.
- Bajada*, Christopher (2002): Australia's Cash Economy: A Troubling Issue for Policy Makers. Aldershot (Great Britain), Ashgate Publishing Company.
- Bajada*, Christopher / *Schneider*, Friedrich (2003): The size and development of the shadow economies in the Asia-Pacific, Discussion Paper, Department of Economics, University of Linz, Austria, published in the *Pacific Economic Review*, 10:3 (2005), pp. 379 – 401.

- (2005): *Size, Causes and Consequences of the Underground Economy: An International Perspective*, Aldershot (GB): Ashgate Publishing Company.
- Barro, Robert J. / Sala-i-Martin, Xavier.* (1995), 'Economic Growth', McGraw-Hill: USA.
- Belev, Boyan* (2003): *The informal economy in the EU Accession Countries: Size, scope, trends and challenges to the process of EU enlargement*, Center for Study of Democracy, Sofia.
- Bhattacharyya, D. K.* (1999): *On the economic rationale of estimating the hidden economy*, *The Economic Journal* 109 / 456, pp. 348–359.
- Blades, Derek* (1982): "The hidden economy and the national accounts", *OECD (Occasional Studies)*, Paris, pp. 28–44.
- Boeschoten, Werner C. / Fase, Marcel M. G.* (1984): *The Volume of Payments and the Informal Economy in the Netherlands 1965–1982*, M. Nijhoff, Dordrecht.
- Brehm, J. W.* (1966): *A Theory of Psychological Reactance*. New York (Academic Press).
- (1972): *Responses to Loss of Freedom. A Theory of Psychological Reactance*. Morristown (General Learning Press).
- Breusch, Trevor* (2005a): "The Canadian Underground Economy: An Examination of Giles and Tedds", *Canadian Tax Journal*, 53 / 2, pp. 367–391.
- (2005b): "Estimating the Underground Economy, Using MIMIC Models", Working Paper, National University of Australia, Canberra, Australia.
- Cagan, Phillip* (1958): "The demand for currency relative to the total money supply," *Journal of Political Economy*, 66:3, pp. 302–328.
- Chatterjee, S. / Chaudhury, K. / Schneider, L.* (2006): *The size and development of the Indian shadow economy and a comparison with other 18 Asian countries: An empirical investigation*, forthcoming in the *Journal of Development Economics*, April 2006.
- Clotefelter, Charles T.* (1983): *Tax evasion and tax rates: An analysis of individual return*, *Review of Economic Statistics*, 65 / 3, pp. 363–373.
- Contini, Bruno* (1981): *Labor market segmentation and the development of the parallel economy – the Italian experience*, *Oxford Economic Papers*, 33 / 4, pp. 401–12.
- Dallago, Bruno* (1990): *The irregular economy: The "underground economy" and the "black labour market"*, Dartmouth (UK), Publishing Company.
- Del'Anno, Roberto* (2003): *Estimating the shadow economy in Italy: A structural equation approach*, Discussion Paper, Department of Economics and Statistics, University of Salerno.
- Del'Anno, Roberto / Schneider, Friedrich* (2004): *The shadow economy of Italy and other OECD countries: What do we know?*, Linz: University of Linz, Department of Economics, Discussion Paper, published in *Journal of Public Finance and Public Choice*, 2005.
- (2005): *Estimating the Underground Economy by Using MIMIC Models: A Response to T. Breusch's Critic*, Discussion Paper, Department of Economics, University of Linz, Linz.
- Del Boca, Daniela* (1981): *Parallel economy and allocation of time*, *Micros (Quarterly Journal of Microeconomics)*, 4 / 2, pp. 13–18.

- Del Boca, Daniela/Forte, Francesco* (1982): Recent empirical surveys and theoretical interpretations of the parallel economy in Italy; *Tanzi, Vito* (1982) (ed.): The underground economy in the United States and abroad, Lexington (Mass.), Lexington, pp. 160–178.
- Feige, Edgar L.* (1986): A re-examination of the “Underground Economy” in the United States. *IMF Staff Papers*, 33 / 4, pp. 768–781.
- (1989) (ed.): *The Underground Economies. Tax Evasion and Information Distortion*. Cambridge / New York / Melbourne, Cambridge University Press.
  - (1994): The underground economy and the currency enigma, *Supplement to Public Finance / Finances Publiques*, 49, pp. 119–136.
  - (1996): Overseas holdings of U.S. currency and the underground economy, in: *Pozo, Susan* (ed.): *Exploring the Underground Economy*. Kalamazoo, Michigan, pp. 5–62.
- Feld, Lars/Frey, Bruno S.* (2002): *The Tax of Authority and the Taxpayer: An Exploratory Analysis*, Unpublished Manuscript, University of Zürich, Switzerland.
- (2002a): Trust preeds trust: How Taxpayers are treated, *Economics of Governments*, 3 / 1, pp. 87–89.
  - (2005): “Tax Compliance as the Result of a Psychological Tax Contract: The Role of Incentives and Responsive Regulation”, Discussion Paper, University of Marburg, Germany.
- Fleming, M. H. / Roman, J. / Farrel, G.* (2000): The shadow economy, *Journal of International Affairs*, Spring 2000, No. 53 / 2, pp. 64–89.
- Franz, A.* (1983): Wie groß ist die “schwarze” Wirtschaft?, *Mitteilungsblatt der Österreichischen Statistischen Gesellschaft*, 49 / 1, pp. 1–6.
- Frey, Bruno S.* (1997): *Not just for the Money: An Economic Theory of Personal Motivation*, Cheltenham (UK): Edward Elgar.
- Frey, Bruno S. / Pommerehne, Werner* (1984): The hidden economy: State and prospect for measurement, *Review of Income and Wealth*, 30 / 1, pp. 1–23.
- Frey, Bruno S. / Weck, Hannelore* (1983a): “Bureaucracy and the Shadow Economy: A Macro-Approach”, in: *Horst Hanusch* (ed.): *Anatomy of Government Deficiencies*. Berlin: Springer, pp. 89–109.
- (1983b): “Estimating the Shadow Economy: A ‘Naive’ Approach,” *Oxford Economic Papers*, 35, pp. 23–44.
- Frey, Bruno S. / Weck-Hannemann, Hannelore* (1984): The hidden economy as an “unobserved” variable, *European Economic Review*, 26 / 1, pp. 33–53.
- Frey, Bruno S. / Weck, Hannelore / Pommerehne, Werner W.* (1982): Has the shadow economy grown in Germany? An exploratory study, *Weltwirtschaftliches Archiv*, 118 / 4, pp. 499–524.
- Friedman, E. / Johnson, S. / Kaufmann, D. / Zoido-Lobaton, P.* (2000): Dodging the grabbing hand: The determinants of unofficial activity in 69 countries, *Journal of Public Economics*, 76 / 4, pp. 459–493.
- Garcia, Gillian* (1978): “The currency ratio and the subterranean economy”, *Financial Analysts Journal*, 69:1, pp. 64–66.
- Gerxhani, Klarita* (2003): The informal sector in developed and less-developed countries: A literature survey, *Public Choice*, 114 / 3–4, pp. 295–318.

- Giles, David E. A. (1997a): Causality between the measured and underground economies in New Zealand, *Applied Economic Letters* 4, pp. 63–67.
- (1997b): Testing the asymmetry in the measured and underground business cycles in New Zealand, *Economic Record* 71 / 1, pp. 225–232.
  - (1999a): Measuring the hidden economy: Implications for econometric modelling, *The Economic Journal*, 109 / 456, pp. 370–380.
  - (1999b): Modelling the hidden economy in the tax-gap in New Zealand, *Empirical Economics* 24 / 4, pp. 621–640.
  - (1999c): The rise and fall of the New Zealand underground economy: are the reasons symmetric?, *Applied Economic Letters* 6, pp. 185–189.
- Giles, David E. A. / Lindsay, M. (2002): Taxes and the Canadian Underground Economy, Canadian Tax Paper No. 106, Canadian Tax Foundation, Toronto, Ontario.
- Giles, David E. A. / Tedds, Lindsay M. / Werkneh, Gugsu (2002): The Canadian underground and measured economies, *Applied Economics* 34 / 4, pp. 2347–2352.
- Gutmann, Pierre M. (1977): “The subterranean economy,” *Financial Analysts Journal*, 34:1, pp. 24–27.
- Halla, Martin / Schneider, Friedrich (2005): “Taxes and Benefits: Two Distinct Options to Cheat on the State?”, Discussion Paper, Institute of Economics, University of Linz, Linz (Austria).
- Helberger, Claus / Knepel, Hans (1988): “How big is the shadow economy? A re-analysis of the unobserved-variable approach of B. S. Frey and H. Weck-Hannemann”, *European Economic Journal*, 32, pp. 965–76.
- Hill, Roderick / Kabir, Muhammed (1996): Tax rates, the tax mix, and the growth of the underground economy in Canada: What can we infer? *Canadian Tax Journal / Revue Fiscale Canadienne*, 44 / 6, pp. 1552–1583.
- IRS (1979): Estimates of Income Unreported on Individual Tax Reforms, Washington D.C.: Internal revenue service, U.S. Department of the Treasury.
- (1983): Income Tax Compliance Research: Estimates for 1973–81, Washington D.C.: Internal revenue service, U.S. Department of the Treasury.
- Isachsen, Arne J. / Klovland, Jan / Strom, Steinar (1982): The hidden economy in Norway, in: Tanzi Vito (ed.): *The underground economy in the United States and Abroad*, Heath, Lexington, pp. 209–231.
- Isachsen, Arne J. / Strom, Steinar (1985): The size and growth of the hidden economy in Norway, *Review of Income and Wealth*, 31 / 1, pp. 21–38.
- Janisch, Urban / Brümmerhoff, Dieter (2005): Möglichkeiten und Grenzen der Schätzung der Schattenwirtschaft: Eine kritische Auseinandersetzung mit den Schätzergebnissen der Bargeldmethode nach Schneider, Diskussionspapier, Universität Rostock.
- Johnson, Simon / Kaufmann, Daniel / Shleifer, Andrei (1997): The unofficial economy in transition, *Brookings Papers on Economic Activity*, Fall, Washington D.C.
- Johnson, Simon / Kaufmann, Daniel / Zoido-Lobaton, Pablo (1998a): Regulatory discretion and the unofficial economy. *The American Economic Review*, 88 / 2, pp. 387–392.

- Johnson, Simon / Kaufmann, Daniel / Zoido-Lobaton, Pablo* (1998b): Corruption, public finances and the unofficial economy. Washington D.C.: The World Bank, discussion paper.
- Karmann, Alexander* (1986): Monetäre Ansätze zur Erfassung der Schattenwirtschaft: Ein Vergleich verschiedener Messansätze, *Kredit und Kapital* 19/3, pp. 233–247.
- (1990): Schattenwirtschaft und ihre Ursachen: Eine empirische Analyse zur Schwarzwirtschaft und Selbstversorgung in der Bundesrepublik Deutschland, *Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (ZWS)* 110/3, 1990, pp. 185–206.
- Kaufmann, Daniel / Kaliberda, Aleksander* (1996): Integrating the unofficial economy into the dynamics of post socialist economies: A framework of analyses and evidence, in: B. Kaminski (ed.), *Economic Transition in Russia and the New States of Eurasia*, London: M. E. Sharpe, pp. 81–120.
- Kazemier, Brugt*, (2005a): The Undergroud Economy: A Survey of Methods and Estimates, Discussion Paper, Statistics Netherlands, Voorburg, Netherlands.
- (2005b): Monitoring the Underground Labour Market: What Surveys Can Do, Discussion Paper, Statistics Netherlands, Voorburg, Netherlands.
- Kirchgaessner, Gebhard* (1983): Size and development of the West German shadow economy, 1955–1980, *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft*, 139/2, pp. 197–214.
- (1984): Verfahren zur Erfassung des in der Schattenwirtschaft erarbeiteten Sozialprodukts, *Allgemeines Statistisches Archiv*, 68/4, pp. 378–405.
- Kirchler, E. / Maciejovsky, B. / Schneider, F.* (2002): Everyday representations of tax avoidance, tax evasion and tax flight: Do legal differences matter?, *Economic Psychology* 8/3, pp. 1–19.
- Klovland, Jan* (1984): “Tax evasion and the demand for currency in Norway and Sweden: Is there a hidden relationship?” *Scandinavian Journal of Economics*, 86:4, pp. 423–39.
- Lackó, Mária* (1996): Hidden economy in East-European countries in international comparison, Laxenburg: International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), working paper.
- (1998): The hidden economies of Visegrad countries in international comparison: A household electricity approach, in: Halpern, L., and Wyplosz, Ch. (eds.): *Hungary: Towards a market economy*, Cambridge (Mass.): Cambridge University Press, pp. 128–152.
  - (1999): Hidden economy an unknown quantity? Comparative analyses of hidden economies in transition countries in 1989-95, Working paper 9905, Department of Economics, University of Linz, Austria.
  - (2000), Hidden economy – An unknown quantity: Comparative analysis of hidden economies in Transition countries 1989–95, *Economics of Transition* 8/1, pp. 117–149.
- Langfeldt, Enno* (1984): The unobserved economy in the Federal Republic of Germany, in: Feige, Edgar L. (ed.): *The unobserved economy*, Cambridge University Press, pp. 236–260.
- Lippert, Owen / Walker, Michael* (eds.) (1997): *The Underground Economy: Global Evidences of its Size and Impact*, Vancouver, B.C.: The Frazer Institute.
- Lizzeri, C.* (1979): *Mezzogiorno in controllo*. Enel, Naples.

- Loayza*, N. V. (1996): The economics of the informal sector: a simple model and some empirical evidence from Latin America. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 45, pp. 129–162.
- MacAfee*, Kerrick (1980): A glimpse of the hidden economy in the national accounts, *Economic Trends* 136, pp. 81–87.
- Mauleon*, Ignacio (1998): Quantitative estimation of the Spanish underground economy, Discussion paper, Department of Economics and History, University of Salamanca, Salamanca, Spain.
- Mogensen*, Gunnar V./*Kvist*, Hans K./*Körmendi*, Eszter/*Pedersen*, Soren (1995): The shadow economy in Denmark 1994: Measurement and results, Study no. 3, Copenhagen: The Rockwool Foundation Research Unit.
- Morris*, B. (1993), Editorial Statement. *International Economic Insides*, IV, *International Statistical Yearbook*, Budapest.
- Mummert*, Annette/*Schneider*, Friedrich (2001): The German shadow economy: Parted in a united Germany?, *Finanzarchiv* 58/3, pp. 260–285.
- Neck*, Reinhard/*Hofreither*, Markus/*Schneider*, Friedrich (1989): The consequences of progressive income taxation for the shadow economy: Some theoretical considerations, in: Boes, Dieter, and Felderer, Bernhard (eds.): *The political economy of progressive taxation*, Heidelberg: Springer publishing company, pp. 149–176.
- O'Higgins*, Michael (1989): Assessing the underground economy in the United Kingdom, in: Feige, E. L. (ed.): *The underground economies: tax evasion and information distortion*, Cambridge: Cambridge University Press, pp. 175–195.
- O'Neill*, David M. (1983): Growth of the underground economy 1950–81: Some evidence from the current population survey, Study for the Joint Economic Committee, U.S. Congress, Joint Committee Print 98–122, U.S. Gov. Printing Office, Washington.
- Park*, T. (1979): Reconciliation between personal income and taxable income, pp. 1947–77, mimeo, Washington D.C.: Bureau of Economic Analysis.
- Pedersen*, Soren (2003): The Shadow Economy in Germany, Great Britain and Scandinavia: A Measurement Based on Questionnaire Service, Study No. 10, The Rockwool Foundation Research Unit, Copenhagen.
- Pelzmann*, Linde (1988): *Wirtschaftspsychologie. Arbeitslosenforschung, Schattenwirtschaft, Steuerpsychologie*. Wien/New York (Springer).
- Petersen*, H.-G. (1982): Size of the public sector, economic growth and the informal economy: Development trends in the Federal Republic of Germany, *Review of Income and Wealth*, 28/2, pp. 191–215.
- Pissarides*, C./*Weber*, G. (1988): An expenditure-based estimate of Britain's black economy, CLE working paper no. 104, London.
- Portes*, Alejandro (1996): The informal economy, in: Pozo, Susan (ed.): *Exploring the underground economy*. Kalamazoo, Michigan, pp. 147–165.
- Pozo*, Susan (ed.) (1996): *Exploring the Underground Economy: Studies of Illegal and Unreported Activity*, Michigan: W. E. Upjohn Institute for Employment Research.



- Quirk*, Peter, J. (1996): Macroeconomic implications of money laundering, IMF working paper WP/96/66, Washington D.C.
- Rogoff*, Kenneth (1998): Blessing or Curse? Foreign and underground demand for euro notes, *Economic policy: The European Forum* 26, pp. 261–304.
- Schneider*, Friedrich (1986): Estimating the size of the Danish shadow economy using the currency demand approach: An attempt, *The Scandinavian Journal of Economics*, 88/4, pp. 643–668.
- (1994a): Measuring the size and development of the shadow economy. Can the causes be found and the obstacles be overcome? in: Brandstetter, Hermann, and Güth, Werner (eds.): *Essays on Economic Psychology*, Berlin/Heidelberg, Springer Publishing Company, pp. 193–212.
  - (1994b): Can the shadow economy be reduced through major tax reforms? An empirical investigation for Austria, *Supplement to Public Finance/Finances Publiques* 49, pp. 137–152.
  - (1997): The shadow economies of Western Europe, *Journal of the Institute of Economic Affairs*, 17/3, pp. 42–48.
  - (1998a): Further empirical results of the size of the shadow economy of 17 OECD countries over time, Paper to be presented at the 54 Congress of the IIPF, Cordoba, Argentina, and discussion paper, Department of Economics, University of Linz, Linz, Austria.
  - (1998b): Stellt das Anwachsen der Schwarzarbeit eine wirtschaftspolitische Herausforderung dar? Einige Gedanken aus volkswirtschaftlicher Sicht. Linz, *Mitteilungen des Instituts für angewandte Wirtschaftsforschung (IAW)* I/98, S. 4–13.
  - (2000): The increase of the size of the shadow economy of 18 OECD countries: Some preliminary explanations, Paper presented at the Annual Public Choice Meeting, March 10–12, 2000, Charleston, S.C.
  - (2003): The shadow economy, in: Charles K. Rowley and Friedrich Schneider (eds.), *Encyclopedia of Public Choice*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
  - 2004, *Arbeit im Schatten: „Wo Deutschlands Wirtschaft wirklich wächst.“*, Wiesbaden, Gabler Verlag.
  - (2005): *Shadow Economies around the World: What do we really know?*, forthcoming *European Journal of Political Economy*, 2005.
- Schneider*, Friedrich/*Enste*, Dominik (2000): Shadow economies: Size, causes, and consequences, *The Journal of Economic Literature*, 38/1, pp. 77–114.
- (2002): *The Shadow Economy: Theoretical Approaches, Empirical Studies, and Political Implications*, Cambridge (UK): Cambridge University Press.
- Schneider*, Friedrich/*Hofreither*, Markus F./*Neck*, Reinhard (1989): The consequences of a changing shadow economy for the official economy: Some empirical results for Austria, in: Boes, Dieter, and Bernhard Felderer (eds.), *The political economy of progressive taxation*, Heidelberg: Springer publishing company, pp. 181–211.
- Simon*, C. B./*Witte*, A. G. (1982): *Beating the system: The underground economy*, Boston, (Mass.): Urban House.

- Smith, J. D.* (1985): Market motives in the informal economy, in: Gaertner, W., and Wenig, A. (eds.): *The economics of the shadow economy*, Heidelberg: Springer Publishing Company, pp. 161–177.
- Smith, Philip* (1994): Assessing the size of the underground economy: The statistics Canada perspectives, *Canadian Economic Observer*, Catalogue No.: 11–010, 3.16–33, at 3.18.
- Spiro, Peter S.* (1993): “Evidence of a Post-GST Increase in the Underground Economy”, *Canadian Tax Journal/Revue Fiscale Canadienne*, 41:2, pp. 247–258.
- Tanzi, Vito* (1980): “The underground economy in the United States: Estimates and implications”, *Banca Nazionale del Lavoro*, 135:4, pp. 427–453.
- (1982) (ed.): *The Underground Economy in the United States and Abroad*, Lexington (Mass.), Lexington.
  - (1982): A second (and more skeptical) look at the underground economy in the United States; in: *Tanzi, Vito* (1982) (ed.): *The underground economy in the United States and abroad*, Lexington (Mass.), Lexington, pp. 38–56.
  - (1983): “The underground economy in the United States: Annual estimates, 1930–1980”, *IMF-Staff Papers*, 30:2, pp. 283–305.
  - (1986): *The underground economy in the United States*, Reply to comments by Feige, Thomas, and Zilberfarb. *IMF-Staff Papers*, 33 / 4, pp. 799–811.
  - (1999): Uses and abuses of estimates of the underground economy, *The Economic Journal* 109 / 456, pp. 338–340.
- Thomas, Jim J.* (1986): *The underground economy in the United States: A comment on Tanzi*, *IMF-Staff Papers*, Vol. 33, No. 4, pp. 782–789.
- (1992): *Informal Economic Activity*, LSE, *Handbooks in Economics*, London: Harvester Wheatsheaf.
  - (1999): Quantifying the black economy: “Measurement without Theory”, *Yet Again?*, *The Economic Journal* 109 / 456, pp. 381–389.
- Torgler, Benno* (2002): “Speaking to Theorists and Searching for Facts: Tax Morale and Tax Compliance in Experiments”, *Journal of Economic Surveys* 16 / 5, p. 657–683.
- Torgler, Benno / Schneider, Friedrich* (2005): “Attitudes Towards Paying Taxes in Austria: An Empirical Analysis”, *Empirica*, forthcoming.
- Weck, Hannelore* (1983): *Schattenwirtschaft: Eine Möglichkeit zur Einschränkung der öffentlichen Verwaltung? Eine ökonomische Analyse*, Bern / Frankfurt.
- Williams, Colin C. / Windebank, Jan* (1995): “Black market work in the European Community: Peripheral work for peripheral localities?”, *International Journal of Urban and Regional Research*, 19 / 1, pp. 23–39.
- Witte, A. D.* (1987): The nature and extent of unreported activity: A survey concentrating on a recent US research, in: *Alessandrini, S., and Dallago, B.* (eds.): *The Unofficial Economy: Consequences and perspectives in different economic systems*, Gower: Aldershot.
- Zilberfarb, Ben-Zion* (1986): Estimates of the underground economy in the United States, 1930–80. *IMF-Staff Papers*, 33 / 4, pp. 790–798.



# Geplante Steuerhinterziehung und ihre effiziente Bestrafung

Von *Wolfram F. Richter\**, Dortmund

## A. Einführung

Über Steuerhinterziehung wird viel gemutmaßt. Exakte Zahlen sind dagegen nicht zu haben. Die Statistik der Steuerstrafsachen erfasst Steuerhinterziehung nur so weit, wie sie aufgedeckt wurde und eine rechtskräftige Bestrafung auslöste. Die entsprechende Summe schwankt in den Jahren 1999 bis 2002 zwischen 670 und 900 Mio. €. <sup>1</sup> Die mutmaßliche Aufklärungsquote liegt nach *Küster* (1983, S. 259) allerdings nur bei zwei Prozent. Das würde bedeuten, dass dem deutschen Fiskus 33,5 bis 45 Mrd. € und damit ca. 40 Mrd. € Steuern jährlich durch die Lappen gehen.

Es ist schwer zu sagen, wie gut solche Zahlen der Wahrheit entsprechen. <sup>2</sup> Um wenigstens bei der Größenordnung mehr Gewissheit zu haben, empfiehlt sich ein Abgleich mit den Zahlen, die zur Schattenwirtschaft in Deutschland genannt werden. Hierüber gibt es verschiedene Schätzungen, die allerdings gravierende Diskrepanzen aufweisen. So veranschlagt *Schneider* (2003) den schattenwirtschaftlichen Sektor in Deutschland im Jahr 2002 auf 350 Mrd. €, was 16,6 Prozent des Bruttoinlandsprodukts (BIP) entspräche. *Pedersen* (2003, S. 130/31) ermittelt hingegen eine Quote von nur 1,3 bis 4,1 Prozent. Solche Differenzen verlangen natürlich nach Erklärung. Diese kann nur hier nicht seriös geleistet werden, <sup>3</sup> da die jeweiligen Schätzmethoden zu unterschiedlich und unvergleichbar sind. So ermittelt

---

\* Technische Universität Dortmund, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät, 44221 Dortmund, wolfram.richter@tu-dortmund.de. Den Teilnehmern an der Arbeitstagung und an Seminaren der Universität Zürich und des RWI in Essen sowie einer/m anonymen Gutachter/in sei für verschiedene Anregungen herzlich gedankt. Ein besonderer Dank gilt Peter Bohley, Frank A. Cowell, Bernd Fritzsche und Wolfgang Overthun für verschiedene Hinweise insbesondere zur Strafverfolgungspraxis bei Steuerhinterziehung.

<sup>1</sup> Genauer handelt es sich bei den genannten Summen um hinterzogene und leichtfertig verkürzte Steuern und Zölle, und zwar soweit sie rechtskräftig abgeschlossenen Straf- und Bußgeldverfahren zugrunde liegen.

<sup>2</sup> Im Monatsbericht 12.2002 des BMF wird auf S. 57 leider ohne weitere Erläuterung die Summe bundesweit hinterzogener Steuern auf 75 Mrd. € geschätzt.

<sup>3</sup> Vgl. vielmehr *Andreoni* et al., 1998, Abschn. 5; *Schneider* und *Enste*, 2000, Abschn. 6; *Slemrod* und *Yitzhaki*, 2002, Abschn. 4; *Janisch* und *Brümmerhoff*, 2004.

*Schneider* (2003) die Schattenwirtschaft indirekt mit Hilfe eines Bargeldansatzes, während *Pedersen* (2003) die Ergebnisse einer direkten Befragung repräsentativ ausgewählter Personen hochrechnet. Multipliziert man *Schneiders* 350 Mrd. mit der Steuerquote von ca. 22 Prozent, erhält man 77 Mrd. € als vagen Schätzwert für hinterzogene Steuern. Multipliziert man in Anlehnung an *Pedersen* diesen Betrag mit 4,1/16,6, reduziert er sich auf bescheidenere 19 Mrd. €. Allerdings betont *Pedersen* (2003, S. 131), dass seine Zahlen keine „gewöhnlich“ hinterzogenen Steuerbeträge berücksichtigen. Damit meint er Beträge, die dem Finanzamt entgehen, weil auch ohne schattenwirtschaftliche Aktivität Einnahmen unvollständig deklariert werden. Nach Erkenntnissen aus Dänemark und Norwegen müsse man die genannten Zahlen um etwa ein Drittel erhöhen, um „ordinary tax evasion“ zu erfassen. Im Ergebnis bleibt es gleichwohl bei beachtlichen Diskrepanzen, die die Nennung einer bestimmten Zahl eigentlich verbieten. Das Ausmaß der Steuerhinterziehung in Deutschland muss als kaum seriös bezifferbar gelten, und man kann allenfalls mutmaßen, dass die hinterzogenen Steuern eine Größenordnung von etwa 50 Mrd. € jährlich erreichen. Bei 442 Mrd. € Steuereinnahmen im Jahr 2002 bedeuten 50 Mrd. € 11,3 Prozent hinterzogene Steuern. Überraschenderweise liegt diese Quote deutlich unter den 17 Prozent, die für die USA genannt werden (*Andreoni et al.*, 1998, S. 822). Dies überrascht deswegen, weil der US-amerikanische Steuervollzug als konsequenter als der deutsche gilt.

Die Quantifizierung der Steuerhinterziehung ist eine Sache, die Erforschung ihrer Ursachen eine andere. Leider weiß man über die Ursachen noch weniger als über die tatsächlich hinterzogenen Steuern.<sup>4</sup> Naheliegende Hypothesen erweisen sich als überraschend angreifbar. Die naheliegendste besagt, dass die Steuerhinterziehung mit der Höhe der Besteuerung zunimmt. Gegen diese Hypothese sprechen Theorie und Empirie gleichermaßen. Wegen gegenläufiger Einkommens- und Substitutionseffekte ist jedenfalls mikroökonomisch keineswegs klar, warum ein rational handelnder Steuerzahler angesichts des Risikos von Entdeckung und Bestrafung bei steigenden Steuersätzen zwingend mehr Steuern hinterziehen sollte (*Yitzhaki*, 1974; *Andreoni et al.*, 1998, S. 823). Aber auch empirisch lässt sich die Hypothese, dass die Steuerhinterziehung mit steigenden Steuersätzen zunimmt, nicht ohne Weiteres bestätigen. So weist *Pedersen* (2003) darauf hin, dass in Deutschland mehr schwarz gearbeitet wird als in Dänemark, Norwegen und Schweden, und dies, obwohl die Steuer- und Abgabenbelastung in jenen Ländern höher ist.<sup>5</sup> Nach einer anderen Hypothese ist Steuerhinterziehung eine Frage der Moral. Aber auch dieser Erklärungsansatz kann bei näherer Betrachtung nicht wirklich überzeugen. Nach *Pedersen* (2003, S. 118) zeigen sich die Deutschen sehr viel ablehnender als die Bürger der genannten skandinavischen Länder, wenn sie

---

<sup>4</sup> Eine ausführliche Erörterung möglicher Ursachen aus jüngerer Zeit mit vielen Literaturhinweisen findet man bei *Mummert und Schneider*, 2001, und bei *Andreoni et al.*, 1998, Abschn. 6.

<sup>5</sup> Den erwarteten negativen Zusammenhang zwischen Steuersätzen und „tax compliance“ weisen dagegen *Wu und Teng*, 2005, nach.

nach ihrer persönlichen Bereitschaft befragt werden, bei passender Gelegenheit schwarz zu arbeiten. Nach ihren Bekundungen sind die Deutschen also eher gegen Schwarzarbeit eingestellt, und dennoch arbeiten sie offenbar mehr schwarz als Skandinavier.

Nach einer dritten Überlegung werden in Deutschland mehr Steuern als andernorts hinterzogen, weil der Staat den Steueranspruch mit geringerer Konsequenz durchsetzt. In der Tat scheint es so zu sein, dass der dänische Fiskus sehr viel umfassender als der deutsche Kenntnis von steuerpflichtigen Einnahmen und steuerlich abzugsfähigen Erwerbsaufwendungen erlangt. *Pedersen* (2003, S. 114) nennt als Beispiele Beitragszahlungen an Gewerkschaften und abzugsfähige Bankzinsen, die automatisch dem Finanzamt mitgeteilt werden. Es sei „very hard for taxpayers to earn income – apart from trivial amounts – without the tax authorities’ knowledge“. Aus solchen Hinweisen könnte man vielleicht schlussfolgern, dass sich die Steuerhinterziehung am besten durch die Herstellung gläserner Verhältnisse bekämpfen lässt. Der Preis der Problemlösung wäre allerdings unverhältnismäßig hoch. Denn Einschränkungen der informationellen Selbstbestimmung sind aus guten Gründen nur unter sehr engen Voraussetzungen mit dem Grundgesetz vereinbar. Das bedeutet aber, dass eine rechtsstaatliche Steuererhebung ohne die wahrheitsgemäßen Erklärungen der Steuerpflichtigen nicht auskommen wird. Um den Wahrheitsgehalt zu gewährleisten, bedarf es dann stichprobenartiger Überprüfungen und geeigneter Sanktionen bei vorsätzlicher oder fahrlässiger Unterdrückung von steuerlich relevanten Informationen. Damit erhalten die Politik der Überprüfung steuerlicher Erklärungspflichten sowie die Ahndung bei Fehlverhalten eine zentrale Rolle bei der Bekämpfung von Steuerhinterziehung. Diese Schlussfolgerung wird durch die Ergebnisse einer Umfrage bestätigt, über die *Mummert* und *Schneider* (2001, Tabelle 13) berichten. Danach vertritt die Hälfte der Deutschen die Meinung, dass die Menschen schwarz arbeiten, weil nichts dagegen unternommen werde. So plausibel diese These klingen mag, so schwierig gestalten sich allerdings harte empirische Tests. Über den Einfluss des Strafmaßes auf die Hinterziehungsneigung ist nur wenig bekannt. *Pommerehne* und *Frey* (1992) ermitteln einen negativen, aber insignifikanten Einfluss.<sup>6</sup> *Frey* und *Feld* (2004) finden den erwarteten negativen Effekt, das Signifikanzniveau variiert aber stark mit der Schätzmethode. *Pedersens* Studie enthält zu den Strafen, die in den genannten Ländern zur Anwendung kommen, leider keine vergleichenden Aussagen. Insofern ist auch nicht klar, ob die aufgedeckten Unterschiede im Hinterziehungsverhalten auf unterschiedliche Strafmaße zurückzuführen sind. Was nun die Wahrscheinlichkeit einer Entdeckung anbetrifft, so gibt es verschiedene Arbeiten, die den erwarteten signifikant negativen Einfluss auf die Hinterziehungsneigung bestätigen. Vgl. dazu ausführlich *Andreoni* et al. (1998, Abschn. 6). Zum Beispiel finden *Sheffrin* und *Triest* (1992) bei einer Befragung, dass Individuen, die mit einem höheren Entdeckungsrisiko rechnen, signifikant weniger Steuerhinterziehung angeben. Es gibt

---

<sup>6</sup> Zitiert nach *Andreoni* et al., 1998, S. 842.

gleichwohl auch contraintuitive Ergebnisse. So schätzen nach der Studie von *Pedersen* (2003) die Deutschen das Risiko, entdeckt zu werden, deutlich höher ein als die weniger schwarz arbeitenden Skandinavier.<sup>7</sup>

Die empirische Erforschung der Steuerhinterziehung wirft also manche Fragen auf. Die relative Bedeutung verschiedener Einflussfaktoren ist insgesamt weniger klar, als man erwarten mag. Insbesondere ist letztlich nicht klar, in welchem Maße Steuern planvoll und vorsätzlich hinterzogen werden. In der vorliegenden Arbeit ist das gleichwohl die zentrale Prämisse. Genauer liegt der Analyse die Annahme zugrunde, dass Steuerhinterziehung eine bewusste Handlung ist, bei welcher der Ertrag einer unrechtmäßigen Steuerverkürzung gegen die erwarteten Kosten der Entdeckung und Bestrafung rational abgewogen wird. Damit soll keineswegs ausgeschlossen werden, dass auch andere Faktoren für das Verständnis von Steuerhinterziehung wichtig sind und dass deren Bedeutung erforscht werden muss, aber es sind eben nur Faktoren, die über die Sanktionierung von Steuerhinterziehung hinaus Einfluss nehmen. Mit der Analyse soll insbesondere mehr Aufmerksamkeit auf die Politik gelenkt werden, nach der aufgedeckte Steuerhinterziehung in Deutschland geahndet wird. Wie im Abschnitt B.I gezeigt wird, orientiert sich die Strafbemessung im Allgemeinen – d. h. bei Ausblendung aller Gründe, die im Einzelfall strafverschärfend oder strafmildernd wirken können – an der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des Hinterziehers. Diesem gerechtigkeitsorientierten Ansatz wird in dieser Arbeit eine Politik entgegengesetzt, welche die Bestrafung in den Dienst von Abschreckung und steuerlicher Effizienz stellt. Steuerhinterziehung sollte so bestraft werden, dass sie sich nicht rechnet und der Staat die notwendigen Einnahmen zu minimalen sozialen Kosten erzielt. An der geltenden Sanktionspolitik wird kritisiert, dass sie nicht hinreichend abschreckt und dass sich Steuerhinterziehung insbesondere bei kleineren Einkommen rechnet. Allerdings wirft die Konkretisierung einer effizienten Abschreckungspolitik Fragen auf. Nach *Becker* (1968) ist es für den Staat kosteneffizient, mit extremen Strafen zu drohen, um den Prüfaufwand ohne Gefährdung der Abschreckungswirkung minimieren zu können. Diese Erkenntnis ist Gegenstand des Abschnittes B.II. Nun sind extreme Geldstrafen nicht sehr glaubwürdig, da man Straffälligen nicht mehr nehmen kann, als sie besitzen. Geldstrafen können nicht in unbegrenzter Höhe verhängt werden, und Freiheitsstrafen werden in diesem Aufsatz erst gar nicht betrachtet. Welche Steuer- und Prüfpolitik effizient ist, wenn Geldstrafen auf das Einkommen begrenzt bleiben, wird in Abschnitt B.III diskutiert. In Abschnitt B.IV wird die gleiche Frage unter der Annahme behandelt, dass Geldstrafen auf das hinterzogene Einkommen begrenzt bleiben. Es gibt aber nicht nur budgettechnische Gründe, Geldstrafen zu begrenzen. In der Strafverfolgungspraxis werden nicht immer alle Informationen verfügbar sein, die grundsätzlich notwendig sind, um eine geplante von einer ungeplanten Steuerhinterziehung zweifelsfrei zu unterscheiden. Die Kon-

---

<sup>7</sup> In den Schätzungen von *Frey* und *Feld* (2004) für die Schweiz ist die Wahrscheinlichkeit der Entdeckung für die Hinterziehungsneigung statistisch nicht signifikant. Zudem wird das „falsche“ Vorzeichen ausgewiesen.

sequenzen, die sich aus dieser Einsicht für eine optimale Bestrafungspolitik ergeben, werden im Abschnitt B.V ausgelotet. Abschnitt B.VI zieht Schlussfolgerungen und unterbreitet einen Vorschlag, wie die herkömmliche Strafbemessung bei Steuerhinterziehung reformiert werden sollte. Abschnitt C fasst zusammen. Beweise finden sich im Anhang.

Die grundlegende Verhaltensannahme dieser Arbeit ist die Erwartungsnutzenhypothese (ENH). Deren empirischer Erklärungsgehalt ist bekanntlich nicht unumstritten. Die Kritik ist für die Analyse allerdings nur bedingt bedeutsam. In dieser Arbeit soll es weniger um die Frage gehen, welches konkurrierende Verhaltensmodell mit dem beobachtbaren Hinterziehungsverhalten möglicherweise besser in Einklang zu bringen ist. Vgl. hierzu *King* und *Sheffrin* (2002); *Bernasconi* und *Zanardi* (2004); *Dhami* und *al-Nowaihi* (2003). Vielmehr sollen in dieser Arbeit die Konsequenzen einer Politik aufgezeigt werden, die Steuerhinterziehung als das Ergebnis einer rationalen Güterabwägung begreift und die Gegenmaßnahmen in den Dienst von Abschreckung und Effizienz stellt.<sup>8</sup>

## B. Bestrafungspolitiken im Vergleich

### I. Bestrafung nach Leistungsfähigkeit

In Deutschland fehlt es bei der Bemessung von Strafen für aufgedeckte Steuerhinterziehung an einer präzisen gesetzlichen Regelung. § 370 AO bestimmt lediglich, dass Steuerhinterziehung mit Geldstrafe (ggf. auch mit der hier nicht weiter betrachteten Freiheitsstrafe) geahndet wird. Das erklärt den erstaunlichen Befund, dass die Geldstrafe  $F$  bei gleichem Hinterziehungsbetrag  $Q$  – und gleichem, hier nicht weiter betrachteten Unrechtsgehalt – in verschiedenen Bezirken von Oberfinanzdirektionen durchaus unterschiedlich ausfallen kann. Gleichwohl werden die beantragten Geldstrafen bei Gericht nicht beliebig gegriffen. Sie orientieren sich vielmehr an vergleichbaren Fällen und können publizierten Strafmaßtabellen entnommen werden. Vgl. z. B. *Simon et al.* (2000, Anhang 4).

---

<sup>8</sup> Selbst wenn die Auffassung richtig sein sollte, dass jenseits von Eigennutz Moral und Ethik einen starken Einfluss auf die Hinterziehungsneigung der Steuerpflichtigen ausüben, bleibt die nachfolgende Analyse wichtig. Zitiert sei *Falk* (2003, S. 157): „Es ist nicht zu unterschätzen, welchen negativen Einfluss öffentlich bekannt gewordene und spektakuläre Fälle von Steuerhinterziehung auf die Steuermoral ausüben: . . . Hilfreich sind deshalb sowohl Strafen für Steuerhinterziehung sowie deren soziale Ächtung.“ Dieser Aufsatz untersucht Möglichkeiten der Bestrafung, die nicht nur abschreckende Wirkung entfalten, sondern die darüber hinaus auch auf soziale Akzeptanz hoffen lassen.



Tabelle 1

**Strafmaßtabellen für Steuerhinterziehung in ausgewählten OFD-Bezirken<sup>9</sup>**

Beträge in DM	1 Berlin	2 Chemnitz	3 Cottbus	4–6 Düsseldorf StraFa Finanzämter Düsseldorf Essen Wuppertal			7 Erfurt	8 Freiburg	9 Frankfurt
Anzahl der Tagessätze bis									
2 TDM	12	10	10			–			8
3 TDM	18								12
5 TDM	30			20	20		20	10	20
10 TDM	60	30		40	40	25	40	30	40
15 TDM	90			60	60		60	60	60
20 TDM	120	60	80	80	80	50	80	60	80
25 TDM	150			100	90		90		100
30 TDM	180	90		120	100	75	100	90	120
40 TDM	240	120		160	120	100	120		160
45 TDM	270			180	130		130		180
50 TDM	300	180	150	200	140	125	140	120	200
60 TDM	360			240	160	150	160		240
70 TDM	360	220		280	180		180		280
75 TDM	360		200	300	190		190	180	300
80 TDM	360	260		320	200	200	200		320
90 TDM	360			360	220	225	220		360
100 TDM	360	360	230		240	250	240		360
110 TDM	360				250		250	240	360
144 TDM	360				284	360	284		360
150 TDM	360		280		290		290	360	360
171 TDM	360				311		311		360
186 TDM	360				326		326		360
200 TDM	360		320		340		340		360
250 TDM	360		340		360		360		360
285 TDM	360		360						360
360 TDM	360								360

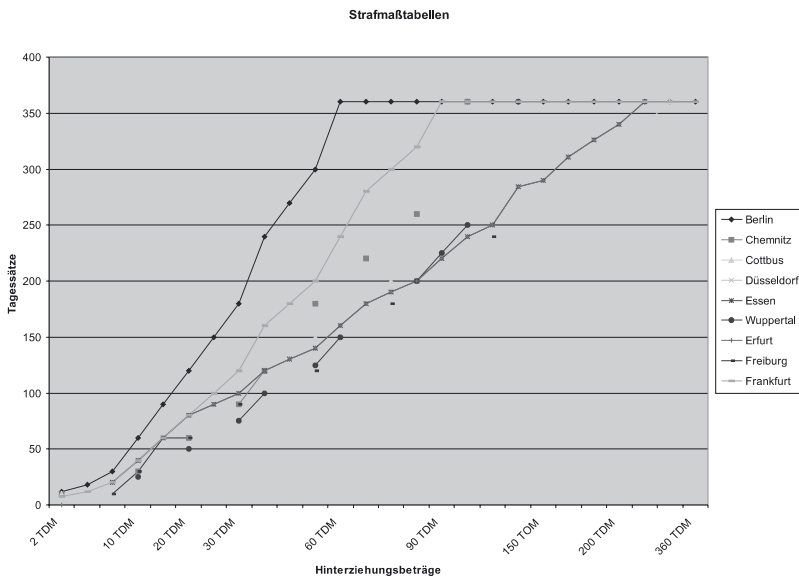
Nach dieser Tabelle wird die Strafe in Tagessätzen bemessen, und deren Zahl steigt in allen Spalten mit der Höhe des Hinterziehungsbetrages, bis früher oder später ein Maximum von 360 Tagessätzen erreicht wird. 360 Tagessätze stehen für das Jahreseinkommen nach Steuer. Für die formale Analyse sei dieses mit  $Y - T(Y)$  notiert, wobei  $Y$  das (Jahres-)Einkommen bezeichnet und  $T(Y)$  den fäl-

<sup>9</sup> Die Tabelle liefert lediglich Anhaltspunkte für die Bestrafung. Im Einzelfall sind Unrechtsgehalt sowie Strafverschärfungs- und Strafmilderungsgründe zu würdigen.

ligen Steuerbetrag. Begreift man die Geldstrafe  $F$  als Funktion des Hinterziehungsbetrages  $Q$  und des Nettoeinkommens  $Y - T(Y)$ , lassen sich die Spalteneinträge der Tabelle 1 in Produktform darstellen:

$$(1) \quad F^{LF}(Q, Y) \equiv F = f(Q)(Y - T(Y)).$$

Vergleicht man die verschiedenen Spalten, so werden Gemeinsamkeiten wie auch Unterschiede erkennbar. Gemeinsam ist allen, dass  $f(Q)$  zunächst annähernd proportional in  $Q$  wächst und ab einer gewissen Knickstelle in den konstanten Wert  $f(Q) = 1$  einmündet. Vgl. *Grafik 1*.



Grafik 1: Grafische Darstellung der Strafmaßstabellen aus Tabelle 1

Unterschiede gibt es bezüglich der Steilheit des ansteigenden Astes von  $f(Q)$  sowie der Lage der Knickstelle. Approximiert man den ansteigenden Abschnitt durch die Funktion  $f(Q) = \varphi Q$ , dann lassen sich die Steilheit durch den Proportionalitätsfaktor  $\varphi$  und die Knickstelle durch  $Q = 1/\varphi$  messen. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen OFD-Bezirken sind keineswegs vernachlässigbar. Beispielsweise liegt die Knickstelle in Berlin bei 60.000 DM, in Düsseldorf bei 90.000 DM und in Cottbus gar bei 285.000 DM.

Beachtenswert ist, dass nach der Regel (1) die Geldstrafe nicht nur mit dem hinterzogenen Betrag zunimmt, sondern auch proportional mit dem wahren Einkommen nach Steuer. Hohen Einkommensbeziehern droht also bei der Hinterziehung eines festen Betrages  $Q$  und bei Annahme von  $T' < 1$  eine höhere absolute Geld-

strafe als kleinen Einkommensbeziehern. Das lässt sich als *Bestrafung gemäß Leistungsfähigkeit* deuten und verdient mit Blick auf die nachfolgenden Abschnitte festgehalten zu werden.

**Bemerkung 1:** Bei der Bestrafung gemäß Leistungsfähigkeit wächst das Strafmaß bei festem Hinterziehungsbetrag monoton mit dem Einkommen,  $F_Y^{LF} \equiv \frac{d}{dY} F^{LF} > 0$ .

Unterstellt man mit Bernoulli einen logarithmischen Verlauf des Nutzens vom Einkommen, dann entspricht  $Y - T(Y)$  dem Kehrwert des Grenznutzens,  $U'$ . Die Strafform (1) lässt sich dann in der Form

$$(1') \quad F = f(Q)/U' \Leftrightarrow U'F = f(Q)$$

schreiben und als eine Bestrafungspolitik deuten, nach der die Nutzeneinbuße,  $\Delta U \cong U'F$ , bei fixiertem Hinterziehungsbetrag für alle Einkommensbezieher annähernd gleich hoch sein soll. Es kommt also zu einer approximativen *Angleichung des absoluten Nutzenopfers*.

Die Praxis der Bestrafung nach Leistungsfähigkeit lässt sich dann gut begründen, wenn man den Tatbestand der Steuerhinterziehung als gegeben annimmt und wenn man Gerechtigkeit im Strafen sucht.<sup>10</sup> Steuerhinterziehung ist aber kein Delikt, das im Affekt oder aus Ignoranz begangen wird. Es ist vielmehr davon auszugehen, dass Vorsatz im Spiel ist. Dabei wird der Vorteil der verkürzten Steuer gegen das Risiko abgewogen, entdeckt und bestraft zu werden. Wenn nun Steuerhinterziehung als bewusst ausgeführte Tat aufgefasst wird, dann wird man die Rückwirkung der Bestrafung auf die Bereitschaft, Steuern kühl kalkulierend zu hinterziehen, beachten wollen. Wie im nächsten Abschnitt noch darzulegen ist, kann man sich bei der Wahl effizienter Bestrafungspolitiken auf solche beschränken, die anreizverträglich in dem Sinne sind, dass sie eine abschreckende Wirkung entfalten. Die geplante Steuerhinterziehung zahlt sich bei solcher Politikwahl nicht aus. Die Bestrafung nach Leistungsfähigkeit verletzt diese Bedingung bei kleineren Einkommen systematisch. Sie verhindert eine geplante Hinterziehung allenfalls bei hohen Einkommen. Bei kleineren Einkommen lässt sie dagegen die Steuerhinterziehung als vorteilhaft erscheinen. Diese Behauptung lässt sich wie folgt beweisen.

Mit  $p$  sei die subjektiv veranschlagte Wahrscheinlichkeit bezeichnet, bei Steuerhinterziehung entdeckt zu werden. Entsprechend ist  $1 - p$  die Wahrscheinlichkeit, unentdeckt zu bleiben. Deklariert ein Einkommensbezieher sein wahres Einkom-

---

<sup>10</sup> Der Strafansatz (1) ergibt mehr Sinn, wenn  $Q$  für eine unerlaubte Handlung mit wirtschaftlichem Vorteil steht. Dann kann man die Multiplikation mit dem Nettoeinkommen als den Versuch deuten, den wirtschaftlichen Vorteil bzw. die daran anknüpfende Strafe zu monetarisieren. Wenn beispielsweise  $Q$  für eine Geschwindigkeitsüberschreitung steht, die eine Zeitersparnis von einer Stunde einbringt, dann leistet die Multiplikation die Umrechnung der Stunde in ein Einkommensäquivalent.

men  $Y$ , zahlt er den sicheren Steuerbetrag  $T(Y)$ . Deklariert er lediglich  $X < Y$ , beträgt der erwartete, aber unsichere Zahlbetrag  $p(T(Y) + F) + (1 - p)T(X)$ . Hierbei wird unterstellt, dass bei Entdeckung zunächst  $Y$  ordnungsgemäß nachzusteuern und zusätzlich die Strafe  $F$  zu entrichten ist. Ein risikoscheuer Mensch wird das wahre Einkommen  $Y$  deklarieren, wenn  $T(Y) \leq p(T(Y) + F) + (1 - p)T(X)$  gilt. Gilt statt eines  $\leq$  ein  $>$  werden risikoneutrale Steuerzahler Steuern hinterziehen. Auch Steuerzahler mit einer schwach ausgeprägten Risikoscheu werden Steuern hinterziehen wollen, und sie werden dies um so eher tun, je größer die Diskrepanz zwischen  $T(Y)$  und  $p(T(Y) + F) + (1 - p)T(X)$  ausfällt. Genügt nun  $F$  der Spezifikation (1) mit proportionalem Verlauf in  $Q \leq 1/\varphi$  so wirkt die Bestrafung abschreckend im Sinne von  $T(Y) \leq p(T(Y) + F) + (1 - p)T(X)$  genau dann, wenn  $Q = T(Y) - T(X) \leq pF/(1 - p)$  bzw. wenn  $1 \leq p\varphi(Y - T(Y))/(1 - p)$  gilt. Das wahre Einkommen nach Steuer  $Y - T(Y)$  muss also das Niveau  $(1 - p)/p\varphi$  überschreiten, damit Steuerhinterziehung unattraktiv wird. Die Düsseldorf Praxis legt nahe, für Illustrationszwecke  $\varphi = 1/90.000$  einzusetzen. Was die Prüfhäufigkeit  $p$  anbetrifft, so ist es weniger einfach, einen konkreten Zahlenwert zu begründen. Das hat mehrere Ursachen. Erstens ist der Parameter  $p$  des Entscheidungsmodells als eine subjektiv veranschlagte Wahrscheinlichkeit zu interpretieren, über die man objektiv wenig weiß. Zweitens sollte  $p$  einen Bezug zur tatsächlichen Prüfpolitik der Steuerbehörden haben, und auch darüber gibt es keine Veröffentlichungen. Drittens wird man unterstellen dürfen, dass die Finanzämter nicht alle Steuererklärungen mit der gleichen Intensität prüfen. Sie werden vielmehr Erkenntnisse über Einkünfte, Abzüge, Einkunftsarten etc. unterschiedlich gewichten und bei Erreichen bestimmter Schwellwerte die Prüfung intensivieren.<sup>11</sup> Eine solche Vorgehensweise lässt sich nur schlecht zu einem (unbedingten) Wahrscheinlichkeitswert verdichten. Wird gleichwohl zu Illustrationszwecken der Wert  $p = 1/2$  unterstellt, was für den Normalfall eher zu hoch gegriffen sein dürfte, dann müsste das wahre Einkommen nach Steuer schon 90.000 DM übersteigen, wenn der Anreiz zur Steuerhinterziehung völlig verschwinden sollte. Wird dagegen nur ein Wert von  $p = 2\%$  angenommen, der sich nach Küster (1983, S. 259) mit dem objektiven Prüfverhalten der Steuerfahndung begründen lässt,<sup>12</sup> dann müsste das wahre Einkommen nach

<sup>11</sup> In der Geschäftsordnung für die Finanzämter (FAGO) der OFD Münster findet man unter § 2 die ergänzende Bestimmung 3.6. Darin heißt es recht vage unter „Auswahl der zu prüfenden Betriebe, Prüfungsanordnung“: „... Die Fallauswahl verfolgt das Ziel, möglichst alle prüfungsbedürftigen Steuerpflichtigen – aber nur diese – innerhalb der Verjährungsfrist zu prüfen. Die Methoden der Fallauswahl müssen dem Grundsatz der Gleichmäßigkeit der Besteuerung gerecht werden, aber auch dem Gebot Rechnung tragen, offensichtlich nicht effiziente Prüfungsmaßnahmen zu verhindern. Zu unterscheiden ist zwischen einer bewußten Fallauswahl und einer Zufallsauswahl. a) Bewußte Fallauswahl: In die bewußte Auswahl sollen alle verfügbaren Informationen eingehen...“.

Einen „ganzheitlichen Ansatz für die Modernisierung des Steuervollzugs“, zu dem auch die Schematisierung der strategischen Fallauswahl gehört, findet man im Monatsbericht 12.2002 des BMF. Konkrete Zahlen sucht man in dieser Arbeit allerdings vergeblich. Als Autor zeichnet T. Schmarbeck von Kienbaum Management Consultants.

Steuer schon 4.410.000 DM übersteigen, wenn jeglicher Anreiz zur Steuerhinterziehung verschwinden sollte. Solche Zahlen müssen aufhorchen lassen.<sup>13</sup> Sie nähren den Verdacht, dass die Masse der deutschen Steuerzahler eher schlecht beraten ist, wenn sie nicht wenigstens kleine Steuerbeträge hinterzieht.

Die Bestrafung nach Leistungsfähigkeit scheint eine deutsche Spezialität zu sein.<sup>14</sup> International ist es wohl üblich, die Strafe proportional zum Hinterziehungsbetrag zu bemessen,  $F^Y(Q) = fQ$  (Yitzhaki, 1974). Für den Faktor  $f$  werden Werte von  $1/2$  bis 3 genannt.<sup>15</sup> Bei  $f = 1/2$  müsste die subjektive Entdeckungswahrscheinlichkeit  $2/3$  übersteigen und bei  $f = 3$  ein Viertel, wenn der Anreiz zur Steuerhinterziehung verschwinden soll.

## II. Effiziente Politik bei unbeschränkter Wahl des Strafmaßes

Nach verbreiteter Auffassung ist Steuerhinterziehung zu bekämpfen, weil sie unmoralisch ist. Der Hinweis auf Moral und Ethik ist in einer normativen Analyse unbefriedigend, weil er die Notwendigkeit der Begründung lediglich von der Ebene der Politik auf die Ebene der Werte verlagert. Ökonomisch überzeugender ist es, eine Politik, die Steuerhinterziehung verursacht, selbst in Frage zu stellen. Man kann leicht zeigen, dass bei uneingeschränkter Wahl des Strafmaßes  $F$  zu jeder Politik mit Steuerhinterziehung eine andere existiert, die allokatonsäquivalente Ergebnisse erzeugt und bei der sich die Steuerhinterziehung nicht rechnet („Revelationsprinzip“). Technischer ausgedrückt, kann man sich bei der Bestimmung effizienter Politiken auf anreizverträgliche beschränken. Sei etwa angenommen, dass ein strikt risikoscheues Individuum mit Einkommen  $Y$  lediglich  $X < Y$  deklariert.

<sup>12</sup> Auch in den USA soll die Quote der geprüften Steuererklärungen in dieser Größenordnung liegen. Für 1995 wird eine Quote von 1,7% genannt (Andreoni et al., 1998, S. 820). Dieser empirische Durchschnittswert sagt allerdings wenig über die bedingt erwartete Prüfwahrscheinlichkeit aus, mit der potenzielle Steuerhinterzieher bei ihrem Tun subjektiv rechnen. Solange man nicht mehr über die bedingt erwartete Prüfwahrscheinlichkeit weiß, kann man auch nicht behaupten, wie etwa bei Dhimi und al-Nowihi (2003) geschehen, dass die Erwartungsnutzenhypothese durch das tatsächliche Hinterziehungsverhalten widerlegt wird.

<sup>13</sup> Die Frage, ob Strafen in dieser Höhe in der Strafverfolgungspraxis verhängt werden oder auch nur verhängt werden können, darf hier offen bleiben. Die Wahl der Tagessätze ist in der Strafpraxis auf die Einkommensspanne von 2 bis 10.000 DM begrenzt (z. B. Simon et al., 2000, S. 115), und bei einem Einkommen von 4.410.000 DM käme man auf einen rechnerischen Tagessatz von 12.250 DM.

<sup>14</sup> Hagedorn (1991, S. 37) und Beckmann (2003, S. 24) sprechen von der „deutschen Strafe“.

<sup>15</sup> Ein Faktor von drei kommt in Singapur zur Anwendung. Vgl. [http://216.239.59.104/search?q=cache:-nruoDdl\\_-FMJ:www.sma.org.sg/sma\\_news/3405/practice.pdf+penalty+income+tax+evasion+uk&hl=en](http://216.239.59.104/search?q=cache:-nruoDdl_-FMJ:www.sma.org.sg/sma_news/3405/practice.pdf+penalty+income+tax+evasion+uk&hl=en). Für die USA gilt nach Fullerton und Karayannis (1994) der Faktor  $1/2$ : „Although penalties an detected evasion can vary, imposed fines in the US are typically one-half of the tax underpayment.“

Ein risikoneutrales Individuum mit dem gleichen Einkommen wird dann allemal Steuern hinterziehen. Das bedeutet, dass  $T(Y) > p(T(Y) + F) + (1 - p)T(X)$  gelten muss und dass die Politik nicht anreizverträglich ist. In diesem Fall empfiehlt es sich,  $T(Y)$  so weit zu reduzieren und  $F$  bei konstant gehaltener Summe  $T(Y) + F$  so weit anzuheben, bis *Anreizverträglichkeit* hergestellt ist:

$$(2) \quad T(Y) = p(T(Y) + F) + (1 - p)T(X)$$

Eine entsprechende Reform ist für den Fiskus aufkommensneutral und eliminiert für das Individuum den Anreiz zur Steuerhinterziehung. Genauer ist ein risikoneutrales Individuum hinsichtlich der Entscheidung, Steuern zu hinterziehen, nach Konstruktion indifferent, während ein strikt risikoscheues Individuum nach Reform die wahre Einkommenserklärung strikt vorzieht. Die wahrgenommenen Kosten des Entdeckungsrisikos entfallen, so dass die ursprüngliche Politik auch nicht effizient im allokativen Sinne gewesen sein kann. Man beachte, dass die Anreizverträglichkeitsbedingung (2)

$$(2') \quad \frac{1-p}{p}Q = \frac{1-p}{p}[T(Y) - T(X)] = F \equiv F^e(Q)$$

impliziert.

**Bemerkung 2:** Bei anreizverträglicher Politik ist das Strafmaß vom Einkommen unabhängig,  $F_Y^e = 0$ .

Die Bestrafung nach Leistungsfähigkeit verletzt diese Eigenschaft, und zwar im Gegensatz zu der Bestrafung, die sich proportional nach dem Hinterziehungsbetrag,  $F^Y(Q) = fQ$ , bemisst. Andererseits verlangt letztere Bestrafungspolitik eine Prüfintensität von Steuererklärungen, wie sie wohl selten anzutreffen ist.

Bei der Herleitung von (2') wurde die Prüfwahrscheinlichkeit  $p$  als exogen fixierter Parameter behandelt. Begreift man dagegen  $p$  als politische Variable, eröffnet sich zusätzlicher Spielraum für effizienzsteigernde Reformen. Weil das Prüfen von Steuererklärungen Kosten verursacht und die Strafe  $F$  bei Einhaltung von (2') und bei Annahme strikter Risikoaversion nicht anfällt, ist es effizient, bei fixiertem  $Q$  die Prüfwahrscheinlichkeit  $p$  zu minimieren und das  $F$  unter Beachtung von (2') anzupassen (Becker, 1968).

Gegen eine Umsetzung dieser Politik gibt es indessen Einwände. Erstens ist die Androhung einer Geldstrafe, die die finanziellen Möglichkeiten des Steuerhinterziehers übersteigt, unglaublich. Einem nackten Mann kann man schließlich kein Geld aus der Tasche ziehen.<sup>16</sup> Zweitens produziert die Beckersche Politik

<sup>16</sup> Man könnte mutmaßen, dass es aus genau diesem Grund Freiheitsstrafen geben muss. Aus der Perspektive des Einnahmen maximierenden Staats erscheint es optimal, Geldstrafen in maximal zulässiger Höhe zu verhängen und diese Bußen zur weiteren Steigerung der Abschreckungswirkung um Freiheitsstrafen zu ergänzen (Polinsky und Shavell, 1984). Kaum

Probleme, wenn man davon ausgehen muss, dass Steuern nicht nur planmäßig hinterzogen, sondern auch in möglicher Unkenntnis der Rechtslage verkürzt werden. Eine Bestrafung, die zwischen Handlungsmotiven nicht unterscheidet, widerspricht dem allgemeinen Rechtsempfinden. Beiden Einwänden soll im Weiteren Rechnung getragen werden, und zwar durch die genauere Analyse zweier Modellerweiterungen. In der ersten wird in zwei Varianten und in Anlehnung an *Chander* und *Wilde* (1998) optimale Steuer- und Prüfpolitik bei exogen beschränkter Bestrafungshöhe untersucht. In der zweiten wird in Anlehnung an *Boadway* und *Sato* (2000) optimale Steuer-, Prüf- und Bestrafungspolitik unter der Prämisse betrachtet, dass Steuern möglicherweise nur irrtümlich falsch deklariert werden.

### III. Effiziente Steuer- und Prüfpolitik bei konfiskatorischen Geldstrafen

Nach *Becker* (1968) sollte die Strafe  $F$  bei aufgedeckter Steuerhinterziehung möglichst hoch angesetzt werden. Andererseits ist eine Geldstrafe, die die finanziellen Möglichkeiten des Hinterziehers übersteigt, nicht durchsetzbar und daher nicht glaubwürdig. In der deutschen Bestrafungspraxis werden Geldstrafen durch das Netto-Einkommen begrenzt,  $F^{LF} \leq Y - T(Y)$ , wobei die Höchstgrenze für hohe Hinterziehungsbeträge erreicht wird. Will man volle Abschreckungswirkung erzielen und gleichzeitig die durch das Netto-Einkommen gezogene Höchstgrenze nicht überschreiten, drängt sich der Gedanke auf, im Entdeckungsfall generell – und nicht nur bei hohen Hinterziehungsbeträgen – das gesamte Netto-Einkommen einzuziehen, also  $F^k(Y) \equiv Y - T(Y)$  zu setzen. Eine solche Strafbemessung kann man *konfiskatorisch* nennen. Auf Hinterziehung, egal in welcher Höhe, droht die Einziehung des gesamten Einkommens.<sup>17</sup> Insbesondere steigt wie bei der Bestrafung nach Leistungsfähigkeit das Strafmaß monoton im Einkommen. Für die konfiskatorische Bestrafung gelten folgende Eigenschaften:

**Proposition 1:** Bei konfiskatorischer Bestrafung genügt die effizient gewählte Steuer- und Prüfpolitik notwendig der Bedingung

$$(3) \quad (i) \quad p(X) = \sup_{Y \geq X} \frac{T(Y) - T(X)}{Y - T(X)}.$$

---

verständlich ist es aus diesem Blickwinkel dann aber, dass Freiheitsstrafen bei schwereren Delikten regelmäßig zum Einsatz kommen, ohne dass der Spielraum für Geldstrafen zuvor voll ausgeschöpft würde. Auf entsprechende Überlegungen zur Wahl zwischen Geld- und Freiheitsstrafen kann indessen hier nicht weiter eingegangen werden. Vgl. vielmehr *Polinsky* und *Shavell* (2000).

<sup>17</sup> Man könnte einwenden, dass auch der Steuerhinterzieher Anspruch auf Verschonung des Existenzminimums haben sollte. Andererseits orientiert sich die konfiskatorische Bestrafung lediglich an der deutschen Bestrafungspraxis, so dass es insbesondere in einer theoretischen Analyse gerechtfertigt erscheint, von dem Einwand abzusehen.

- (ii) Als Folge werden Steuern nicht hinterzogen.
- (iii) Die effiziente Prüfwahrscheinlichkeit sinkt monoton mit der Höhe des deklarierten Einkommens.

Der Beweis findet sich im Anhang. Vorausgesetzt wird  $T(X) < X$ . Für die Aussage (iii) muss zusätzlich angenommen werden, dass  $T$  monoton in  $X$  steigt.<sup>18</sup>

Proposition 1 zeigt, dass die Steuer- und Prüfpolitiken bei konfiskatorischer Bestrafung in einem engen Zusammenhang stehen müssen, wenn sie gemeinsam als effizient gelten sollen. Hierbei meint Effizienz, dass es nicht möglich sein darf, die Kosten der Steuerprüfung zu senken, ohne gleichzeitig auf Steuereinnahmen zu verzichten. Ebenso darf es nicht möglich sein, die Steuereinnahmen zu erhöhen, ohne gleichzeitig höhere Kosten der Steuerprüfung hinzunehmen. Nach der Aussage (i) der Proposition 1 muss die subjektiv erwartete Prüfwahrscheinlichkeit bei effizienter Politik ein bestimmtes Maß übersteigen, das vom Steuertarifverlauf abhängt. Dieses Maß lässt sich besonders einfach fassen, wenn  $X = T(0) = 0$  ist, wenn also ein Steuerzahler null Einkommen erklärt und null Steuern zahlt. In diesem Extremfall muss die erwartete Prüfwahrscheinlichkeit mit dem Spitzendurchschnittssteuersatz gleichziehen. Ansonsten muss wegen

$$\frac{T(Y) - T(X)}{Y - T(X)} = 1 - \frac{Y - T(Y)}{Y - T(X)} \quad \text{und} \quad 1 - p(X) = \inf_{X \leq Y} \frac{Y - T(Y)}{Y - T(X)}$$

gelten, dass die Wahrscheinlichkeit, nicht geprüft zu werden, dem Infimum aller Nettoeinkommensverhältnisse entspricht, die aus dem Vergleich von Steuerehrlichkeit mit Steuerunehrlichkeit resultieren, wenn man das deklarierte Einkommen fixiert und die Hinterziehungsbeträge variiert. Erreicht die Prüfwahrscheinlichkeit das durch die Regel (3) gesetzte Niveau, werden nach Aussage (ii) planmäßig handelnde Steuerzahler nicht hinterziehen. Die Politik ist anreizverträglich. Beachtenswert, weil intuitiv plausibel, ist auch die Aussage (iii). Sie besagt, dass eine effizient gewählte Prüfpolitik dafür sorgt, dass der Steuerpflichtige in der Erwartung lebt, er werde umso eher geprüft, je weniger Einkommen er deklariert.

#### **IV. Effiziente Steuer- und Prüfpolitik bei Schonung des deklarierten Einkommens**

Die in Deutschland praktizierte Bestrafung ist für hohe Hinterziehungsbeträge konfiskatorisch. Auf die Einziehung des gesamten Einkommens wird dagegen bei kleineren Hinterziehungsbeträgen verzichtet. Vor diesem Hintergrund mag folgende abgeschwächte Strafvariante eine diskussionswürdige Politikalternative darstellen. Und zwar soll der Hinterzieher stets denjenigen Anteil seines Einkommens behalten dürfen, den er versteuert hat. Der Ansatz lässt sich durch die Formel

<sup>18</sup> Bei *Chander* und *Wilde* ist die Monotonie eine Implikation effizienter Politik und keine Annahme.



$F^\Delta \equiv Y - T(Y) - (X - T(X))$  fassen. Eine solche Strafpolitik sei *Schonung des deklarierten Einkommens* genannt. Der besseren Vergleichbarkeit wegen empfiehlt es sich, das Strafmaß als Funktion von  $Q$  und  $Y$  auszudrücken:

$$F^\Delta(Q, Y) = Y - Q - X = Y - Q - T^{-1}(T(Y) - Q)$$

$T^{-1}$  bezeichnet hierbei die Umkehrfunktion von  $T$ . Offenbar gilt

$$F_Y^\Delta = 1 - \frac{T'(Y)}{T'(X)},$$

so dass die rechte Seite nur dann nicht negativ wird, wenn  $T'(Y) \leq T'(X)$  gilt, was wegen  $X < Y$  einen konkaven Tarifverlauf voraussetzt.

**Bemerkung 3:** Bei Schonung des deklarierten Einkommens wächst die Strafe für gegebenen Hinterziehungsbetrag schwach monoton mit dem Einkommen genau dann, wenn der Grenzsteuersatz schwach monoton mit dem Einkommen fällt.

Der Gegensatz zur in Deutschland praktizierten Straf- und Steuerpolitik könnte kaum deutlicher ausfallen. Nach geltendem Recht wächst zwar die Strafe mit dem Einkommen, das Gleiche trifft aber auch auf den Grenzsteuersatz zu. Im Übrigen gelten die Eigenschaften, die eine effiziente Politik bei konfiskatorischer Bestrafung kennzeichnen, auch bei Bestrafung durch Schonung des deklarierten Einkommens, und sie lassen sich in diesem Fall noch schärfer formulieren.

**Proposition 2:** Bei Schonung des deklarierten Einkommens genügt die effizient gewählte Steuer- und Prüfpolitik der Bedingung

$$(i) \quad p(X) = \sup_{Y \geq X} \frac{T(Y) - T(X)}{Y - X} = T'(X).$$

- (ii) Als Folge werden Steuern nicht hinterzogen, und
- (iii) die Prüfwahrscheinlichkeit und der Grenzsteuersatz sinken monoton mit der Höhe des deklarierten Einkommens.

Der Beweis findet sich wiederum im Anhang. Ebenso wie bei konfiskatorischer Bestrafung gilt, dass bei effizienter Politik die subjektiv erwartete Prüfwahrscheinlichkeit ein bestimmtes, durch den Steuertarif determiniertes Maß erreichen muss und dass dann planmäßig handelnde Steuerzahler nicht hinterziehen. Zusätzlich gilt aber, dass die Prüfwahrscheinlichkeit bei  $X$  dem Grenzsteuersatz bei  $X$  entsprechen und dass letzterer bei steigendem Einkommen zurückgehen muss. Die Forderung nach einem sinkenden Grenzsteuersatz mag irritieren, wenn man sie an herkömmlichen Vorstellungen gerechter Steuertarife misst. Allerdings hat bereits *Mirrlees* (1971) die tradierten Vorstellungen als wenig überzeugend entlarvt. Insofern kann die Aussage (iii) den Steuertheoretiker nicht überraschen. Sie ist eher als Bestätigung älterer Ergebnisse zu verstehen, die in die gleiche Richtung weisen.

Bei *Mirrlees* geht es allerdings um den optimalen Ausgleich zwischen den konkurrierenden Zielen Effizienz und Verteilungsgerechtigkeit. Dabei unterstellt er, dass man produktive Individuen nicht dazu zwingen kann, die ihnen angeborenen Leistungsmöglichkeiten voll einzusetzen, und dass sie sich bei zu scharfer Besteuerung als weniger produktiv ausgeben, als sie es tatsächlich sind. Im Unterschied zur *Mirrlees*-Problemsicht geht es nun hier nicht um die Berücksichtigung von Verteilungsgerechtigkeit, sondern allein um Effizienz. Andererseits wird hier davon ausgegangen, dass der Staat mittels Prüfungen den wahren Sachverhalt aufdecken und ggf. Strafen verhängen kann. Bei *Mirrlees* ist Bestrafung nicht vorgesehen. Wahre Produktivitäten lassen sich nicht objektiv feststellen und gerichtlich überprüfen. Auch wenn sich also die Problemsichten von *Mirrlees* einerseits und *Chander* et al. andererseits unterscheiden, so legen sie doch ähnliche Schlussfolgerungen nahe. Die Grenzbesteuerung muss mit steigendem Einkommen tendenziell abnehmen. Andernfalls droht seitens der Steuerpflichtigen eine ineffiziente Abschöpfung von Informationsrenten.

## V. Bestrafungspolitik bei irrtümlicher Steuerverkürzung

Steuern werden nicht nur planmäßig hinterzogen. Es gibt auch eine Form von Verkürzung, die aus Unkenntnis der Rechtslage resultiert. Die besondere Problematik, der sich Politikgestaltung zu stellen hat, besteht darin, dass es in der Realität Schwierigkeiten bereitet, wahre Handlungsmotive zu erforschen. Es wird daher immer eine Verkürzung von Steuern geben, bei der sich nicht mit letzter Gewissheit klären lässt, ob sie geplant oder ungeplant zustande kam. Diese Möglichkeit der Ungewissheit soll in diesem Abschnitt unterstellt sein, um die Implikationen für eine optimale Steuer-, Prüf- und Bestrafungspolitik auszuloten. Zu diesem Zweck soll es lediglich zwei eindeutige Fälle von Steuerverkürzung geben, die geplante und die ungeplante Form. Im Einzelfall sollen staatliche Institutionen nach Annahme nicht zweifelsfrei klären können, welcher Fall vorliegt, aber aus Erfahrung soll man wissen, dass hohe Einkommensbezieher mit der Wahrscheinlichkeit  $\beta \in (0, 1)$  Steuern irrtümlich verkürzen und mit der Gegenwahrscheinlichkeit  $1 - \beta$  planmäßig hinterziehen. Wegen fehlender Information im Einzelfall wird jede Strafe, die für planmäßige Hinterziehung konzipiert wird, auch irrtümliche Verkürzung treffen. Da diese Konsequenz nicht gewollt, aber unvermeidbar ist, wird man intuitiv der Empfehlung von *Becker* (1968) nicht folgen wollen und vor hohen Strafen eher zurückschrecken. Diese Intuition wird durch eine Analyse von *Boadway* und *Sato* (2000) präzisiert, die hier in vereinfachter Form nachgezeichnet werden soll.

Eine der Vereinfachungen gegenüber dem Originalaufsatz besteht darin, dass lediglich risikoneutrale Steuerzahler betrachtet werden. Von diesen gebe es zwei Typen, und zwar solche mit hohem Einkommen  $Y_h$  und solche mit niedrigem  $Y_l < Y_h$ . Die Besteuerung sei umverteilend. Das heißt, dass hohe Einkommens-

bezieher mehr Steuern zahlen sollen als die Bezieher niedriger Einkommen,  $T_h > T_l$ . Da der Fiskus annahmegemäß ohne Prüfung nicht beobachten kann, mit welchem Typus von Einkommensbezieher er es im Einzelfall zu tun hat, haben die hohen Einkommensbezieher einen Anreiz, sich zu verstellen und sich als Bezieher geringen Einkommens auszugeben. Allerdings hat der Fiskus die Möglichkeit zu prüfen, um so festzustellen, ob ein Steuerzahler tatsächlich geringes Einkommen bezieht oder nicht. Offenbar wird der Fiskus nur dann prüfen wollen, wenn ein geringes Einkommen deklariert wurde. Sei die entsprechende (subjektiv erwartete) Prüfungswahrscheinlichkeit  $p$ . Wird eine Steuerverkürzung mit der Wahrscheinlichkeit  $p$  entdeckt, ist eine Steuernachzahlung nebst Strafe in Gesamthöhe  $T_h^l$  fällig. Dieser Betrag ist nun unabhängig davon fällig, ob die Verkürzung geplant wurde oder nicht. Damit Steuern nicht planmäßig verkürzt werden, muss offenbar  $T_h \leq pT_h^l + (1-p)T_l$  gelten. Da Umverteilung angestrebt wird, wird diese Anreizverträglichkeitsbedingung bei risikoneutralen Steuerpflichtigen im Politikoptimum mit Gleichheit gelten müssen,

$$(5) \quad T_h = pT_h^l + (1-p)T_l.$$

Die Gleichung (5) ist das Pendant zu (2). Die Gleichung (5) wird im Weiteren benutzt, um die endogen zu bestimmende Strafe  $T_h^l$  als Funktion der Prüfungswahrscheinlichkeit  $p$  zu bestimmen,

$$(6) \quad T_h^l(p) \equiv T_h^l = [T_h - (1-p)T_l]/p, \quad \frac{dT_h^l}{dp} = \frac{T_l - T_h^l}{p}.$$

Bei Befolgung von (5) werden hohe Einkommensbezieher Steuern nicht planmäßig hinterziehen. Sie erzielen folglich das ihnen zugedachte Einkommen nach Steuer von  $Y_h - T_h$ . Die Situation derjenigen, die Steuern irrtümlich verkürzen, ist anders. Für sie ist (5) irrelevant. Sie zahlen mit Wahrscheinlichkeit  $p$  die Strafe (einschließlich der Steuernachzahlung) in Höhe  $T_h^l$  und mit Gegenwahrscheinlichkeit die reduzierte Steuer  $T_l$ .

Schließlich gibt es die Bezieher kleiner Einkommen. Kleinere Einkommen als das von ihnen bezogene gibt es nach Annahme nicht. Folglich kann die Möglichkeit der Verkürzung kleiner Einkommen, sei sie geplant oder ungeplant, ausgeschlossen werden. Man kann sich das so vorstellen, dass deklarierte Einkommen, die  $Y_l$  unterschreiten, automatisch korrigiert werden. Dennoch werden selbst die Bezieher kleiner Einkommen geprüft. Nach Annahme wissen die staatlichen Behörden ja nicht, ob ein Steuerzahler, der  $Y_l$  deklariert, tatsächlich ein Bezieher geringen Einkommens ist oder nicht. A priori mag man es als richtig ansehen, dass ein geprüfter Bezieher niedrigen Einkommens den gleichen Steuerbetrag  $T_l$  zu entrichten hat wie ein ungeprüfter. Allerdings erweist sich diese Vorstellung mit optimaler Politik als unvereinbar. Daher sei zwischen der Steuer  $T_l$ , die ein ungeprüfter Bezieher niedrigen Einkommens zu zahlen hat, und derjenigen Steuer  $Y_l^l$ , die der

geprüfte zu zahlen hat, unterschieden. Es wird sich herausstellen, dass bei optimaler Politik  $T_l > T_l^l$  gelten muss. Das heißt, dass eine korrekte Steuererklärung „honoriert“ wird, allerdings nur bei Beziehern niedrigen Einkommens.

Nachdem die verschiedenen Politikgrößen  $T_l, T_h, T_h^l, T_l^l, p$  eingeführt wurden, soll nun die staatliche Zielsetzung präzisiert werden. Annahmegemäß maximiere der Staat eine utilitaristische Zielfunktion. Die gewichtete Summe der sozial bewerteten Einkommen nach Steuer und Strafe werde unter Beachtung der staatlichen Budgetfunktion maximiert. Die Zielfunktion lautet

$$(7) \quad \tilde{W} \equiv \alpha(1 - \beta)W(Y_h - T_h) + \alpha\beta[(1 - p)W(Y_h - T_l) + pW(Y_h - T_h^l)] \\ + (1 - \alpha)[(1 - p)W(Y_l - T_l) + pW(Y_l - T_l^l)],$$

wobei  $\alpha$  den Anteil hoher Einkommensbezieher bezeichnet und  $1 - \alpha$  den Anteil der Bezieher niedriger Einkommen. Die Zielfunktion (7) ist unter der Beachtung von (5) und der staatlichen Budgetfunktion

$$(8) \quad \alpha T_h + (1 - \alpha)[(1 - p)T_l + pT_l^l] - C(p) = \text{konstant}$$

in  $T_l, T_h, T_h^l, T_l^l, p$  zu maximieren.  $C(p)$  bezeichnet die Kosten, die bei einer erwarteten Prüfwahrscheinlichkeit  $p$  anfallen. Es ergibt Sinn,  $C(0) = C'(0) = 0$  sowie  $C'' > 0$  für  $p > 0$  anzunehmen. Die Kosten der Prüfung sind null, wenn nicht geprüft wird, und im Übrigen steigen sie mit zunehmender Prüfindensität. Man beachte bei der Interpretation von (8), dass der Fiskus bei der Befolgung von (5) von allen hohen Einkommensbeziehern im Mittel den gleichen Betrag  $T_h$  vereinnahmt, und zwar unabhängig von der Frage, ob das Einkommen wahrhaft deklariert, planmäßig oder auch nur irrtümlich verkürzt wurde.

Zunächst soll gezeigt werden, dass strikte Konkavität von  $W$  verhindert, dass im Optimum  $p$  beliebig klein gesetzt wird. Die strikte Konkavität lässt sich als soziale „Ungleichheitsaversion“ deuten.

**Proposition 3:** Bei strikter Konkavität von  $W$  gilt im Optimum  $p > 0$ , bei Linearität dagegen  $p = 0$ .

Der Beweis findet sich im Anhang. Er macht deutlich, dass es letztlich Argumente der Verteilung und nicht der Effizienz sind, wenn  $p > 0$  als optimal ausgezeichnet wird.  $p \rightarrow 0$  verlangt wegen (6) eine unendlich hohe Bestrafung  $T_h^l$ , die auch solche Steuerpflichtige trifft, die lediglich in Unkenntnis ihre Steuer verkürzt haben und dabei entdeckt wurden. Im Verhältnis zu denjenigen, die unentdeckt bleiben, wird dies als ungerecht im Sinne der Verteilung gewertet.

**Proposition 4:** Bei strikter Konkavität von  $W$  gilt im Optimum:

- (i) Die Bezieher geringer Einkommen werden im Falle der Prüfung besser behandelt als ohne Prüfung,  $T_l^l < T_l$ .

- (ii) Hohe Einkommensbezieher werden bei Aufdeckung einer irrtümlichen Steuerverkürzung schlechter gestellt als geprüfte Bezieher geringer Einkommen,  $Y_h - T_h^l < Y_l - T_l^l$ .

Optimale Politik verlangt nach Aussage (i), dass die Bezieher geringer Einkommen im Falle der Prüfung besser behandelt werden als ohne Prüfung,  $T_l^l < T_l$ . Zusätzlich müssen hohe Einkommensbezieher bei Entdeckung einer irrtümlichen Steuerverkürzung schlechter gestellt werden als die geprüften Bezieher geringer Einkommen,  $Y_h - T_h^l < Y_l - T_l^l$ . Diese bemerkenswerten Ergebnisse sind wie folgt zu deuten. Dabei spielt Ungleichheitsaversion eine entscheidende Rolle. Der Fiskus würde grundsätzlich gerne die Bezieher kleiner Einkommen schonend behandeln. Im Ideal würde er alle Einkommensunterschiede einebnen wollen. An der Verwirklichung dieses Zieles hindert ihn allein die Tatsache, dass sich dann die Bezieher hoher Einkommen als Geringverdiener ausgeben. Dies könnte er nur durch die Androhung einer drakonischen Strafe für Hinterziehung unterbinden. Die Strafe kann jedoch nicht beliebig hoch gewählt werden, da sie ja auch diejenigen trifft, die lediglich irrtümlich Steuern verkürzt haben. Also behandelt der Fiskus, solange er die Identität der Begünstigten nicht genau kennt, Steuerpflichtige mit gering deklariertem Einkommen nicht so gut, wie er es andernfalls täte. Wenn andererseits eine Prüfung die wahre Identität aufgedeckt hat, lässt der Fiskus den Beziehern kleiner Einkommen zusätzliches Einkommen zuwachsen. So ist  $T_l^l < T_l$  zu erklären. Ähnlich ist  $Y_h - T_h^l < Y_l - T_l^l$  zu verstehen. Das Gegenteil ist mit dem Wunsch nicht zu vereinbaren, zu Gunsten gering verdienender Einkommensbezieher umzuverteilen.

Die Schlussfolgerung zu diesem Abschnitt lautet, dass die Wahl extrem hoher Strafen mit dem Verteilungsziel kollidiert, wenn Steuern in Unkenntnis verkürzt werden und dieser Sachverhalt von dem der planmäßigen Hinterziehung durch die staatlichen Behörden nicht unterschieden werden kann. Zwei Aspekte der Analyse mögen für den Leser etwas gewöhnungsbedürftig erscheinen. Der eine ist die Besserstellung der geprüften Bezieher geringer Einkommen. Ist eine solche politisch nicht durchsetzbar, kommt dies einer Einschränkung des Zulässigkeitsbereichs für die Politikwahl gleich. *Boadway* und *Sato* (2000) zeigen, dass Steuerhinterziehung dann selbst bei optimaler Politikwahl nicht auszuschließen ist. Anders ausgedrückt gilt dann das Revelationsprinzip nicht zwingend. Der zweite gewöhnungsbedürftige Aspekt bezieht sich auf die Behandlung der geprüften Bezieher hoher Einkommen. Bei optimaler Politikwahl werden hohe Einkommensbezieher nicht planvoll hinterziehen. Wird unter solchen Umständen eine Steuerverkürzung aufgedeckt, muss sie Unkenntnis zugeschrieben werden. Dennoch ist eine Strafe fällig. Das widerspricht normalem Gerechtigkeitsempfinden. Die erfolgreiche Bekämpfung von Hinterziehung lässt aber keine andere Wahl.

## VI. Schlussfolgerungen und Reformvorschlag

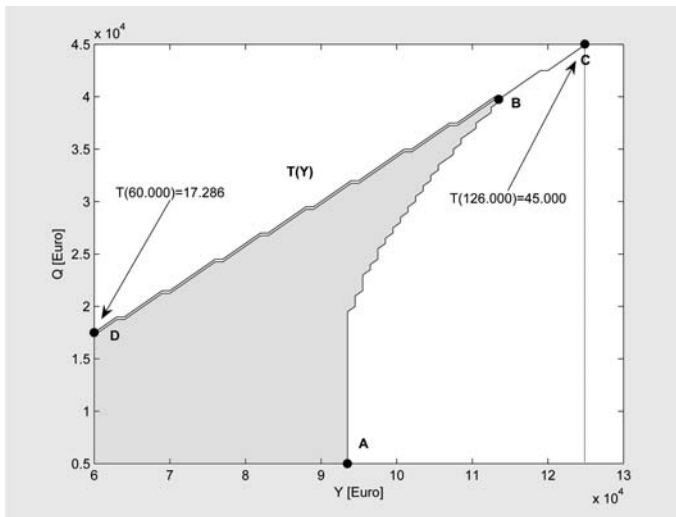
Wenn die Verhängung extremer Geldstrafen aus den dargelegten Gründen als Politikoption ausscheidet, stellt sich die Frage nach einer überzeugenden Regel für die Begrenzung von Geldstrafen. Bei der Suche nach einer Antwort stößt man unweigerlich auf die zuvor diskutierten Bestrafungspolitiken, das gesamte oder ersatzweise das nicht deklarierte Einkommen einzuziehen. Die konfiskatorische Einziehung des gesamten Einkommens  $F^k$  wird indessen nur dann akzeptabel erscheinen, wenn man die Möglichkeit einer irrtümlichen Steuerverkürzung ausschließen kann. Ist die Situation anders und kann man eine irrtümliche Steuerverkürzung nicht mit letzter Gewissheit ausschließen, was insbesondere bei kleinen Einkommen und kleinen Hinterziehungsbeträgen häufig der Fall sein dürfte, dann erscheint die konfiskatorische Bestrafung unverhältnismäßig. Der herkömmlichen Bestrafung nach Leistungsfähigkeit  $F^{LF}$  muss man andererseits vorhalten, dass sie gerade bei kleineren Einkommen und kleineren Beträgen vor planvoller Hinterziehung zu wenig abschreckt. Insofern ist in diesem Bereich neben der möglichen Intensivierung des Prüfens von Steuererklärungen eine Anhebung der Geldstrafen anzustreben, und die Kompromissuche sollte sich allenfalls auf das Ausmaß der Verschärfung konzentrieren. Das Ausland kann hier nicht als Vorbild dienen. Dort bemisst sich die Strafe überwiegend proportional zum Hinterziehungsbetrag,  $F^Y$ . Diese Methode ist indes zu undifferenziert. Bei Wahl eines kleinen Proportionalitätsfaktors wird zu wenig Abschreckungswirkung erzielt, oder die Prüfindensintensität müsste sehr hoch sein. Bei Wahl eines hohen Proportionalitätsfaktors wirkt die Strafe dagegen schnell konfiskatorisch. Ein guter Kompromiss könnte darin liegen, dass bei aufgedeckter Hinterziehung lediglich das nicht deklarierte Einkommen eingezogen wird. Das Strafmaß  $F^\Delta$  erscheint von der Höhe her auch dann eher vertretbar, wenn die Frage der absichtsvollen oder nicht absichtsvollen Verkürzung nicht mit letzter Gewissheit geklärt werden kann. Um die resultierenden Änderungen bei den Geldstrafen illustrieren zu können, sei den Beispielrechnungen  $1/\varphi = 45.000$  sowie der Grundsteuertarif 2005 zugrunde gelegt<sup>19</sup>.

*Beispiel 1:* Das wahre (zu versteuernde) Einkommen sei  $Y = 50.000$  €, was nach dem Grundsteuertarif einen Steuerbetrag von  $T(Y) = 13.095$  € impliziert. Es werde nun angenommen, dass der Betrag  $Q = 10.000$  € hinterzogen wird. Das bedeutet, dass lediglich  $X = 20.894$  € deklariert werden. Eine maximale Bestrafung bei Schonung des deklarierten Einkommens bedeutet  $F^\Delta 19.106$  €. Nach geltender Regelung droht dagegen bei Entdeckung eine Strafe von nur  $F^{LF} = 8.201$  €.

*Beispiel 2:*  $Y = 70.000$  €,  $T(Y) = 21.487$  €. Es werde angenommen, dass der Betrag  $Q = 15.000$  € hinterzogen und lediglich  $X = 32.095$  € deklariert wird. Im Falle der Entdeckung droht nach geltendem Recht  $F^{LF} = 16.171$  €. Das vorgeschlagene Strafmaß würde mit  $F^\Delta = 22.905$  € höher ausfallen.

<sup>19</sup> Die Zahl 45.000 ergibt sich durch Anlehnung an die Düsseldorfer Bestrafungspraxis und nach Division mit 2. Letztere Division soll die Euro-Umstellung berücksichtigen.

Der augenfälligste Unterschied zwischen der Bestrafung nach Leistungsfähigkeit und der Einziehung des nicht deklarierten Einkommens besteht zweifellos darin, dass nach geltendem Recht die Geldstrafe bei festem Hinterziehungsbetrag und steigendem Einkommen wächst, nach dem Reformvorschlag hingegen sinkt. In Abhängigkeit von  $Q$  gibt es deswegen eine Einkommensgrenze  $Y$ , jenseits der  $F^\Delta$  durch  $F^{LF}$  übertroffen wird. Die Grenze wird in der *Grafik 2* durch die Linie ABC dargestellt.



Grafik 2: Für Kombinationen von Einkommen  $Y$  und Hinterziehungsbetrag  $Q$  aus dem grau eingefärbten Bereich wird eine Strafverschärfung vorgeschlagen.<sup>20</sup>

Der Wechsel von der Bestrafung nach Leistungsfähigkeit zu einer Bestrafung durch Einziehung des nicht deklarierten Einkommens würde also nicht bei allen  $(Q, Y)$ -Kombinationen eine Strafverschärfung bedeuten.

*Beispiel 3:*  $Y = 100.000$  €,  $T(Y) = 34.084$  €. Wird der Betrag  $Q = 10.000$  € hinterzogen, folgt  $F^\Delta = 13.808 < 14.648 = F^{LF}$ .

Man mag einwenden, dass eine Abmilderung von Strafen nicht im Sinne einer Politik sein kann, die Effizienz und Anreizverträglichkeit anstrebt. Auch wäre es für eine Reforminitiative im politischen Geschäft sicherlich tödlich, wenn sie just bei hohen Einkommen und hohen Hinterziehungsbeträgen eine Senkung der Strafmaße vorsähe. Akzeptiert man den Einwand, wird man keinen flächendeckenden Wechsel von  $F^{LF}$  zu  $F^\Delta$  ins Auge fassen wollen, sondern lediglich eine Anhebung

<sup>20</sup>  $(Q, Y)$ -Kombinationen im linken oberen Bereich sind nicht relevant, weil der Hinterziehungsbetrag  $Q$  niemals den Steuerbetrag  $T(Y)$  übersteigen kann.

der Strafen auf  $F^\Delta$ -Niveau in all denjenigen Fällen, in denen  $F^\Delta$  das herkömmliche Strafmaß  $F^{LF}$  übersteigt. Mathematisch wäre die zu fordernde neue Strafbemessung  $F^{\text{neu}}$  unter Bezugnahme auf die alte  $F^{LF}$  wie folgt zu fassen:

$$F^{\text{neu}} \equiv \max \{F^{LF}, F^\Delta\}.$$

Indessen dürfte es der Öffentlichkeit nicht leicht zu vermitteln sein, dass bei festgehaltenem Hinterziehungsbetrag und steigendem Einkommen das Strafmaß keinen monotonen Verlauf zeigt. Im unteren Einkommensbereich würde die Strafe bei festem Hinterziehungsbetrag sinken und im höheren Einkommensbereich steigen. Als Lösung des Konflikts könnte man sich vorstellen, dass der Gesetzgeber zu einer Regelung greift, nach der für die Strafbemessung Unter- und Obergrenzen fixiert werden. Die Regelung könnte besagen, dass das Strafmaß das Jahreseinkommen nicht übersteigen darf, die Höhe von  $F^\Delta$  aber mindestens erreichen muss. Die konkrete Bemessung könnte vom Unrechtsgehalt abhängig gemacht werden und wie bisher den Gerichten vorbehalten bleiben. Der Vorschlag hätte den Vorteil, dass er gegenüber der Öffentlichkeit leicht zu kommunizieren ist: Steuerhinterzieher hätten sich darauf einzustellen, dass im Entdeckungsfall das nicht deklarierte Einkommen auf jeden Fall eingezogen wird und je nach Unrechtsgehalt die Strafe auch höher ausfallen kann.

### C. Zusammenfassung

Ausgangspunkt der modelltheoretischen Betrachtungen war in Abschnitt B.I. die Feststellung, dass die herkömmliche Strafbemessung in weiten Bereichen kühl kalkulierende Steuerhinterzieher von ihrem Tun nicht abbringen wird. Die herkömmliche Strafbemessung folgt dem Gedanken der Bestrafung nach Leistungsfähigkeit und verfehlt insbesondere im unteren Bereich relativer Hinterziehungsbeträge jede abschreckende Wirkung. Ökonomisch ist das kritikwürdig. Ökonomisch sollte die Bestrafungspolitik einer anreizverträglichen und effizienten öffentlichen Einnahmenerzielung dienen. Das bedeutet insbesondere, dass sich Steuerhinterziehung nicht rechnen darf. Die nachfolgenden Abschnitte gehen der Frage nach, welche Eigenschaften eine ökonomisch effiziente Bestrafung auszeichnen.

Steuerehrlichkeit kann grundsätzlich durch verstärkte Prüftätigkeit erzwungen werden. Eine begrenzte Ausweitung der Prüftätigkeit dürfte sich für den Staat sogar netto rechnen (Küster, 1983, S. 258). Eine Ausweitung bis zu dem Punkt, bei dem Steuerhinterziehung unattraktiv wird, ist dagegen kostspielig. Insofern ist es eine interessante Überlegung, die Anreize für steuerehrliches Verhalten zu erhöhen, ohne die Häufigkeit von Prüfungen steigern zu müssen. Becker (1968) offeriert eine triviale, aber inakzeptable Lösung, die im Abschnitt BIT. diskutiert wird: Man muss lediglich die Strafe bei aufgedeckter Hinterziehung abschreckend hoch setzen. Diese Antwort ist insofern inakzeptabel, als Strafen jenseits der finanziel-



len Möglichkeiten des Steuerhinterziehers unglaubwürdig sind und problematisch in denjenigen Fällen, in denen zwischen geplanter und ungeplanter Hinterziehung nicht unterschieden werden kann (Abschnitt B.V.). Daher kann es bei einem Reformvorschlag nur darum gehen, den vorgesehenen Strafraumen in einem vertretbaren Ausmaß anzuheben. In diesem Aufsatz wird nun die Position vertreten, dass die Einziehung des nicht deklarierten Einkommens auch unabhängig vom Tatmotiv eine akzeptable Antwort auf Steuerverkürzung ist. Die entsprechende Politik wird in Abschnitt B.IV. analysiert. Die Einziehung des nicht deklarierten Einkommens bleibt hinter der Einziehung des gesamten Einkommens zurück und insofern hinter den Strafmaßen, die schon nach geltendem Recht bei hohen Hinterziehungsquoten drohen. Insofern bleibt der Vorschlag, zukünftig Strafen anzudrohen, die *mindestens* auf die Einziehung des nicht deklarierten Einkommens hinauslaufen, im steuerstrafrechtlich gewohnten Rahmen. Die Politik der Einziehung des gesamten Einkommens wird für Vergleichszwecke in Abschnitt B.III. analysiert.

Wenn bei der Bestrafung aus den diskutierten Gründen nicht auf vollkommene Abschreckung gesetzt werden kann, müssen Rückwirkungen auf die Steuerpolitik bedacht werden. Verschiedene Steuern sind wegen unterschiedlicher Erhebungsformen mehr oder weniger hinterziehungsanfällig. Trägt man dieser Tatsache Rechnung, wird man Steuern anders bewerten, als wenn man nur auf Effizienz und Verteilungsgerechtigkeit im herkömmlichen Sinne abstellt. Das alloкатive Verzerrungspotenzial ist dann jedenfalls gegen die steuerliche Hinterziehungsanfälligkeit abzuwägen. Der Trade off wird in *Richter* und *Boadway* (2005) genauer analysiert. Auf eine Darstellung muss an dieser Stelle verzichtet werden.

## D. Literatur

- Andreoni, J./Erard, B./Feinstein, J.* (1998): Tax compliance, *Journal of Economic Literature* 36, 818–860.
- Becker, G. S.* (1968): Crime and punishment: An economic approach, *Journal of Political Economy* 76, 169–217.
- Beckmann, K.* (2003): Steuerhinterziehung – Individuelle Entscheidung und finanzpolitische Konsequenzen, Mohr Siebeck: Tübingen.
- Bernasconi, M./Zanardi, A.* (2004): Tax evasion, tax rates, and reference dependence, *Finanz-Archiv* 60, 422–45.
- Boadway, R. W./Sato, M.* (2000): The optimality of punishing only the innocent: The case of tax evasion, *International Tax and Public Finance* 7, 641–64.
- Chander, P./Wilde, L. L.* (1998): A general characterization of optimal income tax enforcement, *Review of Economic Studies* 65, 165–83.
- Dhami, S./al-Nowaihi, A.* (2003): Why do people pay taxes? An explanation based on loss aversion and overweighting of low probabilities, Universität Leicester, Manuskript.

- Falk, A.* (2003): Homo Oeconomicus versus Homo Reciprocans: Ansätze für ein neues Wirtschaftspolitisches Leitbild? Perspektiven der Wirtschaftspolitik 4, 141 – 172.
- Frey, B. S. / Feld, L. P.* (2004): Deterrence and morale in taxation – an empirical analysis, Universitäten Zürich und Marburg, Arbeitspapier.
- Fullerton, D. / Karayannis, M.* (1994): Tax evasion and the allocation of capital, Journal of Public Economics 55, 257 – 278.
- Hagedorn, R.* (1991): Steuerhinterziehung und Finanzpolitik. Ein theoretischer Beitrag unter besonderer Berücksichtigung der Hinterziehung von Zinserträgen, Peter Lang: Frankfurt/M.
- Janisch, U. / Brümmerhoff, D.* (2004): Möglichkeiten und Grenzen der Schattenwirtschaftsschätzung, Universität Rostock, Working Paper No. 43.
- King, S. / Sheffrin, S. M.* (2002): Tax evasion and equity theory: An investigative approach, International Tax and Public Finance 9, 505 – 521.
- Küster, E.* (1983): Das Steuerstrafrecht aus der Sicht der Steuerfahndung, in: Strafverfolgung und Strafverteidigung im Steuerstrafrecht, G. Kohlmann, Hrsg., O. Schmidt: Köln, 253 – 266.
- Mirrlees, J. A.* (1971): An exploration in the theory of optimum income taxation, Review of Economic Studies 38, 175 – 208.
- Mummert, A. / Schneider, F.* (2001): The German shadow economy: Parted in a united Germany?, FinanzArchiv 58, 286 – 316.
- Pedersen, S.* (2003): The shadow economy in Germany, Great Britain and Scandinavia. A measurement based on questionnaire surveys, The Rockwool Foundation Research Unit, Study No. 10, Danmarks Statistik, Kopenhagen.
- Polinsky, A. M. / Shavell, S.* (1984): The optimal use of fines and imprisonment, Journal of Public Economics 24, 89 – 99.
- (2000): The economic theory of public enforcement of law, Journal of Economic Literature 38, 45 – 76.
- Richter, W. F. / Boadway, R. W.* (2005): Trading off tax distortion and tax evasion, Journal of Public Economic Theory 7, 361 – 381.
- Schneider, F.* (2003): Zunehmende Schattenwirtschaft in Deutschland: eine wirtschafts- und staatspolitische Herausforderung, Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung 72, 148 – 159.
- Schneider, F. / Enste, D. H.* (2000): Shadow economies: size, courses, and consequences, Journal of Economic Literature 38, 77 – 114.
- Sheffrin, S. M. / Triest, R. K.* (1992): Can brute deterrence backfire? Perceptions and attitudes in taxpayer compliance, in: Why People Pay Taxes: Tax Compliance and Enforcement, J. Slemrod, Hrsg., University of Michigan Press: Ann Arbor.
- Simon, H. E. / Vogelberg, C.-A.* (2000): Steuerstrafrecht, Schäffer-Poeschel: Stuttgart.
- Slemrod, J. / Yitzhaki, S.* (2002): Tax avoidance, evasion, and administration, in: Handbook of Public Economics, Vol. 3, Ch. 22, A. J. Auerbach and M. Feldstein, Hrsg., North-Holland: Amsterdam.

Wu, S.-Y./Teng, M.-J. (2005): Determinants of Tax Compliance – A Cross-Country Analysis, FinanzArchiv 61, 393–417.

Yitzhaki, S. (1974): A note on income tax evasion: A theoretical analysis, Journal of Public Economics 3, 201–202.

## E. Anhang

Zum *Beweis* der **Proposition 1** sei  $p(X)$  nach der Regel (3) definiert. Zunächst gilt es zu beweisen, dass unter dieser Wahl von  $p$  risikoscheue Steuerzahler nicht planmäßig hinterziehen. Nach (3) gilt für beliebige  $Y > X$

$$p(X)(Y - T(X)) \geq T(Y) - T(X) \quad \text{bzw.} \quad Y - T(Y) \geq (1 - p)(Y - T(X)).$$

Für monoton wachsende, konkave Nutzenfunktionen  $U$  ergibt sich

$$U(Y - T(Y)) \geq pU(0) + (1 - p)U(Y - T(X)),$$

woraus dann (ii) folgt.

In einem zweiten Schritt soll gezeigt werden, dass sich die Prüfwahrscheinlichkeit bei effizienter Politik nicht unter das durch (3) gesetzte Niveau senken lässt. Das Gegenteil sei angenommen. Dann lassen sich  $\tilde{X}, \tilde{p}$  mit der Eigenschaft

$$0 < \tilde{p} < p(\tilde{X}) = \sup_{Y \geq \tilde{X}} \frac{T(Y) - T(\tilde{X})}{Y - T(\tilde{X})}$$

finden. Also lässt sich ein  $\tilde{Y}$  derart bestimmen, dass

$$\tilde{p}(\tilde{Y} - T(\tilde{X})) < T(\tilde{Y}) - T(\tilde{X}) \quad \text{bzw.} \quad \tilde{Y} - T(\tilde{Y}) < (1 - \tilde{p})(\tilde{Y} - T(\tilde{X}))$$

gilt. Bei hinreichend schwacher Risikoaversion werden Steuerzahler mit wahrem Einkommen  $\tilde{Y}$  allenfalls das Einkommen  $\tilde{X}$  deklarieren, und dem Fiskus gehen Einnahmen verloren. Die Prüfwahrscheinlichkeit lässt sich also nicht ohne Gefährdung des Steueraufkommens unter das Niveau  $p(\tilde{X})$  drücken.

Schließlich gilt es, (iii) zu beweisen. Unterstellt seien Differenzierbarkeit von  $T$  und Nichtnegativität von  $T'$ . Zu zeigen ist

$$p(X) = \sup_{Y \geq X} \frac{T(Y) - T(X)}{Y - T(X)} \geq \sup_{Y \geq \tilde{X}} \frac{T(Y) - T(\tilde{X})}{Y - T(\tilde{X})} = p(\tilde{X})$$

für  $X < \tilde{X}$ . Sei ein  $Y \geq \tilde{X} > T(\tilde{X}) \geq T(X)$  beliebig ausgewählt. Da  $\frac{T(Y)-t}{Y-t}$  monoton in  $t$  fällt, gilt

$$\frac{T(Y) - T(X)}{Y - T(X)} \geq \frac{T(Y) - T(\tilde{X})}{Y - T(\tilde{X})},$$

woraus die Behauptung durch Übergang zum Supremum für  $Y \geq \tilde{X}$  folgt.

Der *Beweis* der **Proposition 2** ähnelt demjenigen der Proposition 1. Sei  $p(X)$  nach der Regel

$$(4) \quad p(X) = \sup_{Y \geq X} \frac{T(Y) - T(X)}{Y - X}$$

definiert. Zunächst gilt es zu beweisen, dass bei dieser Wahl von  $p$  risikoscheue Steuerzahler nicht planmäßig hinterziehen. Nach (4) gilt für beliebige  $Y > X$

$$p(X)(Y - X) \geq T(Y) - T(X) \quad \text{bzw.} \\ Y - T(Y) \geq p(X - T(X)) + (1 - p)(Y - T(X)).$$

Für monoton wachsende, konkave Nutzenfunktionen  $U$  ergibt sich

$$U(Y - T(Y)) \geq pU(X - T(X)) + (1 - p)U(Y - T(X)),$$

woraus (ii) folgt.

In einem zweiten Schritt soll gezeigt werden, dass sich die Prüfwahrscheinlichkeit bei optimaler Politik nicht unter das durch (4) gesetzte Niveau senken lässt. Das Gegenteil sei angenommen. Dann lassen sich  $\tilde{X}, \tilde{p}$  mit der Eigenschaft

$$\tilde{p} < p(\tilde{X}) = \sup_{Y \geq \tilde{X}} \frac{T(Y) - T(\tilde{X})}{Y - \tilde{X}}$$

finden. Also lässt sich ein  $\tilde{Y}$  derart bestimmen, dass

$$\tilde{p}(\tilde{Y} - \tilde{X}) < T(\tilde{Y}) - T(\tilde{X})$$

gilt. Bei hinreichend schwacher Risikoaversion werden Steuerzahler mit wahren Einkommen  $\tilde{Y}$  allenfalls das Einkommen  $\tilde{X}$  deklarieren. Die Prüfwahrscheinlichkeit lässt sich also nicht ohne Gefährdung des Steueraufkommens unter das Niveau  $p(\tilde{X})$  drücken.

Der Beweis der Gleichheit von  $p$  und  $T'$  sowie der Tatsache, dass  $p(X) = T'(X)$  monoton in  $X$  fällt, ist vergleichsweise aufwendig. Der interessierte Leser sei auf *Chander und Wilde* (1998, Theorem 4) verwiesen. Die Autoren beweisen zunächst, dass  $T$  bei effizienter Politik konkaven Verlauf hat. Wäre dies nicht der Fall, ließe sich  $T$  durch einen konstruierten Tarif  $\tilde{T}$  dominieren, der höhere Steuereinnahmen verspricht, ohne dass die Prüfwahrscheinlichkeit gegenüber  $p(X)$  angehoben werden müsste. Das wäre ein Widerspruch zu der angenommenen Effizienz der Politik. Aus der Konkavität von  $T$  folgen unmittelbar die behaupteten Satzaussagen.

Zum *Beweis* der **Proposition 3** ersetzt man in dem Optimierungsproblem (7), (8) die Variable  $T_h^l$  gemäß (6) und leitet nach  $T_l^l$  und  $T_h$  ab. Die erste Ableitung nach  $T_l^l$  erlaubt, den Lagrange-Faktor zu bestimmen:  $\gamma = W'(Y_l - T_l^l)$ . Nach entsprechenden Substitutionen nimmt die Ableitung nach  $T_h$  folgende Gestalt an:

$$W'(Y_l - T_l^l) \cdot C' = \alpha\beta[W(Y_h - T_h^l) + (T_h^l - T_l) \cdot W'(Y_h - T_h^l) - W(Y_h - T_l)] \\ + (1 - \alpha)[W(Y_l - T_l^l) + (T_l^l - T_l) \cdot W'(Y_l - T_l^l) - W(Y_l - T_l)].$$

Für strikt konkaves  $W$  ist die rechte Seite positiv. Folglich muss  $C'$  positiv sein, woraus die Behauptung folgt. Ist hingegen  $W$  linear, verschwindet die rechte Seite, und  $C' = 0$  impliziert  $p = 0$ .

Zum *Beweis* der **Proposition 4** leitet man zunächst die Lagrange-Funktion zu (7) und (8) nach  $T_h$  ab, wobei man von (6) Gebrauch macht. Unter Verwendung von  $\gamma = W'(Y_l - T_l^l)$  erhält man

$$(9) \quad W'(Y_l - T_l^l) = \beta W'(Y_h - T_h^l) + (1 - \beta)W'(Y_h - T_h).$$

Nach Voraussetzung gilt  $T_h > T_l$ . Wegen (5) folgt  $T_h^l > T_h$  bzw.  $Y_h - T_h^l < Y_h - T_h$ . Wegen der strikten Konkavität von  $W$  folgt (ii) aus (9). Nun leitet man die Lagrange-Funktion nach  $T_l$  ab. Man erhält

$$(10) \quad \alpha\beta[W'(Y_h - T_l) - W'(Y_h - T_h^l)] = (1 - \alpha)[W'(Y_l - T_l^l) - W'(Y_l - T_l)].$$

Die Annahme,  $T_l^l \geq T_l$ , wird schließlich zum Widerspruch geführt:  $Y_l - T_l^l \leq Y_l - T_l$  bedingt bei strikter Konkavität von  $W$  wegen (10)  $Y_h - T_l \leq Y_h - T_h^l$ . Daraus folgt  $T_h^l \leq T_l < T_h < T_h^l$ , was widersprüchlich ist.

# Steuerhinterziehung und Steuerwettbewerb

Von *Georg Tillmann* †, Mainz\*

## A. Einleitung

### I. Die Problemstellung

Steuerhinterziehung – oder zumindest der Versuch – ist wahrscheinlich genauso alt wie die Steuererhebung. Daher hat sich selbstverständlich die Finanzwissenschaft auch in der Vergangenheit schon mit diesem Thema beschäftigt, die erste theoretisch fundierte Modellanalyse wurde jedoch erst von *Allingham/Sandmo* (1972) vorgenommen: Ein risikoaverses Individuum mit exogen gegebenem Einkommen hinterzieht Steuern auf eben dieses Einkommen. Mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit bleibt es unentdeckt und verfügt deshalb über einen entsprechenden zusätzlichen Geldbetrag gegenüber der Situation bei Steuerehrlichkeit, mit der Komplementärwahrscheinlichkeit wird es überprüft, entdeckt und bestraft, indem es die Steuer und zusätzlich eine Strafe auf das nichtdeklarierte Einkommen zahlen muß (bei *Yitzhaki* (1974) muß es eine Strafe auf die hinterzogenen Steuern zahlen). *Allingham/Sandmo* betreiben komparative Statik bezüglich der Entscheidung, wie viel Steuern das Individuum hinterziehen sollte. *Kolm* (1973) hat dann in einer kurzen Note darauf hingewiesen, daß dieses individuelle Problem ergänzt bzw. komplettiert werden muß durch den Staat, der aus unterschiedlichen Gründen Interesse daran hat, die Steuerhinterziehung zu bekämpfen und eventuell ganz zu eliminieren. In der Folge gab es eine mittlerweile fast unübersehbare Anzahl an Arbeiten zu diesem Gebiet (für neuere Überblicke siehe *Andreoni, Erard* und *Feinstein* (1998) oder *Beckmann* (2003)), die Erweiterungen in die unterschiedlichsten Richtungen vornahmen.

Die meisten Arbeiten gingen jedoch von *einer* Einkunftsart, linearen Einkommensteuern und Selbstdeklaration aus. Einer der Ersten, der verschiedene Einkommensarten betrachtete, war *Yaniv* (1990); Quellensteuern wurden wohl erstmals von *Yaniv* (1988) und *Hagedorn* (1989) in die Analyse eingebracht. *Koskela* (1983a, 1983b) und *Pencavel* (1979) gingen der Frage nach, ob die im Grundmo-

---

\* Ich danke dem Herausgeber und einem unbekanntem Gutachter für wertvolle Verbesserungsvorschläge.

dell bei linearer Einkommensteuer erhaltenen Ergebnisse auch noch bei einem progressiven Tarif gültig sind (siehe auch *Wrede* (1993) und *Beckmann* (2003)), während Pencavel sich auf isoelastische Steuerfunktionen beschränkte, ging Koskela im zweiten Papier von einer allgemein progressiven Steuer aus, argumentierte aber in der ersten Arbeit mit einem indirekt progressiven Tarif. In dieser Arbeit soll ebenfalls ein allgemeiner progressiver Tarif verwendet werden, in Erweiterung von *Tillmann* (2000, 2001).

Verhältnismäßig wenig Arbeiten gibt es bisher zum Zusammenhang zwischen Steuerhinterziehung und Steuerwettbewerb – obwohl gerade zu letzterem Gebiet in den vergangenen Jahren eine Flut von Arbeiten erschienen ist und der Laie neben dem schwarz arbeitenden Handwerker wohl die Schweiz und Luxemburg nennen würde, wenn er danach gefragt würde, was er mit Steuerhinterziehung verbände. Mit anderen Worten, Steuerhinterziehung ist nicht nur ein Problem in einer geschlossenen Volkswirtschaft, sondern ebenfalls und gerade im internationalen Kontext. Auch der kleine Mann hat möglicherweise Teile seines Geldvermögens ins Ausland verbracht und damit dem inländischen Fiskus zur Besteuerung entzogen – betrachtet man die im nächsten Abschnitt erwähnten Kapitalabflüsse vor allem nach Luxemburg und in die Schweiz, nachdem in Deutschland eine Quellensteuer auf Zinseinkünfte eingeführt worden war, scheint die Zahl der Steuerhinterzieher enorm zu sein. Mit genau diesem Problem beschäftigt sich die vorliegende Arbeit, nämlich der Hinterziehung von Zinseinkünften. Dazu wird im ersten Teil ein Land unterstellt mit nicht nur einem repräsentativen Konsumenten, sondern einer heterogenen Bevölkerung, um untersuchen zu können, wie sich die Anlage- und Hinterziehungsstrategie von Armen und Reichen unterscheidet. Alle Individuen haben die Möglichkeit, Kapital im Inland wie auch im Ausland anzulegen. In Übereinstimmung mit den meisten Arbeiten der Literatur nehmen wir an, daß Hinterziehung im Ausland unentdeckt bleibt. Dieser sicheren Hinterziehungsalternative steht eine riskante im Inland gegenüber, nämlich überprüft, entdeckt und bestraft zu werden.

Wir nehmen an, daß – in Erweiterung der Literatur – Einkommen progressiv besteuert werden, so daß Hocheinkommensbezieher mit hohen Grenzsteuersätzen konfrontiert sind, was ihre Neigung, Geld im Ausland anzulegen, erhöht. Um der Hinterziehung entgegenzuwirken und auch aus Zinseinkommen Steuereinnahmen zu erzielen, erheben die Länder Quellensteuern. Im Großteil der Arbeit gehen wir davon aus, daß bezüglich der Höhe dieser Steuern nicht nach Steuerin- oder -ausländern unterschieden wird – im letzten Teil der Arbeit wird auch auf eine unterschiedliche Behandlung dieser beiden Gruppen eingegangen. Es wird dann zuerst komparative Statik betrieben, d. h., es wird untersucht, welche Auswirkungen Veränderungen der Strafparameter, der Steuerprogression, der Quellensteuersätze sowie des Übergangs zu einer linearen Steuer auf die Anlageentscheidung, auf die Hinterziehung sowie staatlicherseits auf die Steuereinnahmen haben. Im zweiten Teil wird dann im Rahmen eines Zwei-Länder-Modells Steuerwettbewerb bei Hinterziehung explizit modelliert. Zwei Länder mit Quellensteuern als Instrumenten

versuchen, möglichst viel Kapital in ihr Land umzulenken und/oder die eigenen Steuereinnahmen so groß wie möglich zu machen. Es wird untersucht, wie die Länder aufeinander reagieren, und das Ergebnis mit dem verglichen, was sich bei kooperativem Verhalten, also gemeinsamer und gleichzeitiger Erhöhung der Quellensteuern, ergäbe. Einige Bemerkungen zu möglichen Erweiterungen beschließen die Arbeit. Diese geht damit nicht auf die neue Situation in der EU ein, nach der in einigen Monaten zwischen den meisten EU-Ländern Kontrollmitteilungen erfolgen sollen, sondern untersucht *allgemein* Auswirkungen und Effekte von Quellensteuern zwischen verschiedenen Ländern.

## II. Verwandte Literatur

Es gibt eine Reihe von Artikeln, die sich mit Steuerhinterziehung und -wettbewerb beschäftigen und ähnliche Ansätze verfolgen. *Gros* (1990) betrachtet ein einfaches Zwei-Länder-Modell, in dem Hinterziehung nicht gemäß dem Portfolio-Ansatz modelliert wird, sondern durch einen Hinterziehungs-Kostenansatz, in dem verschiedene Individuen unterschiedliche (exogen gegebene) Hinterziehungskosten haben. Investieren Individuen zu Hause, so müssen sie eine fixe Steuer auf Zinserträge zahlen, investieren sie im Ausland, so gibt es keine explizite Steuer auf den Zinsertrag, aber eben die gerade erwähnten Hinterziehungskosten, was dazu führt, daß ein Teil im Inland, ein anderer Teil im Ausland investiert. Er führt dann zusätzlich Unternehmen ein, die im In- und Ausland zu verschiedenen Kosten borgen können, und den Staat, dessen Steuereinnahmen von den im Inland investierenden Individuen gespeist werden. Er zeigt dann, wie er selbst schreibt (S. 114): „*The framework of this paper confirms the idea that capital market liberalization will make it more difficult to tax interest income, but it also implies that capital market liberalization does not necessarily eliminate the possibility of taxing domestic savings. A further result is that offshore centres, like Luxemburg, would oppose an equalization of withholding taxes, but should not be against any taxation of cross-border interest payments.*“ *Trotz hoher Mobilität von Kapital sind also positive Steuersätze in einem Gleichgewicht möglich.*

Im Gegensatz dazu geben *Janeba/Peters* (1999) eine Begründung dafür, warum etliche Länder bei Quellensteuern diskriminieren, d. h. Steuern mit anderen Sätzen von Steuerinländern als von Steuerausländern erheben, und letztere oftmals gar nicht besteuern. Sie betrachten dazu ein Zwei-Länder-Modell; in jedem Land ist ein Teil der Bewohner vollends immobil bezüglich seiner Kapitalanlage, ein anderer Teil hingegen vollends mobil. In einem zweistufigen Spiel, in dem in der ersten Stufe entschieden wird, ob diskriminiert werden soll oder nicht, und in der zweiten Stufe dann besteuert wird, ergibt sich als Gleichgewicht eine Situation analog zu dem Gefangenendilemma: Obwohl es sinnvoll wäre, von allen dieselbe Steuer zu erheben, diskriminieren die Länder doch, um das mobile Kapital in ihr Land zu locken. Da es aber vollends mobil ist, unterbieten sie sich gegenseitig, so daß letztendlich das mobile Kapital unbesteuert bleibt. Wir werden auf diese Arbeit noch in



dem Erweiterungsteil ausführlicher zurückkommen. Auch *Huizinga* (1994a, 1994b) und *Huizinga/Nielsen* (2000, 2003) beschäftigen sich in einer Reihe von Arbeiten mit dem vorliegenden Problem. In der Arbeit aus dem Jahre 2000 betrachten sie modelltheoretisch den Vorschlag der EU-Kommission (aus dem Jahre 1989), eine zumindest 15%ige Quellensteuer auf alle Zinseinkommen von EU-Bewohnern zu erheben, indem sie die Kritik aufgreifen, daß hierbei Drittstaaten, in die Kapitalflucht stattfinden könnte, nicht einbezogen werden. In *Huizinga/Nielsen* (2003) werden – in zwei symmetrischen Ländern – Quellensteuern, die auch von Ausländern erhoben werden, und Kontrollmitteilungen in einem ein- und mehrperiodigen Spiel auf ihre Effektivität hin untersucht und verglichen.

Auch *Bacchetta/Espinoza* (1995, 2000) und *Eggert/Kolmar* (2004) gehen davon aus, daß die Regierungen zweier Länder neben Steuern als weiteres Instrument den Informationsaustausch bezüglich Geldanlage und Einkommen haben. Sie untersuchen dann, wann ein solcher Informationsaustausch zustande kommt, wovon er abhängt und wie die zugehörige optimale Besteuerung aussieht.

### III. Die Situation in der EU

Im Maastricht-Vertrag wurde die vollkommene Liberalisierung der Kapitalmärkte in der EU beschlossen. Da die Kommission aber sehr wohl sah, welche Probleme das für eine ordnungsgemäße Besteuerung von Kapitaleinkünften bedeutete, unterbreitete sie den Vorschlag, gemeinsam Quellensteuern auf Kapitaleinkünfte zu erheben (Artikel 6 (5) der Richtlinie 55/361 vom 24. 6. 1988). Sie hatte auch die Einführung eines zentralen Systems mit automatischem Informationsaustausch an die jeweiligen Finanzbehörden in Betracht gezogen, jedoch scheiterte dieser Vorschlag. Aber auch der Vorschlag einer gemeinsam zumindest 15%igen Quellensteuer auf Zinserträge wurde abgelehnt. In der Nachfolge, u. a. auch in Zusammenhang mit dem sogenannten Ruding-Bericht 1992, gab es mehrere erneute Versuche, eine Quellensteuer auf Kapitaleinkünfte einzuführen, die jedoch alle abgelehnt wurden. Erst beim Gipfeltreffen in Feira im Juni 2000 wurde als Kompromiß, mit einer zehnjährigen Übergangszeit, beschlossen, zum gegenseitigen Austausch von Informationen und einem zentralen Berichtssystem überzugehen, sofern es möglich sein sollte, mit wichtigen Drittländern, wie etwa der Schweiz, Verhandlungen zu führen und erfolgreich abzuschließen, um sie in das allgemeine Informationssystem einzubinden. Am 6. 3. 2003 einigte man sich mit der Schweiz über ein Abkommen zur Zinsbesteuerung, in dem die EU der Schweiz allerdings etliche Zugeständnisse machen mußte. So bleibt deren Bankgeheimnis gewahrt, und Rechtshilfe bei Steuerhinterziehung unterbleibt, zumindest im Normalfall. Bereits am 3. 6. 2003 wurde dann die EU-Zinsrichtlinie 2003/48/EG verabschiedet, die Ende 2003 von allen 25 EU-Staaten in nationales Recht umgesetzt wurde. Ab 1. 7. 2005, nachdem der Termin 1. 1. 2005 an der Schweiz gescheitert war, tauschen 22 Länder, Deutschland eingeschlossen, Informationen aus, die anderen drei, nämlich Österreich, Belgien und Luxemburg, halten an ihrem Bankge-

heimnis fest und erheben, wie auch die Schweiz, Monaco, Andorra, Liechtenstein, San Marino u.a., eine anonyme Quellensteuer auf Zinserträge, die von 15% auf 20% (ab 1. 1. 2008) und dann nochmals auf 35% ab dem 1. 1. 2011 ansteigt. 75% der Einnahmen werden an den Heimatstaat des Anlegers weitergereicht. Dabei muß es sich um selbständige Banken der jeweiligen Länder handeln. Bei ausländischen Tochterinstituten deutscher Banken erhalten die deutschen Behörden Einsicht.

Die Quellensteuer kann vermieden werden, wenn der Kontoinhaber der jeweiligen Bank erlaubt, Zinszahlungen an den deutschen Fiskus zu melden. Die Regelung insgesamt betrifft nur natürliche Personen. Die drei EU-Staaten müßten 2011 ebenfalls zum Informationsaustausch übergehen, wenn die Schweiz und die anderen oben erwähnten Staaten ihr Bankgeheimnis aufgäben. Aus heutiger Sicht erscheint das aber als äußerst unwahrscheinlich, so daß es aller Voraussicht nach auch in Zukunft die zwei Systeme nebeneinander geben wird. Damit dürfte selbst im europäischen Raum noch auf längere Zeit Steuerhinterziehung von Kapitaleinkünften möglich sein, von weiteren Möglichkeiten, außerhalb Europas Geld anzulegen, einmal ganz abgesehen.

#### **IV. Die Situation in Deutschland**

Obwohl Kapitaleinkünfte selbstverständlich schon immer der Steuerpflicht unterlagen, schien ein Großteil solcher Einkünfte nicht ordnungsgemäß versteuert zu werden. Um die Steuereinkünfte zu erhöhen, wie auch, um mehr Steuergerechtigkeit zu schaffen, führte die Bundesrepublik zum 1. 1. 1989 eine 10%ige Quellensteuer auf Zinserträge für Steuerinländer und -ausländer ein. Die Ergebnisse entsprachen jedoch keinesfalls den Vorstellungen des Finanzministers – schon die Ankündigung der Steuer führte dazu, daß enorme Mengen an Kapital ins Ausland geflossen sind (zwischen Frühjahr 1988 und Herbst 1989 mehr als 100 Mrd. DM). Die Steuereinnahmen blieben um etliches hinter den Erwartungen zurück. So wurde die Steuer zum 1. 7. 1989 wieder abgeschafft, nach einem Urteil des Bundesverfassungsgerichts allerdings in einer Höhe von 30% wieder eingeführt, diesmal aber nur für Steuerinländer und – um weitere enorme Kapitalabflüsse zu verhindern – von hohen Freibeträgen flankiert. Trotzdem wurden nach Schätzungen 100 Mrd. DM zusätzlich in Luxemburg angelegt sowie zwischen 1992 und 1994 weitere 150 Mrd. DM in Österreich, Belgien und natürlich der Schweiz. In den letzten Jahren wurde immer wieder über eine Änderung diskutiert, so etwa über die Einführung einer definitiven Quellensteuer auf Kapitaleinkommen, einer sogenannten Abgeltungssteuer, wie sie Österreich 1993 eingeführt hat und für die sich auch der Sachverständigenrat in seinem Bericht 1995/96 ausgesprochen hat – zumindest so lange, wie keine befriedigende EU-weite Regelung gefunden werden konnte.

Nachdem Deutschland jahrzehntelang über ein der Schweiz ähnliches Bankgeheimnis verfügte, ist es de facto zum 1. 4. 2005 gefallen; unkontrolliert können

Behörden nun Kontendaten überprüfen, um Steuerflucht und Sozialmißbrauch zu verhindern (Gesetz zur Förderung der Steuerehrlichkeit). Dabei wurde die bereits seit zwei Jahren existierende Datenbank der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (Bafin), in der die Stammdaten aller Bankkunden in Deutschland (wie Name, Adresse, Verfügungsberechtigte sowie Zeitpunkt von Eröffnungen und Schließungen von Konten) gespeichert sind, für staatliche Ermittlungen geöffnet. (Schon seit dem 1. April 2003 sind Kreditinstitute verpflichtet, die Stammdaten ihrer Kunden der Bafin zur Verfügung zu stellen, Zugriff hatten aber bislang nur die Ermittlungsbehörden.) Obwohl der jeweilige Kontostand (anfänglich) den Behörden nicht zugänglich ist, können sie bei konkretem Verdacht auf Falschangaben die Kontenstände und die Umsätze einsehen. Das betrifft Finanzämter, Arbeitsagenturen und sonstige Sozialbehörden. Lange Zeit regte sich kaum Widerstand bei den Banken, bis eine Volksbank im Münsterland dagegen klagte. Im März 2005 lehnte das Bundesverfassungsgericht einen Eilantrag ab, das Gesetz noch vor Inkrafttreten zu stoppen. Über den Ausgang der Verfassungsbeschwerde im Hauptverfahren wird von den Richtern aber erst in den kommenden Monaten entschieden, obwohl die Chancen eher gering sind, das Gesetz zu kippen, da das Bundesverfassungsgericht den Gesetzgeber in der Vergangenheit schon mehrmals aufgefordert hat, die Gleichmäßigkeit der Erhebung von Steuern und Sozialversicherungsbeiträgen zu garantieren und Betrug effektiv zu verhindern.

Das Bundesfinanzministerium reagierte auf die größer werdende Kritik durch einen Erlaß. Ein Betroffener muß in Zukunft vorher um Auskunft gebeten werden – systematische Rasterfahndungen sind *nicht* erlaubt, allerdings ist keine richterliche Erlaubnis erforderlich, wenn die Behörden eine Überprüfung vornehmen wollen.

Ermittlungsbehörden (wie das Bundeskriminalamt) nutzten die Bafin schon in der Vergangenheit: ab 12/2003 bis 11/2004 wurden rund 31.000 Namen und Nummern überprüft. Nach einem Bericht der FAZ vom 22. 4. 2005 verzeichnen die Banken schon kurz nach Ausweitung der staatlichen Kontenkontrollen eine steigende Anzahl von Abfragen: rund 2000 täglich, wobei allerdings nicht klar ist, wie hoch der Anteil seitens der Finanzämter ist.

Alles in allem werden die Bürger gläserner, nicht nur in bezug auf ihre finanziellen Transaktionen.

## V. Übersicht

Die Arbeit ist wie folgt gegliedert: In Teil B wird das zugrundeliegende Modell vorgestellt, gefolgt von dem Ergebnisteil C. Nach Ableitung der optimalen Anlage-, der Hinterziehungsentscheidung und Bestimmung der Steuereinnahmen (C.I., II.) wird in einem komparativ-statischen Abschnitt (C.III) untersucht, welche Auswirkungen bestimmte staatliche Instrumente auf genau diese Entscheidungen bzw. die staatlichen Einnahmen haben. Besonderes Gewicht liegt hierbei auf Quellensteuern (C.III.4).

Im folgenden Abschnitt (C.IV) werden Steuerhinterziehung und -wettbewerb miteinander verbunden. Zwei Staaten konkurrieren mit Hilfe von Quellensteuern um mobiles Kapital und – davon abhängig – dann auch um Steuereinnahmen.

Dabei werden die kooperative Lösung (C.IV.1) – beide Länder setzen denselben Steuersatz – und die nichtkooperative Lösung (C.IV.2), das klassische Nash-Gleichgewicht, miteinander verglichen.

Nach einigen Erweiterungen (C.IV.3), einem expliziten Beispiel (C.IV.4) und zusammenfassenden Bemerkungen (D) beschließt Abschnitt E, in dem alle Beweise gegeben werden, die Arbeit.

## B. Das Modell

Es gebe nur ein Gut in der Ökonomie, nämlich Geld. Alle Individuen dieser Ökonomie haben identische Präferenzen, unterscheiden sich aber durch ihr Lohn-einkommen  $w$  und ihr Vermögen  $S$ . Ein Konsument kann daher eindeutig durch ein Tupel  $(w, S)$  charakterisiert werden. Die Lohn- und Vermögensverteilung werde durch ein Wahrscheinlichkeitsmaß  $\mu_1$  auf  $\mathbb{R}_+^2$  mit zugehöriger Dichte  $f_1(w, S)$  beschrieben. Wir nehmen an, daß der Träger von  $\mu_1$ ,  $Tr(\mu_1)$ , das heißt die kleinste abgeschlossene Menge, auf der das Maß konzentriert ist, durch  $[0, \bar{w}] \times [0, \bar{S}]$  gegeben ist, also  $\mu_1([0, \bar{w}] \times [0, \bar{S}]) = 1$ , mit  $0 < \bar{w} < \infty$ ,  $0 < \bar{S} < \infty$ . Diese Annahme dient nur der Vereinfachung, selbstverständlich sind auch andere Mengen möglich. Nähmen wir  $Tr(\mu_1) = \mathbb{R}_+^2$ , so müßte zusätzlich die Annahme getroffen werden, daß  $\int (w + rS) d\mu_1(w, S)$  existiert. (Dieser Ausdruck wird nachfolgend erklärt.) Da sowohl Lohn- als auch Kapitaleinkommen beschränkt sind, ist auch das Gesamteinkommen  $E$  jedes Individuums nach oben beschränkt. Jedes Individuum hat nun die Möglichkeit, sein Vermögen im Inland zum Zins  $r_1$  oder im Ausland zum Zins  $r_2$  anzulegen, dabei nehmen wir an, daß  $r_1 = r_2 = r$  ist. Investiert ein  $(w, S)$ -Individuum  $s_1$  Geldeinheiten im Inland und  $s_2 (= S - s_1)$  Geldeinheiten im Ausland, so ist sein Einkommen  $w + rs_1 + rs_2$ . Auf dieses Einkommen sind dann Steuern  $T$  zu zahlen, so daß das Nettoeinkommen  $E - T(E)$ , mit  $E = w + rS$ , beträgt. Wir nehmen an, daß für diese Einkommensteuer gilt (mit  $\bar{E} = \bar{w} + r\bar{S}$ ).

**Annahme 1**  $T : [0, \bar{E}] \rightarrow \mathbb{R}_+$  ist zumindest C3 mit  $T(0) = T'(0) = 0$ ,  $(T'(E), T''(E)) \gg 0$ ,  $T'(\bar{E}) = T'_M < 1$ .

$T$  ist damit eine progressive Steuer, da wegen  $T(0) = 0$  die obige Definition äquivalent zu der ist, daß der Durchschnittssteuersatz mit zunehmendem Einkommen monoton wächst, was üblicherweise als Definition für Progressivität benutzt wird. Den Fall, daß schon in Null der Grenzsteuersatz positiv ist, werden wir später noch betrachten.  $T'_M$  ist der größtmögliche Grenzsteuersatz, der beim Maximaleinkommen  $\bar{E}$  erhoben wird. Wir nehmen nun an, wie in den meisten Ländern üblich, daß das Lohneinkommen direkt voll an der Quelle besteuert wird, also nur

$w - T(w)$  netto verbleibt, daß auch die Kapitaleinkünfte an der Quelle besteuert werden, und zwar mit konstanten Sätzen  $b_1$  im Inland und  $b_2$  im Ausland, daß aber diese Sätze für viele Individuen unterhalb der Grenzsteuersätze liegen, die auf die (letzten) Einheiten des Gesamteinkommens Anwendung finden müßten, so daß es sich lohnen kann, Zinseinkünfte zu hinterziehen. Zwar ist es so, daß ein ehrlicher Steuerzahler in der Steuererklärung alle Zinseinkünfte deklarieren muß – und sich dabei natürlich die gezahlte Quellensteuer anrechnen lassen kann, daß aber bei hohem (Gesamt-)Einkommen und somit hohen Grenzsteuersätzen eine teilweise oder vollständige Hinterziehung von Vorteil sein kann. Das gilt in ganz besonderem Maße, wenn die Quellensteuer null ist, wie es in der BRD vor 1989 und auch in dem Zeitraum 1. 7. 1989 – 31. 12. 1992 wieder der Fall war. Hinterzieht ein Individuum aber tatsächlich, so läuft es Gefahr, überprüft (mit der Wahrscheinlichkeit  $p$ ) und dann auch bestraft zu werden. Es liegt also eine Situation unter Unsicherheit vor, in der es seinen Nutzen zu maximieren sucht. Wir nehmen an, daß es sich gemäß der Von-Neumann-Morgensternschen Erwartungsnutzenhypothese verhält, d. h. daß sein Erwartungsnutzen  $V = qu(Q) + pu(P)$  ist, wobei  $q = p - 1$  die Wahrscheinlichkeit ist, nicht überprüft zu werden, und  $Q$  (bzw.  $P$ ) die Gesamtgeldhaltung am Ende der (einzigsten) Periode ist, wenn es nicht (doch) überprüft wird.  $u$  sei eine Von-Neumann-Morgenstern-Nutzenfunktion mit Geld als einzigem Argument. Wir nehmen an:

**Annahme 2** *Alle Individuen sind risikoneutral, d. h.  $u(x) = ax$ .*

Ohne Einschränkung werden wir im folgenden  $a = 1$  setzen. Wie hoch sind nun die Beträge  $P$  und  $Q$ ? Dazu analysieren wir das Entscheidungsproblem eines Steuerzahlers, das wie folgt aussieht: Wenn er  $s_1$  Geldeinheiten im Inland und  $s_2$  im Ausland investiert ( $s_1 + s_2 = S$ ), erhält er brutto Zinseinkommen  $rs_1$  und  $rs_2$ , sein Gesamteinkommen ist damit  $E = w + rS$ . Auf die Zinsbeträge zahlt er Quellensteuer  $b_1rs_1$  wie auch  $b_2rs_2$ . Er hinterziehe nun  $H_1$  im In- und  $H_2$  im Ausland, erkläre also damit total dem inländischen Fiskus  $w + (rs_1 - H_1) + (rs_2 - H_2)$ . Er muß dafür  $T(w + (rs_1 - H_1) + (rs_2 - H_2))$  zahlen. Nun läßt er sich aber anrechnen, daß er schon  $b_1(rs_1 - H_1)$  und gemäß Doppelbesteuerungsabkommen  $b_2(rs_2 - H_2)$  gezahlt hat (die Gesamtbeträge  $b_i rs_i$  darf er natürlich nicht angeben, da er sonst schon direkt als steuerunehrlich überführt wäre!). Also zahlt er insgesamt  $[T(E - H_1 - H_2) - b_1(rs_1 - H_1) - b_2(rs_2 - H_2)] + b_1rs_1 + b_2rs_2 = T(E - H_1 - H_2) + b_1H_1 + b_2H_2$ . Damit ist also  $Q = S + E - T(E - H_1 - H_2) - b_1H_1 - b_2H_2$  der Geldbestand, wenn er nicht überprüft wird. Wird das Individuum nun entdeckt, so muß es die hinterzogene Steuer nachzahlen wie auch eine Strafe, die ein Vielfaches (nämlich das  $\alpha$ -fache) des hinterzogenen Betrags ist. Dabei gehen wir davon aus, daß nur die Hinterziehung im Inland entdeckt werden kann. D.h., gibt es als ausländisches Zinseinkommen  $rs_2 - H_2$  an, so muß das als das richtige Einkommen vom Fiskus akzeptiert werden. Das erscheint realistisch, wenn man nicht nur an Anlagen in Luxemburg, sondern etwa in der Schweiz oder Übersee denkt, von denen praktisch keine Informationen an den inländischen

Fiskus geliefert werden. Der Steuerzahler müßte bei Steuerunehrlichkeit  $T(E - H_2) - b_2(rs_2 - H_2)$  im Inland zahlen, denn er gibt an, daß er im Ausland  $b_2(rs_2 - H_2)$  gezahlt hat, das darf er von der inländischen Schuld abziehen, also zahlt er netto im Inland  $T(E - H_1 - H_2) - b_2(rs_2 - H_2) - b_1(rs_1 - H_1) + b_1rs_1$ , er muß also inklusive Strafe nachzahlen  $(\alpha + 1)Z$ , wobei  $Z(H_1, H_2) = T(E - H_2) - T(E - H_1 - H_2) - b_1H_1$  ist. Sein Gesamtvermögen, wenn er überführt wird, ist damit  $P = Q - (\alpha + 1)Z$ . Damit ist das individuelle Maximierungsproblem:  $\max_{s_1, H_1, H_2} V(s_1, H_1, H_2) = qu(Q) + pu(P)$  unter den Nebenbedingungen:

$$\begin{aligned} 0 &\leq H_i \leq rs_i, & i &= 1, 2 \\ 0 &\leq s_i \leq S, & i &= 1, 2 \\ s_1 + s_2 &= S \end{aligned}$$

Wir nehmen des weiteren an, daß  $q > \alpha p$  ist, was für realistische Werte von  $\alpha$  und  $p$  immer erfüllt ist. Gälte  $q \leq \alpha p$ , was nur für eine sehr große Strafe  $\alpha$  und/oder hohe Entdeckungswahrscheinlichkeit  $p$  erfüllt sein kann, so würde nichts im Inland hinterzogen, es gälte also immer  $H_1 = 0$ , und das Problem wäre entartet. Wir definieren noch für das Weitere  $g(b_1) := \frac{b_2 - b_1}{p(\alpha + 1)} + b_1$ . Dieser Ausdruck wird im weiteren noch interpretiert und erläutert.

## C. Ergebnisse

### I. Die optimale Anlage- und Hinterziehungsentscheidung

Wir können das obige Problem vereinfachen: Da sowohl in  $Q$  als auch in  $P$  immer nur der Gesamtgeldbestand  $S$  vorkommt, nicht aber  $s_i$ , können wir maximieren:

$$G(H_1, H_2) := Q(H_1, H_2) - p(\alpha + 1)Z(H_1, H_2)$$

unter den Nebenbedingungen

$$0 \leq H_i, H_1 + H_2 \leq rS.$$

Dann gilt:

**Lemma 1** Die im In- und Ausland hinterzogenen Beträge  $(H_1^*, H_2^*)$  sind eindeutig bestimmt.

Gilt schon  $H_1^* + H_2^* = rS$ , so sind damit auch schon eindeutig die angelegten Geldbeträge  $(s_1, s_2)$  bestimmt, da wegen  $H_i^* \leq rs_i$  immer  $H_i^* = rs_i$  gelten muß. Gilt dagegen  $H_1^* + H_2^* < rS$ , so ist die Anlage unbestimmt, wobei  $S - \frac{H_2^*}{r} \geq s_1 \geq \frac{H_1^*}{r}$  bzw.  $S - \frac{H_1^*}{r} \geq s_2 \geq \frac{H_2^*}{r}$  gilt. Wir wollen in diesem Fall immer annehmen, daß die im Ausland angelegten Beträge vollständig hinterzogen werden, also daß immer  $H_2^* = rs_2$  gilt. Unter dieser Annahme hat dann auch das ursprüngliche Problem

eine eindeutige Lösung. Um die Lösung genauer charakterisieren zu können, definieren wir:  $w_i := T'^{-1}(b_i)$   $i = 1, 2$  und solange  $0 \leq g(b_1) < T'_M$ :  $w_3 = T'^{-1}(g(b_1))$  sowie  $B_0 := \frac{w_1 - w}{r}$  und  $B_1 := \frac{w_3 - w}{r}$  sowie  $B_2 = \frac{w_2 - w}{r}$ . Bei einer progressiven Steuer werden Individuen mit verschiedenen Lohn- und Zinseinkommen  $(w, S)$  unterschiedlich reagieren bezüglich ihres Anlage- und Hinterziehungsverhaltens, wenn sie mit verschiedenen Quellensteuern konfrontiert werden. Wir definieren dazu die folgenden sechs Gebiete:

$$\begin{aligned} \tilde{G}_1(b_1, b_2) &= \{(w, S) \in \mathbb{R}_+^2 \mid 0 \leq w \leq \min(w_1, w_2), 0 \leq S \leq \min(B_0, B_2)\} \\ \tilde{G}_2(b_1, b_2) &= \{(w, S) \in \mathbb{R}_+^2 \mid 0 \leq w \leq w_1, B_0 < S \leq B_1\} \\ \tilde{G}_3(b_1, b_2) &= \{(w, S) \in \mathbb{R}_+^2 \mid 0 \leq w \leq \min(w_1, w_2), \max(B_1, B_2) < S\} \\ \tilde{G}_4(b_1, b_2) &= \{(w, S) \in \mathbb{R}_+^2 \mid w_1 < w \leq w_3, 0 \leq S \leq B_1\} \\ \tilde{G}_5(b_1, b_2) &= \{(w, S) \in \mathbb{R}_+^2 \mid w_1 < w \leq w_3, B_1 < S\} \\ \tilde{G}_6(b_1, b_2) &= \{(w, S) \in \mathbb{R}_+^2 \mid \max(w_2, w_3) < w, 0 \leq S\} \end{aligned}$$

Sei jeweils  $\tilde{G}_i(b_1, b_2) \cap Tr(\mu_1) = G_i(b_1, b_2)$ . Wir sehen direkt: Ist  $g(b_1) \geq T'_M$ , so ist  $E$  mit  $T'(E) = g(b_1)$  nicht wohldefiniert, damit natürlich auch  $w_3$  und  $B_1$  nicht, wir setzen in diesem Fall  $w_3 = B_1 = \infty$ . Dann gilt  $G_3 = G_5 = G_6 = \emptyset$ , ist  $g(b_1) < T'_M$ , so existieren  $w_3$  und  $B_1$ , aber eventuell ist immer noch  $G_3 = \emptyset$  und/oder  $G_6 = \emptyset$ , während für  $w_3 < \bar{w}$  und  $w_3 < \bar{S}r$  alle sechs Gebiete existieren, solange  $b_1 < b_2$  ist.

Für  $b_1 \geq b_2$  ist  $w_1 \geq w_2 \geq w_3$  und auch  $B_0 \geq B_2 \geq B_1$ , damit ist  $G_2 = G_4 = G_5 = \emptyset$ , und es gibt nur drei unterschiedliche Gruppen. Alle sollen im weiteren genauer charakterisiert werden.

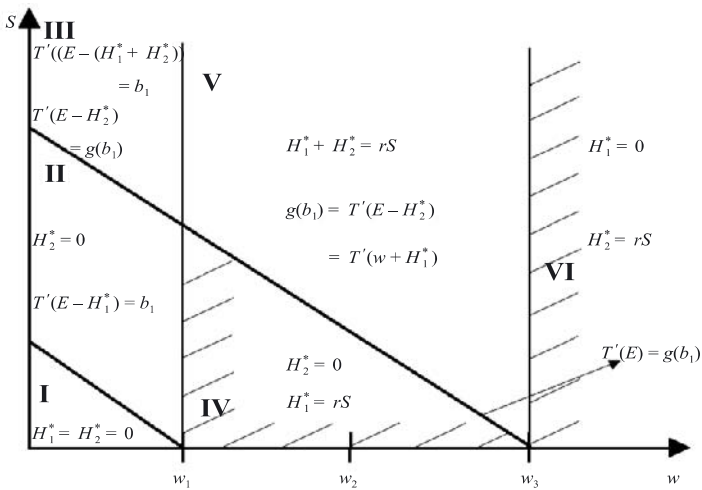


Abbildung 1

**Satz 1** In Abhängigkeit von verschiedenen Quellensteuersätzen  $(b_1, b_2)$  wählen Individuen verschiedene Anlage- und Hinterziehungsstrategien. Es gilt: Die Individuen investieren nur im Inland,  $s_1 = S$  in den Gebieten 1, 2, 4 und nur im Ausland  $s_1 = 0$  im Gebiet 6. Sie halten ein gemischtes Portfolio,  $0 < s_1 < S$  in den Gebieten 3 und 5, wobei dieses in Gebiet 3 definiert ist durch  $T'(w + rs_1) = \max(b_2, g(b_1))$  und in Gebiet 5 durch  $T'(w + rs_1) = g(b_1)$ . Bezüglich des Hinterziehungsverhaltens gilt: Die Individuen in  $G_1$  sind steuerehrlich,  $H_1 = H_2 = 0$ , die Individuen in  $G_4, G_5, G_6$  sind total unehrlich, da sie alles hinterziehen,  $H_i = rs_i$ ,  $i = 1, 2$  mit  $s_1 = S$  in  $G_4$ ,  $0 < s_1 < S$  in  $G_5$  und  $s_1 = 0$  in  $G_6$ , und die Individuen in  $G_2$  und  $G_3$  sind Teilhinterzieher mit  $0 < H_1 + H_2 < rS$ , wobei in  $G_2$  gilt:  $H_2 = 0$  mit  $0 < H_1 < rS$  und  $T'(E - H_1) = b_1$  sowie in  $G_3$ :  $0 < H_2 = rs_2$  und  $H_1 > 0$  mit  $T'(w + rs_1 - H_1) = b_1$  für  $b_1 < g(b_1)$  sowie  $H_1 = 0$  für  $b_1 \geq g(b_1)$ . Kürzer läßt sich das auch so fassen: Es gilt immer: Für  $T'(w) > \min(b_1, b_2)$  wird alles hinterzogen,  $H_1 + H_2 = rS$ , für  $T'(w) \leq \min(b_1, b_2)$  gibt es nur eine teilweise Hinterziehung mit  $H_1 = H_2 = 0$ , wenn  $T'(w + rS) \leq \min(b_1, b_2)$ .

Graphisch erhalten wir das folgende:

- 1) Sei  $0 \leq b_1 < b_2$ . Dann gilt auch immer  $b_2 < g(b_1)$ .

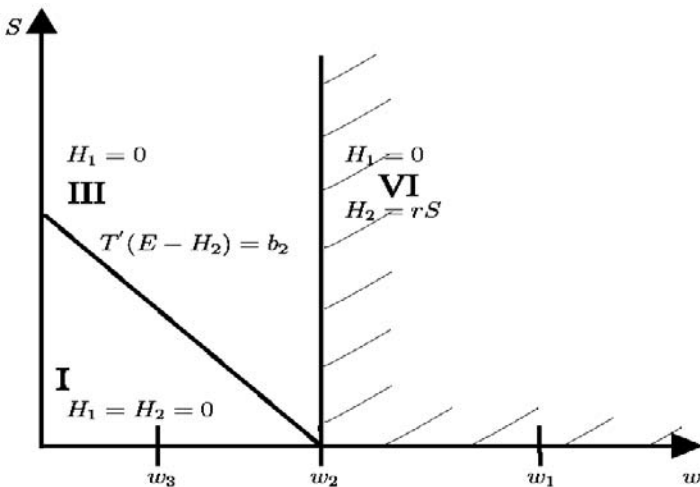


Abbildung 2

- 2) Sei  $0 \leq b_2 < b_1$ , dann gilt immer  $g(b_1) < b_2 < b_1$ . Eventuell ist sogar  $g(b_1) \leq 0 \Leftrightarrow b_2 \leq b_1(q - \alpha p)$ .

Ist als Spezialfall  $b_2 = 0$ , so auch  $w_2 = 0$ , und es gilt für alle Individuen  $H_1 = s_1 = 0$ . Das kann interpretiert werden als die Situation, in der das Ausland nur von den eigenen Bewohnern Quellensteuern erhebt, dort angelegtes ausländi-



ches Kapital (also aus Land 1) dagegen steuerfrei bleibt. Das führt, wie gerade gesehen, zu vollständiger Kapitalflucht – das gesamte Geldvermögen von Land 1 wird im Ausland angelegt und bleibt dort steuerfrei. Diese Politik ist sinnvoll, wenn es um die Attrahierung von Kapital geht, speziell kleine Länder sind also damit in der Lage, viel Kapital (aus großen Ländern) anzuziehen. Sollen nun die Steuereinnahmen erhöht werden, so ist eine Quellensteuer auch von Ausländern sinnvoll. Wir betrachten daher im weiteren die Situation, daß – unabhängig davon, wer Geld im Inland anlegt – dieselbe Quellensteuer erhoben wird.

Haben wir, daß  $b_2 = b_1$  ist, so gilt auch  $g(b_1) = b_1 = b_2$ , und beide Graphiken gehen über in

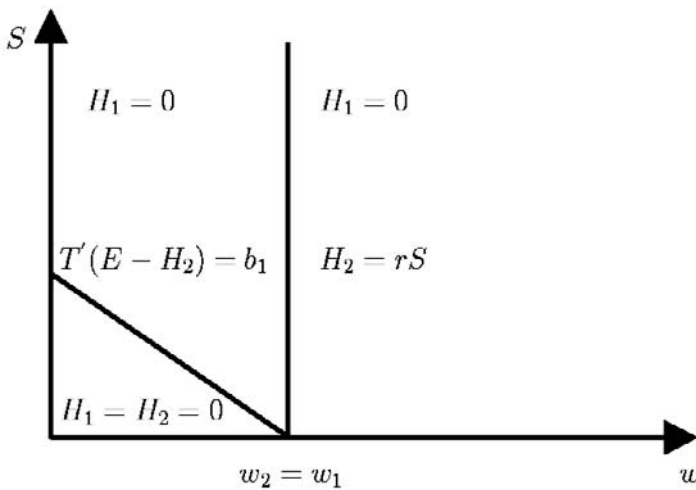


Abbildung 3

Anmerkung:

Sind die Individuen risikoavers, so gibt es für  $b_1 < b_2$  ebenfalls die Aufteilung der Individuen in die sechs Gruppen. Die Portfolios sind für die Gruppen 1, 2, 4, 6 identisch, auch die Gebiete selbst stimmen für die Gruppen 1 und 6 überein, was nicht verwundert, da beide Male  $H_1 = 0$  gilt, die Individuen also „steuerhürlich“ sind, wenn auch aus äußerst unterschiedlichen Gründen. Was sich unterscheidet, sind natürlich die „Ränder“ zwischen  $G_2$  und  $G_3$  und  $G_4$  und  $G_5$ . Wegen der Risikoaversion verläuft die Grenze zwischen diesen Gebieten unterhalb von der bei Risikoneutralität, die durch  $(w, S)$  mit  $T'(E) = g(b_1)$  gegeben ist. Auch dieses Ergebnis ist intuitiv, da es nur bedeutet, daß die Individuen bei Risikoaversion schon bei kleineren Vermögen  $S$  beginnen, Kapital ins Ausland zu verlagern. Mit anderen Worten ist unser Ergebnis stetig auch bezüglich der Risikoaversion, d. h., die bei Risikoneutralität erhaltenen Ergebnisse können approximativ auch als solche ange-

sehen werden, die bei mäßiger Risikoaversion aufräten. Dasselbe gälte für die im weiteren erhaltenen Ergebnisse bezüglich der komparativen Statik, wobei in diesem Fall allerdings die Risikoaversion äußerst klein sein müßte.

Was ist die Intuition für die erhaltenen Ergebnisse? Es gilt

$$\begin{aligned} Q(H_1, H_2) &= S + E - T(E - H_1 - H_2) - b_1 H_1 - b_2 H_2 \\ Z(H_1, H_2) &= T(E - H_2) - T(E - H_1 - H_2) - b_1 H_1 \quad \text{und} \\ P(H_1, H_2) &= Q - (\alpha + 1)Z(H_1, H_2) < Q, \quad \text{wenn } Z > 0. \end{aligned}$$

Da  $\frac{\partial Q}{\partial H_i} = T'(E - H_1 - H_2) - b_i$ ,  $\frac{\partial^2 Q}{\partial H_i^2} = -T''(E - H_1 - H_2) < 0$  ist  $Q$  bezüglich  $H_i$ ,  $i = 1, 2$  jeweils streng konkav. Für die Zahlung  $Z$  gilt: Wird nichts im Inland hinterzogen, so gilt  $Z(0, H_2) = 0$ , aber immer  $Z > 0$ , wenn  $H_1 > 0$ . Wir sehen gleichzeitig, daß im Gegensatz zu einer linearen Steuer  $T(x) = \tau x$  die Zahlung  $Z$  explizit von  $H_2$  abhängt, im linearen Fall gilt nur  $Z(H_1, H_2) = (\tau - b_1)H_1$  und  $\frac{\partial Z}{\partial H_2} = 0$ . Da  $\frac{\partial Z}{\partial H_1} = \frac{\partial Q}{\partial H_1}$  und  $\frac{\partial^2 Z}{\partial H_1^2} < 0$ , ist auch  $Z$  konkav in  $H_1$ , wegen  $\frac{\partial Z}{\partial H_2} = T'(E - H_1 - H_2) - T'(E - H_2) < 0$  für  $H_1 > 0$  fällt also  $Z$  permanent mit größerer Auslandshinterziehung.

Sei  $b_2 > b_1$ . Es sei  $T'(w) > b_1$ . Für jede durch Anlage im Inland hinterzogene Einheit Zinsen wird nur  $b_1$  bezahlt, also wird  $T'(w + rs_1) - b_1$  gespart, allerdings gibt es das Risiko, daß man entdeckt und dann entsprechend bestraft wird. Auf im Ausland angelegtes Geld zahlt man pro Einheit Zinsen  $b_2$ , hat also gegenüber der Inlandsanlage einen Verlust von  $b_2 - b_1$ , dafür ist aber diese Anlage sicher, da keine Strafzahlungen auftreten. Die Frage ist also, wie in einem solchen Fall Portfolio und Hinterziehung aussehen. Für  $H_2 = \bar{H}_2$  fix ( $\bar{H}_2 < rS$ ) gilt  $\frac{\partial Q}{\partial H_1}(H_1, \bar{H}_2) = T'(E - H_1 - H_2) - b_1 > 0$ ,  $Q$  steigt also an, aber  $P$  fällt wegen der Bestrafung,  $\frac{\partial P}{\partial H_1}(H_1, \bar{H}_2) = -\alpha(T'(E - H_1 - H_2) - b_1)$ . Wieviel sollte also im Inland hinterzogen werden?

Für jede weitere Einheit Hinterziehung  $H_1$  gilt für den Nutzen  $\frac{\partial G}{\partial H_1}(H_1, \bar{H}_2) = (q - \alpha p)(T'(w + rs - H_1 - \bar{H}_2) - b_1) \geq (q - \alpha p)(T'(w) - b_1) > 0$  für alle  $H_1 \in [0, rs - \bar{H}_2]$ . Es lohnt sich also, die inländische Hinterziehung  $H_1$  so groß wie möglich zu machen. Ziehen wir also  $\bar{H}_2 = rs$  mit ein, so gilt für  $T'(w) > b_1$  immer, daß das gesamte Zinseinkommen hinterzogen werden sollte, weil der Grenzsteuersatz, zu dem Individuen schon ihr Lohneinkommen versteuern müssen, zu hoch ist.

Wie sollte nun  $(H_1, H_2)$  gewählt werden? Vergrößere dazu  $H_1$  um eine Einheit, also  $H_2$  fällt genau um eine Einheit. Damit steigt  $Q$ ,  $\Delta Q = b_2 - b_1 > 0$ , die potentielle Strafe nimmt aber zu, und  $P$  verändert sich um  $\Delta P = b_2 - b_1 - (\alpha + 1)(T'(w + H_1) - b_1 H_1)$ .

Da für eine im Ausland hinterzogene Einheit  $b_2$  verloren ist, für eine im Inland, solange keine Überprüfung erfolgt, jedoch nur  $b_1$ , ist es bei  $b_2 > b_1$  vorteilhaft,  $H_2$  gegen  $H_1$  einzutauschen. Da  $\Delta P(H_1)$  monoton fällt, sollte substituiert werden, zumindest solange  $\Delta P \geq 0$  ist, also  $\frac{b_2 - b_1}{\alpha + 1} + b_1 \geq T'(w + H_1)$  gilt. Darüber hinaus

müssen wir den Gesamteffekt betrachten, d. h.  $G'_{rS}(H_1) = q(b_2 - b_1) + p(b_2 - b_1 - (\alpha + 1)(T'(w + H_1) - b_1))$ . Da  $G'_{rS} < 0$ , fällt also der zusätzliche Nutzen aus einer weiteren Einheit Inlandshinterziehung  $H_1$  monoton. Ist also schon  $G'_{rS}(0) = p(\alpha + 1)(g(b_1) - T'(w)) \leq 0$ , also  $T'(w) \geq g(b_1)$ , so ist es zu gefährlich, überhaupt im Inland zu hinterziehen, der Straffeffekt ist extrem stark und überkompensiert jeglichen Substitutionseffekt. Mithin ist  $H_1 = 0$ ,  $H_2 = rS$  optimal, es liegt vollkommene Kapitalflucht vor. Für  $T'(w) < g(b_1)$  lohnt zumindest eine kleine Hinterziehung, also  $H_1 > 0$ . Es gibt dann eine eindeutige Lösung, entweder eine innere mit  $G'_{rS}(\tilde{H}_1) = 0$  oder eine Randlösung mit  $G'_{rS}(rS) \geq 0$ . Bei Risiko-neutralität gilt  $u(Q) = u(P)$ , also haben wir bei einer inneren Lösung  $g(b_1) = T'(w + \tilde{H}_1)$ . Die Hinterziehung  $\tilde{H}_1$  ist also unabhängig vom Vermögen  $S$  und hängt nur vom Lohneinkommen  $w$  ab. Es gilt  $\frac{d\tilde{H}_1}{dw} = -1$ , da wegen  $H_1 + H_2 = rS$  auch  $H_i = rs_i$  ist, nimmt also die Auslandsanlage mit jeder Einheit  $w$  genau um eine Einheit zu. In einer Randlösung muß gelten  $T'(E) \leq g(b_1)$ , und die Bereiche innere versus Randlösung werden genau durch  $T'(E) = g(b_1)$  voneinander getrennt.

Definiere für das Folgende, wenn  $E$  groß genug ist,  $K_2 = H_1 + H_2$  durch  $T'(E - K_2) = b_2$  und  $K_0 = H_2$  durch  $T'(E - H_2) = T'(E - K_0) = \frac{b_2 - b_1}{\alpha + 1} + b_1 > b_1$ . Ist  $H_1 + H_2 \leq K_2$ , so ist  $T'(E - (H_1 + H_2)) \geq T'(E - K_2) = b_2$ , damit gilt immer für  $\bar{H}_2$  fix:  $\frac{\partial G}{\partial H_1}(H_1, \bar{H}_2) \geq (q - \alpha p)(b_2 - b_1) > 0$ , die Hinterziehung  $H_1$  sollte also zumindest so groß sein, daß  $H_1 + H_2 \geq K_2$  ist.

Sei daher  $(\tilde{H}_1, \tilde{H}_2)$  mit  $\tilde{H}_1 + \tilde{H}_2 = K \geq K_2$  und mache wiederum  $H_1$  um eine Einheit größer. Es gilt  $\Delta Q = b_2 - b_1 > 0$ ,  $\Delta P = b_2 - b_1 - (\alpha + 1)(T'(E - K + H_1) - b_1)$ . Da  $\Delta P$  in  $H_1$  fällt, steigt der Nutzen, unabhängig von der Risikoaversion, solange noch  $\Delta P \geq 0$  ist, also  $T'(E - K + H_1) \leq \frac{b_2 - b_1}{\alpha + 1} + b_1$  ist. Der positive Substitutionseffekt überkompensiert also den Bestrafungseffekt. Damit sehen wir also direkt: Ist  $T'(E) \leq \frac{b_2 - b_1}{\alpha + 1} + b_1$ , so ist der Substitutionseffekt immer stärker, es ist immer optimal,  $H_2 = 0$  und  $H_1 = K$  zu setzen, d. h., die Lösung liegt immer in  $H_2 = 0$ . Ist  $T'(E) > \frac{b_2 - b_1}{\alpha + 1} + b_1$ , so sollte also zumindest  $H_2$  so weit zurückgenommen werden, bis  $T'(w + rS - H_2) \leq \frac{b_2 - b_1}{\alpha + 1} + b_1$  ist, d. h.,  $H_2$  sollte immer kleiner als  $K_0$  sein. Eine Lösung mit  $H_2 \geq K_0$  ist also auch ausgeschlossen. Die Lösungen müssen also immer außerhalb der schraffierten Dreiecke in Abbildung 4 liegen.

Sei nun  $T'(w) < b_1 < T'(E)$ , d. h. es gibt genau ein  $K_1 = H_1 + H_2$  mit  $T'(E - K_1) = b_1$ . Ist  $T'(E) \leq \frac{b_2 - b_1}{\alpha + 1} + b_1$ , so sollte immer, wie schon oben gezeigt,  $H_2 = 0$  gesetzt werden, das Gesamteinkommen ist klein genug, damit der Substitutionseffekt den Straffeffekt überkompensiert. Sei also  $T'(E) > \frac{b_2 - b_1}{\alpha + 1} + b_1$ . Dann gilt wie oben, daß in einem Optimum immer  $H_2 \leq K_0$  ist. Es gilt immer  $K_1 > K_0 > K_2$ , so daß sich die folgende Graphik ergibt:

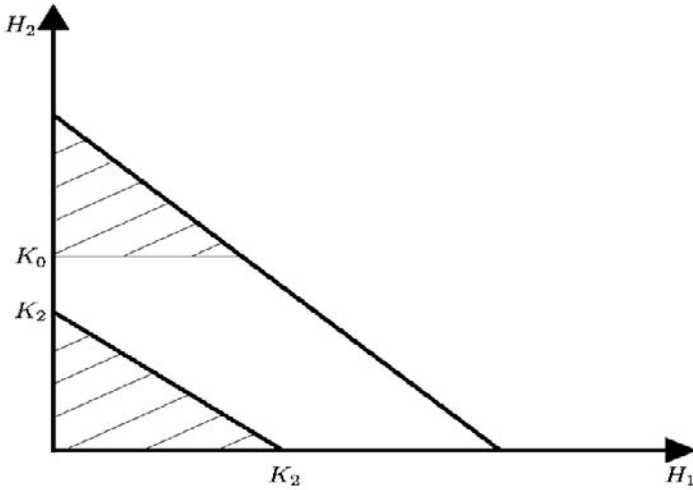


Abbildung 4

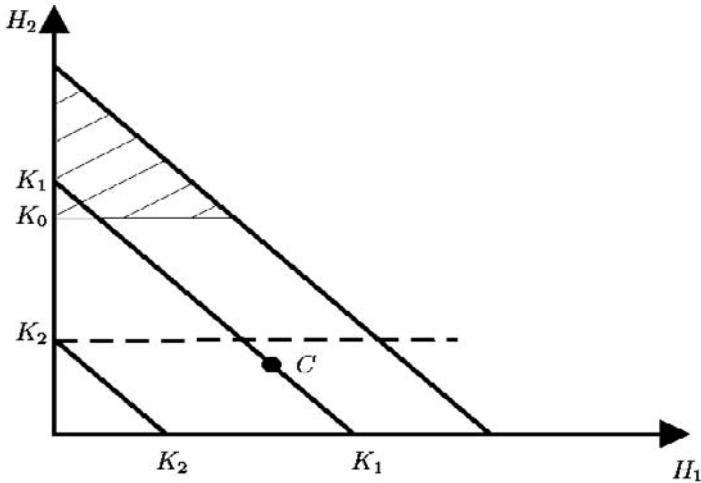


Abbildung 5

Das Maximum bezüglich des festen  $H_2$  liegt immer auf  $H_1 + H_2 = K_1$ , da für diesen Wert  $Q$  jeweils maximal wird, denn es gilt:  $\frac{\partial Q}{\partial H_1} = T'(E - H_1 - H_2) - b_1$  und  $\frac{\partial^2 Q}{\partial H_1^2} < 0$ ,  $Q$  ist also streng konkav in  $H_1$ . Da für  $\bar{H}_2 \leq K_0$  immer gilt  $\frac{\partial Q}{\partial H_1}(0, \bar{H}_2) = T'(E - \bar{H}_2) - b_1 \geq \frac{b_2 - b_1}{\alpha + 1} > 0$  und  $\frac{\partial Q}{\partial H_1}(rS - \bar{H}_2, \bar{H}_2) = T'(w) - b_1 < 0$ , haben wir die folgende Gestalt:

Für  $P$  erhält man  $\frac{\partial P}{\partial H_1} = -\alpha(T'(E - H_1 - H_2) - b_1)$  und  $\frac{\partial^2 P}{\partial H_1^2} > 0$ , also ist  $P$  streng konvex in  $H_1$ , hat ebenfalls in  $H_1(H_2)$  einen kritischen Wert, aber diesmal

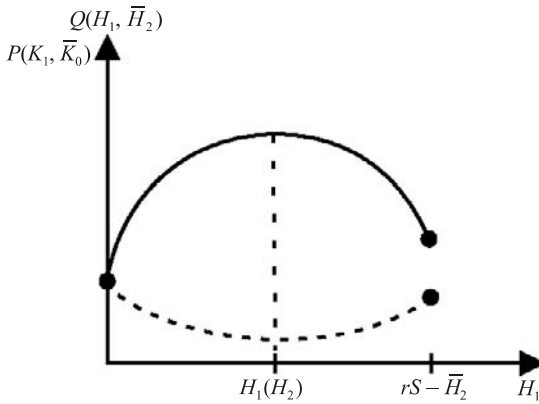


Abbildung 6

einen Tiefpunkt, und in  $H_1 = 0$  stimmen  $P$  und  $Q$  überein. Ist also  $H_1 \neq H_1(H_2)$ , so wird die Strafzahlung kleiner und damit  $P$  größer. Das globale Maximum ist eindeutig und muß auf  $H_1 + H_2 = K_1$  liegen, weil für  $H_2$  fix das lokale Maximum bezüglich  $H_1$  immer in  $H_1(H_2)$  liegt. Es liegt dann wieder ein Randmaximum in  $(K_1, 0)$ , also  $T'(E - H_1) = b_1$  und  $H_2 = 0$  oder ein inneres Maximum vor, für das  $T'(E - H_2) > b_2$  gelten muß, d. h. die Hinterziehung im Ausland ist klein. Das Optimum wird dann charakterisiert durch  $T'(E - H_1 - H_2) = b_1$  und  $T'(E - H_2) = g(b_1)$ , solange es sich um ein inneres Maximum handelt, andernfalls durch  $(K_1, 0)$ . Die Trennlinie wird wieder genau durch  $T'(E) = g(b_1)$  gegeben.

Ist schon  $T'(E) \leq b_1$ , so lohnt sich weder Hinterziehung im In- noch im Ausland, da ja schon gezahlte Steuern in der abschließenden Steuererklärung deklariert und angerechnet werden können. Eine Hinterziehung würde somit einen Verlust bedeuten.

Ist  $b_2 \leq b_1$ , so gilt bei festem  $(H_1, H_2)$  wegen  $\Delta Q = b_2 - b_1 \leq 0$ , daß sich eine Ersetzung von  $H_2$  durch  $H_1$  nicht mehr lohnt, im Gegenteil,  $H_1$  sollte abgebaut und dafür  $H_2$  aufgebaut werden. Dieser Prozeß sollte so weit gehen, bis  $H_1 = 0$  und  $H_2 = K$  ist, wenn wir ursprünglich von  $H_1 + H_2 = K$  ausgegangen sind. Ist aber  $H_1 = 0$ , gibt es keine drohende Bestrafung im Inland mehr, das Problem entartet zu: maximiere  $G(0, H_2) = Q(0, H_2)$ , da  $Z = 0$  wird und damit  $P = Q = S + E - T(E - H_2) - b_2 H_2$ . Aber auch  $Q$  ist streng konkav in  $H_2$ , dort gibt es ein eindeutiges Maximum in Abhängigkeit davon, ob  $T'(E) \leq b_2$  (dann ist  $H_2 = 0$ ), ob  $T'(w) > b_2$  (dann ist  $H_2 = rS$ ) oder ob im dritten Fall eine innere Lösung vorliegt (dann ist  $T'(E - H_2) = T'(w + rs_1) = b_2$ ).

## II. Die Steuereinnahmen

Welche Steuereinnahmen kann der Staat nun erzielen, wenn verschiedene Quellensteuern erhoben werden? Gehe von einer beliebigen Kombination  $(b_1, b_2)$  aus. Gilt schon  $H_1 + H_2 = rS$ , so muß also  $H_i = rs_i$  gelten, für  $H_1 + H_2 < rS$  haben wir angenommen, daß das Individuum  $H_2 = rs_2$  setzt und somit  $H_1 < rs_1$  gilt.

Wird ein Individuum nicht überprüft und ertappt, so zahlt es im Ausland  $b_2rs_2$  und im Inland  $b_1rs_1 + [T(E - H_1 - H_2) - b_1(rs_1 - H_1) - b_2(rs_2 - H_2)] =$  (da  $H_2 = rs_2$ )  $T(E - H_1 - H_2) + b_1H_1$ ; wird das Individuum ertappt, so muß es neben der regulären Steuer auch Strafe nachzahlen  $(\alpha + 1)Z = (\alpha + 1)(T(E - H_2) - T(E - H_1 - H_2) - b_1H_1) = (\alpha + 1)(T(w + rs_1) - T(w + rs_1 - H_1) - b_1H_1)$ .

Damit, wenn  $p$  auch die objektive Überprüfungswahrscheinlichkeit ist, sind die (erwarteten) inländischen Steuereinnahmen von einem  $(w, S)$ -Individuum:  $T(w, S) = T(w + rs_1 - H_1) + b_1H_1 + p(\alpha + 1)(T(w + rs_1) - T(w + rs_1 - H_1) - b_1H_1) = (1 - p(\alpha + 1))(T(w + rs_1 - H_1) + b_1H_1) + p(\alpha + 1)T(w + rs_1)$ , die Zahlungen im Ausland sind  $b_2rs_2 = b_2r(S - s_1)$  mit  $s_1 = s_1(w, S)$  und  $H_1 = H_1(w, S)$ . Wird alles hinterzogen, also gilt  $H_1 = rs_1$ , so vereinfacht sich obiger Ausdruck zu  $T(w, S) = (1 - p(\alpha + 1))(T(w) + b_1rs_1) + p(\alpha + 1)T(w + rs_1)$ . Wäre die Steuer linear,  $T(x) = \tau x$ , so vereinfachte sich der Ausdruck zu  $T(w, S) = \tau(w + rs_1) - (\tau - b_1)H_1 + p(\alpha + 1)(\tau - b_1)H_1 = \tau(w + rs_1) - (\tau - b_1)(1 - p(\alpha + 1))$ .

Da in diesem Fall die Anlageentscheidung extrem ist, gilt für  $\tau < g(b_1)$  immer  $s_1 = S$  und  $H_1 = rS$ , also ist  $T_\tau(w, S) = \tau w + rS(b_1 + p(\alpha + 1)(\tau - b_1))$ , ist dagegen  $g(b_1) < \tau$ , so ist  $s_1 = 0 = H_1$ , und die Steuereinnahmen bestehen nur aus  $T_\tau(w, S) = \tau w$ . Die gesamten inländischen Steuereinnahmen betragen also dann  $\int T(w, S) d\mu_1(w, S)$ , die im Ausland  $b_2r \int s_2(w, S) d\mu_1(w, S)$ .

## III. Komparative Statik

### 1. Strafparameter und Entdeckungswahrscheinlichkeit

Wir wollen im folgenden untersuchen, welche Auswirkungen bestimmte staatliche Parameter auf das Anlage- und Hinterziehungsverhalten haben. Wir können uns dazu auf  $b_1 < b_2$  beschränken, denn es wurde schon gezeigt, daß für  $b_1 \geq b_2$  die Hinterziehung im Inland null ist und Erhöhungen von  $b_1$  über  $b_2$  hinaus keine Auswirkungen auf die Hinterziehung und die Portfoliowahl haben. Da die Individuen steuerehrlich sind, hat natürlich auch  $\alpha$  und / oder  $p$  keine Auswirkung. Allerdings kann die Kapitalflucht schon extrem hoch sein, wie die folgende Graphik zeigt, wenn  $b_2$  und damit  $w_2$  klein ist.

Betrachte daher  $b_1 < b_2$  und beginne mit einem höheren Strafparameter  $\alpha$  und einer höheren Entdeckungswahrscheinlichkeit  $p$ . Dann gilt:

**Lemma 2** *Höheres  $\alpha$  oder  $p$  hat keine Auswirkungen für Individuen mit  $(w, S) \in G_i, i = 1, 2, 4, 6$ . Für Individuen mit  $(w, S) \in G_i, i = 3, 5$  gilt:  $r \frac{\partial s_1}{\partial \alpha} = \frac{\partial H_1}{\partial \alpha} < 0, r \frac{\partial s_1}{\partial p} = \frac{\partial H_1}{\partial p} < 0$ .*

Für die Gesamtökonomie heißt das also:

**Satz 2** *Sei  $b_1 < b_2$ . Dann nimmt die Kapitalflucht mit steigendem  $\alpha$  und/oder  $p$  zu. Die Steuerehrlichkeit nimmt zu, wenn  $H_1 < rs_1$ .*

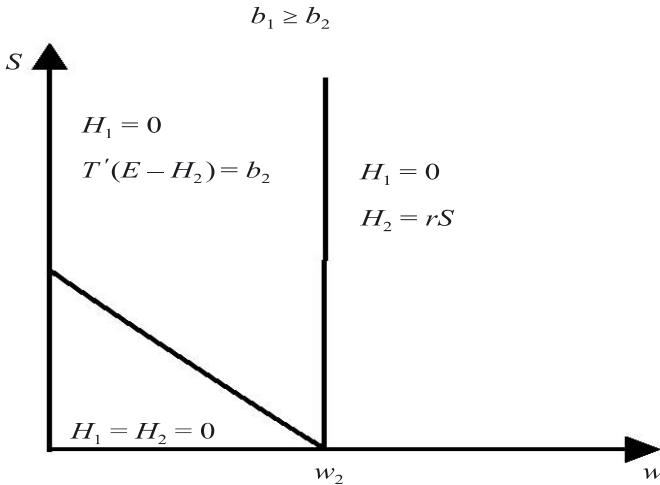


Abbildung 7

In bezug auf das angelegte Kapital sind also höhere Strafen  $\alpha$  oder eine höhere Entdeckungswahrscheinlichkeit ein schlechtes Instrument: Individuen der Gruppen 1, 2, 4, 6 reagieren überhaupt nicht, solche in 3 und 5 verlagern mehr und mehr Kapital ins Ausland. Auch bezüglich der Steuerehrlichkeit ist der Erfolg gemischt. Die Gruppen 1, 2, 4, 6 ändern ihr Hinterziehungsverhalten nicht, nur Individuen in Gruppe 3 werden steuerehrlicher, während in Gruppe 5 eine geringere Hinterziehung mit höherer Kapitalflucht einhergeht, weil hier  $H_1 = rs_1$  gilt. Es bleibt also noch zu untersuchen, wie sich die Steuereinnahmen entwickeln. Gruppe 1 ist total steuerehrlich, Gruppe 6 legt gar kein Kapital im Inland an, also verändern sich auch für diese die Steuereinnahmen nicht. Für die anderen Gruppen gilt: Veränderten sie ihre Entscheidungen bezüglich  $(s_1, H_1)$  nicht, so stiegen die Einnahmen an, da der Staat mehr Hinterzieher ertappen und bestrafen bzw. die ertappten höher bestrafen würde und somit höhere Einnahmen erzielen könnte. Für die Gruppen 2 und 4 ist das tatsächlich der einzige Effekt, da ihr Verhalten unverändert bleibt, also gilt tatsächlich  $\frac{\partial T_i}{\partial \alpha} > 0, i = 2, 4$ . Für die Gruppen 3 und 5 tritt aber neben den gerade erwähnten „Straf- und Entdeckungseffekt“ der Kapitalfluchteffekt. Beide gehen natürlich in entgegengesetzte Richtungen, und damit ist a priori der Gesamteffekt unklar. Man wird jedoch vermuten, daß der Grenzsteuersatz bzw. seine Ela-

stizität eine wichtige Rolle für die Entscheidung spielen wird. Definiere daher  $\epsilon(x) = \frac{T'(x)x}{T(x)}$  als Elastizität des Grenzsteuersatzes. Dann folgt: Ist  $\epsilon \leq 1$ , also der Grenzsteuersatz nicht zu elastisch, so überkompensiert der zweite Effekt den ersten. Damit gilt also

**Satz 3** *Bei steigendem  $\alpha$  und/oder  $p$  wachsen die Steuereinnahmen von den Gruppen 2 und 4, die von den Gruppen 3 und 5 fallen hingegen, solange  $\epsilon \leq 1$  ist. Damit ist der Gesamteffekt einer Erhöhung von  $(\alpha, p)$  auf die Steuereinnahmen nicht eindeutig.*

Wieder sind es die Reichen, also solche mit Einkommen  $E$  und  $T'(E) \geq g(b_1)$ , die sich dem Versuch, durch höheres  $(\alpha, p)$  mehr Steuergerechtigkeit zu erzielen, durch verstärkte Flucht ins Ausland entziehen und damit auch zu einem geringeren Steueraufkommen beitragen. Ob insgesamt die Einnahmen steigen oder fallen, hängt stark von der Verteilung  $\mu_1(w, S)$  ab. Wir können aber immer noch definitive Aussagen machen, wenn  $b_1$  in einem bestimmten Verhältnis zu  $b_2$  steht. Sei  $b_2$  groß und  $b_1$  im Verhältnis dazu klein, so daß  $w_3$  nicht existiert. Dann teilt sich die Bevölkerung in die Gruppen 1, 2 und 4 auf, d. h. es findet noch keine Kapitalflucht statt, aber eine extrem hohe Hinterziehung. Alle Individuen verändern ihre Entscheidungen nicht, der „Straf- und Entdeckungseffekt“ ist der einzig auftretende, und damit steigen die Steuereinnahmen. Ist hingegen der Unterschied zwischen  $b_1$  und  $b_2$  klein (entweder großes  $b_2$ , aber  $b_1$  in einer Umgebung von  $b_2$ , oder  $b_2$  klein), so ist, wie oben gezeigt wurde, der Effekt nicht eindeutig, weil alle sechs Gebiete existieren und die Effekte in verschiedene Richtungen gehen. Wenn aber  $b_1 \rightarrow b_2$ , so werden die Gebiete  $G_2$ ,  $G_4$  immer kleiner, der Fluchteffekt wird so stark, daß insgesamt  $T'(\alpha) < 0$  gilt. Also gilt zusammengefaßt:

**Lemma 3** *Sei  $b_2$  so groß im Verhältnis zu  $b_1$ , daß  $w_3(b_1)$  nicht existiert. Dann gilt immer  $\frac{\partial T}{\partial \alpha} > 0$ . Gilt hingegen  $|b_2 - b_1| < \epsilon_1$ ,  $\epsilon_1$  klein, so gilt  $\frac{\partial T}{\partial \alpha} < 0$ . Dieselben Ergebnisse gelten für  $p$  statt  $\alpha$ .*

Zusammengefaßt ist also der Effekt von  $(\alpha, p)$  negativ bezüglich der Kapitalanlage, gemischt bezüglich der Steuerehrlichkeit, negativ bezüglich der Steuereinnahmen bei hohen und ähnlichen Quellensteuern und nur dann positiv, wenn die Quellensteuern sehr weit auseinanderliegen.

## 2. Veränderte Steuerprogression

Es gibt verschiedene Arten, erhöhte Steuerprogression zu messen. Wir wollen hier die einfachste betrachten, nämlich, daß höhere Progression mit höheren Grenzsteuersätzen einhergeht; setze dazu  $\tilde{T}(a, x) = aT(x)$  mit  $a > 0$ . Dann gilt für die Residualelastizität  $\varrho_a(x) = \frac{d(x-aT(x))}{dx} \frac{x}{x-aT(x)} = \frac{x-axT'(x)}{x-aT(x)}$  und  $\frac{d}{da} \varrho_a(x) = \frac{-xT'(x)(x-aT(x)) - (x-axT'(x))(-T(x))}{(x-aT(x))^2} = \frac{x(T(x)-xT'(x))}{(x-aT(x))^2} < 0$ , da  $T$  progressiv ist. Die Residualelastizität wird also kleiner, was als höhere Progression interpretiert werden kann, da



kleineres  $\rho$  zu einer gleichmäßigeren Einkommensverteilung führt. Was geschieht nun, wenn die Progression zunimmt? Wir erhalten:

**Satz 4** *Höhere Steuerprogression führt immer zu mehr Kapitalflucht. Der Effekt auf die Hinterziehung ist jedoch nicht eindeutig. Während im Bereich 2 immer  $\frac{\partial H_1}{\partial a} > 0$  gilt, also die Hinterziehung zunimmt, hängt der Effekt im Bereich 3 von der Elastizität  $\epsilon(x)$  des Grenzsteuersatzes ab, also von  $\epsilon(x) = \frac{T'(x)x}{T(x)}$ . Gilt  $\frac{\epsilon'(x)x}{\epsilon(x)} \leq 1$ , so ist  $\frac{\partial H_1}{\partial a} \leq 0$ .*

Damit ist die Intuition, daß eine stärkere Grenzbelastung zu Ausweichreaktionen führt, bei der Kapitalanlage bestätigt: Individuen reagieren entweder gar nicht oder verlagern mehr Kapital ins Ausland. Daß mit größerer Progression auch eine höhere Hinterziehung einhergeht, läßt sich allerdings nur im Bereich 2 bestätigen, in dem die Individuen weiterhin alles Geld im Inland belassen, aber eben mehr hinterziehen. Im Bereich 3 gibt es eine doppelte Anpassung: Erhöhte Kapitalflucht geht typischerweise auch mit einer Hinterziehungsanpassung einher, allerdings kann sie in beide Richtungen gehen, abhängig von der Entwicklung der Grenzsteuersätze. Ist etwa  $T(x) = \gamma x^\beta$ ,  $\beta > 1$ , so ist  $\epsilon(x) = \beta - 1$  konstant und somit immer  $\frac{\partial H_1}{\partial a} < 0$ , für  $T(x) = a(e^{bx} - 1)$  gilt  $\frac{\partial H_1}{\partial a} = 0$ . Die Ergebnisse lassen sich auch nochmals in einer Tabelle so zusammenfassen:

	1	2	3	4	5	6
$\frac{\partial H_1}{\partial a}$	/	> 0	?	/	< 0	/
$\frac{\partial s_1}{\partial a}$	/	/	< 0	/	< 0	/

Bereich 6 wird größer, Reiche wandern also eher ins Ausland ab, Bereich 1, die „Steuerehrlichen“, wird kleiner, sehen wir also von Bereich 3 ab, nimmt auch die Steuerehrlichkeit weiter ab. Abgesehen von den in der Realität natürlich auch erhöhten negativen Anreizeffekten bezüglich des Arbeitseinkommens sollte also der Progressionsgrad nicht erhöht, sondern gesenkt werden, wenn mehr Ehrlichkeit gewünscht wird. Das zieht aber eine ungleichere Einkommensverteilung nach sich. Wieder einmal zeigt sich der bekannte trade-off zwischen Effizienz und Gerechtigkeit, wenn auch in einem etwas anderen Gewande: Da die Einkommen fix sind, führt höhere Progression eindeutig zu mehr Gerechtigkeit, aber zu weniger „Effizienz“ in Form erhöhter Hinterziehung.

### 3. Steuerreformoptionen

#### a) Lineare Einkommensteuer

Es wird in der letzten Zeit viel darüber diskutiert, die Einkommensteuer umzugestalten, weil sie als leistungshemmend und zu kompliziert gilt. Als mögliche Alternativen werden eine Einstufensteuer (die neudeutsch so genannte Flat Tax) und die Duale Einkommensteuer genannt (siehe auch Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesministerium der Finanzen, Bd. 76). Die Einstufensteuer ist indirekt progressiv, da sie hohe Freibeträge gewährt, wir wollen hier aber zur Vereinfachung von einer proportionalen Steuer  $T(x) = \tau x$  ausgehen und untersuchen, was geschieht, wenn  $T(x) \rightarrow \tau x$  geht, also die progressive Steuer sich einer linearen annähert bzw. in sie übergeht. Haben wir  $T(x) = \tau x$ , so geht  $Q$  über in  $Q = S + E - \tau(E - H_1 - H_2) - b_1 H_1 - b_2 H_2 = S + (1 - \tau)E + (\tau - b_1)H_1 + H_2(\tau - b_2)$ ,  $Z = H_1(\tau - b_1)$  und ist mithin unabhängig von  $H_2$  wie auch vom Lohn-einkommen  $w$ .

Bei Risikoneutralität wird  $Q - p(\alpha + 1)Z$  maximiert, also  $\max_{H_i} S + (1 - \tau)E + (\tau - b_2)H_2 + (\tau - b_1)H_1(1 - p(\alpha + 1))$  mit  $0 \leq H_i \leq rs_i$ . Man sieht direkt, daß immer  $H_i = rs_i$  sein muß, also immer totale Hinterziehung stattfindet im Gegensatz zur progressiven Steuer und mithin das Problem übergeht in  $\max_{s_1} S + (1 - \tau)E + (\tau - b_2)rS + rs_1((\tau - b_1)(1 - p(\alpha + 1)) - (\tau - b_2))$ . Da die ersten Summanden konstant sind, muß also nur  $rs_1(b_2 - b_1 - (\tau - b_1)p(\alpha + 1)) = p(\alpha + 1)rs_1(g(b_1) - \tau)$  maximiert werden. Ist also  $\tau > g(b_1)$ , so ist  $s_1 = 0 = H_1$ ,  $H_2 = rS$  optimal, das entspricht bei einer progressiven Steuer genau dem Bereich 6, ist  $\tau < g(b_1)$ , was nur bei  $b_2 > b_1$  auftreten kann, so ist  $s_1 = S$ ,  $H_1 = rS$  und  $s_2 = H_2 = 0$  optimal, das entspricht Bereich 4. Sei für das folgende  $b_2 > b_1$  vorausgesetzt. Dieser Übergang vollzieht sich stetig, wenn wir etwa die Steuer  $T_\gamma(x) = (1 - \gamma)T(x) + \gamma\tau x$  mit  $\gamma \in [0, 1]$  betrachten, da  $T_0(x) = T(x)$  und  $T_1(x) = \tau x$  ist. Solange  $\gamma < 1$  ist, ist die Steuer  $T_\gamma(x)$  progressiv, und wir erhalten eine Einteilung, wie sie Abb. 1 entspricht. Sei im weiteren  $w_1(\gamma)$  definiert durch  $T'_\gamma(w_1(\gamma)) = b_1$  und  $w_3(\gamma)$  durch  $T'_\gamma(w_3(\gamma)) = g(b_1)$ . Dann gilt das folgende:

**Lemma 4** Sei  $b_1 < \tau < g(b_1)$ . Dann ist  $w'_1(\gamma) < 0 < w'_3(\gamma)$ . Für  $\gamma \geq \frac{b_1 - T'(0)}{\tau - T'(0)}$  gilt  $w_1(\gamma) = 0$  und für  $\gamma \geq \frac{T_M - g(b_1)}{T_M - \tau}$  ist  $w_3(\gamma) = \infty$ . Ist  $g(b_1) < \tau$ , so ist  $w'_3(\gamma) < 0$  mit  $w_3(\gamma) = 0$  für  $\gamma \leq \frac{g(b_1) - T'(0)}{\tau - T'(0)}$ .

Zusammenfassend erhält man also das folgende:

**Satz 5** Das Inland gehe von einer progressiven Steuer  $T(x)$  zu einer linearen Steuer  $\tau x$  über. Dann gilt:

a) Sofern nicht schon bei  $T(x)$  gilt:  $H_1 + H_2 = rS$ , erhalten wir  $H_1 + H_2 \xrightarrow{\gamma \rightarrow 1} rS$ , d. h. bei linearer Steuer wird immer das gesamte Zinseinkommen hinterzogen.

- b)  $b_1 < \tau < g(b_1) : w_1(\gamma) \rightarrow 0, w_3(\gamma) \rightarrow \infty$ , immer mehr Individuen erhöhen ihre inländischen Kapitalanlagebeträge bis zu vollständiger Anlage im Inland,  $s_1 = S$ . Das geht allerdings mit erhöhter Hinterziehung einher, bis bei  $T_1(x) = \tau x$  alle Zinseinkünfte hinterzogen werden.
- c)  $g(b_1) \leq \tau$ : Dann gilt  $(w_1(\gamma), w_3(\gamma)) \rightarrow 0$ ; solche mit kleinem Lohneinkommen erhöhen ihre Anlage im Inland, aber gleichzeitig auch die Hinterziehung, während solche mit mittlerem Lohneinkommen ihre Inlandsanlage weiter abbauen und im Ausland mehr investieren. Steigt  $\gamma$  noch mehr an, so wird nur noch im Ausland angelegt.

Geht man also von einer progressiven Steuer  $T(x)$  zu einer linearen Steuer  $\tau x$  über und gilt  $b_1 < \tau < g(b_1)$ , so wird die Kapitalflucht nicht nur gestoppt, sondern dreht sich um, alle Inländer legen mehr und mehr Geld wieder im Inland an, bis die Auslandsanlage vollständig eliminiert ist, allerdings ist die Hinterziehung dabei maximal,  $H_1 = rS$ , es wird überhaupt nichts freiwillig deklariert. Der Übergang zu einer linearen Steuer ist also positiv bezüglich der inländischen Kapitalhaltung, führt aber zu einer vollständigen Eliminierung der regulären (= freiwillig deklarierten) Steuereinnahmen aus Zinseinkommen.

Ist  $g(b_1) \leq \tau$ , so verschlechtert sich die Situation nochmals: Immer mehr Bezieher kleiner Lohneinkommen holen ihr Kapital aus dem Ausland vollständig zurück, erhöhen dabei aber auch gleichzeitig die Hinterziehung. Hochlohnbezieher dagegen weichen immer stärker vollständig ins Ausland aus. Für  $\gamma \geq \frac{b_1 - T'(0)}{\tau - T'(0)}$  sind die Bereiche 1–3 verschwunden, Individuen mit Gesamteinkommen  $w + rS$ , für die  $T'_\gamma(w + rS) \leq g(b_1)$  gilt, legen nur noch im Inland an. Steigt  $\gamma$  noch mehr, d. h. bewegen wir uns mehr in Richtung lineare Steuer, nimmt bei immer mehr Individuen die Inlandsanlage wieder ab, bis letztendlich alle vollständig im Ausland anlegen.

Diese Situation ist natürlich noch schlechter als die erste, weil es hier nicht nur ebenfalls keine regulären Zinssteuereinnahmen gibt, sondern auch keine aus Strafzahlungen der Überprüften und Überführten, weiterhin hier die Kapitalflucht vollständig ist.

Die erste Situation, obwohl schlecht für die Steuereinnahmen, ist natürlich daher der zweiten bei weitem vorzuziehen, allerdings ist das Ergebnis nicht unabhängig von den Aktionen des anderen Landes. Sei anfänglich  $\tau < g(b_1) = \frac{b_2 - b_1}{p(\alpha + 1)} + b_1$ . Durch Senken seines eigenen Quellensteuersatzes  $b_2$  so weit, bis  $g(b_1) < \tau$  ist (für  $b_1 = b_2$  ist das immer erfüllt wegen  $b_1 < \tau$ ), ist das Ausland in der Lage, Kapital massiv in sein eigenes Land umzulenken und damit die gewünschte Wirkung des Übergangs zu einer linearen Steuer zu konterkarieren.

Das gilt natürlich auch, wenn  $b_2 \leq b_1$  ist, weil dann bei der progressiven Steuer  $T(x)$  die Ausgangssituation wie folgt ist:  $(T'(w_2) = b_2)$ .

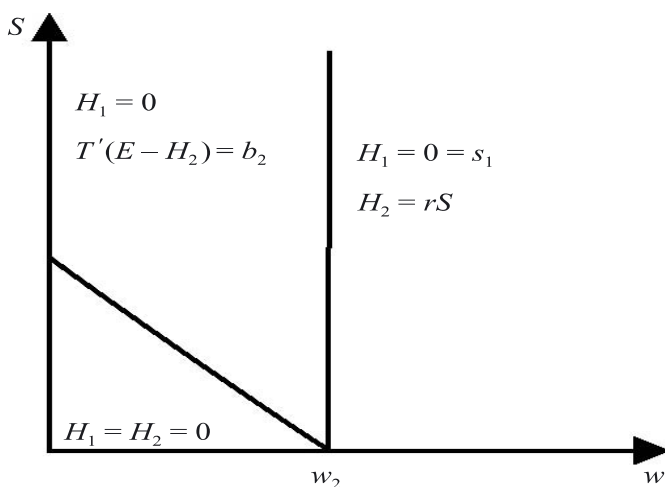


Abbildung 8

Da bei  $b_2 \leq b_1$  immer  $g(b_1) \leq b_2 \leq b_1$  ist, erhalten wir also  $g(b_1) < \tau$  und mithin  $s_1 = 0$   $H_1$  und  $s_2 = S$  als optimale Entscheidung jedes Individuums. Auch Niedriglohneinkommensbezieher investieren vollständig im Ausland.

#### b) Duale Einkommensteuer

Bei der dualen Einkommensteuer haben wir einen Übergang von einer progressiven Steuer  $T(w + rs_1)$  zu  $T_1(w) + \tau rs_1$ , wobei  $T_1(w)$  progressiv ist und typischerweise  $\max_w T_1'(w) = T^M > \tau$  gelten soll.  $T^M$  ist also der maximale Grenzsteuersatz, der auf Arbeitseinkommen erhoben wird. Die Steuern auf Lohn- und Zinseinkommen werden entkoppelt, und damit hat auch die Höhe der Hinterziehung – bei Risikoneutralität – nichts mehr mit der Höhe des Lohneinkommens zu tun.  $Q$  geht jetzt über in  $Q = S + E - T_1(w) - \tau rS + (\tau - b_1)H_1 + (\tau - b_2)H_2$  und  $Z = (\tau - b_1)H_1$ , ist also nur von  $H_1$  abhängig. Zu maximieren ist wieder  $Q - p(\alpha + 1)Z = S + E - (T_1(w) + \tau rS) + (\tau - b_2)H_2 + (\tau - b_1)(1 - p(\alpha + 1))H_1$ . Wiederum muß  $H_i = rs_i$  gelten, und die weiteren Überlegungen sind vollkommen analog zu denen bei einer Einstufensteuer. Unterschiede zwischen beiden Steuern ergäben sich erst dann, wenn wir ein variables Arbeitsangebot unterstellt hätten.

### 4. Quellensteuern

#### a) Kapitalanlage in Abhängigkeit von der Quellensteuer $b_1$

Wir haben schon bestimmt, wie das optimale Anlage- und Hinterziehungsverhalten einzelner Individuen in Abhängigkeit von verschiedenen Kombinationen

$(b_1, b_2)$  aussieht. Wie reagieren nun die verschiedenen Gruppen auf Erhöhungen von  $b_1$ ? Dazu gilt:

**Lemma 5** *Die Quellensteuer werde erhöht. Die Portfolios bleiben unverändert in  $G_1 \cup G_2 \cup G_4$  (es gibt keine Kapitalflucht,  $s_1 = S$ ) und in  $G_6$  (vollständige Kapitalflucht,  $s_1 = 0$ ). In  $G_3 \cup G_5$  verringern die Individuen ihre inländischen Geldanlagen  $\frac{\partial s_1}{\partial b_1} < 0$ . Höheres  $b_1$  hat bezüglich der Steuerehrlichkeit ebenfalls keine Auswirkung in  $G_1$  (total steuerehrlich,  $H_1 = 0$ ), in  $G_4$  (total steuerunehrlich,  $H_1 = rS$ ) und in  $G_6$  ( $H_1 = s_1 = 0$ ). Die Gruppen 2 und 3 werden steuerehrlicher, hinterziehen also weniger, d. h.  $\frac{\partial H_1}{\partial b_1} < 0$ . Individuen der Gruppe 5, die neben 4 (und 6) Totalhinterzieher sind, bleiben Totalhinterzieher, hinterziehen aber weniger aufgrund der geringeren Inlandsanlage.*

Was heißt das nun für den Gesamtkapitalbestand?

Sei dazu die Ausgangssituation, daß keine Quellensteuern erhoben werden, also  $(b_1, b_2) = (0, 0)$  ist. Das kann für Inländer auch so interpretiert werden, daß das Ausland Quellensteuern nur auf Kapitaleinkommen seiner eigenen Bürger erhebt, nicht aber auf Kapitaleinkommen von Ausländern.

Dann gilt:

**Lemma 6** *Die (inländischen) Individuen legen ihr gesamtes Geld im Ausland an,  $s_1 = 0$ ; nichts wird davon im Inland deklariert, die Steuereinnahmen aus Kapitaleinkommen sind null.*

Das ist die schlechtestmögliche Option für die inländische Regierung, da gefahrlos im Ausland hinterzogen werden kann und der Zins gleich ist, ist schon bei Risikoneutralität die Kapitalflucht maximal, Kapital entgeht jeder Besteuerung. Wir nehmen nun an, das Ausland erhebe eine Quellensteuer in Höhe von  $b_2$ , die auch für Ausländer gelte (innerhalb der EU etwa Irland, Italien und Portugal, außerhalb die Schweiz). Dann erhalten wir:

**Lemma 7** *Es sei  $b_1 = 0, b_2 > 0$ . Dann wird weiterhin das gesamte Kapitaleinkommen hinterzogen,  $H_1 + H_2 = rS$ . Ist  $b_2$  klein, so legen Individuen mit hohem Lohn-einkommen ( $w \geq w_3(0)$ ) weiterhin nur im Ausland an, Individuen mit kleinem Lohn-einkommen ( $w < w_3(0)$ ) investieren teilweise oder vollständig zu Hause. Ist  $b_2$  groß, so gibt es noch keine Kapitalflucht, alle Individuen legen nur im Inland an.*

Wie zu erwarten, macht die ausländische Quellensteuer eine Anlage im Ausland unattraktiver, dennoch verbleiben Hochlohnbezieher vollends im Ausland, Individuen mit kleinem Lohn- und Zinseinkommen kehren dagegen vollends ins Inland zurück, hinterziehen aber alles. Bleibt  $w$  klein, aber wird  $S$  größer, ist vollständige Inlandshinterziehung zu gefährlich; jede zusätzliche Einheit Vermögen wird im Ausland angelegt, wegen  $T'(w + H_1) = g(0) = \frac{b_2}{(\alpha+1)p}$  und  $H_1 + H_2 = rS$  gilt:  $\frac{\partial H_1}{\partial S} = \frac{\partial(rs_1)}{\partial S} = 0$ ,  $\frac{\partial H_2}{\partial S} = \frac{\partial(rs_2)}{\partial S} = r > 0$  oder  $\frac{\partial H_2}{\partial(rS)} = 1$ ; steigt  $w$  um eine Einheit, so wird genau diese zusätzlich im Ausland angelegt, es gilt  $\frac{\partial H_1}{\partial w} = -1$  und  $\frac{\partial H_2}{\partial w} = 1$ .

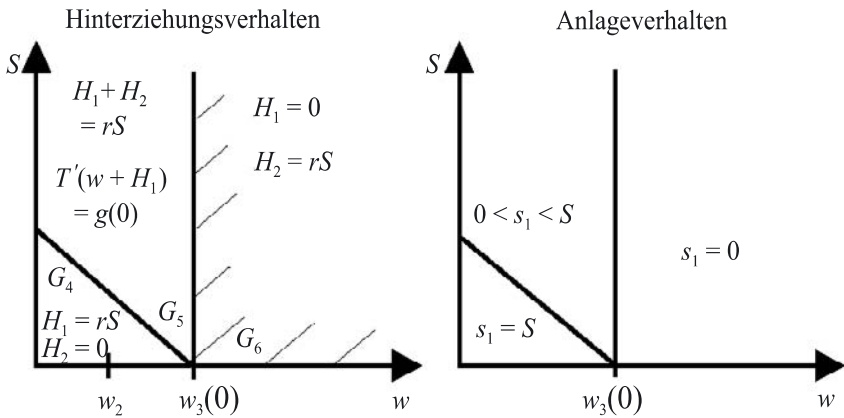


Abbildung 9

Je größer  $b_2$  wird, desto mehr steigt  $g(0)$  und um so unattraktiver wird die Auslandsanlage. Immer mehr Individuen legen im Inland an, hinterziehen aber stark. Der Staat nimmt keine „regulären“ Steuern aus Kapitaleinkommen ein, sondern nur Strafzahlungen, die von entdeckten Hinterziehungen herrühren.

Nun erhebe auch das Inland eine positive Quellensteuer  $b_1$ , allerdings sei noch  $b_1 < b_2$ .

Dann gilt:

**Lemma 8** Bei Erhöhungen von  $b_1$  nimmt die Steuerehrlichkeit zu. Solange  $g(b_1) \geq T'_M$ , gibt es noch keine Kapitalflucht, ist aber  $g(b_1) < T'_M$ , so führt höheres  $b_1$  zu immer stärkeren Kapitalabflüssen.

Im einzelnen gilt: Die totale Flucht ins Ausland nimmt zu (Gruppe 6 wird größer). Individuen mit gemischtem Portfolio (Gruppe 3 und 5) legen mehr Geld im Ausland an. Bei Gruppe 5 gilt  $H_1 = rs_1$  und  $\frac{\partial s_1}{\partial b_1} < 0$ , es wird weniger im Inland angelegt, aber die Gesamthinterziehung bleibt maximal. Bei Gruppe 3 wird  $H_2 = rs_2$  größer, also verringert sich die Inlandsinvestition  $s_1$ ,  $\frac{\partial s_1}{\partial b_1} < 0$ , allerdings nimmt hier auch die inländische Hinterziehung  $H_1$  ab,  $\frac{\partial H_1}{\partial b_1} < 0$ , allerdings noch stärker als  $s_1$ , so daß  $\frac{d((rs_1 - H_1))}{db_1} > 0$  wird, das Individuum wird steuerehrlicher, da es im Inland größere Geldbeträge deklariert.

Insgesamt wird die Gruppe der Individuen, die teilweise oder vollständig ihr Kapital im Ausland anlegen, immer größer.

Zusammenfassend erhält man in einer Übersicht:

	1	2	3	4	5	6
$\frac{\partial H_1}{\partial b_1}$	0	< 0	< 0	0	< 0	0
$\frac{\partial H_1}{\partial w}$	0	$1 > 0$	$1 > 0$	0	$-1 < 0$	0
$\frac{\partial H_1}{\partial S}$	0	$r > 0$	0	$r > 0$	0	0
$\frac{\partial S_1}{\partial b_1}$	0	0	< 0	0	< 0	0
	steuerehrlich	Teilhinterzieher		Totalhinterzieher		

Das Inland erhöhe seine Quellensteuer weiter bis zu  $b_1 = b_2$ . Dann ist  $b_1 = b_2 = g(b_1)$ , und es gilt:

**Lemma 9** Die Kapitalflucht hat weiter zugenommen, für  $T'(w) < b_1$  sind die Individuen im Inland total steuerehrlich.

$$0 < b_1 < b_2$$

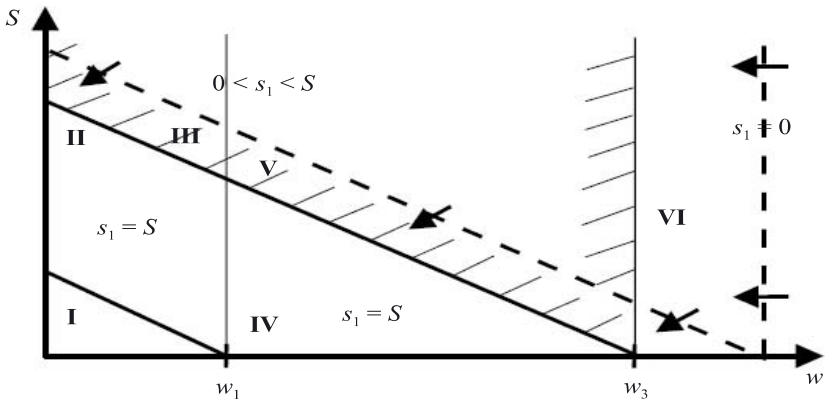
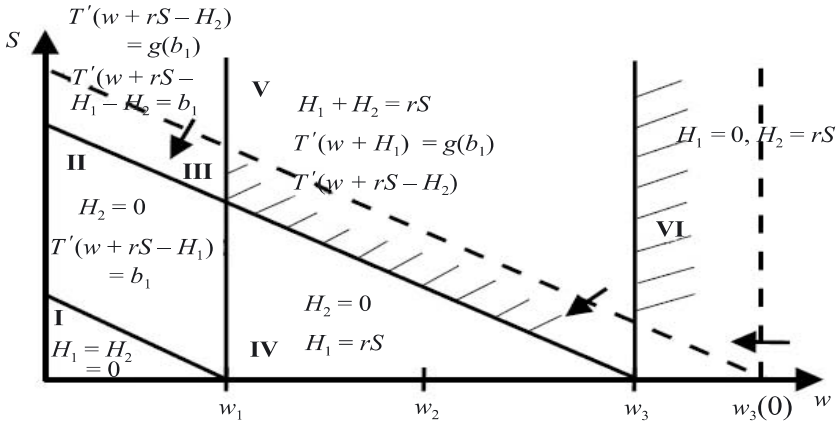


Abbildung 10

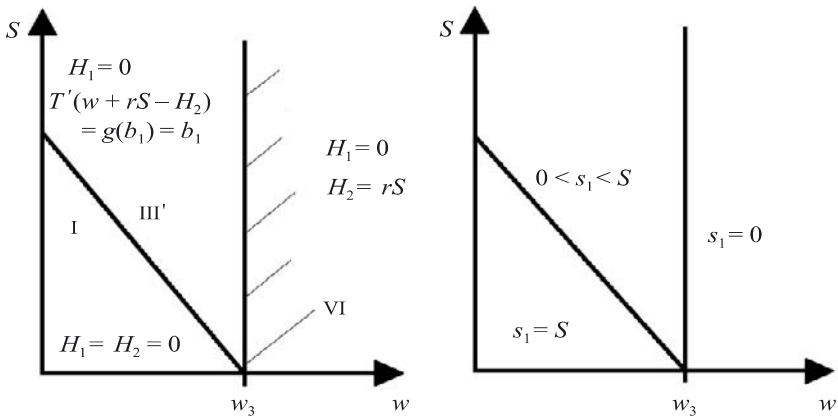


Abbildung 11

Betrachte letztendlich den Fall, daß  $b_1 > b_2$ , also das Inland eine höhere Quellensteuer erhebt als das Ausland. Dann gilt immer  $b_1 > b_2 > g(b_1)$ ,  $g(b_1)$  kann positiv oder negativ sein. Es gilt:

**Lemma 10** Sei  $b_1 > b_2 > 0$ . Die Portfolioentscheidung aller Gruppen verändert sich nicht mehr gegenüber  $b_1 = b_2$ .

Zusammenfassend sehen wir also: Während es bei kleiner Quellensteuer  $b_1$  noch möglich ist, daß alle Individuen weiter nur im Inland ihr Geld anlegen und durch die Steuer ehrlicher werden, beginnt ab einem bestimmten Steuersatz die Kapitalflucht. Diese nimmt immer größere Ausmaße bei größerem  $b_1$  an, immer mehr Individuen legen ihr gesamtes Kapital im Ausland an. Der Prozeß kommt erst zum Stillstand bei  $b_1 = b_2$ . Dann sind zwar alle Individuen steuererhlich, aber riesige Mengen Inlandskapital sind ins Ausland geflossen, die Ehrlichkeit wird also mit hohen Kapitalanlageverlusten erkaufte. Bezeichnen wir das gesamte durch Inländer im Inland angelegte Kapital mit  $K(b_1, b_2)$ , so kann das in einer Graphik (Abb. 12) dargestellt werden.

Bevor wir daher jetzt in einem zweiten Schritt fragen, welche Effekte eine höhere Quellensteuer  $b_1$  auf die Steuereinnahmen seitens der Inländer hat, wollen wir noch kurz auf die Form der Inlandsanlage  $s_1$  näher eingehen, da wir im folgenden noch Aussagen darüber benötigen, wie stark  $s_1$  mit höherem  $b_1$  fällt. Dieses Verhalten ist natürlich von der Steuerfunktion abhängig, es gilt:

**Lemma 11** Die Geldhaltung  $s_1$  ist konkav, linear oder konvex in Abhängigkeit von der dritten Ableitung der Steuerfunktion, d. h. es gilt:  $\frac{\partial^2 s_1}{\partial b_1^2} \leq 0$ , wenn  $T''' \geq 0$  ist.

Wir werden im weiteren immer  $T''' \geq 0$  annehmen, so daß also  $s_1$  gleichmäßig fällt oder für kleine  $b_1$  zuerst schwach, für größere  $b_1$  dann aber stark abfällt. Diese Annahme ist unproblematisch, da wir einen beschränkten Träger für die Verteilung von  $(w, S)$  angenommen haben. Wäre  $Tr(\mu_1)$  aber der  $\mathbb{R}_+^2$ , weil wir unbeschränkte



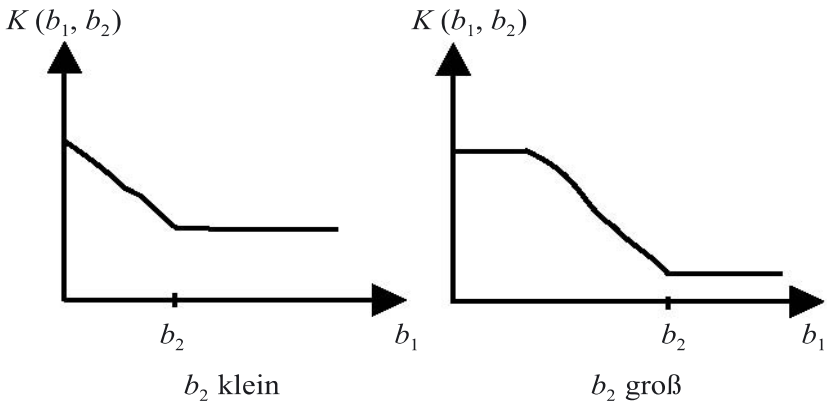


Abbildung 12

Löhne und Vermögen zulassen wollen, könnte die Annahme für große  $x$  nicht mehr erfüllt sein; da die Grenzsteuersätze realistischerweise beschränkt sind, muß ab einem bestimmten Einkommen immer  $T'''(x) \leq 0$  gelten.

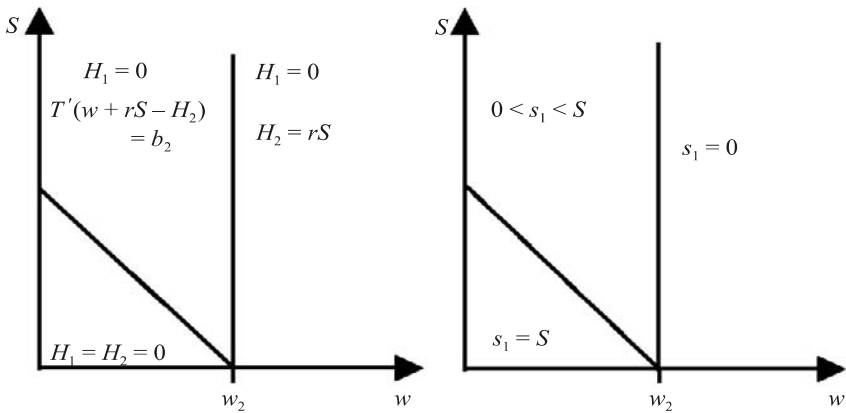


Abbildung 13

b) Steuereinnahmen in Abhängigkeit von der Quellensteuer

Wir wollen im weiteren untersuchen, wie sich zu gegebenem  $b_2$  des Auslandes die Steuereinnahmen des Inlandes entwickeln, wenn es seine eigene Quellensteuer  $b_1$  variiert.

Wir haben schon die durchschnittlichen Steuereinnahmen von Individuen aus den einzelnen Bereichen bestimmt. Eine Erhöhung der Quellensteuer  $b_1$  hat keine

Auswirkungen auf die Gruppen 1 und 6, denn erstere ist total steuerehrlich – da ihr Grenzsteuersatz niedriger liegt als  $b_1$ , lohnt sich Hinterziehung nicht –, und Gruppe 6 legt das gesamte Kapital im Ausland an. Gruppe 2 legt nur im Inland an, Erhöhungen von  $b_1$  führen dazu, daß sich Hinterziehung weniger lohnt; die Individuen werden steuerehrlicher, und deswegen steigen die Steuereinnahmen,  $\frac{\partial T_2}{\partial b_1} > 0$ . Gruppe 4 legt ebenfalls nur im Inland an, hinterzieht aber alles. Erhöhtes  $b_1$  hat keine Auswirkungen auf ihre Entscheidung, aber auch hier steigen die Steuereinnahmen an,  $\frac{\partial T_4}{\partial b_1} > 0$ , da die Individuen als Totalhinterzieher höhere Quellensteuern zahlen müssen. Gruppe 5 hinterzieht alles,  $H_1 = rs_1$ , bliebe die Portfolioentscheidung gleich, stiegen auch hier durch die Erhöhung von  $b_1$  die Steuereinnahmen an. Da aber die Inlandsanlage durch höheres  $b_1$  unattraktiver wird, findet Kapitalflucht statt; die Verringerung von  $s_1$  führt dann dazu, daß die Steuereinnahmen sinken. Gilt  $\epsilon \leq 1$ , also ist der Grenzsteuersatz hinreichend unelastisch, so überkompensiert der Fluchteffekt den ersten Effekt, d. h. die Steuereinnahmen fallen,  $\frac{\partial T_5}{\partial b_1} < 0$ . Für Gruppe 3 gilt ähnliches: Bliebe das Portfolio unverändert, so stiegen die Steuereinnahmen an, aber hier tritt im Gegensatz zu Gruppe 5 nicht nur der Kapitalfluchteffekt auf, sondern auch der Effekt, daß die Individuen steuerehrlicher werden. Beide gehen in ihren Auswirkungen auf die Steuereinnahmen natürlich in entgegengesetzte Richtungen. Allerdings läßt sich auch hier wieder unter der Annahme  $\epsilon \leq 1$  zeigen, daß der Fluchteffekt den positiven Effekt überkompensiert, d. h. die Steuereinnahmen fallen,  $\frac{\partial T_3}{\partial b_1} < 0$ .

Fassen wir zusammen:

**Lemma 12** *Sei  $\epsilon \leq 1$ . Dann führt eine Erhöhung von  $b_1$ ,  $b_1 < b_2$ , zu folgenden Effekten auf die Steuereinnahmen:*

$$\begin{aligned} \frac{\partial T_i}{\partial b_1} &> 0 & i = 2, 4 \\ \frac{\partial T_i}{\partial b_1} &= 0 & i = 1, 6 \\ \frac{\partial T_i}{\partial b_1} &< 0 & i = 3, 5 \end{aligned}$$

Da hier gegenläufige Effekte vorliegen, ist also nicht klar, wie der Gesamteffekt aussieht. Betrachten wir daher verschiedene  $(b_1, b_2)$ -Kombinationen.

Ist noch  $(b_1, b_2) = (0, 0)$ , gibt es also keine Quellensteuern, so haben wir schon gesehen, daß das gesamte Kapital jeweils im Ausland angelegt wird. Es gibt also keine Einnahmen aus Zinseinkommen, für jedes Individuum gilt  $T(w, S) = T(w)$ , da auch Strafen und Überprüfungen trivialerweise keinen Effekt haben. Die Gesamtsteuereinnahmen betragen mithin  $T(0, 0) = \int T(w) d\mu_1(w, S)$ . Nun sei  $b_1 = 0$ ,  $b_2 > 0$ , nur das Ausland erhebe Quellensteuern. Sei weiterhin  $b_2 < T'_M$  so groß, daß  $T'_M \leq g(0)$ . Dann existiert  $w_3$  nicht, alle Individuen legen ihr gesamtes Geld im Inland an, hinterziehen aber ihre gesamten Zinseinkünfte, d. h. sind total steuerunehrlich. Dann gibt es keine regulären Einnahmen aus Zinseinkommen,

sondern nur solche – über Lohnsteuereinkünfte hinaus – von entdeckten und bestraften Steuerzahlern,  $T(0, b_2) = \int_{G_4} T(w) + p(\alpha + 1)(T(w + rS) - T(w))d\mu_1(w, S)$ .

Nun werde  $b_1$  erhöht. Solange noch  $T'_M \leq g(b_1)$  gilt, legen weiterhin alle ihr gesamtes Kapital im Inland an; aber alle mit  $T'(w) \leq b_1$  werden wegen des höheren  $b_1$  steuerehrlicher (solche mit  $T'(E) > b_1$ ) bzw. ganz steuerehrlich ( $T'(E) \leq b_1$ ). Das erhöht aber dann die Steuereinnahmen, wir können darüber hinaus zeigen:

**Lemma 13** *Solange noch  $T'_M \leq g(b_1)$ , sind die gesamten Steuereinnahmen  $T(b_1, b_2)$  eine streng monoton wachsende, streng konkave Funktion in  $b_1$ .*

Die Steuereinnahmen wachsen also, wenn auch unterproportional. Das liegt daran, daß  $T_4(b_1)$  linear in  $b_1$  wächst, da als Totalhinterzieher die Steuereinnahmen immer um  $(1 - p(\alpha + 1))b_1rS$  für jedes  $(w, S)$ -Individuum zunehmen,  $T_2(b_1)$  aber unterproportional wächst, da die zusätzlichen Steuereinnahmen von dem hinterzogenen Betrag  $H_1$  abhängen, aber dieser mit wachsendem  $b_1$  immer mehr fällt.

Wird  $b_1$  weiter erhöht, so muß irgendwann  $g(b_1) < T'_M$  werden, da  $g(b_2) = b_2 < T'_M$  ist, d. h. es gibt alle sechs Gebiete mit einander entgegengesetzten Effekten auf die Steuereinnahmen. (Dieser Fall tritt direkt ein, wenn das  $b_2$  so klein ist, daß schon  $g(0) < T'_M$  gilt.)

Ist andererseits  $b_2 \geq T'_M$ , so gilt natürlich, daß die Steuereinnahmen durchgängig monoton wachsen, ihr Maximum wird dann genau in  $b_1 = b_2$  erreicht. Allerdings ist dieser Fall unrealistisch, da Quellensteuern nie in einer solchen Höhe gesetzt werden. Wir gehen also im weiteren von der Existenz der sechs Gebiete aus.

Betrachten wir  $G_1 \cup G_2 \cup G_4$  zuerst, also alle Individuen mit  $T'(E) \leq g(b_1)$ . Für alle diese Individuen gilt dasselbe Ergebnis wie oben, insgesamt werden sie steuerehrlicher, und damit steigen die Einnahmen, dabei wächst die Gruppe 1 derjenigen, die vollends steuerehrlich werden, die Gruppen 2 und 4 (also die ehrlicher werden bzw. die weiterhin alles hinterziehen) werden jedoch kleiner, da immer mehr von ihnen beginnen, Kapital ins Ausland zu verlagern. Das mindert prinzipiell die Steuereinnahmen, da es immer weniger Individuen gibt, die alles Kapital im Inland anlegen, und wir haben wieder zwei entgegengesetzte Effekte. Wenn  $b_1 \rightarrow b_2$ , so werden die Gebiete 2 und 4 immer kleiner, die zusätzlichen Steuereinnahmen können nicht mehr kompensieren, daß es immer mehr Individuen gibt, die beginnen, Kapital in großem Umfang ins Ausland zu verlagern. Der zweite Effekt wird schließlich stärker, und wir erhalten mit  $I = \{1, 2, 4\}$ :

**Lemma 14** *Sei  $T_u(b_1, b_2) = \sum_{i \in I} \int_{G_i} T_i(w, S, b_1, b_2)d\mu_1(w, S)$ . Dann gilt  $\frac{\partial T_u}{\partial b_1}(b_2, b_2) = T(w_2)\mu'_1((G_1 \cup G_2 \cup G_4)(b_1)) < 0$ .*

Dabei gilt das Folgende: Sei ein Individuum mit  $(w, S) \in G_2$  und  $T'(w + rS) < b_2$ . Dieses Individuum wird bei höherem  $b_1$  immer ehrlicher, und

die Steuereinnahmen steigen permanent an. Ist dagegen ein  $(w, S) \in G_2$  mit  $T'(w + rS) > b_2$  gegeben, so gilt für ihn anfänglich derselbe Effekt, er legt nur im Inland an, wird ehrlicher und zahlt daher mehr Steuern. Ab einem bestimmten  $b_1$  jedoch wechselt er in Gebiet 3, er wird zwar weiterhin immer ehrlicher insoweit, daß er immer weniger hinterzieht, aber er beginnt, Geld ins Ausland zu verlagern. Dieser zweite Effekt führt jedoch dazu, daß die Steuereinnahmen von ihm sinken, bis sie für  $b_1 = b_2$  ein Minimum erreichen. Dafür allerdings ist das Individuum nun total ehrlich.

Für Individuen mit  $T'(E) > g(b_1)$  gilt das Umgekehrte. Wird  $b_1$  erhöht, so verstärken sie ihre Kapitalflucht, was – trotz höherer Ehrlichkeit von Individuen in  $G_3$  – zu geringeren Steuereinnahmen führt. Dem steht aber der Effekt entgegen, daß es mehr und mehr solcher Individuen gibt, also  $G_3 \cup G_5 \cup G_6$  immer größer werden, oder auch  $\mu'_1((G_3 \cup G_5 \cup G_6)(b_1)) > 0$  gilt. Der Gesamteffekt ist unklar. Fassen wir aber jetzt alle Individuen zusammen, so heben sich die Effekte der sich ändernden Gruppengrößen auf, und es gilt:

**Satz 6**  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(b_2, b_2) < 0$  für jedes  $b_2 > 0$ , d. h. maximale Steuereinnahmen werden für  $b_1 < b_2$  erzielt.

Dieses Ergebnis ist klar, da schon gezeigt wurde, daß für  $b_1 \geq b_2$  die Steuereinnahmen unverändert bleiben, da alle Individuen steuerehrlich sind und ihr Portfolio nicht mehr verändern. Das Resultat kann als Analogon zum Unterbietungsverhalten im Steuerwettbewerb interpretiert werden. Damit ist gezeigt (da  $T(b_1, b_2)$  nicht nur stetig, sondern sogar differenzierbar ist), daß also eine Quellensteuer  $b_1^*$  mit  $0 < b_1^* < b_2$  die Steuereinnahmen maximiert, wenn  $b_2$  so groß ist, daß  $b_2 < T'_M \leq g(0)$  gilt. Ist  $b_2$  kleiner, so gilt immer  $b_1^* < b_2$ , aber nun ist auch  $b_1^* = 0$  möglich. So läßt sich zur Gestalt der Steuereinnahmen das Folgende zeigen:

**Satz 7** a) Die Steuereinnahmen  $T(b_1, b_2)$  sind streng konkav in  $b_1$ , solange  $\mu'_1(G_3 \cup G_5) \geq 0$ .

b) Ist  $T'''(x) \geq 0$ , so gilt auch:  $T(b_1, b_2)$  ist streng konkav in  $b_1$ , solange  $1 - p(\alpha + 1) > \frac{-b_2 \mu'_1(G_3 \cup G_5)}{\mu_1(G_3 \cup G_5)}$ .

Die Steuereinnahmen sind also immer eine konkave Funktion, wenn mit wachsendem  $b_1$ , aber fallendem  $w_3$  immer mehr Gewicht auf den Gebieten  $G_3 \cup G_5$  liegt, d. h. mehr Individuen mit kleinerem Gesamteinkommen  $w + rS = E$  hinzukommen, als solche mit höherem Einkommen  $E$  wegfallen. Ist etwa der Träger  $\mathbb{R}_+^2$  und hat  $\mu_1$  eine Dichte  $f_1(w, S)$ , so gilt also:

$$\mu_1((G_3 \cup G_5)(b_1)) = \int_0^{w_3} \int_{B_1} f_1(w, S) dS dw \text{ und } \mu'_1((G_3 \cup G_5)(b_1)) = \frac{w'_3}{r} \left( \int_0^{w_3} r f(w_3, S) dS - \int_0^{w_3} f\left(w, \frac{w_3 - w}{r}\right) dw \right).$$

Da  $w'_3 < 0$  ist, ist also  $\mu'_1 > 0$ , wenn  $\int_0^{\infty} f(w, \frac{w_3 - w}{r}) dw > \int_0^{\infty} r f(w_3, S) dS$  ist.

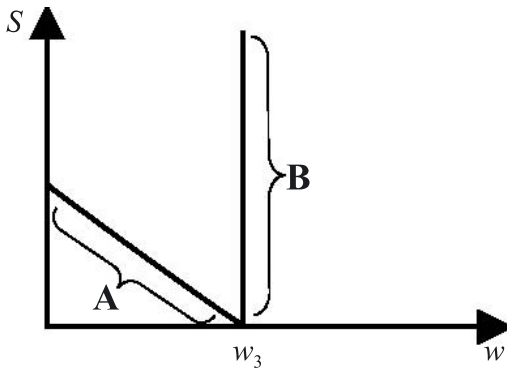


Abbildung 14

Auf der Strecke  $A$  muß also mehr Gewicht liegen als auf dem  $r$ -fachen der Strecke  $B$ . Ist die Dichte  $f(w, S) = \gamma 2e^{-\gamma S} e^{-\gamma w}$  mit  $\mu_1((G_3 \cup G_5)(b_1)) = \frac{r}{1-r} (e^{-\gamma w_3} - e^{-\frac{\gamma}{r} w_3})$ , so ist das immer erfüllt, solange  $\gamma > r$  ist. Wir können dann allerdings nicht direkt auf die strenge Konkavität von  $T(b_1, b_2)$  in  $b_1$  schließen, weil wir ja die Annahme  $T'''(x) \geq 0$  für den gegebenen beschränkten Träger eingeführt hatten, aber schon erläutert haben, daß bei unbeschränktem Träger für große  $x$  immer  $T'''(x) < 0$  – zumindest in einem bestimmten Intervall – gelten muß. Dann ist aber  $s_1$  nicht mehr notwendigerweise konkav und eventuell  $T_i(b_1, b_2)$   $i = 3, 5$  ebenfalls nicht, so daß der Gesamteffekt separat überprüft werden müßte. Aber auch wenn  $\mu_1'(G_3 \cup G_5) < 0$  ist, also in bestimmten Bereichen die Anzahl „Armer“ kleiner ist als die „Reicher“, die aus der Gruppe herausfallen, weil sie schon alles Kapital im Ausland angelegt haben, oder auch – wie bei der Gleichverteilung – das Gebiet nur kleiner wird, ist  $T(b_1, b_2)$  noch konkav in  $b_1$ , solange  $\left| \frac{\mu_1}{\mu_1'}(G_3 \cup G_5) \right|$ , also die Wachstumsrate von  $\mu_1$ , nicht zu stark ansteigt und  $b_2$  klein ist. Gilt dann noch, daß  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(0, b_2) \leq 0$  ist, so liegt die optimale Antwort auf  $b_2 > 0$  in  $b_1^* = 0$ .

**Lemma 15** Sei für kleines  $b_2$   $T(b_1, b_2)$  streng konkav. Ist  $\int rSd\mu_1(w, S) + \int_{G_5} \left( rs_1 - \frac{T'(w_3)}{T''(w_3)} \right) d\mu_1(w, S) \leq 0$ , so ist für  $b_1 = 0$  das Steueraufkommen maximal. Gilt dagegen statt des  $\leq 0$  in obigem Ausdruck ein  $> 0$ , so muß auch das optimale  $b_1^* > 0$  sein.

Insgesamt ergibt sich also:

Setzt das Ausland eine hohe Quellensteuer  $b_2$ , so lohnt es bezüglich der Steuereinnahmen, ebenfalls eine eigene positive Quellensteuer  $b_1$  zu setzen, allerdings die ausländische Steuer zu unterbieten. Ist  $b_2$  schon klein, so muß natürlich weiterhin unterboten werden, eventuell ist sogar dann eine eigene Quellensteuer in Höhe von  $b_1 = 0$  optimal. Genauer: Solange noch  $g(b_1) \geq T'_M$  ist, gibt es bei zunehmen-

dem  $b_1$  keine Kapitalflucht, die Individuen werden ehrlicher, und die Steuereinnahmen steigen an. Wird  $b_1$  weiter erhöht, so daß  $g(b_1) < T'_M$  wird, so setzt Kapitalflucht ein, die – trotz weiter steigender Ehrlichkeit – ab einem bestimmten  $b_1 < b_2$  auch zu fallenden Steuereinnahmen führt.

Das heißt, ob eine eigene Quellensteuer eingeführt werden soll, hängt stark von der Höhe von  $b_2$  ab.

#### IV. Steuerwettbewerb

Wir wollen im folgenden explizit den Steuerwettbewerb zwischen dem Inland und dem Ausland modellieren. Dazu seien alle Individuen auch im Ausland risikoneutral, die Verteilung von Lohneinkommen  $w$  und Vermögen  $S$  werde durch ein Wahrscheinlichkeitsmaß  $\mu_2(w, S)$  beschrieben, das mit  $\mu_1$  übereinstimmen, aber auch unterschiedlich sein kann. Das absolute Größenverhältnis der beiden Länder sei  $\frac{\beta_1}{1-\beta_1}$ , d. h. ist  $\beta_1 = \frac{1}{2}$ , so sind die Länder absolut gleich groß, ist auch  $\mu_1 = \mu_2$ , so sind sie vollends symmetrisch. Ist dagegen  $\beta_1 \sim 0$ , so ist das Inland ein kleines Land im Verhältnis zum Ausland. Die Einkommensteuer  $T(x)$  sei dieselbe wie im Inland, obwohl diese Annahme aufgegeben werden könnte. Um In- und Ausländer unterscheiden zu können, sei die Portfoliowahl eines Inländers weiterhin mit  $(s_1, s_2)$  bezeichnet, die eines Ausländers mit  $(\sigma_1, \sigma_2)$ , d. h. also,  $\sigma_1$  ist die Anlage eines Ausländers in seinem eigenen Land,  $\sigma_2$  legt er im Land 1 an. Nun haben Staaten natürlich etliche Instrumente, um die Steuerhinterziehung zu bekämpfen. Mehrere wurden bereits in dem komparativ-statischen Abschnitt genauer vorgestellt und analysiert, wie: Veränderung der Überprüfungswahrscheinlichkeit  $p$  (mit Kontrollmitteilungen als Extrem ( $p = 1$ )) oder des Strafparameters  $\alpha$ , eine veränderte Progression der zugrundeliegenden Einkommensteuer (vgl. dazu den Abschnitt Steuerreformoptionen) oder Quellensteuern. Optimalerweise sollten dann auch alle diese Größen als Instrumente seitens der Regierung eingesetzt werden, wenn es um die Erreichung der staatlichen Ziele geht. Wir werden uns jedoch im folgenden auf Quellensteuern als Instrumente beschränken, d. h. alle anderen Parameter werden als fix angenommen. Das soll aus dem Grunde geschehen, weil insbesondere Steuern Theoretiker auf der staatlichen Einnahmenseite ganz besonders interessieren, aber Quellensteuern auch in der öffentlichen Diskussion stets eine große Rolle gespielt haben. Wir gehen davon aus, daß die Regierungen nicht nur die Hinterziehung verringern beziehungsweise vollends eliminieren wollen, sondern auch an möglichst vielen Investitionen im eigenen Land und hohen Steuereinnahmen interessiert sind. Das heißt mit anderen Worten, es handelt sich nicht um wohlfahrtsmaximierende, sondern um aufkommensmaximierende, also Leviathan-Staaten, so wie sie von Buchanan gesehen werden. Wir beginnen mit der kooperativen Lösung.

1. Kooperative Lösung

Beide Länder setzen denselben Quellensteuersatz, also  $b_1 = b_2 \geq 0$ . Dann wird die Portfolio- und die Hinterziehungswahl durch die folgende Graphik beschrieben, wobei wieder  $G_1 = \{(w, S) | 0 \leq w \leq w_1, 0 \leq S \leq B_0\}$ ,  $\tilde{G}_3 = \{(w, S) | 0 \leq w \leq w_1, B_0 \leq S \leq \bar{S}\}$  und  $\tilde{G}_6 = \{(w, S) | w_1 \leq w \leq \bar{w}, 0 \leq S \leq \bar{S}\}$  die entsprechenden Gebiete bezeichnen.

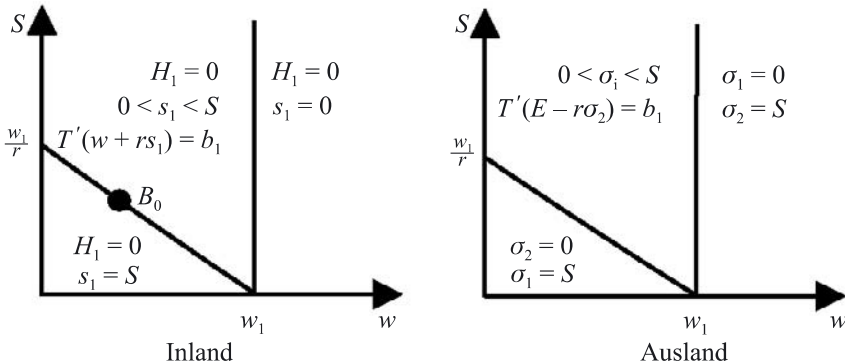


Abbildung 15

Anmerkung: Im üblichen Rahmen mit  $b_1 < b_2$  entspricht  $\tilde{G}_3$  dem  $G_2 \cup G_3$  und  $\tilde{G}_6$  dem  $G_4 \cup G_5 \cup G_6$ .

Wir sehen also, daß die Individuen bezüglich des im Inland angelegten Kapitals steuererhlich sind, die Hinterziehung beträgt null. Allerdings gibt es für alle Individuen mit  $T'(E) \geq b_1$  eine teilweise bzw. vollständige Kapitalflucht ins jeweilige Ausland.

Was gilt nun für die Kapitalanlage und die Steuereinnahmen, wenn die gemeinsame Quellensteuer erhöht wird? Sind weiterhin  $\mu_i(w, S)$  die jeweiligen Maße und ist  $\frac{\beta_1}{1-\beta_1}$  das absolute Größenverhältnis der beiden Länder, so beträgt also die Kapitalanlage im Inland  $K(b_1) = \beta_1 \left( \int_{G_1} S d\mu_1(w, S) + \int_{\tilde{G}_3} s_1 d\mu_1(w, S) \right) + (1 - \beta_1) \left( \int_{\tilde{G}_3} \sigma_2 d\mu_2(w, S) + \int_{\tilde{G}_6} S d\mu_2(w, S) \right)$ , wobei  $s_1$  bestimmt wird durch  $T'(w + rs_1) = b_1$  und  $\sigma_2$  durch  $T'(E - r\sigma_2) = b_1$ . Da  $\frac{\partial s_1}{\partial b_1} = \frac{1}{rT''(w_1)} > 0$  und  $\frac{\partial \sigma_2}{\partial b_1} = -\frac{1}{rT''(w_1)} < 0$ , führt also eine Erhöhung von  $b_1$  zu einer jeweiligen Erhöhung der Inlandsanlagen. Insgesamt gilt:

**Satz 8** Eine Erhöhung der gemeinsamen Quellensteuer führt zu verstärkter Kapitalanlage von Steuerinländern im jeweils eigenen Land. Für die Veränderung der inländischen Anlage gilt  $K(b_1)' = \frac{1}{rT''(w_1)} (\beta_1 \mu_1(\tilde{G}_3(b_1)) - (1 - \beta_1) \mu_2(\tilde{G}_3(b_1)))$ .

Trivialerweise gilt bei vollends symmetrischen Ländern, d. h.  $\beta_1 = \frac{1}{2}$  und  $\mu_1 = \mu_2$ , daß  $K'(b_1) \equiv 0$  ist, es fließt genauso viel Kapital aus dem Ausland zurück, wie fremdes Kapital abfließt. Sind die  $\mu_i$  gleich, aber ist das Inland ein kleines Land, d. h.  $\beta_1$  klein, so gilt ebenfalls trivialerweise  $K'(b_1) < 0$ , der Kapitalabfluß übersteigt den Zufluß um etliches. Das kleine Land wird also keine gemeinsame positive Quellensteuer akzeptieren, wenn es an einem hohen Kapitalbestand interessiert ist. Im allgemeinen Fall ist es möglich, daß mit steigendem  $b_1$  der Nettozufluß fluktuiert, also wächst und danach fällt, wie auch umgekehrt.

Was gilt nun für die Entwicklung der Steuereinnahmen?

$$\begin{aligned} &\text{Die gesamten inländischen Steuereinnahmen betragen } T(b_1) = \\ &\beta_1 \left( \int_{\tilde{G}_1} T(w + rS) d\mu_1(w, S) + \int_{\tilde{G}_3} T(w_1) d\mu_1(w, S) + \int_{\tilde{G}_6} T(w) d\mu_1(w, S) \right) + (1 - \beta_1) \\ &\left( \int_{\tilde{G}_3} b_1 r \sigma_2(w, S) d\mu_2(w, S) + \int_{\tilde{G}_6} b_1 r S d\mu_2(w, S) \right). \end{aligned}$$

Für  $b_1 = 0$  entstehen keine Einnahmen von Ausländern, sondern nur Steuern aus Lohn Einkommen von Inländern. Wird nun  $b_1$  erhöht, so gilt  $T'(b_1) = \frac{w_1}{\epsilon(w_1)} (\beta_1 \mu_1(\tilde{G}_3) - (1 - \beta_1) \mu_2(\tilde{G}_3)) + (1 - \beta_1) \left( \int_{\tilde{G}_3} r \sigma_2(w, S) d\mu_2(w, S) + \int_{\tilde{G}_6} r S d\mu_2(w, S) \right)$ .

Damit gilt:

**Satz 9** Eine Erhöhung der Quellensteuer  $b_1$  führt zu erhöhten Steuereinnahmen  $TI(b_1)$  von Steuerinländern. Diese steigen überproportional (unterproportional), also  $TI(b_1)'' \geq 0$ , wenn  $\frac{w_1/\epsilon(w_1)}{w_1/\epsilon(w_1)} \geq \frac{\mu_1'(\tilde{G}_3)}{\mu_1(\tilde{G}_3)}$ . Für kleine  $b_1$  steigen auch die Einnahmen von Ausländern. Sind die Länder symmetrisch, so steigen die Steuereinnahmen durchgängig.

Dieses Ergebnis ist offensichtlich: Da die Inländer nicht mehr hinterziehen, aber ihre Inlandsanlagen wieder erhöhen, steigen auch die von ihnen gezahlten Steuern. Auch die Einnahmen von Ausländern steigen anfänglich an, da der Einnahmen den „Flucht“-Effekt überwiegt. Betrachten wir ein  $(w, S)$ -Individuum aus dem Gebiet  $G_3$ . Das inländische  $(w, S)$ -Individuum zahlt  $T(w + rS_1)$  an Steuern, das ausländische  $b_1 r \sigma_2(w, S)$ . Wird nun  $b_1$  marginal erhöht, erhöht sich die Zahlung des Inländers um  $T'(w_1 + rS_1) r \frac{\partial S_1}{\partial b_1}$ , die des Ausländers verändert sich um  $r \sigma_2 + b_1 r \frac{\partial \sigma_2}{\partial b_1}$ . Da aber  $T'(w_1 + rS_1) = b_1$  und  $\frac{\partial S_1}{\partial b_1} = -\frac{\partial \sigma_2}{\partial b_1}$ , hebt sich die Steuererhöhung des Inländers gegen den zweiten Effekt des Ausländers auf, und übrig bleibt  $r \sigma_2 > 0$ . Werden aber nun die Steuersätze immer mehr ansteigen, so werden ab einem bestimmten  $b_1$  die Einnahmen von Steuerausländern zurückgehen, da sie mehr und mehr Kapital in ihr Heimatland zurückverlegen. Dort werden auch ab einem bestimmten  $b_1$  die Steuereinnahmen von Ausländern zurückgehen. Um sicherzustellen, daß diese weiter fallen für höheres  $b_1$ , treffen wir folgende Annahmen:



**Annahme A:**

Für die Funktion  $D(b_1) = w'_1(b_1)\mu_i(\tilde{G}_3) + \left(\frac{w_1(b_1)}{\varepsilon(b_1)}\right)' \mu_i(\tilde{G}_3) + \frac{w_1(b_1)}{\varepsilon(b_1)} \mu'_i(\tilde{G}_3)$ ,  $i = 1, 2$  gilt: Ist  $D(\tilde{b}_1) < 0$ , so auch  $D(b_1) < 0$  für alle zulässigen  $b_1 > \tilde{b}_1$ .

Diese äußerst technisch anmutende Bedingung bedeutet ökonomisch das folgende: Wir wissen schon, daß  $w'_1(b_1) > 0$  gilt, unter der Annahme an unsere Steuerfunktion, daß  $T''(x)^2 > T'(x)T'''(x)$  wäre, wäre auch  $\left(\frac{w_1}{\varepsilon(w_1)}\right)' > 0$ . Solange dann  $\mu'_i(\tilde{G}_3) \geq 0$  ist, erhielten wir also immer  $D(b_1) > 0$ . Nun gilt aber immer  $\mu_2(\tilde{G}_3(0)) = 0$ , d. h. für kleine  $b_1$  muß zumindest immer  $\mu'_2(\tilde{G}_3) > 0$  sein. Für große oder sehr große  $b_1$  muß hingegen  $\mu_2(\tilde{G}_3) \rightarrow 0$  gehen, also  $\mu'_2(\tilde{G}_3) < 0$  sein. Damit kann  $D(b_1) < 0$  werden, wenn  $\mu_2(\tilde{G}_3)$  hinreichend stark fällt. Wäre  $D(b_1)$  stetig, so lautete die Bedingung, daß  $D(b_1)$  höchstens eine Nullstelle hat. Wir werden aber noch an einem Beispiel sehen, daß  $D$  unstetig sein kann, weil zwar  $\mu(\tilde{G}_3)$  stetig ist, dasselbe aber nicht für  $\mu'(\tilde{G}_3)$  gelten muß. In letzterem Fall also muß der Sprung nach unten so sein, daß, wenn  $D$  einmal negativ ist, es auch negativ bleibt.

Unsere Bedingung besagt dann letztendlich ökonomisch nichts anderes, als daß neben der Bedingung an die zugrundeliegende Steuerfunktion das Maß  $\mu_2(\tilde{G}_3)$  bzw. die Dichte nicht zu stark oszillieren darf. Das gilt natürlich, wie wir noch an einem Beispiel sehen werden, für die (bezüglich der Wirklichkeit natürlich unrealistische) Gleichverteilung, für die zuerst  $\mu'_2(\tilde{G}_3) \geq 0$  und danach  $\mu'_2(\tilde{G}_3) < 0$  gilt. Wir erhalten damit:

**Satz 10** *Unter Annahme A sind die Steuereinnahmen  $TA(b_1)$  der Ausländer zuerst monoton wachsend und dann fallend mit  $TA(0) = 0$  und  $TA(b_1) = 0$  für  $b_1$  hinreichend hoch. Die Funktion  $TA(b_1)$  ist entweder streng konkav oder zuerst streng konkav und dann konvex. Sie hat ein eindeutiges Maximum, welches wir als  $\tilde{b}_1$  bezeichnen.*

Damit hat die Funktion die Gestalt, wie in Abb. 16 dargestellt.

Wir haben schon gesehen, daß bei symmetrischen Ländern die Steuereinnahmen durchgängig steigen. Ist hingegen das Land klein, so wird es nur eine Erhöhung bis zu einem Wert akzeptieren, der um wenig über  $\tilde{b}_1$  liegt, da  $T'(\tilde{b}_1) = \beta_1 TI(\tilde{b}_1)' + 0$  positiv ist, aber für um etliches höheres  $b_1$  die Einnahmen  $(1 - \beta_1)TA(b_1)$  so stark abfallen, daß sie  $\beta TI(b_1)$  immer überkompensieren. Das große Land möchte hingegen einen extrem hohen gemeinsamen Satz, so daß, wenn bei einer Einigung immer nur der kleinere Wert möglich ist, nur  $\tilde{b}_1 + \varepsilon$  das Ergebnis sein wird.

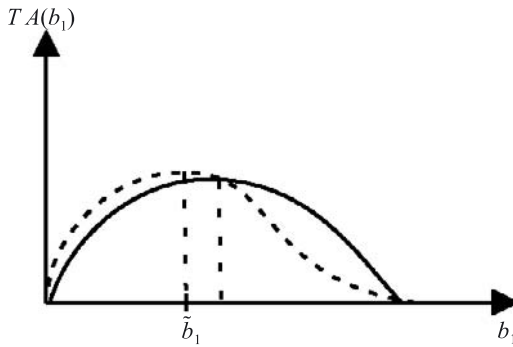


Abbildung 16

2. Nichtkooperative Lösung

Wir wollen im weiteren zuerst untersuchen, wie das Anlageverhalten *aller* Individuen durch die Wahl von  $(b_1, b_2)$  beeinflusst wird.

a) Anlageverhalten

Wir haben schon gezeigt, daß für das Anlageverhalten der Steuerinländer das Folgende gilt für  $b_2 > 0$ :

Ist  $b_2$  so groß, daß  $g(b_1) \geq T'_M$ , so gibt es noch keine Kapitalflucht. Diese setzt erst ein, wenn  $g(b_1) < T'_M$  wird. Sie dauert so lange an, bis  $b_1 = b_2$  erreicht ist. Für  $b_1 > b_2$  bleibt das Anlageverhalten unverändert. In einer Graphik heißt das also:

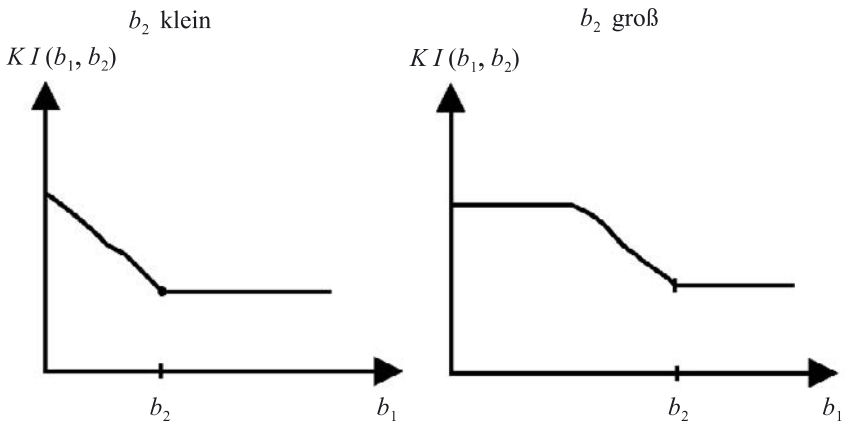


Abbildung 17

Wir bezeichnen im folgenden, um die Kapitalströme im Inland unterscheiden zu können, das angelegte Kapital der Inländer mit  $KI(b_1, b_2)$ , das der Ausländer, die im Inland anlegen, mit  $KA(b_1, b_2)$ , jeweils für fixes  $b_2$ . Für Ausländer, die im Inland anlegen, gilt noch, solange  $b_1 < b_2$ , also ihre eigene Quellensteuer höher als die fremde ist:

Das gesamte im Inland angelegte Kapital ist also  $KA(b_1, b_2) = \int_{G_2 \cup G_3} \sigma_2(w, S, b_1, b_2) d\mu_2(w, S) + \int_{G_4 \cup G_5 \cup G_6} S d\mu_2(w, S)$ . Erhöhungen von  $b_1$  machen die Anlage im Land 1 unattraktiver, so daß die Individuen wieder verstärkt in ihrem eigenen Land investieren, also gilt:

**Lemma 16**  $\frac{\partial KA(b_1, b_2)}{\partial b_1} = \int_{G_2 \cup G_3} \frac{\partial \sigma_2}{\partial b_1} d\mu_2(w, S) = -\frac{\mu_2(G_2 \cup G_3)}{rT''(w_1)} < 0$ .

Das geht bis zu  $b_1 = b_2$ . Wird  $b_1 > b_2$ , so wird für die Ausländer ihr eigenes Land noch attraktiver; da sich Hinterziehung für sie lohnt, reduzieren sie ihre Kapitalbestände im Land 1 noch mehr.

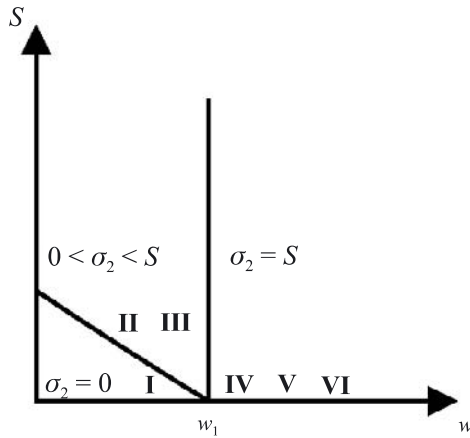


Abbildung 18

Die Portfolioentscheidung zeigt die obige Graphik, die spiegelbildlich ist zu Abbildung 1, in der wieder sechs Bereiche existieren, diesmal aber mit  $T'(\tilde{w}_3) = \tilde{g}(b_1) = \frac{b_1 - b_2}{p(\alpha + 1)} + b_2$ . Steigt  $b_1$  weiter an, verlagern die Ausländer verstärkt Geld in ihr eigenes Land zurück, also:

**Lemma 17** Für  $b_1 > b_2$  gilt:  $\frac{\partial KA}{\partial b_1}(b_1, b_2) = -\frac{\mu_2(G_3 \cup G_5)}{rp(\alpha + 1)T''(\tilde{w}_3)} < 0$ .

War  $b_2$  klein, so wird ab einem bestimmten Wert von  $b_1$   $KA(b_1, b_2) = 0$  sein, das gilt aber spätestens auch für größeres  $b_2$ , wenn  $b_1 = T'_M$  erreicht. Also gilt insgesamt:

**Lemma 18** Solange noch  $KA(b_1, b_2) > 0$  ist, gibt es permanente Kapitalflucht der Ausländer in ihr eigenes Land.

Das gesamte im Inland angelegte (durchschnittliche) Kapital  $K(b_1, b_2)$  ist dann:

$K(b_1, b_2) = \beta_1 KI(b_1, b_2) + (1 - \beta_1)KA(b_1, b_2)$ . Nun ist aber immer  $\frac{\partial KI}{\partial b_1}(b_1, b_2) \leq 0$ , aber wegen  $\frac{\partial KA}{\partial b_1}(b_1, b_2) < 0$  gilt somit immer, daß  $\frac{\partial K}{\partial b_1}(b_1, b_2) < 0$  ist für jedes  $b_2$ , unabhängig von der Größe. Somit ist also für jedes  $b_2 > 0$  immer  $b_1 = 0$  die beste Antwort.

Da Analoges für das Ausland gilt, erhalten wir also:

**Satz 11** Ist es Ziel beider Länder, die Kapitalanlage im eigenen Land zu maximieren, so ist  $(b_1, b_2) = (0, 0)$  das eindeutige Gleichgewicht.

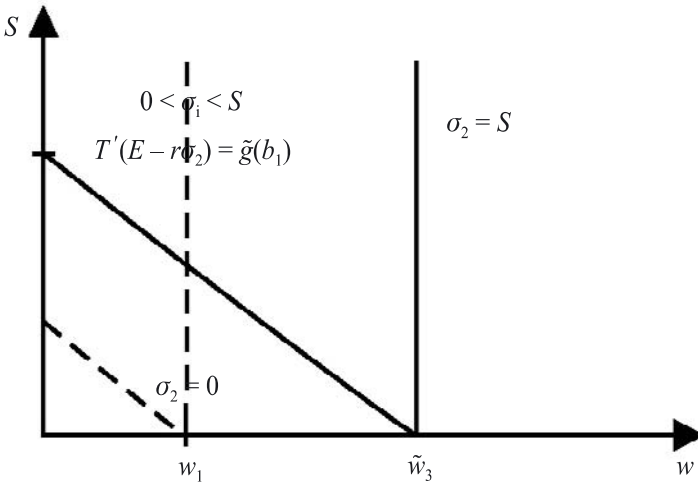


Abbildung 19

b) Steuereinnahmen

(1) Steuereinnahmen von Inländern

Wir haben schon im vorherigen Abschnitt die Steuereinnahmen  $T(b_1, b_2)$  von Inländern bestimmt, wenn sie mit einer bestimmten Kombination von Quellensteuern konfrontiert werden. Zur Unterscheidung werden wir im weiteren diese Einnahmen  $TI(b_1, b_2)$  nennen ( $I$  für Inländer). Es wurde schon gezeigt, wenn wir hier nochmals zusammenfassen: Für  $b_2 = T'_M$  ist  $b_1 = b_2$  die optimale Antwort, für  $b_2 < T'_M$  gilt immer, daß die Steuereinnahmen bei einem  $b_1^* < b_2$  maximal werden, eventuell ist auch  $b_1^* = 0$  bei kleinem  $b_2$ . Solange allerdings  $g(b_1) \geq T'_M$  ist, wachsen die Steuereinnahmen an bis  $\tilde{b}_1$  mit  $g(\tilde{b}_1) = T'_M$ , d. h. es muß in dieser Situation  $b_1^* > \tilde{b}_1$  sein.

Wir haben zwar im Satz 7 mehrere Bedingungen dafür angegeben, daß  $TI(b_1, b_2)$  streng konkav ist in  $b_1$  und somit immer zu jedem  $b_2$  ein eindeutiges Maximum  $b_1^*$  existiert, aber wir können, solange wir keine Einschränkungen bezüglich  $\mu_1$  machen, nicht ausschließen, daß es eventuell mehrere globale Maxima gibt. Unsere obigen Ergebnisse sind unabhängig davon, aber wir wollen im weiteren der Einfachheit halber annehmen:

**Annahme:**

$TI(b_1, b_2)$  hat zu jedem  $b_2$  ein eindeutiges globales Maximum  $b_1^*$ .

Diese Annahme ist natürlich sehr viel schwächer als die oben für Spezialfälle gezeigte Konkavität, die Funktion  $TI$  kann beliebig fluktuieren, solange es nur bei einem globalen Maximum bleibt. Nach einem Satz über Korrespondenzen (siehe dazu auch Hildenbrand: Core and equilibria) ist die Relation  $b_2 \Rightarrow \arg \max_{b_1, 0 \leq b_1 \leq b_2} TI(b_1, b_2)$  eine u.h.c. kompaktwertige Korrespondenz, die wegen unserer Annahme immer einwertig und damit stetig ist. Somit ist die Reaktionsfunktion  $b_1(b_2)$  eine stetige Funktion, die aufgrund unserer Ergebnisse wie folgt aussehen muß:

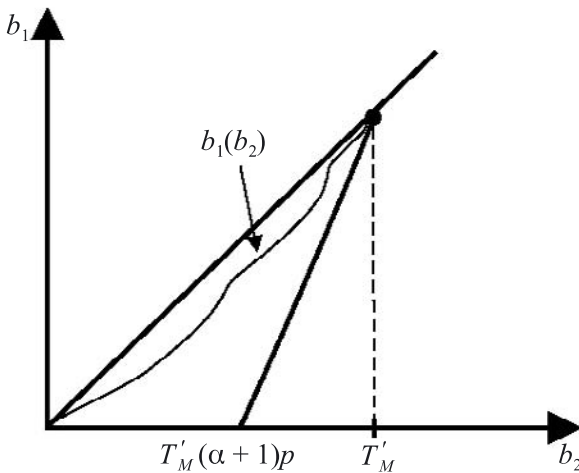


Abbildung 20

Die stetige Funktion liegt mit Ausnahme von  $b_2 = 0$  und  $b_2 = T'_M$  immer unterhalb der Diagonale, aber oberhalb der Geraden, die durch  $\tilde{b}_1$  mit  $g(\tilde{b}_1) = T'_M \Leftrightarrow \tilde{b}_1 = \frac{b_2 - T'_M p(\alpha + 1)}{1 - p(\alpha + 1)}$ ,  $b_2 \geq T'_M p(\alpha + 1)$ , beschrieben wird. Die Funktion muß nicht durchgehend wachsen, in Abhängigkeit von  $\mu_1$  kann sie auch fluktuieren bzw. für sehr kleine  $b_1$  identisch null sein. Wesentlich ist nur, daß sie unterhalb der Diagonale liegt. Das muß auch für das Ausland gelten, so daß, wenn wir den Fall  $b_1 = b_2 = T'_M$  als unrealistisch ausschließen, gilt:

**Satz 12** Die beiden Länder sind daran interessiert, die Steuereinnahmen von ihren eigenen Bewohnern zu maximieren. Dann ist  $(b_1, b_2) = (0, 0)$  das eindeutige Gleichgewicht.

*Anmerkung:* Sind die Spitzensteuersätze unterschiedlich, so müssen wir  $b_2 = T'_M$  nicht explizit ausschließen, da sich dann die Reaktionsfunktionen nur in  $(0, 0)$  schneiden. (Ist  $b_2 = 0$ , so lieferte  $b_1 = 0$  dasselbe Steueraufkommen seitens der Inländer wie auch  $b_1 > 0$ , wir setzen daher ohne Einschränkung  $b_1 = 0$  als optimale Reaktion.)

Wie schon bei dem Ziel, die Kapitalanlage zu maximieren, erhalten wir ein negatives Ergebnis: Die Länder würden sich so lange unterbieten, bis sie  $(b_1, b_2) = (0, 0)$  erreichten und damit überhaupt keine Einnahmen aus Zinseinkommen mehr generiert würden. Daher werden ja gerade auch von Ausländern Quellensteuern erhoben, um mit eventuell positiven gleichgewichtigen Steuern nicht nur mehr Steuerehrlichkeit zu erzielen, sondern auch höhere Einnahmen. Bevor also die gesamten Einnahmen jetzt betrachtet werden, müssen wir erst noch die Einnahmen von Steuerausländern genauer analysieren.

## (2) Einnahmen von Ausländern

Da Quellensteuern auch von Ausländern erhoben werden, erzielt das Land (= Land 1) Steuern, solange ausländisches Kapital im Inland angelegt wird. Für die Steuererzielung ist nur die Kapitalanlage, nicht aber die Hinterziehungsentscheidung interessant, obwohl diese natürlich indirekt Auswirkungen hat. Sei anfänglich  $b_1 < b_2$  – für die Ausländer ist also ihre eigene Quellensteuer höher als die fremde (Abb. 21).

Das bedingt eine riesige Kapitalflucht der Ausländer nach Land 1, nur die Ärmsten investieren vollends zu Hause (alle mit  $T'(E) \leq b_1$ ) oder teilweise ( $T'(w) < b_1 \leq T'(E)$ ), alle anderen legen ihr Kapital in Land 1 an. Land 1 kann also entsprechende Einnahmen aus der Besteuerung der Ausländer erzielen. Ist  $b_1 = 0 = w_1$ , so sind, obwohl sich alles fremde Kapital in Land 1 befindet, die Einnahmen natürlich null, sie sind aber positiv für  $b_1 > 0$ , da nur eine teilweise Kapitalflucht einsetzt. Die durchschnittlichen Einnahmen von Steuerausländern betragen also, solange  $b_1 < b_2$  ist,  $TA(b_1, b_2) = \int_{G_2 \cup G_3} b_1 r \sigma_2(w, S, b_1, b_2) d\mu_2(w, S) + \int_{G_4 \cup G_5 \cup G_6} b_1 r S d\mu_2(w, S)$ .

Wird  $b_1$  erhöht, so setzt sich die Kapitalflucht der Ausländer fort, ihr  $\sigma_2$  verringert sich, aber da  $b_1$  steigt, wird zumindest für kleine  $b_1$  der letzte Effekt überwogen, und die Steuereinnahmen werden ansteigen.

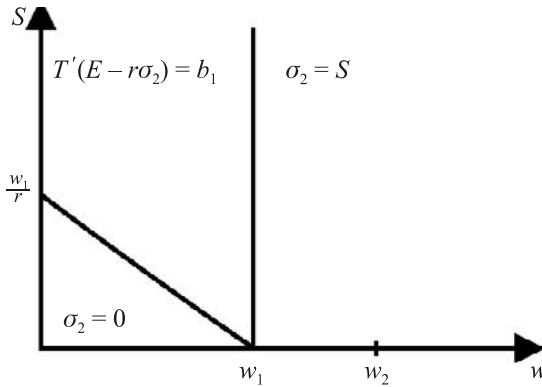


Abbildung 21

**Lemma 19**  $\frac{\partial TA}{\partial b_1}(0, b_2) = \int rSd\mu_2(w, S) > 0$ .

Wir erhöhen nun  $b_1$  weiter bis zu  $b_1 = b_2$ . Für alle  $b_1 \leq b_2$  gilt immer, daß die Ausländer in ihrem Heimatland total steuererhlich sind. Wird jetzt  $b_1$  über  $b_2$  hinaus erhöht, so ist also ihre eigene Quellensteuer kleiner als die fremde, d. h. Hinterziehung im eigenen Land lohnt sich. Das bedeutet aber eine verstärkte Kapitalflucht ins eigene Land, da jetzt wegen der positiven Hinterziehung mehr Kapital zurückgeholt wird als in der Situation, bei der Steuererhlichkeit optimal ist. Genauer heißt das für  $b_2 \geq 0$ :

**Lemma 20**  $TA(b_1, b_2) = TA(b_1, b_1)$  für  $b_1 \leq b_2$   
 $TA(b_1, b_2) < TA(b_1, b_1)$  für  $b_1 > b_2$ .

Nun entsprechen natürlich die Steuereinnahmen  $TA(b_1, b_1)$  genau denen, die bei Kooperation der beiden Länder, wenn sie denselben Quellensteuersatz setzen, entstehen, wie wir schon gesehen haben. Bei  $b_1 = b_2$  sind immer alle Individuen – In- und Ausländer – steuererhlich, bei  $b_1 > b_2$  werden die Ausländer teilweise unehrlich, investieren wieder mehr zu Hause und bedingen damit geringere Steuereinnahmen für Land 1 als bei  $b_1 \leq b_2$ . Das heißt aber, daß die Steuereinnahmen  $TA(b_1, b_2)$  in  $b_1 = b_2$  zwar stetig sind, aber nicht differenzierbar, sondern „einen Knick nach unten“ aufweisen. Genauer:

**Lemma 21**  $\lim_{b_1 \uparrow b_2} \frac{\partial TA}{\partial b_1}(b_1, b_2) = \int_{G_3} \left( r\sigma_2 - \frac{w_2}{\epsilon(w_2)} \right) d\mu_2(w, S) + \int_{G_6} rSd\mu_2(w, S) >$   
 $\lim_{b_1 \downarrow b_2} \frac{\partial TA}{\partial b_1}(b_1, b_2) = \int_{G_3} \left( r\sigma_2 - \frac{w_2}{p(\alpha+1)\epsilon(w_2)} \right) d\mu_2(w, S) + \int_{G_6} rSd\mu_2(w, S)$ .

(Dieser Sachverhalt ist in Abbildung 22 dargestellt.)

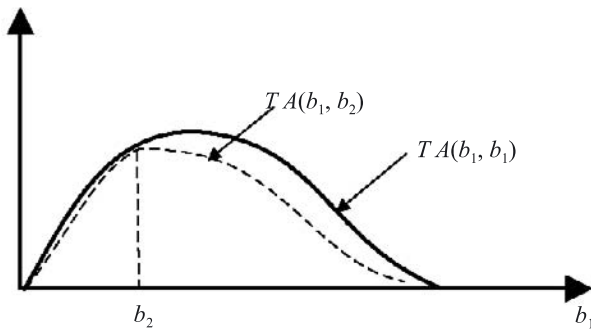


Abbildung 22

Wir haben schon gesehen, daß  $TA(b_1, b_1)$  unter Annahme A eine zuerst monoton wachsende, dann fallende Funktion ist mit einem eindeutigen Maximum in  $\tilde{b}_1$ . Die Funktion ist null in  $b_1 = 0$  und in  $b_1 = T'_M$ , eventuell auch schon für kleineres  $b_1$ , denn für  $b_1 = T'_M$  haben spätestens alle Ausländer ihr Kapital wieder in ihrem eigenen Land angelegt. Wir haben aber schon gezeigt, daß  $TA(b_1, b_2)$  für  $b_1 \leq b_2$  mit  $TA(b_1, b_1)$  übereinstimmt. Sei also nun  $b_2 = \tilde{b}_1$ , im folgenden als  $\tilde{b}_2$  bezeichnet.

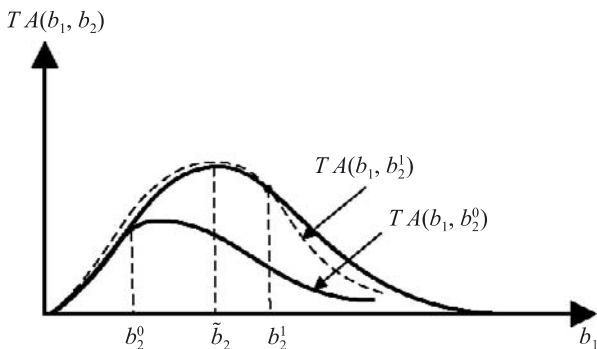


Abbildung 23

Damit gilt also: Ist  $b_1 \leq b_2 \leq \tilde{b}_2$ , so steigen bei einer Erhöhung von  $b_1$  bis zu  $b_2$  die Steuereinnahmen von Steuerausländern an (in der Graphik etwa  $b_2 = b_2^0$ ), die optimale Antwort auf  $b_2$  ist also immer  $b_1 \geq b_2$ . Ist  $b_2 > \tilde{b}_2$  (in der Graphik etwa  $b_2^1$ ), so steigen die Einnahmen bis zu  $\tilde{b}_2$ , um danach zu fallen, ab  $b_1 > b_2$  fallen sie noch stärker als im Kooperationsfall. Somit ist die optimale Antwort für  $b_2 > \tilde{b}_2$  immer  $b_1 = \tilde{b}_2$ . Betrachte aber nochmals  $b_2 \leq \tilde{b}_2$  genauer. In  $\tilde{b}_2$  ist die linksseitige Ableitung null, die rechtsseitige negativ. Aus Stetigkeitsgründen muß es dann ein  $b_2 < \tilde{b}_2$  geben, in dem noch die linksseitige Ableitung positiv, aber die rechtsseitige genau null ist, während für  $b_2 \in (\tilde{b}_2, \tilde{b}_2)$  der linksseitige Ausdruck



positiv, der rechtsseitige aber negativ ist, d. h. mit anderen Worten,  $TA(b_1, b_2)$  hat sein Maximum in  $b_1 = b_2$ , wobei in diesem Maximum eine „echte, nicht differenzierbare Spitze“ liegt. Das heißt aber, daß in dem Intervall  $(\bar{b}_2, \tilde{b}_2)$  immer  $b_1 = b_2$  die optimale Antwort ist. Ist  $b_2 < \bar{b}_2$ , so ist auch der rechtsseitige Limes noch positiv, und da  $TA(b_1, b_2)$  bis  $b_2$  wächst, muß die optimale Antwort auf  $b_2$  ein  $b_1 > b_2$  sein. Insbesondere muß natürlich, wie wir schon gezeigt haben, ein positiver Steuersatz  $b_1 = b_1(0)$  die optimale Antwort auf  $b_2 = 0$  sein. Das heißt also, daß die optimale Antwort  $b_1(b_2)$  bezüglich der Steuereinnahmen von Ausländern die folgende Gestalt hat:

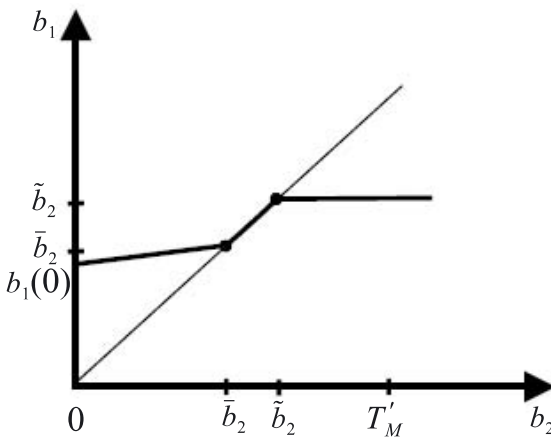


Abbildung 24

### (3) Gesamtsteuereinnahmen

Die gesamten Einnahmen betragen nun  $T(b_1, b_2) = \beta_1 TI(b_1, b_2) + (1 - \beta_1) TA(b_1, b_2)$ , da alle Individuen bezüglich ihres im Ausland angelegten Geldes total unehrlich sind, also alle im Ausland erzielten Zinseinkommen hinterziehen. Da nichts davon dem inländischen Fiskus deklariert wird, können auch keine im Ausland gezahlten Steuern abgezogen werden. Setzt nun das Ausland  $b_2 = 0$ , so ist es optimal, ein positives  $b_1$  zu setzen, denn für  $b_1 = 0$  gibt es weder Steuereinnahmen bezüglich Zinseinkünften von Inländern noch von Ausländern, aber für kleines  $b_1$  gibt es positives  $TA(b_1, 0)$ ; obwohl gegenüber  $b_1 = 0$  eine bestimmte Gruppe von Ausländern ihr Kapital zurückzieht ins eigene Land, bleibt immer noch das Gros im Inland und zahlt Steuern. Nun sei  $b_2$  positiv, und zwar  $b_2 \geq \bar{b}_2$ . Dann muß die optimale Antwort ein  $b_1 < b_2$  sein, da  $TA(b_1, b_2)$  fällt für  $b_1 > b_2$  und es bezüglich der inländischen Einnahmen immer optimal ist, die fremde Steuer zu unterbieten. Das gilt immer – unabhängig von den  $\mu_i$  und auch der absoluten Größe der Länder. Nun sei  $b_2 < \bar{b}_2$ . Wir haben schon gezeigt, daß in  $b_1 = b_2$  sowohl die inländischen Steuereinnahmen  $TI(b_1, b_2)$  als auch die von Steuerausländern  $TA(b_1, b_2)$  nicht

differenzierbar sind. Das lag daran, daß für Steuerinländer für  $b_1 < b_2$  auch inländische Hinterziehung sich lohnt und deswegen auch die Steuereinnahmen von möglicher Entdeckung und Bestrafung abhängig sind. Für  $b_1 > b_2$  spielt das keine Rolle mehr, weil alle steuerehrlich geworden sind. Für die Ausländer, die in Land 1 anlegen, gilt natürlich genau das Umgekehrte, sie sind für kleine  $b_1$  steuerehrlich und hinterziehen erst für große  $b_1$  in ihrem eigenen Land Steuern. Man wird nun vermuten, daß bei vollends symmetrischen Ländern sich diese gegenteiligen Effekte aufheben, was auch tatsächlich der Fall ist. Allgemeiner gilt:

**Lemma 22** Sei  $b_2 > 0$ . Dann gilt  $\lim_{b_1 \uparrow b_2} \frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, b_2) \geq \lim_{b_1 \downarrow b_2} \frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, b_2) \Leftrightarrow (1 - \beta_1) \mu_2(G_3) \geq \beta_1 \mu_1(G_3)$ .

Für  $\beta_1 = \frac{1}{2}$  und  $\mu_1 = \mu_2$  stimmen also die Ableitungen immer überein, und die Steuereinnahmen sind eine überall differenzierbare Funktion, deren Ableitung also in  $b_1 = b_2$  mit der rechtsseitigen Ableitung übereinstimmen muß. Für diese gilt aber immer  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(b_2, b_2) = \beta_1 \lim_{b_1 \downarrow b_2} \frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, b_2) + (1 - \beta_1) \lim_{b_1 \downarrow b_2} \frac{\partial TA}{\partial b_1}(b_1, b_2) = (1 - \beta_1) \lim_{b_1 \downarrow b_2} \frac{\partial TA}{\partial b_1}(b_1, b_2)$ . Wir haben schon gesehen, daß es ein  $\bar{b}_2 < \tilde{b}_2$  geben muß, mit  $\lim_{b_1 \downarrow b_2} \frac{\partial TA}{\partial b_1}(b_1, b_2) \leq 0$  für  $b_2 \leq \bar{b}_2$ . Also muß noch für alle  $b_2 > \bar{b}_2$  das optimale  $b_1(b_2) < b_2$  sein, aber in  $b_2 = \bar{b}_2$  gilt  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(\bar{b}_2, \bar{b}_2) = 0$ , sowie für  $b_2 < \bar{b}_2$  erhalten wir  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(b_2, b_2) > 0$ . Unter der Annahme der Eindeutigkeit des Maximums muß dann  $b_1(\bar{b}_2) = \bar{b}_2$  sein und  $b_1(b_2) > b_2$  für  $b_2 < \bar{b}_2$ . (Selbst ohne diese Annahme gilt immer, solange die Reaktionsfunktion stetig ist, daß sie wenigstens einmal die Diagonale schneiden muß.) Wegen der Symmetrie gilt dasselbe auch für das andere Land, so daß wir erhalten:

**Satz 13** Seien die Länder symmetrisch. Dann gibt es ein Gleichgewicht mit identischen Quellensteuersätzen  $(b_1, b_2) = (\bar{b}_2, \bar{b}_2) > 0$ .

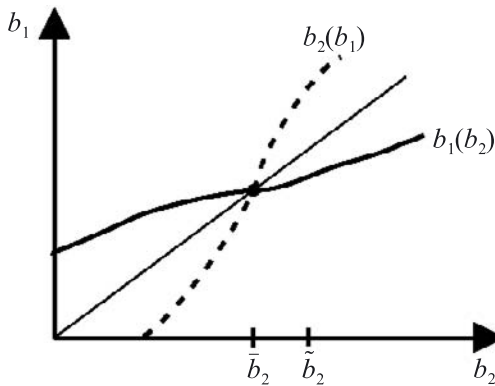


Abbildung 25

Dieses Ergebnis ist auch intuitiv offensichtlich: Bei  $b_1 = b_2$  bleibt der Kapitalbestand in jedem Land gleich – der Abfluß wird jeweils genau durch einen Zufluß in derselben Höhe kompensiert. Daß dann bei einem positiven Steuersatz die Einnahmen maximiert werden, ist plausibel. Allerdings ist das Ergebnis im Vergleich zu dem bei Kooperation natürlich ineffizient. Dort haben wir gezeigt, daß bei symmetrischen Ländern durch kombiniertes Vorgehen die Steuereinnahmen umso mehr steigen, je höher  $b_1 = b_2$  wird, und im Prinzip das erst-beste Optimum erreichbar wäre, spätestens bei  $b_1 = b_2 = T'_M$ . In jedem möglichen nichtkooperativen Gleichgewicht  $b_1 = b_2$  muß aber immer  $b_2 < \tilde{b}_2$  sein, was die Ineffizienz zeigt.

Nun seien die Länder ungleich, das Inland sei sehr klein, also  $\beta_1$  sehr klein, etwa Luxemburg zu Deutschland oder Frankreich. In diesem Fall dominieren also die Einnahmen von den Ausländern die der eigenen Bürger, für das Ausland als großes Land ist es genau umgekehrt. Betrachte zuerst den Extremfall  $\beta_1 = 0, 1 - \beta_1 = 1$ . Dann haben die Reaktionsfunktionen die Gestalt:

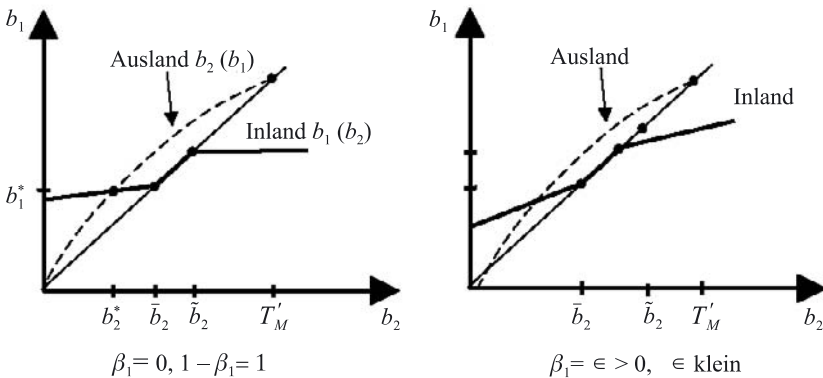


Abbildung 26

Wir erhalten:

**Satz 14** Sei das Inland sehr klein im Verhältnis zum Ausland. Dann gibt es ein Gleichgewicht  $(b_1^*, b_2^*)$  mit  $b_1^* > b_2^*$ .

Das kleine Land möchte also eine höhere Steuer als das große Land. Dabei nutzt es aus, daß sehr viel ausländisches Kapital vorhanden ist, das bei einer moderaten Erhöhung von  $b_1$  auch nur teilweise zurückfließt, da ja auch das andere Land einen positiven Steuersatz wählt. Das sichert also hohe Steuereinnahmen. Das große Land dagegen möchte immer den anderen Quellensteuersatz unterbieten, damit sich der Kapitalabfluß seitens seiner eigenen Bürger in Grenzen hält. Ohne exakte Angabe von  $\mu_i$  und  $T(x)$  sind die Werte natürlich nicht bestimmbar, es ist möglich, daß beide verhältnismäßig klein sind. Ist nun  $\beta_1 > 0$ , aber klein, verändert sich die Aussage nicht, es dominieren im Inland die Einnahmen von Steuerausländern, im

Ausland die von den eigenen Bürgern. Die ausländische Reaktionskurve schneidet jetzt die Diagonale, da  $b_2(0) > 0$  sein muß. Es gilt für das Inland  $\lim_{b_1 \uparrow b_2} \frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, b_2) > \lim_{b_1 \downarrow b_2} \frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, b_2) = (1 - \beta_1) \lim_{b_1 \downarrow b_2} \frac{\partial TA}{\partial b_1}(b_1, b_2)$ , für  $b_2 = \bar{b}_2$  ist die optimale Antwort weiterhin  $b_1 = \bar{b}_2$ , aber in  $b_2$  sollte man, wie man direkt sieht, da auch der linksseitige Limes schon negativ ist, unterbieten, also  $b_1(\bar{b}_2) < \bar{b}_2$ . Das muß dann auch aus Stetigkeitsgründen schon für einige  $b_2 < \bar{b}_2$  gelten, d. h. die Reaktionsfunktionen verändern sich stetig und damit auch das Gleichgewicht.

Damit zeigt sich das ganze Dilemma nochmals: Wollen die Länder die Kapitalanlage maximieren, so ergibt sich, daß keine Quellensteuern erhoben werden, geht es um die Steuermaximierung, so sind die gleichgewichtigen Steuersätze zwar positiv, aber möglicherweise klein, zumindest bei nicht symmetrischen Ländern.

Haben die Länder unterschiedliche Zielsetzungen, so ergibt sich das Folgende: Das Ausland sei an hohen Kapitalbeständen interessiert, es wird daher jeden Quellensteuersatz  $b_1$  immer unterbieten wollen. Ist das Inland an hohen Steuereinnahmen interessiert und ist es groß, so daß die Einnahmen von seinen eigenen Einwohnern das Hauptgewicht tragen, so wird dieses Land auch immer den Quellensteuersatz des anderen Landes unterbieten, so daß  $(b_1^*, b_2^*) = (0, 0)$  das Gleichgewicht ist. Diese Situation entspräche etwa der von Luxemburg zu Deutschland. Ist das Inland klein, so wird es ein  $(b_1^*, b_2^*)$  mit  $b_1^* > b_2^* > 0$  als Gleichgewicht geben. Sind beide Länder an hohen Kapitalbeständen und Steuereinnahmen interessiert, repräsentiert durch eine Wohlfahrtsfunktion  $W_i(K_i, T_i)$ , wobei  $K_i$  den Gesamtkapitalbestand und  $T_i$  die gesamten Steuereinnahmen jeweils im Land  $i$  bezeichnen, so wird man eine Kombination der oben erhaltenen Ergebnisse mit  $(b_1^*, b_2^*) = (0, 0)$  bei Kapital und  $(b_1^*, b_2^*) > 0$  bei Steuern erwarten. Sind letztere Werte  $(b_1^*, b_2^*)$  schon klein und liegt hohes Gewicht auf den Investitionen, so wird  $(b_1^*, b_2^*) \rightarrow (0, 0)$  gehen, ein äußerst unbefriedigendes Ergebnis. Ein Ausweg wäre also die Kooperation, eine gleichzeitige Einführung bzw. Erhöhung von  $b$ . Sind die Länder ungleich groß, wird man sich aber, wie schon gezeigt wurde, im allgemeinen nur auf sehr kleine gemeinsame Steuersätze einigen können. Doch selbst bei symmetrischen Ländern wird die Höhe der Steuern dadurch beschränkt, daß es typischerweise Drittländer, etwa außerhalb der EU, gibt, die zwar, etwa bedingt durch Wechselkursschwankungen, eine – im Mittelwert – niedrigere Verzinsung von Kapitalanlagen bieten, aber oftmals keine Quellensteuern für Ausländer erheben. Werden dann bei Kooperation in den beiden Ländern die Steuern gemeinsam zu stark angehoben, wird eine Kapitalflucht in das Drittland einsetzen, die gemeinsame Anstrengungen der beiden Länder zumindest teilweise zunichte macht.

Ein Ausweg wären dann, wie in der EU jetzt vereinbart, Kontrollmitteilungen, die aber ebenfalls nur so lange Wirkung entfalten, wie nicht die Flucht in – in den Informationsaustausch nicht einbezogene – Drittländer möglich ist.

### 3. Erweiterung

#### a) Der Zwei-Länder-Fall

Wir haben bisher den Fall untersucht, daß beide Länder dieselbe Quellensteuer von Steuerin- und -ausländern erheben. Den Spezialfall, in dem  $(b_1, 0)$ ,  $b_1 > 0, b_2 = 0$  gegeben war, konnten wir auch so interpretieren, daß der Quellensteuersatz für von Inländern im Ausland angelegtes Kapital null war, was dazu führte, daß das gesamte inländische Kapital im Ausland angelegt wurde und deshalb daraus im Inland keine Steuereinnahmen zu erzielen waren. Wenden wir dasselbe Argument auch auf das Ausland an, also gilt aus Sicht des Auslandes  $(b_2, 0)$ , wobei Null der Quellensteuersatz für Ausländer ist, so wird das gesamte Kapital der Ausländer im Inland angelegt, und als Fazit wird in diesem Zwei-Länder-Modell Kapital überhaupt nicht besteuert. Das legt eine allgemeine Analyse nahe, in der Inland und Ausland potentiell Quellensteuern erheben, aber möglicherweise nach In- und Ausländern unterscheiden. Seien also  $(b_1, b_{1A})$  die Quellensteuersätze des Inlandes, wobei  $b_1$  der für Steuerinländer gültige Satz ist,  $b_{1A}$  der für Steuer-ausländer. Für das Ausland gilt analog  $(b_2, b_{2A})$ ,  $b_2$  für eigene Bewohner und  $b_{2A}$  für Ausländer. Wir haben also dann bisher den Fall  $b_i = b_{iA}$ ,  $i = 1, 2$  und  $b_{1A} = b_{2A} = 0$  analysiert. Damit zeigt sich eine Parallele zu einer interessanten Arbeit von *Janeba/Peters* (1999). Diese gehen von zwei Ländern aus, die Steuerhinterziehung bezüglich Zinseinkommen bekämpfen wollen, was in ihrem Modell, da die individuelle Hinterziehungsentscheidung nicht modelliert wird, äquivalent zur Steuereinnahmenmaximierung ist. Die einzigen Instrumente, die den Regierungen zur Verfügung stehen, sind Quellensteuern.

Im Gegensatz zu unserem Modell, in dem die Anlageentscheidung vollends flexibel für alle Individuen ist, gehen sie davon aus, daß es in beiden Ländern jeweils einen fixen Anteil an Individuen gibt, die zwar möglicherweise hinterziehen, aber immer nur im eigenen Land ihr Geld anlegen. Der jeweils andere Bevölkerungsanteil ist dagegen vollends mobil und legt sein Vermögen in dem Land an, in dem die Quellensteuer geringer ist. Ihr Spiel ist dann zweistufig: in der ersten Stufe legen die Regierungen fest, ob sie bezüglich der Quellensteuern zwischen In- und Ausländern diskriminieren sollen oder nicht (also  $(b_i, b_{iA})$  mit  $b_i \neq b_{iA}$  oder  $b_i = b_{iA}$  setzen sollen), und in der zweiten Stufe werden die Gleichgewichte der sich ergebenden Teilspiele untersucht, in denen die Regierungen um das vollends mobile Kapital konkurrieren. Aufgrund der vollkommenen Mobilität des Kapitals sind die Quellensteuersätze bei Diskriminierung für die Ausländer  $b_{1A} = b_{2A} = 0$ , da sich beide Staaten permanent unterbieten, für die jeweils immobilen Inländer gibt es in beiden Ländern genau einen einnahmenmaximierenden Steuersatz. Unter einschränkenden Bedingungen gibt es auch für die anderen Teilspiele Gleichgewichte (also die Situationen, in denen ein Land diskriminiert, das andere nicht bzw. beide nicht diskriminieren). Für das Gesamtspiel ist dann das Ergebnis analog zu einem Gefangenendilemma: Beide Regierungen möchten diskriminieren und bringen sich daher wechselseitig vollends um die Möglichkeit, die mobile Steuerbasis auszubeuten.

Ob dasselbe Ergebnis sich auch im vorliegenden Fall ergäbe, ist zweifelhaft, da die Kapitalanlage hier stetig von den Quellensteuersätzen abhängt und nicht wie bei *Janeba/Peters* von 100% auf 0% springt, wenn  $b_1$  von  $b_1 < b_2$  zu  $b_1 > b_2$  übergeht. Daher wird im allgemeinen auch nicht bei Diskriminierung der Wettbewerb um das mobile Kapital dazu führen, daß  $b_{1A} = b_{2A} = 0$  ist. Betrachte dazu das Problem genauer.

Bei Diskriminierung ist also der Gesamtkapitalbestand des Inlandes  $K = \beta_1 KI(b_1, b_{2A}) + (1 - \beta_1)KA(b_2, b_{1A})$ . Geht es um die Attrahierung von Kapital, so ist  $b_1 = b_2 = b_{1A} = b_{2A} = 0$  das eindeutige Gleichgewicht, denn das Inland wird für gegebenes  $(b_2, b_{2A})$  mit  $b_1 < b_{2A}$  den Quellensteuersatz des Auslandes unterbieten, um möglichst viele eigene Bewohner mit ihrer Kapitalanlage im Inland zu halten und gleichzeitig mit  $b_{1A} < b_2$  den Quellensteuersatz des Auslandes für dessen eigene Bewohner zu unterbieten, um möglichst viel ausländisches Kapital anzuziehen. Da dasselbe für das Ausland gilt, führt der Wettbewerb zur Nullbesteuerung. Anders ist die Situation bezüglich der Steuereinnahmen. Diese sind für das Inland gegeben durch  $T = \beta_1 TI(b_1, b_{2A}) + (1 - \beta_1)TA(b_2, b_{1A})$  und  $TA(b_2, b_{1A}) = \int b_{1A} r \sigma_2(b_2, b_{1A}) d\mu_2(w, S)$  und für das Ausland entsprechend durch  $T = (1 - \beta_1) TI(b_2, b_{1A}) + \beta_1 TA(b_1, b_{2A})$  mit  $TA(b_1, b_{2A}) = \int b_{2A} r s_2(b_1, b_{2A}) d\mu_1(w, S)$ .

Da nun jedes Land über zwei Instrumente verfügt, ergibt sich (vgl. dazu auch Abb. 22–26 mit der dort gegebenen Argumentation), daß in einem Gleichgewicht  $b_{1A} > b_2 > 0$  und  $b_{2A} > b_1 > 0$  gelten wird, also das Inland jeweils eine höhere Quellensteuer für Ausländer setzt als das Ausland für seine eigenen Bewohner. Der Grund liegt darin, daß Anlage und damit Hinterziehung im Ausland gefahrlos sind, im Inland, solange man nicht steuerehrlich ist, dagegen die Strafe fürchten muß. Das kann jedes Land jeweils ausnutzen. Bezüglich der Steuereinnahmen von Inländern wird auch jeweils der ausländische Steuersatz optimalerweise unterboten. Diskriminiert das Inland etwa, also  $(b_1, b_{1A})$ , das Ausland hingegen nicht,  $(b_2, b_2)$ , so wird das Inland, da es weiterhin über zwei Instrumente verfügt,  $b_1 < b_2$  setzen, um, wie wir schon gesehen haben, die Steuereinnahmen von seinen eigenen Bewohnern zu maximieren, andererseits aber  $b_{1A} > b_2$  setzen, um die Einnahmen von Steuerausländern so groß wie möglich zu machen, also insgesamt mit  $b_{1A} > b_2 > b_1$  höhere Steuern von Ausländern zu erheben. Das Ausland hingegen mit Steuereinnahmen  $T = (1 - \beta_1)TI(b_2, b_{1A}) + \beta_1 TA(b_1, b_2)$  hat nur das Instrument  $b_2$ , und die optimale Wahl wird jetzt stark von  $\beta_1$  und dem  $\mu_1$  abhängen. Ist das Inland sehr groß ( $\beta_1 \sim 1$  bzw.  $\beta_1 = 1$ ), so bezieht das Ausland (fast nur) Steuereinnahmen von Ausländern;  $b_{1A}$  spielt keine Rolle, und die optimale Reaktion  $b_2$  auf gegebenes  $b_1$  ist analog zu der in Abb. 24, in einem Gleichgewicht wird also  $0 < b_1 < b_2 < b_{1A}$  sein, ist hingegen das Inland klein, ( $\beta_1 \sim 0$  bzw.  $\beta_1 = 0$ ), so spielt  $b_1$  keine Rolle, das Ausland wird  $b_{1A}$  unterbieten wollen, und damit ergibt sich  $0 < b_2 < b_{1A}$ .

Da sich bei allen vier Konstellationen die Steuersätze jeweils typischerweise unterscheiden, gilt dasselbe für die Steuereinnahmen. Ein Ergebnis analog zu dem von *Janeba/Peters* wird also nicht zu erwarten sein.

Eine andere interessante Arbeit in diesem Kontext ist die von *Keen*, die aber gänzlich andere Ergebnisse liefert als die von *Janeba/Peters*. Während letztere eine Bestätigung bzw. Rechtfertigung für viele EU- und OECD-Vorschläge ist, Steuern (zumindest teilweise) zu harmonisieren, was auch bedeutet, Steuerinländer und -ausländer gleich zu besteuern, zeigt *Keen* in seinem Modell, daß es von Vorteil sein kann, Steuerin- und Steuerausländer unterschiedlich zu behandeln, wenn die Staaten ihre Steuereinnahmen maximieren wollen. Dieses Ergebnis bleibt auch noch erhalten, wenn das Ziel nicht nur hohe Steuereinnahmen, sondern gleichzeitig hohe Investitionsvolumina in den jeweiligen Ländern sind.

### b) Drittländer

Die meisten erwähnten Arbeiten, die sich mit Steuerhinterziehung und Steuerwettbewerb beschäftigen, beschränken sich auf zwei symmetrische Länder. Doch selbstverständlich gibt es für Individuen, egal, ob nun mit dem anderen Land Kontrollmitteilungen ausgetauscht oder Quellensteuern erhoben werden, die Möglichkeit, in anderen Ländern zu investieren, mit denen kein Informationsaustausch gegeben ist und die entweder für Steuerausländer gar keine Quellensteuern erheben oder nur solche mit vergleichsweise geringen Sätzen.

*Huizinga/Nielsen* (2003) betrachten einen solchen Fall als Erweiterung ihres Zwei-Länder-Modells und unterstellen dabei höhere Hinterziehungskosten gegenüber denen, die bei Investition in dem anderen Land entstünden. Selbstverständlich müßten in eine Erweiterung des vorliegenden Modells solche Drittländer ebenfalls miteinbezogen werden. Das könnte dadurch geschehen, daß – in Analogie zu den höheren Hinterziehungskosten bei *Huizinga/Nielsen* –, entweder ebenfalls durch allgemeine Kosten bedingt und/oder durch Wechselkursschwankungen, aufgefaßt als Zufallsvariable, zu der der Erwartungswert genommen würde, die Verzinsung pro Einheit angelegten Geldes niedriger ist als  $r$ . Liegt diese (erwartete) Verzinsung um etliches unterhalb von  $r$  bzw. auch noch unter der durch die Quellensteuer bedingten Nettoverzinsung, so bleibt die vorstehende Analyse unverändert, ist das aber nicht der Fall, so würde ab einer bestimmten Höhe der Quellensteuer Kapital in eben dieses Drittland abwandern, was mithin die Möglichkeit der beiden Länder, über gegenseitige Quellensteuern eine angemessene Besteuerung des mobilen Kapitals zu erreichen, einschränken würde – die Steuern dürften eine bestimmte Höhe nicht überschreiten. In verstärktem Maße gilt das für Kontrollmitteilungen, wobei natürlich genauer zu beschreiben wäre, wie solche Mitteilungen aussehen bzw. mit welcher Wahrscheinlichkeit sie ausgetauscht werden.

*Huizinga/Nielsen* (2003) nehmen in ihrem Zwei-Länder-Modell an, daß das jeweilige Ausland nicht, wie man bei dem Namen Kontrollmitteilungen erwarten würde, die relevante Information tatsächlich immer vollständig übermittelt, sondern nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit  $p$ ,  $p \leq 1$ . Sie zeigen dann, daß in einem einperiodigen Spiel das eindeutige Gleichgewicht überhaupt keinen Informationsaustausch aufweist, also  $p = 0$  gilt. Die Situation ist anders in wiederholten

Spielen, hier gibt es zumindest einen gewissen Austausch ( $0 < p < 1$ ) bzw. bei bestimmten Parameterkonstellationen ist auch die kooperative Lösung (die  $p = 1$  entspräche) erreichbar.

4. Ein Beispiel

Wir betrachten  $T(x) = ax^2$ ,  $a$  hinreichend klein, und das Maß sei die Gleichverteilung, habe also die Dichte  $f(w, S) = \frac{1}{w\bar{S}}$ . Dann gilt also, wenn wir uns auf den Fall  $\bar{w} > r\bar{S}$  beschränken, bezüglich der Menge  $G_3$ , daß drei Situationen zu unterscheiden sind:

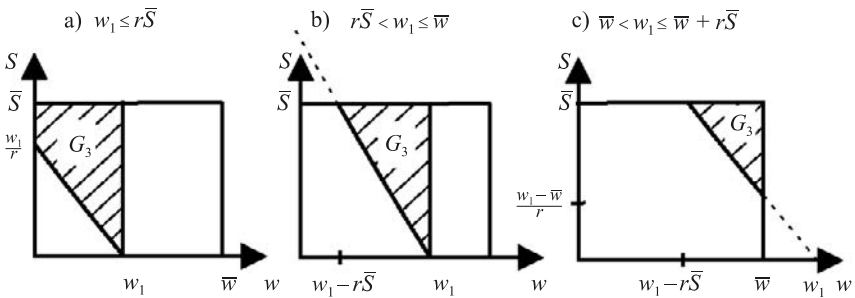


Abbildung 27

Es gilt:

$$\mu(G_3) = \begin{cases} \frac{w_1}{r\bar{S}\bar{w}}(r\bar{S} - \frac{w_1}{2}) & w_1 \leq r\bar{S} \\ \frac{r\bar{S}^2}{2\bar{S}\bar{w}} & r\bar{S} \leq w_1 \leq \bar{w} \\ \frac{(\bar{w} + r\bar{S} - w_1)^2}{2r\bar{S}\bar{w}} & \bar{w} \leq w_1 \leq \bar{w} + r\bar{S}, \end{cases}$$

also  $\mu(G_3(0)) = 0 = \mu(G_3(\tilde{b}_1))$  mit  $T'(\bar{w} + r\bar{S}) = \tilde{b}_1$ .

Es gilt dann:

$$\mu'(G_3(b_1)) = \begin{cases} \frac{w_1'}{r\bar{S}\bar{w}}(r\bar{S} - w_1) & w_1 \leq r\bar{S} \\ 0 & r\bar{S} \leq w_1 \leq \bar{w} \\ \frac{-w_1'}{r\bar{S}\bar{w}}(\bar{w} + r\bar{S} - w_1) & \bar{w} \leq w_1 \leq \bar{w} + r\bar{S} \end{cases}$$

$$\text{und } \mu''(G_3(b_1)) = \begin{cases} \frac{1}{r\bar{S}\bar{w}}(w_1''(r\bar{S} - w_1) - (w_1')^2) & w_1 \leq r\bar{S} \\ 0 & r\bar{S} \leq w_1 \leq \bar{w} \\ \frac{1}{r\bar{S}\bar{w}}((w_1')^2 - w_1''(\bar{w} + r\bar{S} - w_1)) & \bar{w} \leq w_1 \leq \bar{w} + r\bar{S}, \end{cases}$$

wobei für die obige Steuerfunktion  $w_1'' = 0$  gilt.



Wir sehen also, daß  $\mu$  erst monoton wächst mit  $\mu'(G_3(0)) > 0$ , da  $T''(0) > 0$ , dann konstant ist, also  $\mu' = 0$  gilt, wobei auch für  $w_1 = r\bar{S}$  schon  $\mu' = 0$  ist und anschließend fällt mit  $\mu' < 0$ , aber  $\lim_{w_1 \downarrow \bar{w}} \mu'(G_3) < 0$  und  $\lim_{w_1 \rightarrow \bar{w} + r\bar{S}} \mu'(G_3) = 0$ . Damit hat  $\mu(G_3)$  also die folgende Gestalt:

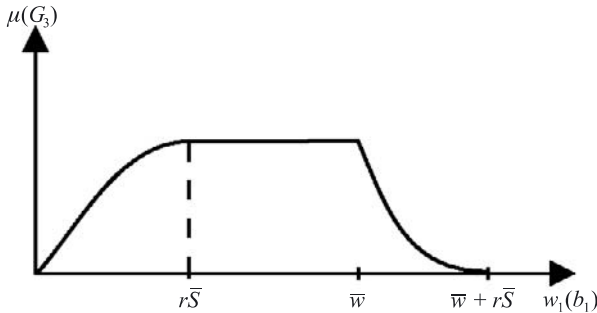


Abbildung 28

$\mu(G_3)$  ist also immer konkav in einer Umgebung von  $r\bar{S}$  und konvex in einer Umgebung von  $\bar{w} + r\bar{S}$ .

Ist nun  $T(x) = ax^2$ ,  $a$  hinreichend klein, so ist  $\epsilon(x) = 1$ , solange also  $\mu'(G_3) \geq 0$  ist, ist unsere Funktion  $D(b_1)$  immer positiv, sei also  $w_1 > \bar{w}$ . Dann ist  $D(b_1) = 2w_1'(b_1)\mu(G_3) + w_1\mu'(G_3) = \frac{2w_1'(\bar{w} + r\bar{S} - w_1)^2}{2r\bar{S}\bar{w}} - \frac{w_1 w_1'}{r\bar{S}\bar{w}} (\bar{w} + r\bar{S} - w_1) = \frac{w_1'}{r\bar{S}\bar{w}} (\bar{w} + r\bar{S} - w_1)(\bar{w} + r\bar{S} - 2w_1) < 0$ .

Damit ist also die Bedingung  $A$  erfüllt,  $D(b_1)$  ist erst positiv, dann negativ ( $D(b_1)$  ist hier sogar unstetig und springt nach unten). Damit ist  $TA(b_1)$  erst streng konkav, dann streng konvex.

## D. Schlußbemerkungen

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, einen Beitrag zu leisten zur Verbindung der Gebiete „Theorie der Steuerhinterziehung“ und „Theorie des Steuerwettbewerbs“, die bisher noch ziemlich unverbunden nebeneinander stehen.

Dazu wurde – in Erweiterung des Grundmodells der Steuerhinterziehung – ein Zwei-Länder-Modell betrachtet mit nicht nur einem repräsentativen Konsumenten, sondern einer großen Anzahl von Individuen, die sich bezüglich Lohn Einkommen und Vermögen unterscheiden. Damit ist es möglich, das unterschiedliche Verhalten von Armen und Reichen gleichzeitig zu analysieren. Ebenfalls in Erweiterung der üblichen Literatur wurde eine direkt progressive Einkommensteuer unterstellt, die realitätsnäher als eine lineare ist. In diesem erweiterten Modellrahmen ergaben sich dann die folgenden Ergebnisse: Sind die Individuen zusätzlich zu der allge-

meinen Einkommensteuer mit Quellensteuersätzen bezüglich der Kapitalanlage im In- und Ausland konfrontiert und kann im Ausland gefahrlos, aber im Inland nur mit einer positiven Wahrscheinlichkeit, entdeckt und bestraft zu werden, Zinseinkommen hinterzogen werden, so ergeben sich maximal sechs verschiedene Verhaltensmuster von Individuen, in Abhängigkeit von den Grenzsteuersätzen, die bei Steuerehrlichkeit relevant wären. Eine ausführliche Begründung für dieses Muster, das um etliches komplexer ist als bei einer proportionalen Einkommensteuer, wurde nach Satz 1 gegeben. Individuen passen ihre Anlageentscheidung und wieviel hinterzogen werden soll, simultan an. Abschnitt III lieferte dann, zum Teil als Vorbereitung für Abschnitt IV, komparativ statische Ergebnisse.

Höhere Strafen oder eine erhöhte Entdeckungswahrscheinlichkeit führen, wie zu erwarten war, zu einer verstärkten Kapitalflucht. Ob auch die Steuereinnahmen steigen, ist dagegen unklar, da der „Straf- und Entdeckungseffekt“ zwar höhere, der „Kapitalfluchteffekt“ aber geringere Einnahmen generiert. Hier sind eindeutige Aussagen nur zu treffen, wenn neben der Einkommensteuer auch die Verteilung von Lohneinkommen und Vermögen bekannt ist. Führt das Inland auf Zinseinkommen eine Quellensteuer  $b_1$  ein und erhöht diese, so nimmt insgesamt die Kapitalflucht zu, solange  $b_1$  noch kleiner bleibt als  $b_2$ . Da die Differenz zwischen der gefahrlosen Anlage im Ausland und der risikobehafteten im Inland immer kleiner wird, lohnt sich eine Inlandsanlage immer weniger. Steigt  $b_1$  noch weiter an, bis zu  $b_2$  bzw. darüber hinaus, wird die Kapitalanlage nicht mehr verändert, da das Individuum nur noch  $b_2$  mit seinem inländischen Grenzsteuersatz vergleicht,  $b_1$  aber keine Rolle mehr spielt. Daraus folgt dann auch, daß maximale Steuereinnahmen nur für ein  $b_1 < b_2$  zu erzielen sind, da bei Annäherung von  $b_1$  an  $b_2$  die Kapitalflucht so stark wird, daß dieser Fluchteffekt den Einnahmenseffekt überkompensiert, man befindet sich also für  $b_1$  nahe  $b_2$  auf dem negativen Ast der Lafferkurve.

In Abschnitt IV folgte eine explizite Modellierung des Steuerwettbewerbs zwischen zwei Ländern, die ihre Steuereinnahmen maximieren wollen, d. h. es handelt sich um aufkommens- und nicht um wohlfahrtsmaximierende Staaten. Obwohl natürlich alle im Text behandelten Instrumente (prinzipiell) für einen solchen Wettbewerb zur Verfügung stehen, erfolgte eine Beschränkung auf Quellensteuern. In der kooperativen Lösung setzen beide Staaten denselben Quellensteuersatz, also  $b_1 = b_2$ . Damit lohnt sich Hinterziehung im Inland nicht mehr, denn bei Entdeckung im Inland würden Strafzahlungen fällig, im Ausland jedoch nicht. Allerdings besteht weiterhin die Möglichkeit, durch Anlage im Ausland Steuern zu hinterziehen, die auch von den Inländern genutzt wird, sofern der inländische Grenzsteuersatz für den letzten Euro Einkommen den Quellensteuersatz übersteigt, weil dann durch Anlage im Ausland das Nettoeinkommen gesteigert werden kann. Wird nun von den Regierungen ( $b_1, b_2$ ) mit  $b_1 = b_2$  erhöht, so wird die jeweilige Auslandsanlage unattraktiver –, die dort gezahlten Steuern sind ja „verloren“, da sie im Inland nicht deklariert werden – damit legen die Individuen jeweils wieder verstärkt Kapital im eigenen Land an. Sind die Länder vollends symmetrisch, entsprechen

die Zuflüsse seitens der eigenen Bürger genau den Abflüssen durch die Steuer-  
ausländer, ist das Inland hingegen klein, fällt der gesamte inländische Kapital-  
bestand, da sehr viel mehr Kapital abgezogen wird, als zurückfließt. Für die Steuer-  
einnahmen bedeutet das: die von Inländern steigen durchgehend an, die von Aus-  
ländern haben die übliche Gestalt einer Lafferkurve, d. h. sie steigen erst an, um  
dann auf null abzufallen. Damit hängt der Gesamteffekt von der Größe der Länder  
ab: Sind diese symmetrisch, so sind die Staaten im Prinzip in der Lage, jegliche  
Auslandsanlage und damit einhergehende Hinterziehung zu unterbinden, wenn nur  
 $b_1 = b_2$  hinreichend hoch gesetzt wird; ist hingegen ein Land klein, so wird es nur  
einen kleinen Quellensteuersatz präferieren, während sich das große Land für einen  
hohen aussprechen wird. Erfolgt eine Einigung auf den niedrigeren Wert, was  
zumeist realistisch ist, so ist die kooperative Lösung unbefriedigend, da die Hinter-  
ziehung weiterhin hoch und die Steuereinnahmen gering sind.

Betrachten wir bei der nichtkooperativen Lösung ohne Einschränkung der All-  
gemeinheit das Inland, so ist also ein Quellensteuersatz  $b_2$  des Auslandes vorge-  
geben. Solange noch  $b_1 < b_2$  ist, findet neben der Hinterziehung im Ausland auch  
ebensolche im Inland statt, allerdings führt eine stetige Erhöhung von  $b_1$  dazu, daß  
Inländer immer mehr Kapital ins Ausland verlagern, da der Vorteil einer Inlands-  
investition immer mehr schwindet. Dasselbe gilt für Ausländer, für die es ebenfalls  
immer attraktiver wird, wieder verstärkt im eigenen Land anzulegen. Wäre es also  
das einzige Ziel beider Länder, möglichst viel Kapital zu attrahieren, so sollte der  
eigene Quellensteuersatz gesenkt statt erhöht werden, im Gleichgewicht ergäbe sich  
also  $(b_1, b_2) = (0, 0)$ , es gäbe überhaupt keine Quellensteuern. Das kann natürlich  
nicht das Ergebnis der Steuereinnahmenmaximierung sein.

Steuerinländer verlagern bei zunehmendem  $b_1$  immer mehr Kapital ins Ausland  
mit einer enormen Kapitalflucht bei  $b_1 = b_2$ . Daher wären die Einnahmen von  
Inländern immer maximal bei einem  $b_1 < b_2$ , das bedeutete aber, daß sich die Re-  
gierungen auf der Suche nach Steuereinnahmen immer unterböten und schließlich  
 $(0, 0)$  das Gleichgewicht wäre, ein Ergebnis, das aus mehreren anderen Modellen  
des reinen Steuerwettbewerbs wohlbekannt ist. Nun nimmt aber jedes Land auch  
noch von Ausländern Steuern ein. Ist  $b_2$  klein, so sollte das Inland diesen Satz  
überbieten, da der Einnahmeneffekt den Fluchteffekt überkompensiert, ist  $b_2$  groß,  
gilt das Umgekehrte, und  $b_2$  sollte unterboten werden. Dazwischen gibt es aber  
einen Bereich, in dem „Gleichziehen“, also  $b_1 = b_2$ , optimal ist. Das liegt daran,  
daß die Einnahmen von Ausländern in  $b_1 = b_2$  zwar stetig, aber nicht differenzier-  
bar sind: Solange  $b_1 < b_2$  ist, sind die Ausländer im eigenen Land steuerehrlich, sie  
hinterziehen nur im Ausland, investieren aber bei steigendem  $b_1$  wieder mehr in  
ihrem eigenen Land. Dieser Prozeß setzt sich auch fort, wenn  $b_1 > b_2$  wird, also  
der fremde Quellensteuersatz den eigenen übersteigt; allerdings nimmt die Kapital-  
anlage im eigenen Land jetzt extrem zu, da neben der Variation der Kapitalanlage  
jetzt auch Hinterziehung im eigenen Land lohnt und als zweites Instrument einge-  
setzt wird, um den Nutzen zu maximieren. Da sich somit die optimalen Reaktionen  
des Inlandes auf Steuersätze  $b_2$  des Auslandes dahingehend unterscheiden, ob es

um Steuereinnahmen von eigenen Bürgern geht oder um solche von Ausländern, wird auch die jeweils optimale Reaktion und damit das Gleichgewicht bezüglich der gesamten Steuereinnahmen davon abhängen, welche der beiden Steuereinnahmen wichtiger ist, mit anderen Worten, in welchem Größenverhältnis die beiden Länder zueinander stehen. Herrscht vollkommene Symmetrie, so sind im Gleichgewicht die Steuersätze positiv und identisch, aber natürlich um etliches kleiner als im kooperativen Fall; die Bürger sind im eigenen Land steuererhlich, hinterziehen aber im Ausland aufgrund ihrer dortigen Kapitalanlage. Ist hingegen das Inland klein, so wird es im Gleichgewicht eine höhere Quellensteuer  $b_1$  setzen als das Ausland, da viel ausländisches Kapital vorhanden ist und dieses auch bei einem moderaten Satz  $b_1$  nur teilweise zurückfließt, das große Land wird hingegen den fremden Quellensteuersatz immer unterbieten wollen, da für es die Einnahmen seitens der eigenen Bürger die Hauptrolle spielen. Typischerweise sind jedoch auch in diesem Fall die optimalen Steuersätze klein, so daß Hinterziehung und Kapitalflucht nur unzureichend entgegengewirkt werden kann. Quellensteuern scheinen also in offenen Volkswirtschaften keine sonderlich effizienten Instrumente des Staates zu sein.

Kommen wir kurz zurück auf den Modellansatz mit einem ganzen Kontinuum verschiedener Individuen und einer direkt progressiven Einkommensteuer. Diese weitreichenden Verallgemeinerungen mußten allerdings erkaufte werden durch Aufgabe der klassischen Annahme der Risikoaversion. Um das Modell noch handhabbar zu halten, wurde von Risikoneutralität aller Individuen ausgegangen. Obwohl in vielen ökonomischen Modellen Neutralität eine Standardannahme ist, wäre es wünschenswert, im vorliegenden Kontext auch risikoaverse Individuen zu behandeln. Für weite Teile des Abschnittes „Komparative Statik“ ist das auch möglich; nicht nur die Struktur der Ergebnisse, etwa die Einteilung der unterschiedlichen Typen in Gruppen (vergleiche dazu etwa Abbildung 1), ist analog, sondern auch die meisten Ergebnisse dieses Abschnittes lassen sich übertragen. Das legt nahe, daß nicht nur diese, sondern auch die Resultate bez. des Steuerwettbewerbs approximativ gelten müssen für Individuen, die „schwach risikoavers“ sind, da sich bei unterstellter Stetigkeit das Verhalten der einzelnen Individuen beim Übergang von Risikoneutralität zu Risikoaversion ebenfalls nur leicht verändern wird. Damit ist die einschränkende Annahme bez. der Präferenzen der Individuen zumindest teilweise relativiert.

## E. Beweise

**Lemma 1** Da das Individuum risikoneutral ist, hat es die Nutzenfunktion  $u(x) = x$ . Dann ist das Maximierungsproblem  $G(H_1, H_2) = (qQ + p(Q - (\alpha + 1)Z)) = (Q - p(\alpha + 1)Z)$  mit  $Q = S + E - T(E - H_1 - H_2) - b_1H_1 - b_2H_2$  und  $Z = T(E - H_2) - T(E - H_1 - H_2) - b_1H_1$  und  $E = w + rS$ . Wegen  $0 \leq H_i \leq rs_i$  und  $s_1 + s_2 = S$  gilt also, daß wir im  $(H_1, H_2)$ -Raum über eine konvexe Menge, nämlich ein Dreieck, maximieren müssen.

Es ist immer  $(q - \alpha p) := A > 0$ . Es gilt dann, wenn wir bezüglich  $H_1$  und  $H_2$  differenzieren:

$$\begin{aligned}\frac{\partial G}{\partial H_1} &= A(T'(E - (H_1 + H_2)) - b_1), \quad \frac{\partial^2 G}{\partial H_1^2} = -AT''(E - (H_1 + H_2)) < 0 \\ \frac{\partial G}{\partial H_2} &= A(T'(E - (H_1 + H_2)) - b_2) + p(\alpha + 1)a(T'(E - H_2) - b_2) \\ \frac{\partial^2 G}{\partial H_2^2} &= -AT''(E - (H_1 + H_2)) - (\alpha + 1)pa(T''(E - H_2)) < 0 \\ \frac{\partial^2 G}{\partial H_1 \partial H_2} &= -AT''(E - (H_1 + H_2)) < 0.\end{aligned}$$

Damit ist  $\begin{vmatrix} \frac{\partial^2 G}{\partial H_1^2} & \frac{\partial^2 G}{\partial H_1 \partial H_2} \\ \frac{\partial^2 G}{\partial H_2 \partial H_1} & \frac{\partial^2 G}{\partial H_2^2} \end{vmatrix} = AT''(E - (H_1 + H_2))(\alpha + 1)paT''(E - H_2) > 0$  sowie  $\frac{\partial^2 G}{\partial H_1^2} < 0$ ,  $\frac{\partial^2 G}{\partial H_2^2} < 0$ ,  $G$  ist streng konkav bezüglich  $H_1$  und  $H_2$ .

Damit ist  $G$  streng konkav auf einer kompakten konvexen Menge, es gibt also jeweils eine eindeutige Lösung bezüglich  $(H_1, H_2)$ , also  $(H_1^*, H_2^*)$ .

**Satz 1** Betrachte nun alle  $(H_1, H_2)$  mit  $H_1 + H_2 = K$ ,  $0 < K \leq rS$  und bezeichne mit  $G_K(H_1)$  die Funktion  $G$  auf  $H_1 + H_2 = K$ . Dann gilt:  $G'_K(H_1) = q(b_2 - b_1) + p(b_2 - b_1 - (\alpha + 1)(T'(E - H_2) - b_1)) = (b_2 - b_1 - p(\alpha + 1)(T'(E - H_2) - b_1)) = p(\alpha + 1)(g(b_1) - T'(E - H_2))$ ,  $G''_K(H_1) = -p(\alpha + 1)T''(E - H_2) < 0$ , die Funktion  $G_K(H_1)$  ist streng konkav. Damit ergibt sich direkt: Da  $\frac{\partial G}{\partial H_1}(0, 0) = A(T'(w + rS) - b_1)$  und  $\frac{\partial G}{\partial H_2}(0, 0) = (A + p(\alpha + 1))(T'(w + rS) - b_2)$ , ist  $(H_1, H_2) = (0, 0)$ , wenn  $T'(w + rS) \leq \min(b_1, b_2)$  die eindeutige Lösung. Ist andererseits  $T'(w + rS) > \min(b_1, b_2)$ , so kann  $(0, 0)$  nicht die Lösung sein. Sei also  $T'(w + rS) > \min(b_1, b_2)$ .

Sei also  $b_1$  das Minimum, dann ist also  $T'(w + rS) > b_1$ . Aus den Ableitungen nach  $H_i$  ergibt sich direkt: Ist  $T'(w) \geq b_1$ , so ist  $\frac{\partial G}{\partial H_1}(H_1, H_2) \geq 0$ , damit muß die Lösung auf der Geraden  $H_1 + H_2 = rS$  liegen. Ist  $T'(w) < b_1 < T'(w + rS)$ , so gibt es genau ein  $\tilde{K} = H_1 + H_2$  mit  $T'(E - \tilde{K}) = b_1$  oder  $\frac{\partial G}{\partial H_1}(H_1, \tilde{K} - H_1) = 0$ ,  $0 \leq H_1 \leq \tilde{K}$ . In  $(0, H_2)$ ,  $H_2 > \tilde{K}$  gilt:  $\frac{\partial G}{\partial H_1}(0, H_2) < 0$ , also muß das globale Maximum auf  $H_1 + H_2 = \tilde{K}$  oder  $(0, H_2)$ ,  $\tilde{K} < H_2 \leq rS$  liegen. Da aber  $\frac{\partial G}{\partial H_2}(0, H_2) = (A + p(\alpha + 1))(T'(E - H_2) - b_2)$  und  $T'(E - \tilde{K}) - b_2 = b_1 - b_2 < 0$ , gilt dasselbe für  $H_2 > \tilde{K}$ , also liegt das globale Maximum auf  $H_1 + H_2 = \tilde{K}$ . Damit ist  $G'_K(0) = (b_2 - b_1) > 0$ ,  $G'_K(\tilde{K}) = (b_2 - b_1 - p(\alpha + 1)(T'(w + rS) - b_1)) = p(\alpha + 1)(g(b_1) - T'(w + rS)) \geq 0 (< 0)$ , wenn  $T'(w + rS) \leq g(b_1)$  ( $T'(w + rS) > g(b_1)$ ). Damit ist die Lösung  $H_2 = 0$ ,  $H_1$  wird bestimmt durch  $T'(E - H_1) = b_1$  für  $T'(w) < b_1 < T'(w + rS) \leq g(b_1)$ , und  $(H_1, H_2)$  wird bestimmt durch  $T'(E - (H_1 + H_2)) = b_1$ ,  $g(b_1) = T'(E - H_2)$  für  $T'(w) < b_1$ ,  $T'(w + rS) \geq g(b_1)$ . Für  $T'(w) \geq b_1$  gilt, daß  $H_1 + H_2 = rS$  sein muß. Betrachte also  $G'_{rS}(0) = (b_2 - b_1 - p(\alpha + 1)(T'(w) - b_1))$ ,  $G'_{rS}(rS) = (b_2 - b_1 - p(\alpha + 1)(T'(E) - b_1))$ . Damit folgt direkt:  $H_1 > 0$ , wenn  $T'(w) < g(b_1)$ ,  $H_1 = 0$ , wenn  $T'(w) \geq g(b_1)$ . Ist

auch  $G'_{rS}(rS) \geq 0 \Leftrightarrow g(b_1) \geq T'(w + rS)$ , so ist  $H_2 = 0$ ,  $H_1 = rS$  das globale Maximum, ist  $g(b_1) < T'(w + rS)$ , so haben wir ein inneres Maximum mit  $g(b_1) = T'(E - H_2)$  und  $H_1 = rS - H_2$ . Insgesamt ergeben sich also damit die 6 in Abbildung 1 bezeichneten Bereiche, sofern  $g(b_1) < T'_M$ . Gilt noch  $g(b_1) > T'_M$ , so gibt es nur die Gebiete  $G_1, G_2, G_4$ .

Sei nun  $b_2$  das Minimum, damit ist  $T'(w + rS) > b_2$ . Ist  $T'(w) \geq b_2$ , so ist immer  $\frac{\partial G}{\partial H_2} \geq 0$ , also liegt das globale Maximum auf  $H_1 + H_2 = rS$ , damit gilt  $G'_{rS}(0) = p(\alpha + 1)(g(b_1) - T'(w)) < 0$ , also ist das eindeutige Maximum  $H_1 = 0$ ,  $H_2 = rS$ . Sei nun  $T'(w + rS) > b_2$ , aber  $T'(w) < b_2$ . Dann gibt es genau ein  $\bar{K}$  mit  $T'(w + rS - \bar{K}) = b_2$   $0 < \bar{K} < rS$  für  $T'(w) < b_2$ . Ist  $T'(w) \geq g(b_1)$ , so gilt  $G'_K(0) = p(\alpha + 1)(g(b_1) - T'(E - K)) \leq 0$ , damit ist im Optimum  $H_1^* = 0$ , für  $H_2$  gilt:  $\frac{\partial G}{\partial H_2}(0, H_2) = (A + p(\alpha + 1))(T'(E - H_2) - b_2)$ , und  $G$  wird maximal für  $T'(E - H_2) = b_2$ . Ist  $g(b_1) \leq 0$ , so ist damit alles bestimmt, sei also  $g(b_1) > 0$  und  $T'(w) < g(b_1)$ , damit gibt es genau ein  $\bar{K}$ ,  $0 < \bar{K} < rS$  mit  $T'(E - \bar{K}) = g(b_1)$ . Daraus folgt, daß  $G'_K(0) \leq 0$  für  $K \leq \bar{K}$  und  $G'_K(0) > 0$  für  $K > \bar{K}$ .

$G'_K(K) = p(\alpha + 1)(g(b_1) - T'(E)) < 0$ , also immer innere Lösung, d. h.  $g(b_1) = T'(E - \hat{H}_2)$ , also ist  $H_2$  konstant und  $H_1 + \hat{H}_2 = K$ . Nun ist aber  $\frac{\partial G}{\partial H_1}(H_1, \hat{H}_2) = A(T'(E - (H_1 + \hat{H}_2)) - b_1)$ , also schon  $\frac{\partial G}{\partial H_1}(0, \hat{H}_2) = A(g(b_1) - b_1) < 0$ , damit fällt  $\frac{\partial G}{\partial H_1}$  monoton auf  $(H_1, \hat{H}_2)$ , und das Maximum liegt in  $(0, \hat{H}_2) = (0, \bar{K})$ . Also muß das Gesamtmaximum in  $(0, H_2)$  liegen mit  $\frac{\partial G}{\partial H_2}(0, H_2) = (A + p(\alpha + 1))(T'(E - H_2) - b_2) = 0$ , also  $T'(E - H_2) = b_2$ .

**Lemma 2** Das Portfolio in den Gebieten  $G_1, G_2, G_4, G_6$  ist unabhängig von  $(\alpha, p)$ , wie man leicht sieht. Für  $G_3$  und  $G_5$  gilt:  $T'(w + rS_1) = g(b_1)$ , somit  $T''(w_3)r \frac{\partial s_1}{\partial \alpha} = -\frac{b_2 - b_1}{p(\alpha + 1)^2} < 0$ . Für  $G_3$  gilt zusätzlich:  $T'(w + rS_1 - H_1) = b_1$ , also  $T''(w_1)\left(r \frac{\partial s_1}{\partial \alpha} - \frac{\partial H_1}{\partial \alpha}\right) = 0$ , mithin  $r \frac{\partial s_1}{\partial \alpha} = \frac{\partial H_1}{\partial \alpha} < 0$ . Für  $p$  sind die Ableitungen vollkommen analog.

**Satz 2**  $S(\alpha) = \sum_{i=1}^5 \int_{G_i} s_i(\alpha, w, S) d\mu_1(w, S) = \int_{G_1 \cup G_2 \cup G_4} S d\mu_1(w, S) + \int_{G_3 \cup G_5} s_1(\alpha, w, S) d\mu_1(w, S)$ . Dann ist  $S'(\alpha) = \int_{G_3 \cup G_5} \frac{\partial s_1}{\partial \alpha}(\alpha, w, S) d\mu_1(w, S) < 0$ , da alle anderen Terme beim Differenzieren wegfallen oder schon identisch null sind.

**Satz 3**  $T(\alpha) = \sum_{i=1}^6 \int_{G_i} T_i(\alpha) d\mu_1(w, S)$ , wobei  $T_1(\alpha) = T(w + rS)$  unabhängig ist von  $\alpha$ , dasselbe gilt für  $T_6(\alpha) = T(w)$ . Für  $T_2$  gilt:  $T_2(\alpha) = (1 - p(\alpha + 1))(T(w + rS - H_1) + b_1 H_1) + p(\alpha + 1)T(w + rS) = (1 - p(\alpha + 1))(T(w_1) + b_1(w + rS - w_1)) + p(\alpha + 1)T(w + rS)$ , damit gilt  $T'_2(\alpha) = -p(T(w_1) + b_1(w + rS - w_1) - T(w + rS)) > 0$ , da  $T'(w + rS) > b_1$  ist.

Für  $T_3$  erhalten wir:  $T_3(\alpha) = (1 - p(\alpha + 1))(T(w_1) + b_1(w_3 - w_1)) + p(\alpha + 1)T(w_3)$ , wobei  $w_1$  unabhängig ist von  $\alpha$ , aber  $w'_3(\alpha) = \frac{-(b_2 - b_1)p}{(p(\alpha + 1))^2 T''(w_3)} < 0$ . Damit gilt:  $T'_3(\alpha) = -p\left(T(w_1) + b_1(w_3 - w_1) - T(w_3) + \frac{b_2(b_2 - b_1)T''(w_3)}{(p(\alpha + 1))^2}\right)$ . Es gilt

immer  $T(w_1) - T(w_3) + b_1(w_3 - w_1) = (w_3 - w_1) \left( b_1 - \frac{T(w_3) - T(w_1)}{w_3 - w_1} \right) = (w_3 - w_1) (b_1 - T'(\xi)) < 0$ , da  $T'(\xi) \in (b_1, g(b_1))$ . Also für  $b_1 < b_2$ , ohne den letzten Term ist immer  $T'_3(\alpha) > 0$ . Unter Einbeziehung des letzten Summanden erhalten wir  $T'_3(\alpha) = -p \left( b_1(w_3 - w_1) - (T(w_3) - T(w_1)) + \frac{b_2(T'(w_3) - T'(w_1))}{p(\alpha+1)T''(w_3)} \right)$ . Es gilt immer  $\frac{b_2}{p(\alpha+1)} \geq g(b_1) = T'(w_3)$ , also ist der letzte Summand größer oder gleich  $\frac{T'(w_3)w_3(T'(w_3) - T'(w_1))}{T''(w_3)w_3} = \frac{w_3(T'(w_3) - T'(w_1))}{\epsilon(w_3)} \geq w_3(T'(w_3) - T'(w_1))$ , da wir  $\epsilon \leq 1$  angenommen haben. Damit ist der Klammerausdruck von  $T'_3(\alpha)$  größer oder gleich  $b_1(w_3 - w_1) - T(w_3) + T(w_1) + w_3T'(w_3) - w_3b_1 = T(w_1) - b_1w_1 - T(w_3) + w_3T'(w_3) = K(b_1)$ . Es gilt  $K(0) = w_3T'(w_3) - T(w_3) > 0$ , da  $T$  konvex ist und  $K(b_2) = 0$ , da  $w_1 = w_2 = w_3$  und  $b_1 = b_2 = T'(w_2)$ . Da  $K'(b_1) = -w_1 + w_3T''(w_3) < 0$ , fällt die Funktion bezüglich  $b_1$ , also ist immer  $K > 0$  für  $b_1 < b_2$ , und damit gilt  $T'_3(\alpha) < 0$ , der Kapitalfluchteffekt überwiegt den Strafeinnehmenseffekt bezüglich der Steuer.

$$T_4(\alpha) = (1 - p(\alpha + 1))(T(w) + b_1rS) + p(\alpha + 1)T(w + rS), \quad \text{also} \quad T'_4(\alpha) = -p(T(w) + b_1rS - T(w + rS)) > 0, \text{ da } T'(w + rS) > b_1.$$

Und schließlich  $T_5(\alpha) = (1 - p(\alpha + 1))(T(w) + b_1(w_3 - w)) + p(\alpha + 1)T(w_3)$ , also  $T'_5(\alpha) = -p(T(w) + b_1(w_3 - w) - T(w_3)) + (1 - p(\alpha + 1))b_1w'_3(\alpha) + p(\alpha + 1)g(b_1)w'_3(\alpha) = -p \left( T(w) + b_1(w_3 - w) - T(w_3) + \frac{b_2(b_2 - b_1)}{p(\alpha+1)^2 T''(w_3)} \right)$ .

Es gilt wieder  $T(w) + b_1(w_3 - w) - T(w_3) = K_1(w)$  mit  $K_1(w_3) = 0$ ,  $K_1(w_1) < 0$  und  $K'_1(w) = T'(w) - b_1 > 0$ , also ist  $K_1(w) < 0$ . Schätzen wir wieder wie bei  $T_3(\alpha)$  den letzten Summanden der Klammer von  $T'_5(\alpha)$  ab, so erhalten wir, daß der Klammerausdruck größer oder gleich  $T(w) - b_1w - T(w_3) + w_3T'(w_3) = K_2(w, b_1)$  ist für  $w \in [w_1, w_3]$ . Halte  $b_1$  fest. Dann gilt  $\frac{\partial K_2}{\partial w} = T'(w) - b_1 > 0$ , also liegt das Minimum in  $w = w_1$ .

Wir haben aber schon gezeigt, daß  $K(b_1) = T(w_1) - b_1w_1 - T(w_3) + w_3T'_3(w_3) > 0$  ist für  $b_1 < b_2$ . Also ist immer  $K_2(w, b_1) > 0$ , und damit gilt wieder  $T'_5(\alpha) < 0$ . Nun gilt insgesamt  $T'(\alpha) = \sum_{i=2}^5 \int_{G_i} \frac{\partial T_i}{\partial \alpha}(\alpha, w, S) d\mu_1(w, S)$ , da alle anderen Terme, die durch Differentiation bezüglich der Grenzen der Gebiete entstehen, wegfallen, weil die Steuereinnahmen in den Rändern der Gebiete stetig sind.

Nun sei  $b_2$  so groß, daß  $w_3$  noch nicht existiert,  $b_1 < b_2$ , dann gibt es nur die Gebiete  $G_1, G_2, G_4$ , und damit ist  $T'(\alpha) > 0$ , ist  $b_2$  klein, so daß  $w_3$  existiert, oder bei großem  $b_2$  sei auch das  $b_1$  schon hinreichend groß, so daß  $w_3$  existiere. Dann ist der Gesamteffekt nicht klar, weil  $(T'_2(\alpha), T'_4(\alpha)) > 0$ ,  $(T'_3(\alpha), T'_5(\alpha)) < 0$ . Wenn  $b_1 \rightarrow b_2$ , so  $G_2, G_4, G_5 \rightarrow \emptyset$ , übrig bleibt nur  $G_3$  und somit  $T'(\alpha)|_{b_1=b_2-\epsilon} < 0$ . Da für  $b_1 \geq b_2$  die Individuen steuerehrlich sind, haben Veränderungen von  $\alpha$  und / oder  $p$  keine Auswirkungen mehr auf Portfolio oder Steuereinnahmen.

Es gilt:  $T'_2(\alpha)$  und  $T'_4(\alpha)$  sind unabhängig von  $\alpha$  und, wie schon gezeigt wurde, auch  $w_1, B_0$ . Dann liefert nochmaliges Differenzieren:  $T''(\alpha) =$

$$\int_{G_3} T_3''(\alpha) d\mu_1(w, S) + \int_{G_5} T_5''(\alpha) d\mu_1(w, S) + \frac{pb_2(b_2-b_1)}{(p(\alpha+1))^2 T''(w_3)} \frac{\partial w_3}{\partial \alpha} \cdot \frac{1}{r} \left( \int_0^{w_3} f\left(w, \frac{w_3-w}{r}\right) dw - \int_0^{\frac{w_3}{S}} rf(w_3, S) dS \right) = \int_{G_3} T_3''(\alpha) d\mu_1 + \int_{G_5} T_5''(\alpha) d\mu_1 - \frac{pb_2(b_2-b_1)}{(p(\alpha+1))^2 T''(w_3)} \mu_1'((G_3 \cup G_5)(\alpha)).$$

Sei  $\frac{-pb_2(b_2-b_1)}{(p(\alpha+1))^2 T''(w_3)} = K_0(\alpha) < 0$ .

Dann ist  $T_3''(\alpha) = -p(b_1 w_3' - T'(w_3) w_3') + K_0'(\alpha)$  analog  $T_5''(\alpha) = -p(b_1 w_3' - T'(w_3) w_3') + K_0'(\alpha)$ , also  $T_3''(\alpha) = T_5''(\alpha) = \frac{w_3'(\alpha)(b_2-b_1)}{\alpha+1} + \frac{b_2(b_2-b_1)}{p(\alpha+1)} \left( \frac{2T''(w_3)+(\alpha+1)T'''(w_3)w_3'}{(\alpha+1)2T''^2(w_3)} \right) = \frac{w_3'(\alpha)(b_2-b_1)}{(\alpha+1)} - K_0(\alpha) \left( \frac{2}{\alpha+1} + \frac{T'''(w_3)}{T''(w_3)} w_3'(\alpha) \right) = H_1(\alpha)$ .

Damit ist  $T''(\alpha) = H_1(\alpha) \mu_1(G_3 \cup G_5) + K_0(\alpha) \mu_1'((G_3 \cup G_5)(\alpha))$ .

Der Beweis für  $p$  ist vollkommen analog, da die Ableitungen  $T_i'(p) = \frac{\alpha+1}{p} T_i'(\alpha)$   $i = 2, \dots, 5$  sind. Somit erhalten wir nicht nur dieselben Vorzeichen, sondern auch bis auf den Faktor  $\frac{\alpha+1}{p}$  dieselben Werte.

**Lemma 3** Gerade schon bewiesen in Satz 3.

**Satz 4** Die Grenzen zwischen den Bereichen verschieben sich, denn es gilt jeweils:  $aT'(w) = \zeta$  mit  $\zeta = b_1$  oder  $b_2$  oder  $g(b_1)$ . Damit gilt  $\frac{\partial w}{\partial a} = -\frac{T'(w)}{aT''(w)} < 0$ , die Grenzen verschieben sich nach links.

In den Bereichen 1, 4, 6 hat verändertes  $a$  keine Auswirkungen auf die Entscheidungen, aber 6 wird größer, 1 kleiner.

Für 5 gilt:  $g(b_1) = aT'(w + rs_1)$ , also  $\frac{\partial s_1}{\partial a} = -\frac{T'(w+rs_1)}{raT''(w+rs_1)} < 0$ , also mehr Kapitalflucht.

Für 2 gilt:  $aT'(E - H_1) = b_1$  und damit  $\frac{\partial H_1}{\partial a} = +\frac{T'(E-H_1)}{aT''(E-H_1)} > 0$ , die Hinterziehung nimmt also zu,  $s_1 = S$  bleibt unverändert.

In 3 gilt  $aT'(E - H_1 - H_2) = b_1$  und  $aT'(E - H_2) = aT'(w + rs_1) = g(b_1)$ .

Damit ergibt sich analog zu 5:  $\frac{\partial s_1}{\partial a} < 0$ , also mehr Kapitalflucht,  $T'(E - H_1 - H_2) + aT''(E - H_1 - H_2) \left( -\frac{\partial H_1}{\partial a} - \frac{\partial H_2}{\partial a} \right) = 0$  oder  $\frac{T'(E-H_1-H_2)}{aT''(E-H_1-H_2)} = \frac{\partial H_1}{\partial a} + \frac{\partial H_2}{\partial a} > 0$ , also die Gesamthinterziehung nimmt zu. Da  $H_2 = rs_2$  und  $\frac{\partial s_1}{\partial a} < 0$ , muß also  $\frac{\partial H_2}{\partial a} = \frac{\partial rs_2}{\partial a} > 0$  sein.

Damit gilt:  $\frac{\partial H_1}{\partial a} = \frac{T'(E-H_1-H_2)}{aT''(E-H_1-H_2)} - \frac{T'(E-H_2)}{aT''(E-H_2)}$ .

Betrachte nun  $\zeta(x) = \frac{T'(x)}{T''(x)} > 0$ . Es ist dann  $\zeta'(x) = \frac{(T''(x)2 - T'(x)T'''(x))}{(T''(x))^2}$ . Ist  $T'''(x) \leq 0$ , so wächst  $\zeta(x)$ . Das gilt aber auch noch für  $T'''(x) > 0$ , solange  $\frac{T''(x)}{T'(x)} > \frac{T'''(x)}{T''(x)}$ .



Somit erhalten wir:

$$\frac{\partial H_1}{\partial a} \geq 0, \quad \text{wenn } \zeta'(x) \geq 0.$$

Die Bedingung an  $\zeta(x)$  läßt sich auch noch anders ausdrücken: Sei  $\epsilon(x) := \frac{dT'(x)/x}{dxT'(x)} = \frac{T''(x)x}{T'(x)} = \frac{x}{\zeta(x)} > 0$ , oder  $\zeta(x) = \frac{x}{\epsilon(x)}$ . Dann gilt  $\zeta'(x) = \epsilon(x) - x\epsilon'(x) \geq 0 \Leftrightarrow 1 \geq \frac{\epsilon'(x)x}{\epsilon(x)}$ .

**Lemma 4**  $w_1(\gamma)$  ist definiert durch  $(1 - \gamma)T'(w_1) + \gamma\tau - b_1 = 0$  mit  $w_1(0)$  Lösung von  $T'(w_1) = b_1$ , die existiert. Dann gilt  $\frac{dw_1}{d\gamma} = -\frac{\tau - T'(w_1)}{(1-\gamma)T''(w_1)} = \frac{T'(w_1) - \tau}{(1-\gamma)T''(w_1)}$ . Sei immer  $\gamma < 1$ . Es ist  $\frac{dw_1}{d\gamma}|_{\gamma=0} = \frac{b_1 - \tau}{T''(w_1)} < 0$ . Da  $T'' > 0$ , fällt also  $T'(w_1)$  mit zunehmendem  $\gamma$ , also ist immer  $\frac{dw_1}{d\gamma} < 0$ , und die Bereiche 1, 2, 3 werden immer kleiner. In  $\gamma_0 = \frac{b_1 - T'(0)}{\tau - T'(0)}$  gilt  $w_1(\gamma_0) = 0$ , und die Bereiche existieren nicht länger.

$w_3(\gamma)$  ist definiert durch  $(1 - \gamma)T'(w_3) + \gamma\tau - g(b_1) = 0$ , und  $w_3(0)$  ist durch  $T'(w_3(0)) = g(b_1)$  gegeben. Es gilt  $\frac{dw_3}{d\gamma} = \frac{T'(w_3) - \tau}{(1-\gamma)T''(w_3)}$  und  $\frac{dw_3}{d\gamma}|_{\gamma=0} = \frac{g(b_1) - \tau}{T''(w_3)}$ .

Ist  $g(b_1) > \tau$ , so wächst also  $w_3$ , mithin ist immer  $\frac{dw_3}{d\gamma} > 0$ , und für  $\gamma = \frac{T'_M - g(b_1)}{T'_M - \tau}$  wird  $w_3 = \infty$ , d. h. die Bereiche 5 und 6 existieren nicht länger, so daß nur Bereich 4 übrigbleibt.

Ist schon  $\tau > g(b_1)$ , so ist  $\frac{dw_3}{d\gamma}|_{\gamma=0} < 0$ , damit fällt aber  $w_3$  durchgängig. In  $\gamma_{00} = \frac{g(b_1) - T'(0)}{\tau - T'(0)}$  ist  $w_3(\gamma_{00}) = 0$ , d. h. es bleibt nur der Bereich 6 übrig.

**Satz 5** Direkt klar aus Lemma 4.

**Lemma 5** Der erste Teil ist trivial, siehe Satz 1. Solange noch  $b_1 < b_2$ , ist  $b_2 < g(b_1)$ , damit wird die Geldhaltung in  $G_3$  charakterisiert durch  $T'(w + rs_1) = g(b_1)$ . Damit ist  $T''(w_3)r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} = -\frac{(1-p(\alpha+1))}{p(\alpha+1)} < 0$ . Für Bereich  $G_5$  analog. Für Veränderungen der Steuerehrlichkeit sind nur die Bereiche 2 und 3 zu betrachten. In  $G_2$  gilt:  $T'(E - H_1) = b_1$ , damit  $T''(w_1) \left(-\frac{\partial H_1}{\partial b_1}\right) = 1$ , also  $\frac{\partial H_1}{\partial b_1} < 0$ . In  $G_3$  gilt:  $T'(w + rs_1) = g(b_1)$  und  $T'(w + rs_1 - H_1) = b_1$  oder auch  $w + rs_1 = w_3$  und  $w + rs_1 - H_1 = w_1$ . Damit ist  $H_1 = w_3 - w_1$  und  $\frac{\partial H_1}{\partial b_1} = w'_3(b_1) - w'_1(b_1) < 0$ , da  $w'_3(b_1) < 0$ , aber  $w'_1(b_1) > 0$ .

**Lemm 6** Folgt direkt aus der Definition der  $G_i$ , es gilt  $G_2 = G_4 = G_5 = \emptyset$ ,  $G_1 = \{(0, 0)\}$ ,  $G_3 = \{(w, S) | w = 0, S > 0\}$ .  $G_1 \cup G_3$  ist aber eine Nullmenge, daher ist nur  $G_6$  relevant mit  $s_1 = H_1 = 0$ .

**Lemma 7** Wiederum ist wegen  $b_1 = 0$  auch  $w_1 = B_0 = 0$ . Wir vernachlässigen  $G_1 \cup G_2 \cup G_3 = \{(0, S) | 0 \leq S \leq \bar{S}\}$  als Nullmenge. Dann bleiben nur  $G_4, G_5, G_6$ , für die immer  $H_1 + H_2 = rS$  ist. Ist  $b_2$  klein, existiert  $w_3(0)$  und damit alle drei Bereiche,  $G_4, G_5, G_6$ . Ist  $b_2$  groß, so daß  $w_3(0)$  noch nicht existiert, so gilt  $G_5 = G_6 = \emptyset$ , und nur  $G_4$  existiert mit  $H_1 = rs_1, s_1 = S$ .

**Lemma 8** Erster Teil: siehe Lemma 2, ist  $g(b_1) \geq T'_M$ , so gibt es nur die Gebiete  $G_1, G_2, G_4$ , in denen jeweils  $s_1 = S$  gilt, ist  $g(b_1) < T'_M$ , so existieren, wenn  $b_1$  groß genug ist, alle sechs Bereiche. Dann gilt für den gesamten Kapitalbestand  $K(b_1, b_2) = \int_{G_1 \cup G_2 \cup G_4} S d\mu_1(w, S) + \int_{G_3 \cup G_5} s_1 d\mu_1(w, S)$ .

Differenzieren liefert  $\frac{\partial K}{\partial b_1}(b_1, b_2) = \int_0^{w_3} \int_{B_1}^S \frac{\partial s_1}{\partial b_1} f_1(w, S) dS dw = \frac{-(1-p(\alpha+1))}{p(\alpha+1)T''(w_3)} \mu_1(G_3 \cup G_5) < 0$ , wobei alle anderen Terme beim Differenzieren entweder null sind oder sich gegenseitig aufheben.

**Lemma 9, Lemma 10** Für  $b_1 \geq b_2$  existieren nach Satz 1 nur die Gebiete  $G_1, G_3, G_6$ , wobei schon  $H_1 = 0$  in  $G_1$  und  $G_6$  gilt. In  $G_3$  ist  $b_1 \geq g(b_1)$ , also auch  $H_1 = 0$ . Das Portfolio verändert sich nicht mehr.

**Lemma 11** In  $G_3 \cup G_5$  ist  $0 < s_1 < S$  mit  $T'(w + rs_1) = g(b_1)$ . Also gilt

$$T''(w_3)r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} = \frac{-(1-p(\alpha+1))}{p(\alpha+1)} \quad \text{mit} \quad w'_3 = w'_3(b_1) = r \frac{\partial s_1}{\partial b_1}.$$

Nochmaliges Differenzieren liefert

$$T'''(w_3)(w'_3)^2 + T''(w_3)r \frac{\partial^2 s_1}{\partial b_1^2} = 0 \quad \text{oder} \quad r \frac{\partial^2 s_1}{\partial b_1^2} = -\frac{T'''(w_3)}{T''(w_3)} (w'_3)^2.$$

**Lemma 12** Betrachte nun die Situation, daß  $b_1$ , ausgehend von  $b_1 = 0$ , ansteigt, aber  $b_1 < b_2$  bleibt. Die Veränderungen wurden durch Abb. 1 illustriert. Da  $g'(b_1) < 0$  gilt, gehen bei steigendem  $b_1$  hohe Lohnneinkommensbezieher eher ins Ausland und entziehen sich der Entdeckung, Bereich  $G_6$ , in dem im Inland keine Kapitaleinkommen erwirtschaftet werden, wird größer. Im Bereich  $G_5$  gilt für ein typisches  $(w, S)$ -Individuum:  $T_5(w, S, b_1, b_2) = (1 - p(\alpha + 1))(T(w) + b_1rs_1) + p(\alpha + 1)T(w + rs_1)$ .

$s_1$  ist implizit definiert durch  $T'(w + rs_1) - g(b_1) = 0$  mit  $\frac{\partial s_1}{\partial b_1} = \frac{(g'(b_1))}{T''(w+rs_1)r} = -\frac{(1-p(\alpha+1))}{p(\alpha+1)rT''(w+rs_1)} < 0$ .

Es gilt:

$$\begin{aligned} \frac{\partial T_5}{\partial b_1} &= (1 - p(\alpha + 1)) \left( rs_1 + b_1r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} \right) + p(\alpha + 1)T'(w + rs_1) \frac{\partial s_1}{\partial b_1} r \\ &= (1 - p(\alpha + 1)) \left( rs_1 + w - w + b_1r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} - \frac{T'(w + rs_1)}{T''(w + rs_1)} \right) \\ &= (1 - p(\alpha + 1)) \left( (rs_1 + w) \left( 1 - \frac{1}{\epsilon(w + rs_1)} \right) - w + b_1r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} \right) \\ &< 0, \quad \text{wenn} \quad \epsilon(x) = \frac{T''(x)x}{T'(x)} \leq 1 \quad \text{für alle} \quad x. \end{aligned}$$

$\epsilon(x)$  ist also die Elastizität des Grenzsteuersatzes. Die Bedingung ist etwa erfüllt, wenn  $T(x) = x^a$ ,  $a \in (1, 2]$  ist, weil dann  $\epsilon = (a - 1)$  ist. Der erste Term in obigem Ausdruck verschwindet also gerade, wenn  $a = 2$  ist, weil dann  $\epsilon = 1$  ist. Ist  $\epsilon > 1$ , so sind zumindest für kleine  $b_1$  auch steigende Steuereinnahmen möglich. Da der Bereich  $G_5$  kleiner wird, fallen also die Steuereinnahmen durchgängig, für  $b_1 = b_2$  ist der Bereich verschwunden. In Bereich  $G_4$  gilt  $s_1 = S$  und  $H_1 = rS$ , damit  $T_4(w, S, b_1, b_2) = (1 - p(\alpha + 1))(T(w) + b_1 rS) + p(\alpha + 1)T(w + rS)$ , also  $\frac{\partial T_4}{\partial b_1} = (1 - p(\alpha + 1))rS > 0$ .

Die Einnahmen steigen, aber  $G_4$  wird immer kleiner und ist für  $b_1 = b_2$  verschwunden.

Bereich  $G_3$ : Der Bereich ist definiert durch  $T'(w + rs_1) = g(b_1)$  und  $T'(w + rs_1 - H_1) = b_1$ . Es gilt:

$$T_3(w, S, b_1, b_2) = (1 - p(\alpha + 1))(T(w + rs_1 - H_1) + b_1 H_1) + p(\alpha + 1)T(w + rs_1).$$

Dann erhalten wir

$$\begin{aligned} \frac{\partial T_3}{\partial b_1} &= (1 - p(\alpha + 1)) \left( T'(w + rs_1 - H_1) \left( r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} - \frac{\partial H_1}{\partial b_1} \right) + H_1 + b_1 \frac{\partial H_1}{\partial b_1} \right) \\ &\quad + p(\alpha + 1) T'(w + rs_1) r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} \\ &= (1 - p(\alpha + 1)) \left( b_1 r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} + H_1 \right) + p(\alpha + 1) g(b_1) r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} \\ &= b_1 r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} - p(\alpha + 1) r b_1 \frac{\partial s_1}{\partial b_1} + (1 - p(\alpha + 1)) H_1 + (b_2 - b_1) r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} + b_1 p(\alpha + 1) r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} \\ &= b_2 r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} + (1 - p(\alpha + 1)) H_1 . \end{aligned}$$

Nun gilt:  $T''(w + rs_1) r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} = g'(b_1) = -\frac{(1-p(\alpha+1))}{p(\alpha+1)}$ , also damit  $\frac{\partial T_3}{\partial b_1} = \frac{b_2 g'(b_1)}{T''(w+rs_1)} + (1 - p(\alpha + 1))H_1$

$$\begin{aligned} &= (1 - p(\alpha + 1)) \left( w + rs_1 - T'^{-1}(b_1) - \frac{b_2 + b_1 - b_1}{p(\alpha + 1) T''(w + rs_1)} \right) \\ &= (1 - p(\alpha + 1)) \left( w + rs_1 - T'^{-1}(b_1) - \frac{1}{T''(w + rs_1)} \left( g(b_1) + \frac{b_1}{p(\alpha + 1)} - b_1 \right) \right) \\ &= (1 - p(\alpha + 1)) \left( w + rs_1 - T'^{-1}(b_1) - \frac{T'(w + rs_1)}{T''(w + rs_1)} - \frac{b_1}{T''(w + rs_1)} \left( \frac{1}{p(\alpha + 1)} - 1 \right) \right) \\ &= (1 - p(\alpha + 1)) \left( (w + rs_1) \left( 1 - \frac{1}{\epsilon(w + rs_1)} \right) - T'^{-1}(b_1) - \frac{b_1(1 - p(\alpha + 1))}{p(\alpha + 1) T''(w + rs_1)} \right) < 0 \end{aligned}$$

für  $\epsilon(x) \leq 1$  und  $b_1 > 0$ .

Ist  $T(x) = ax^2$  und  $b_1 = 0$ , so gilt  $\frac{\partial T_3}{\partial b_1}(0, b_2) = 0$ .

Im Bereich  $G_2$  gilt:  $T_2(w, S, b_1, b_2) = (1 - p(\alpha + 1))(T(w + rS - H_1) + (b_1 H_1) + p(\alpha + 1)T(w + rS))$ , wobei  $s_1 = S$  und  $T'(w + rS - H_1) = b_1$  gilt. Dann

erhalten wir  $\frac{\partial T}{\partial b_1} = (1 - p(\alpha + 1)) \left( -T'(w + rS - H_1) \frac{\partial H_1}{\partial b_1} + H_1 + b_1 \frac{\partial H_1}{\partial b_1} \right) = (1 - p(\alpha + 1)) H_1 > 0$ , also wird das Individuum steuerehrlicher, zusätzliche Steuereinnahmen entstehen.

Bereich I: Der Bereich wird größer, wegen  $H_1 = H_2 = 0, s_1 = S$  ist  $T_1(w, S, b_1, b_2) = T(w + rS)$ , unabhängig von  $b_1$ , aber da der Bereich größer wird, entstehen zusätzliche Steuereinnahmen.

Damit gilt zusammengefaßt, wenn  $\epsilon(x) \leq 1$  erfüllt ist:

Die Steuereinnahmen bleiben konstant für  $(w, S)$  Individuen in  $G_1$  und  $G_6$ , sie fallen in den Bereichen  $G_3$  und  $G_5$  und wachsen in den Bereichen  $G_2$  und  $G_4$  oder: Die Steuereinnahmen sinken von allen Wohlhabenden mit  $T'(w + rS) \geq g(b_1)$ , sie steigen von allen Ärmeren mit  $T'(w + rS) < g(b_1)$ . Insbesondere gilt:

Bereich  $G_2$ : Für ein  $(w, S)$  Individuum gelte:  $T'(w + rS) \leq b_2$ . Die Steuereinnahmen steigen permanent an, da die Individuen mit steigendem  $b_1$  immer weniger hinterziehen, also ehrlicher werden.

**Lemma 13** Nun sei  $b_2$  so groß, daß anfänglich  $g(0) > \max_x T'(x)$  ist. Dann wird auch bei kleinen Quellensteuern  $b_1$  immer noch alles im Inland angelegt, es gilt wie in Abb. 29.

Damit sind die gesamten Einnahmen von Steuerinländern

$$T(b_1, b_2) = \int T(w + rS) d\mu_1(w, S) + \int (1 - p(\alpha + 1)) ((T(w + rS - H_1) + b_1 H_1)) + p(\alpha + 1) T(w + rS) d\mu_1(w, S) + \int_{G_2} ((1 - p(\alpha + 1)) (T(w) + b_1 rS) + p(\alpha + 1) T(w + rS)) d\mu_1(w, S).$$

Damit gilt  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, b_2) = \int_{G_2} (1 - p(\alpha + 1)) H_1 d\mu_1(w, S) + \int_{G_4} (1 - p(\alpha + 1)) rS d\mu_1(w, S) > 0$ , d. h. die Einnahmen nehmen zu.

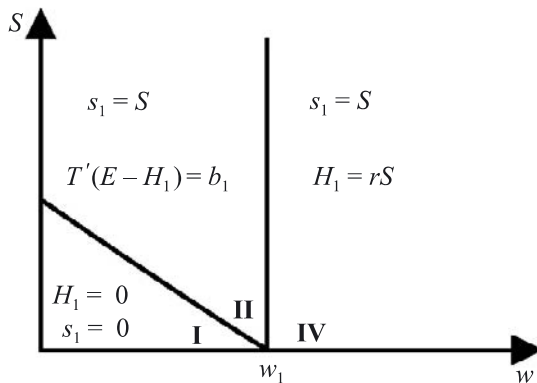


Abbildung 29

Nochmaliges Differenzieren liefert  $\frac{\partial^2 T}{\partial b_1^2}(b_1, b_2) = \int_{G_2} (1 - p(\alpha + 1)) \frac{\partial H_1}{\partial b_1} d\mu_1(w, S) < 0$ , d. h. die Einnahmen sind eine streng monoton wachsende konkave Funktion in  $b_1$ . Wird  $b_1$  größer, so muß irgendwann der Punkt erreicht werden, in dem  $g(b_1) = \max_x T'(x)$  ist, für größere  $b_1$  ergibt sich dann, daß alle sechs Bereiche existieren und der obige Beweis angewendet werden kann.

Wie verändert sich nun  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, b_2)$ , wenn  $b_2$  variiert? Dazu schreiben wir  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, b_2)$  nochmals anders als:

$$\frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, b_2) = \int_{G_2} (1 - p(\alpha + 1))(E - w_1) d\mu_1(w, S) + \int_{G_3} ((1 - p(\alpha + 1))(w_3 - w_1) + b_2 w_3') d\mu_1(w, S) + \int_{G_4} (1 - p(\alpha + 1)) r S d\mu_1(w, S) + \int_{G_5} ((1 - p(\alpha + 1))(w_3 - w) + b_2 w_3') d\mu_1(w, S).$$

Nun sind  $w_1$  und  $B_0$  unabhängig von  $b_2$ , es gilt  $\frac{\partial w_3}{\partial b_2} = \frac{1}{p(\alpha+1)T''(w_3)} > 0$ , somit  $\frac{\partial B_1}{\partial b_2} = \frac{\partial w_3}{\partial b_2 r} > 0$ , und mit  $w_3' = \frac{\partial w_3}{\partial b_1}$  erhalten wir  $\frac{\partial w_3'}{\partial b_2} = \frac{\partial^2 w_3}{\partial b_2 \partial b_1} = -\frac{T'''(w_3)}{T''(w_3)} \left(\frac{\partial w_3}{\partial b_2}\right) w_3' \geq 0$  für  $T'''(x) \geq 0$ .

Für  $\frac{\partial}{\partial b_2} \frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, b_2)$  ergibt sich, da wieder etliche Ableitungen wegfallen, letztendlich:  $\frac{\partial}{\partial b_2} \frac{\partial T}{\partial b_1} = \int_0^{w_1} \int_{B_1}^{\bar{S}} ((1 - p(\alpha + 1)) \frac{\partial w_3}{\partial b_2} + \frac{\partial w_3}{\partial b_1} + b_2 \frac{\partial}{\partial b_2} \frac{\partial w_3}{\partial b_1}) f_1(w, S) dS dw + \int_{w_1}^{w_3} \int_{B_1}^{\bar{S}} ((1 - p(\alpha + 1)) \frac{\partial w_3}{\partial b_2} + \frac{\partial w_3}{\partial b_1} + b_2 \frac{\partial}{\partial b_2} \frac{\partial w_3}{\partial b_1}) f_1(w, S) dS dw + w_3' \left[ \int_0^{\bar{S}} b_2 w_3'(w_3) f_1(w_3, S) dS - \int_0^{w_3} \frac{b_2 w_3'(B_1) f_1(w, B_1) dw}{r} \right]$ .

Nun ist aber  $w_3' = \frac{\partial w_3}{\partial b_1} = \frac{-(1-p(\alpha+1))}{p(\alpha+1)T''(w_3)}$ , somit gilt  $(1 - p(\alpha + 1)) \frac{\partial w_3}{\partial b_2} + \frac{\partial w_3}{\partial b_1} = 0$ ,  $w_3'(w_3) = w_3'(B_1)$ , damit:  $\frac{\partial}{\partial b_2} \frac{\partial T}{\partial b_1} = b_2 \frac{\partial^2 w_3}{\partial b_2 \partial b_1} \mu_1(G_3 \cup G_5) + b_2 \frac{\partial w_3}{\partial b_1} \mu_1'(G_3 \cup G_5)$ .

Also gilt: Ist  $T'''(x) = 0$ , so ist der erste Summand null, und das Vorzeichen von  $\mu_1'$  bestimmt  $\frac{\partial^2 T}{\partial b_2 \partial b_1}$ , nämlich  $\frac{\partial^2 T}{\partial b_2 \partial b_1} \geq 0$ , wenn  $\mu_1' \geq 0$ . Ist hingegen  $T'''(x) > 0$ , so gilt  $\frac{\partial^2 T}{\partial b_2 \partial b_1} = b_2 w_3' \mu_1(G_3 \cup G_5) \left( \frac{-T'''(w_3)}{T''(w_3)^2 p(\alpha+1)} + \frac{\mu_1'(G_3 \cup G_5)}{\mu_1(G_3 \cup G_5)} \right)$ .

Damit gilt, wenn  $\mu_1'(G_3 \cup G_5) < 0$  ist:  $\frac{\partial^2 T}{\partial b_2 \partial b_1} > 0$ . Haben wir nun ein inneres Maximum für gegebenes  $b_2$ , also  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, b_2) = 0$  und  $\frac{\partial^2 T}{\partial b_1^2} < 0$ , so muß es in der Umgebung nach dem Impliziten Funktionentheorem eine Kurve  $b_1(b_2)$  geben mit  $\frac{db_1}{db_2} = -\frac{\frac{\partial^2 T}{\partial b_2 \partial b_1}}{\frac{\partial^2 T}{\partial b_1^2}}$ .

Ist  $T''' = 0$  und gilt in  $(b_1, b_2)$ , daß  $\mu_1' < 0$  ist, so ist  $\frac{db_1}{db_2} > 0$ , gilt hingegen  $\mu_1' > 0$  in dem globalen Maximum, so ist  $\frac{db_1}{db_2} < 0$ .

Betrachte, wie sich  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(0, b_2)$  verändert mit  $b_2$ . Dann gilt:  $\frac{\partial^2 T}{\partial b_2 \partial b_1}(0, b_2) = \int_0^{w_3} \int_{B_1}^{\bar{S}} \left( (1 - p(\alpha + 1))r \frac{\partial s_1}{\partial b_2} + r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} + b_2 r \frac{\partial^2 s_1}{\partial b_2 \partial b_1} \right) f_1(w, S) dS dw - \frac{\partial B_1}{\partial b_2} \int_0^{w_3} b_2 r \frac{\partial s_1}{\partial b_1}(B_1) f_1(w, B_1) dw + \frac{\partial w_3}{\partial b_2} \int_0^{w_3} b_2 r \frac{\partial s_1}{\partial b_1}(w_3) f_1(w_3, S) dS = \frac{\partial w_3}{\partial b_1} \left( \frac{-T''(w(0))w(0)}{T'(w(0))^2} \mu_1(G_5) + b_2 \mu_1'(G_5(b_2)) \right)$ .

Ist  $\mu_1'(G_5)(b_2) < 0$ , so ist  $\frac{\partial^2 T}{\partial b_2 \partial b_1}(0, b_2) > 0$ .

Da  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(0, b_2) = \int_{G_4} (1 - p(\alpha + 1))r S d\mu_1(w, S) + \int_{G_5} (1 - p(\alpha + 1)) \left( r s_1 - \frac{b_2}{p(\alpha + 1)T''(w_3)} \right) d\mu_1(w, S)$ , gilt also für  $b_2 \rightarrow 0$ :

$G_4 \rightarrow \emptyset, G_5 \rightarrow \emptyset, r s_1 \rightarrow 0, w_3 \rightarrow 0$ , gilt also  $T''(0) > 0$ , so bleibt der Integrand beschränkt, und damit ist  $\lim_{b_2 \rightarrow 0} \frac{\partial T}{\partial b_1}(0, b_2) = 0$ .

**Lemma 14** Bevor wir den Gesamteffekt betrachten, zerlegen wir zuvor noch in die Gruppen  $G_1 \cup G_2 \cup G_4$  (alle Individuen mit  $T'(E) \leq g(b_1)$ ) und in  $G_3 \cup G_5 \cup G_6$  (alle mit  $T'(E) \geq g(b_1)$ ). Dann gilt also für alle  $(w, S)$  mit  $T'(E) \leq g(b_1) : T(b_1, \bar{b}_2) = \sum_{i=1,2,4} \int T_i(w, S, b_1, \bar{b}_2) d\mu_1(w, S)$  und  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, \bar{b}_2) = \int_{G_2} \frac{\partial T_i}{\partial b_1} d\mu_1(w, S) + \int_{G_4} \frac{\partial T_i}{\partial b_1} d\mu_1(w, S) + B_1'(b_1) \left( \int_0^{w_1} T_2(B_1) f_1(B_1) dw + \int_{w_1}^{w_3} T_4(B_1) f_1(B_1) dw \right)$ , wobei  $f_1(B_1) = f_1\left(w, \frac{w_3 - w}{r}\right)$  ist. Da  $\frac{\partial T_i}{\partial b_1} > 0$ , ist für  $i = 2, 4$ , aber  $B_1'(b_1) < 0$ , ist das Vorzeichen ungewiß. Es gilt aber für  $b_1 \rightarrow b_2$ , daß  $(G_2, G_4) \rightarrow \emptyset$ , damit ist  $\lim_{b_1 \uparrow b_2} \frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, \bar{b}_2) = B_1'(b_2) \int_0^{w_2} T_2(B_1) f_1(B_1) dw = T_2(B_1) B_1'(b_2) \int_0^{w_2} f_1(B_1) dw$ , denn  $T_2(B_1) = (1 - p(\alpha + 1))(T(w_1) + b_1(w_3 - w_1)) + p(\alpha + 1)T(w_3)$  ist unabhängig von  $w$  und kann deswegen vor das Integral gezogen werden. In  $b_1 = \bar{b}_2$  ist aber  $w_1 = w_3 = w_2$  und somit  $T_2(B_1) = T(w_2)$ . Andererseits gilt aber  $\mu_1(G_1 \cup G_2 \cup G_4)(b_1) = \int_0^{w_3} \int_{B_1} f_1(w, S) dS dw$ , damit ist  $\mu_1'(G_1 \cup G_2 \cup G_4)(b_1) = 0 + \int_0^{w_3} B_1'(b_1) f_1\left(w, \frac{w_3 - w}{r}\right) dw < 0$ .

Dieses Ergebnis ist klar, da mit wachsendem  $b_1$  das Gesamtgebiet kleiner wird und damit  $\mu_1$  fallen muß. Umgekehrt gilt  $\mu_1(G_3 \cup G_5 \cup G_6)(b_1) = \int_0^{w_3} \int_{B_1}^{\bar{S}} f_1(w, S) dS dw + \int_0^{w_3} \int_{B_1} f_1(w, S) dS dw$  und dann  $\mu_1(G_3 \cup G_5 \cup G_6)(b_1)' = -B_1'(b_1) \int_0^{w_3} f_1\left(w, \frac{w_3 - w}{r}\right) dw > 0$ . Da alle sechs Gebiete den Träger ausmachen, muß also der Gesamteffekt einer Veränderung von  $b_1$  gleich null sein, was man auch direkt sehen kann. Also gilt  $\lim_{b_1 \uparrow b_2} \frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, \bar{b}_2) = T(w_2) \mu_1'(G_1 \cup \emptyset) < 0$ .

Für  $T'(E) \geq g(b_1)$  gilt  $T(b_1, \bar{b}_2) = \sum_{i=3,5,6} \int T_i(w, S, b_1, \bar{b}_2) d\mu_1(w, S)$  und damit  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, \bar{b}_2) = \int_{G_3} \frac{\partial T_i}{\partial b_1} d\mu_1(w, S) + \int_{G_5} \frac{\partial T_i}{\partial b_1} d\mu_1(w, S) - B_1'(b_1) \left( \int_0^{w_1} T_3(B_1) f_1(B_1) dw + \int_{w_1}^{w_3} T_5(B_1) f_1(B_1) dw \right)$ . Wieder ist der Gesamteffekt unklar, da  $\frac{\partial T_i}{\partial b_1} < 0$  ist, und für  $i = 3, 5, -B_1'(b_1) > 0$ .

**Satz 6**  $T(b_1, \bar{b}_2) = \int \int_{w, S} T(w, S, b_1, \bar{b}_2) f_1(w, S) dS dw$ . Halte  $w$  fest und nenne  $\int_S T(w, S, b_1, \bar{b}_2) f_1(w, S) dS = \tilde{T}(w, b_1)$ .

Sei  $w > w_3$ . Dann ist  $\tilde{T}(w, b_1) = \int_0^{\bar{S}} T_6(w) f_1(w, S) dS$ , damit, da  $T_6$  unabhängig von  $b_1$  ist, gilt  $\frac{\partial \tilde{T}}{\partial b_1}(w, b_1) = \frac{\partial \tilde{T}}{\partial b_{12}}(w, b_1) = 0$ .

Sei  $w \in (w_1, w_3)$ , dann gilt  $\frac{\partial \tilde{T}}{\partial b_1}(w, b_1) = \int_0^{B_1} \frac{\partial T_4}{\partial b_1} f_1(w, S) dS + \int_{B_1}^{\bar{S}} \frac{\partial T_5}{\partial b_1} f_1(w, S) dS + B'_1(b_1) T_4(B_1) f(B_1) - B'_1(b_1) T_5(B_1) f(B_1) = \int_0^{\bar{S}} (1 - p(\alpha + 1)) r S f_1(w, S) dS + \int_{B_1}^{\bar{S}} \left( (1 - p(\alpha + 1)) r s_1 + r b_2 \frac{\partial s_1}{\partial b_1} \right) f_1(w, S) dS$ , wobei  $T_i(B_1) = T_i(w, \frac{w_3 - w}{r})$   $i = 4, 5$ .

Wegen der Stetigkeit von  $T$  fallen die beiden letzten Terme weg.

Sei  $w < w_1$ . Dann gilt  $\frac{\partial \tilde{T}}{\partial b_1}(w, b_1) = B'_0(b_1) T_1(B_0) f_1(B_0) + \int_{B_0}^{B_1} \frac{\partial T_2}{\partial b_1} f_1(w, S) dS + B'_1(b_1) T_2(B_1) f(B_1) - B'_0(b_1) T_2(B_0) f_1(B_0) + \int_{B_1}^{\bar{S}} \frac{\partial T_3}{\partial b_1} f_1(w, S) dS - B'_1(b_1) T_3(B_1) f(B_1) = \int_{B_0}^{B_1} (1 - p(\alpha + 1)) H_1 f_1(w, S) dS + \int_{B_1}^{\bar{S}} \left( (1 - p(\alpha + 1)) H_1 + b_2 r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} \right) f_1(w, S) dS$ , da sich wegen der Stetigkeit wieder alle anderen vier Terme aufheben.

Damit gilt also nun insgesamt:

$$T(b_1, \bar{b}_2) = \int_0^{w_1} \tilde{T}(w, b_1) dw + \int_{w_1}^{w_3} \tilde{T}(w, b_1) dw + \int_{w_3}^{\bar{w}} \tilde{T}(w, b_1) dw .$$

Nun gilt aber  $T_2(w_1) = (1 - p(\alpha + 1))(T(w_1) + b_1 r S) + p(\alpha + 1)T(w_1 + rS) = T_4(w_1)$ , analog  $T_3(w_1) = (1 - p(\alpha + 1))(T(w) + b_1 r s_1) + p(\alpha + 1)T(w + r s_1) = T_5(w_1)$ , da beide Male  $T'(w + r s_1) = g(b_1)$  ist.  $T$  ist also auch stetig in  $w_1$ .

Analog gilt in  $w_3$ :  $T_5(w_3) = T(w) = T_6(w_3)$ .

Damit gilt  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, b_2) = \int_0^{w_1} \left[ \int_{B_0}^{B_1} (1 - p(\alpha + 1)) H_1 f_1(w, S) dS + \int_{B_1}^{\bar{S}} \left( (1 - p(\alpha + 1)) H_1 + b_2 r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} \right) f_1(w, S) dS \right] dw + \int_{w_1}^{w_3} \left[ \int_0^{B_1} (1 - p(\alpha + 1)) r S f_1(w, S) dS + \int_{B_1}^{\bar{S}} \left( (1 - p(\alpha + 1)) r s_1 + r b_2 \frac{\partial s_1}{\partial b_1} \right) f_1(w, S) dS \right] dw$ , da alle weiteren Terme beim Differenzieren wegen der Stetigkeit in  $w_1$  und  $w_3$  wegfallen.

Das läßt sich auch schreiben als:  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, b_2) = \int_{G_2} \left( (1 - p(\alpha + 1)) H_1 d\mu_1(w, S) + \int_{G_3} (1 - p(\alpha + 1)) H_1 + b_2 r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} \right) d\mu_1(w, S) + \int_{G_4} (1 - p(\alpha + 1)) r S d\mu_1(w, S) + \int_{G_5} \left( (1 - p(\alpha + 1)) r s_1 + b_2 r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} \right) d\mu_1(w, S)$ .

Für  $b_1 \rightarrow b_2$  gilt  $B_0 \rightarrow B_2 = \left(\frac{w_2-w}{r}\right)$ ,  $B_1 \rightarrow B_2$ ,  $(w_1, w_3) \rightarrow (w_2, w_2)$ , damit also  $G_2 \rightarrow \emptyset$ ,  $G_4 \rightarrow \emptyset$ ,  $G_5 \rightarrow \emptyset$ , und es bleibt  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(b_2, b_2) = \int_{G_3} \frac{\partial T_3}{\partial b_1}(w, S, b_2) d\mu_1(w, S) < 0$ . Genauer gilt:  $\frac{\partial T_3}{\partial b_1}(b_2, b_2) = b_2 w'_3 = \frac{-b_2(1-p(\alpha+1))}{p(\alpha+1)T''(w_2)} = \frac{-(1-p(\alpha+1))T'(w_2)}{p(\alpha+1)T''(w_2)}$ . Also ist  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(b_2, b_2) = \frac{-(1-p(\alpha+1))T'(w_2)}{p(\alpha+1)T''(w_2)} \mu_1(G_3) = \frac{-(1-p(\alpha+1))w_2}{p(\alpha+1)\epsilon(w_2)} \mu_1(G_3)$ .

Für  $b_1 \rightarrow 0$  gilt  $w_1 \rightarrow 0$ ,  $B_0 \rightarrow 0$ , damit  $G_2 \rightarrow \emptyset$ ,  $G_3 \rightarrow \emptyset$ , und es bleibt  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(0, b_2) = \int_{G_4} \frac{\partial T_4}{\partial b_1}(w, S, 0) d\mu_1(w, S) + \int_{G_5} \frac{\partial T_5}{\partial b_1}(w, S, 0) d\mu_1(w, S) = \int_{G_4} (1 - p(\alpha + 1)) rS d\mu_1(w, S) + \int_{G_5} \left( (1 - p(\alpha + 1)) r s_1 + b_2 r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} \right) d\mu_1(w, S)$ .

Da  $b_2 r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} = \frac{-b_2(1-p(\alpha+1))}{p(\alpha+1)T''(w_3)} = \frac{-(1-p(\alpha+1))T'(w_3)}{T''(w_3)}$  ist, denn  $b_1$  ist null und somit  $\frac{b_2}{p(\alpha+1)} = g(0)$ , ergibt sich  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(0, b_2) = (1 - p(\alpha + 1)) \left( \int_{G_4} rS d\mu_1(w, S) + \int_{G_5} \left( r s_1 - \frac{T'(w_3)}{T''(w_3)} \right) d\mu_1(w, S) \right)$ .

**Satz 7** Es gilt nun  $\frac{\partial T_2}{\partial b_1} = (1 - p(\alpha + 1))H_1 = (1 - p(\alpha + 1))(w + rS - w_1)$ , somit  $\frac{\partial^2 T_2}{\partial b_1^2} = -(1 - p(\alpha + 1))w'_1$ .

Für  $T_3$  gilt:  $\frac{\partial T_3}{\partial b_1} = (1 - p(\alpha + 1))H_1 + b_2 r \frac{\partial s_1}{\partial b_1} = (1 - p(\alpha + 1))(w_3 - w_1) + b_2 w'_3$ , da  $w + r s_1 = w_3$  ist. Somit ist  $\frac{\partial^2 T_3}{\partial b_1^2} = (1 - p(\alpha + 1))(w'_3 - w'_1) + b_2 w''_3$ .

Für  $T_5$  gilt:  $\frac{\partial T_5}{\partial b_1} = (1 - p(\alpha + 1))r s_1 + b_2 w'_3$ , somit  $\frac{\partial^2 T_5}{\partial b_1^2} = (1 - p(\alpha + 1))w'_3 + b_2 w''_3$ . Fernerhin ist  $T'(w_3) = g(b_1)$ , somit  $T''(w_3)w'_3 = g'$  und  $T'''(w_3)(w'_3)2 + T''(w_3)w''_3 = 0$ , somit ist  $w''_3 = \frac{-T'''(w_3)(w'_3)2}{T''(w_3)}$ . Damit ist  $w''_3 \leq 0$ , wenn  $T'''(x) \geq 0$  ist. Wir wissen schon, daß  $w'_1 = \frac{1}{T''(w_1)} > 0$  und  $w'_3 = \frac{-(1-p(\alpha+1))}{p(\alpha+1)T''(w_3)} < 0$  ist.

Fassen wir also alle Individuen zusammen, erhalten wir:

$$\frac{\partial^2 T}{\partial b_1^2} = \int_0^{w_1} \int_{B_0} \frac{\partial^2 T_2}{\partial b_1^2} f_1(w, S) dS dw + \int_0^{w_1} \int_{B_1} \frac{\partial^2 T_3}{\partial b_1^2} f_1(w, S) dS dw + \int_0^{w_3} \int_{B_1} \frac{\partial^2 T_5}{\partial b_1^2} f_1(w, S) dS dw + \frac{w'_3}{r} \left( \int_0^{w_3} (1 - p(\alpha + 1)) \frac{b_2(1-p(\alpha+1))}{p(\alpha+1)T''(w_3)} f_1(B_1) dw - r \int_0^{w_3} \frac{b_2(1-p(\alpha+1))}{p(\alpha+1)T''(w_3)} f_1(w_3, S) dS \right)$$

Sei  $G_3 \cup G_5 = G_7$ , dann ist  $\mu_1(G_7) = \int_0^{w_3} \int_{B_1} f_1(w, S) dS dw$  und  $\mu'_1(G_7) = \int_0^{w_3} -B'_1 f_1(w, B_1) dw + w'_3 \int_{B_1(w_3)}^{\bar{S}} f_1(w_3, S) dS = \frac{w'_3}{r} \left( - \int_0^{w_3} f_1(w, B_1) dw + \int_0^{\bar{S}} r f_1(w_3, S) dS \right)$ .

Wir erhalten damit  $\frac{\partial^2 T}{\partial b_1^2} = \int_{G_2} \frac{\partial^2 T_2}{\partial b_1^2} d\mu_1(w, S) + \int_{G_3} \frac{\partial^2 T_3}{\partial b_1^2} d\mu_1(w, S) + \int_{G_5} \frac{\partial^2 T_5}{\partial b_1^2} d\mu_1(w, S) - \frac{(1-p(\alpha+1))b_2}{p(\alpha+1)T''(w_3)} \mu'_1(G_3 \cup G_5) = -(1 - p(\alpha + 1))w'_1 \mu_1(G_2) + ((1 - p(\alpha + 1))(w'_3 - w'_1) + (b_2 w''_3) \mu_1(G_3) + ((1 - p(\alpha + 1))w'_3 + b_2 w''_3) \mu_1(G_5) + w'_3 b_2 \mu'_1$



$$(G_3 \cup G_5) = -(1 - p(\alpha + 1))w'_1\mu_1(G_2 \cup G_3) + ((1 - p(\alpha + 1))w'_3 + b_2w''_3) \cdot \mu_1(G_3 \cup G_5) + w'_3b_2\mu'_1(G_3 \cup G_5).$$

Solange nun  $\mu'(G_3 \cup G_5) \geq 0$  ist, ist  $\frac{\partial 2T}{\partial b_1 2} < 0$ , d. h. die Steuereinnahmen sind streng konkav in den entsprechenden Punkten. Spezieller läßt sich sagen, da immer  $w''_3 \leq 0$  und  $w'_1 > 0$  gilt:  $\frac{\partial 2T}{\partial b_1 2} \leq w'_3((1 - p(\alpha + 1))\mu_1(G_3 \cup G_5) + b_2\mu'_1(G_3 \cup G_5))$ .

Solange also  $(1 - p(\alpha + 1)) \geq \frac{-b_2\mu'_1(G_3 \cup G_5)}{\mu_1(G_3 \cup G_5)}$ , ist  $T$  streng konkav. Solange  $b_2$  sehr klein ist und  $\left| \frac{\mu'_1}{\mu_1} \right|$  nicht zu groß wird, ist damit immer die Konkavität gegeben.

**Lemma 15** Wurde schon am Ende des Beweises zu Satz 6 gezeigt.

$$\text{Satz 8 } K'(b_1) = \beta_1 \left( \int_0^{w_1} \int_{B_0}^{\bar{S}} \frac{\partial s_1}{\partial b_1} f_1(w, S) dS dw \right) + (1 - \beta_1) \left( \int_0^{w_1} \int_{B_0}^{\bar{S}} \frac{\partial \sigma_2}{\partial b_1} f_2(w, S) dS dw \right),$$

wobei alle anderen Terme der Ableitung sich gegenseitig aufheben. Das läßt sich auch schreiben als  $K(b_1)' = \frac{1}{rT''(w_1)}(\beta_1\mu_1(G_3) - (1 - \beta_1)\mu_2(G_3))$ . Sind also die Länder vollends symmetrisch bezüglich  $\mu$  und  $\beta$ , so ist  $K'(b_1) = 0$ , sind sie absolut gleich groß, so ist  $\beta_1 = \frac{1}{2}$  und  $K'(b_1) = \frac{1}{2rT''(w_1)}(\mu_1(G_3) - \mu_2(G_3))$ , und  $K(b_1)$  kann wachsen oder fallen. Nochmaliges Differenzieren liefert:  $K''(b_1) = \frac{1}{rT''(w_1)} \left[ \frac{-T'''(w_1)}{T''(w_1)^2}(\beta_1\mu_1(G_3) - (1 - \beta_1)\mu_2(G_3)) + \beta_1\mu'_1(G_3) - (1 - \beta_1)\mu'_2(G_3) \right]$ , wobei  $\mu'_i(G_3) = \frac{\partial}{\partial b_1} \int_0^{w_1} \int_{B_0}^{\bar{S}} f_i(w, S) dS dw$  bezeichnet. Damit gilt also  $\mu'_i(G_3) = w'_1 \left( \int_0^{\bar{S}} f_i(w_1, S) dS - \int_0^{w_1} \frac{f_i(w, w_1 - w)}{r} dw \right)$ , was für die Gleichverteilung  $w'_1 \left( \bar{S} - \frac{w_1}{r} \right) \frac{1}{w_1 \bar{S}}$  ist.

**Satz 9** Die gesamten Steuereinnahmen im Inland betragen

$$T(b_1) = \beta_1 \left[ \int_0^{w_1} \left( \int_0^{B_0} T(w + rS) f_1(w, S) dS + \int_{B_0}^{\bar{S}} T(w_1) f_1(w, S) dS \right) dw + \int_{w_1}^{\bar{w}} \int_0^{\bar{S}} T(w) f_1(w, S) dS dw \right] + (1 - \beta_1) \left[ \int_0^{w_1} \int_{B_0}^{\bar{S}} b_1 r \sigma_2 f_2(w, S) dS dw + \int_{w_1}^{\bar{w}} \int_0^{\bar{S}} b_1 r S f_2(w, S) dS dw \right].$$

Ableiten bezüglich  $b_1$  liefert  $T'(b_1) = \beta_1 \left[ \int_0^{w_1} \int_{B_0}^{\bar{S}} \frac{b_1}{T''(w_1)} f_1(w, S) dS dw \right] + (1 - \beta_1) \left[ \int_0^{w_1} \int_{B_0}^{\bar{S}} \left( r\sigma_2 + b_1 r \frac{\partial \sigma_2}{\partial b_1} \right) f_2(w, S) dS dw + \int_{w_1}^{\bar{w}} \int_0^{\bar{S}} r S f_2(w, S) dS dw \right]$ . Nun gilt  $r\sigma_2 = E - w_1$  und  $r \frac{\partial \sigma_2}{\partial b_1} = -\frac{1}{T''(w_1)}$ , damit können wir die Gleichung schreiben als  $T'(b_1) = \beta_1 \frac{T'(w_1)}{T''(w_1)} \mu_1(G_3) + (1 - \beta_1) \left( \int_{G_3} \left( w + rS - w_1 - \frac{w_1}{\epsilon(w_1)} \right) \mu_2(w, S) + \int_{G_6} r S d\mu_2(w, S) \right) = \beta_1 \frac{w_1}{\epsilon(w_1)} \mu_1(G_3) - (1 - \beta_1) \frac{w_1}{\epsilon(w_1)} \mu_2(G_3) + (1 - \beta_1) \left( \int_{G_3} r\sigma_2(w, S) d\mu_2(w, S) + \int_{G_6} r S d\mu_2(w, S) \right)$ .

Ist wieder  $\beta_1 = \frac{1}{2}$  und  $\mu_1 = \mu_2$ , so ist der erste Summand null, und die Steuereinnahmen steigen permanent an.

Für  $w_1 = 0$  gilt für die Steuereinnahmen von den ausländischen Anlegern:  $TA'(0) = (1 - \beta_1) \int rSd\mu_2(w, S) > 0$ , aus Stetigkeitsgründen gilt das auch noch für kleine positive  $b_1$ .

**Satz 10** Nochmaliges Differenzieren liefert für die Inländer  $TI(b_1)'' = \left(\frac{w_1}{\epsilon(w_1)}\right)' \mu_1(G_3) + \frac{w_1}{\epsilon(w_1)} \mu_1'(G_3)$  und für die Ausländer  $TA(b_1)'' = -\left(w_1' + \left(\frac{w_1}{\epsilon}\right)'\right) \mu_2(G_3) - \frac{w_1}{\epsilon} \mu_2'(G_3)$ , also total  $T''(b_1) = \beta_1 \left[ \left(\frac{w_1}{\epsilon}\right)' \mu_1(G_3) + \frac{w_1}{\epsilon} \mu_1'(G_3) \right] - (1 - \beta_1) \left[ w_1' \mu_2(G_3) + \left(\left(\frac{w_1}{\epsilon}\right)'\right) \mu_2(G_3) + \frac{w_1}{\epsilon} \mu_2'(G_3) \right]$ .

Gemäß Annahme gilt damit  $TA(b_1)'' < 0$  für  $\mu_2'(G_3) \geq 0$ , und  $TA(b_1)''$  wechselt höchstens einmal das Vorzeichen. Also ist  $TA(b_1)$  entweder durchgehend konkav oder zuerst konkav und dann konvex.

Ist der Träger von  $\mu_2$  beschränkt mit maximalem Lohneinkommen  $\bar{w}$  und maximalem Zinseinkommen  $r\bar{S}$ , so ist also das maximale Einkommen  $\bar{E} = \bar{w} + r\bar{S}$ . Dann ist auch  $\max_E T'(E) = T'(\bar{E}) = T'_M$ . Setze  $b_2 = T'_M$ . Dann ist aber  $\int_0^{\bar{w}} \int_0^{\bar{S}} f_2(w, S) dSdw \equiv 0$ , da dieses Gebiet außerhalb des Trägers liegt wie auch  $\int_0^{\bar{w}} \int_0^{\bar{S}} f_2(w, S) dSdw = 0$ . Die Steuereinnahmen von Ausländern sind null. Ist der Träger  $\mathbb{R}_+^2$ , so gilt, weil  $E(S) = \int_0^\infty \int_0^\infty Sf_2(w, S) dSdw$  laut Annahme existiert:  $\int_0^\infty \int_0^\infty Sf_2(w, S) dSdw$  ist eine monoton wachsende Funktion in  $w_1$  mit  $\lim_{w_1 \rightarrow \infty} \int_0^\infty \int_0^\infty Sf_2(w, S) dSdw = E(S)$ . Damit muß  $\lim_{w_1 \rightarrow \infty} \int_0^{\bar{w}} \int_0^{\bar{S}} rSf_2(w, S) dSdw = 0$  sein wie auch  $\lim_{w_1 \rightarrow \infty} \int_{w_1}^\infty \int_{\frac{w_1-rw}{r}}^\infty Sf_2(w, S) dSdw = 0$ , da immer  $\sigma_2 \leq S$  gilt, muß also auch  $\lim_{w_1 \rightarrow \infty} \int_0^{\bar{w}} \int_0^{\bar{S}} b_1 r \sigma_2 f_2(w, S) dSdw = 0$  sein, d. h. für  $b_2 = T'_M$  mit  $\lim_{E \rightarrow \infty} T'(E) = T'_M$  gilt ebenfalls, daß die Steuereinnahmen von den Ausländern null sind.

**Lemma 16** Es gilt  $KA(b_1, b_2) = \int_0^{\bar{w}} \int_0^{\bar{S}} \sigma_2(w, S, b_1, b_2) d\mu_2(w, S) + \int_{w_1=0}^{\bar{w}} \int_0^{\bar{S}} Sd\mu_2(w, S)$ . Differenzieren bezüglich  $b_1$  liefert  $\frac{\partial KA}{\partial b_1}(b_1, b_2) = \int_0^{\bar{w}} \int_0^{\bar{S}} \frac{\partial \sigma_2}{\partial b_1} d\mu_2(w, S)$ , da alle anderen Terme beim Ableiten entweder null liefern oder sich gegenseitig aufheben. Nun gilt aber  $T'(w + rS - r\sigma_2) = b_1$  oder  $r \frac{\partial \sigma_2}{\partial b_1} = -\frac{1}{T''(w_1)}$ .

Damit ist  $\frac{\partial KA}{\partial b_1}(b_1, b_2) = -\frac{1}{rT''(w_1)} \mu_2(G_2 \cup G_3)$ .

**Lemma 17** Für  $b_1 > b_2$  gilt für die Portfolioentscheidung der Ausländer  $\sigma_2 = 0$  für  $T'(E) \leq \tilde{g}(b_1) = \frac{b_1 - b_2}{p(\alpha + 1)} + b_2$ , sowie  $0 < \sigma_i < S$  mit  $T'(w + rS - r\sigma_2) = \tilde{g}(b_1)$

für  $T'(E) > \tilde{g}(b_1)$  und  $T'(w) \leq g(b_1)$ , sowie  $\sigma_2 = S$  für  $T'(w) \geq \tilde{g}(b_1) \Leftrightarrow w \geq \tilde{w}_3$  (siehe auch Abbildung 19). Sei  $\tilde{B}_1 = \frac{\tilde{w}_3 - w}{r}$ . Damit gilt  $KA(b_1, b_2) = \int_{\tilde{w}_3}^{\tilde{S}} \int_{\tilde{B}_1} \sigma_2(w, S, b_1, b_2) d\mu_2(w, S) + \int_{\tilde{w}_3}^{\tilde{w}} \int_0^{\tilde{S}} S d\mu_2(w, S)$  und  $\frac{\partial KA}{\partial b_1}(b_1, b_2) = \int_0^{\tilde{w}_3} \int_{\tilde{B}_1} \frac{\partial \sigma_2}{\partial b_1} d\mu_2(w, S) = \frac{-\mu_2(G_3 \cup G_5)}{rp(\alpha+1)T'(\tilde{w}_3)}$ , da  $T''(\tilde{w}_3) \left( -r \frac{\partial \sigma_2}{\partial b_1} \right) = \frac{1}{p(\alpha+1)}$  ist. Eventuell ist  $b_1$  dann schon so groß, daß  $KA(b_1, b_2) = 0$  wird.

**Lemma 18** Folgt direkt aus Lemmata 16 und 17.

**Satz 11** Folgt direkt aus den vorhergehenden Lemmata.

**Satz 12** Folgt aus Lemma 14 und Satz 6.

**Lemmata 19–21**

Für Ausländer, die im Inland anlegen, ist bezüglich der inländischen Steuerzahlungen  $TA(b_1, b_2)$  nur ihre Portfolio-Entscheidung interessant. Solange  $b_1 < b_2$  ist, gilt für sie:

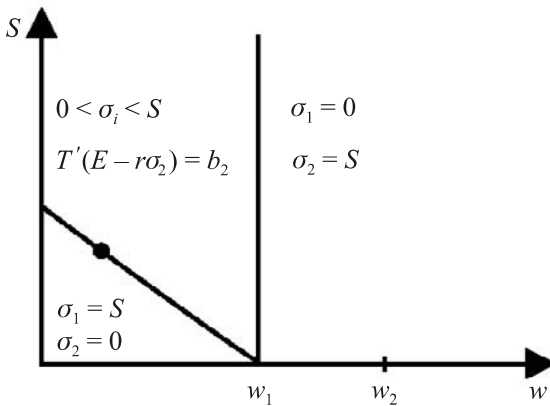


Abbildung 30

Ihre Entscheidung ist daher dieselbe wie die, die sie bei koordinierter Erhöhung von  $b_1$ ,  $b_1 = b_2$  treffen. Dieses Problem wurde aber schon analysiert. Wir erhalten für die inländischen Steuereinnahmen  $TA(b_1, b_2)$  von Steuerausländern, solange  $b_1 \leq b_2$  ist:  $TA(b_1, b_2) = \left[ \int_{G_2 \cup G_3} b_1 r \sigma_2 d\mu_2(w, S) + \int_{G_4 \cup G_5 \cup G_6} b_1 r S d\mu_2(w, S) \right]$ , mit  $T'(E - r\sigma_2) = b_1$ :

$$\frac{\partial TA}{\partial b_1}(b_1, b_2) = \left( \int_{G_3} \left( w + rS - w_1 - \frac{w_1}{\epsilon(w_1)} \right) d\mu_2(w, S) + \int_{G_6} r S d\mu_2(w, S) \right)$$

In  $(w, B_0(w, b_1))$ ,  $w < w_1$  gilt  $w + rB_0 = w_1$ , damit ist also  $r\sigma_2(w, B_0) + b_1 r \frac{\partial \sigma_2}{\partial b_1}(w, B_0) = -\frac{w_1}{\epsilon(w_1)} < 0$ , halten wir  $w$  fest, vergrößern aber  $S$ , so steigt der Wert monoton an. Entweder bleibt er dann negativ für alle  $(w, S) \in G_3$  oder, wenn er positiv wird, ist er für alle größeren  $S$  ebenfalls positiv. Es gilt immer:  $\frac{\partial TA}{\partial b_1}(0, b_2) = \int rS d\mu_2(w, S) > 0$  und  $\lim_{b_1 \uparrow b_2} \frac{\partial TA}{\partial b_1}(b_1, b_2) = \left( \int_{G_3} w + rS - w_2 - \frac{w_2}{\epsilon(w_2)} \right) d\mu_2(w, S) + \int rS d\mu_2(w, S)$ . Nochmaliges Differenzieren liefert  $\frac{\partial^2 TA}{\partial b_1^2}(b_1, b_2) = -\left[ w'_1 \mu_2(G_3) + \left( \frac{w_1}{\epsilon} \right)' \mu_2(G_3) + \frac{w_1}{\epsilon} \mu_2'(G_3) \right]$ , wobei  $\left( \frac{w_1}{\epsilon} \right)' = w'_1 \left( 1 - \frac{T'(w_1) T'''(w_1)}{T''(w_1)^2} \right)$  ist. Solange  $\mu_2'(G_3) \geq 0$ , ist also immer  $TA(b_1, b_2)$  streng konkav in  $b_1$ . Aufgrund von Annahme A gilt also:  $TA(b_1, b_2)$  ist entweder streng konkav in  $b_1$  oder geht von einem konkaven in einen konvexen Verlauf über.

Betrachte nun die Steuereinnahmen von Ausländern für  $b_1 > \bar{b}_2$ . Da für die Steuer nicht ihre Hinterziehungshöhe, sondern nur ihr Portfolio interessant ist, ergibt sich: mit  $\tilde{w}_3 = T'^{-1}(\tilde{g}(b_1)) = T'^{-1}\left(\frac{b_1 - b_2}{p(\alpha+1)} + b_2\right)$ ,  $\tilde{B}_1 = \frac{\tilde{w}_3 - w}{r}$ .  $\tilde{w}_3$  unterscheidet sich von  $w_3$  durch das Vertauschen von  $b_1$  und  $b_2$ . Wir bezeichnen im weiteren das Gebiet  $\{(w, S) | 0 \leq w \leq \tilde{w}_3, \tilde{B}_1 \leq S \leq \bar{S}\}$ , das vorher den Gebieten  $G_3$  und  $G_5$  entsprach, zusammenfassend mit  $G_7$ . Damit sind die Steuereinnahmen gegeben durch  $TA(b_1, b_2) = \left( \int_{G_7} b_1 r \sigma_2 d\mu_2(w, S) + \int_{G_6} b_1 r S d\mu_2(w, S) \right)$ , wobei  $\sigma_2$  gegeben ist durch  $T'(w + rS - r\sigma_2) = \tilde{g}(b_1) = \frac{b_1 - b_2}{p(\alpha+1)} + b_2$  oder  $r\sigma_2 = w + rS - \tilde{w}_3$  mit  $\tilde{w}_3 = T'^{-1}(\tilde{g}(b_1))$ .  $\tilde{w}_3$  und  $\tilde{B}_1$  hängen natürlich von  $b_1$  ab, damit gilt, wenn wir  $\mu_2(G_7) = \int_0^{\tilde{w}_3} \int_{\tilde{B}_1}^{\bar{S}} f_2(w, S) dS dw$  differenzieren bezüglich  $b_1$ :  $\mu_2(G_7)' = -\tilde{B}_1' \int_0^{\tilde{w}_3} f_2(w, \tilde{B}_1) dw + \tilde{w}_3' \int_{\tilde{B}_1(\tilde{w}_3)}^{\bar{S}} f_2(\tilde{w}_3, S) dS = \frac{\tilde{w}_3'(b_1)}{r} \left( - \int_0^{\tilde{w}_3} f_2(w, \tilde{B}_1) dw + r \int_0^{\bar{S}} f_2(\tilde{w}_3, S) dS \right)$ . Für  $w > \tilde{w}_3$  gilt wieder  $T(w, b_1) = \int_0^{\bar{S}} b_1 r S f_2(w, S) dS$ , mithin  $\frac{\partial T}{\partial b_1} = \int_0^{\bar{S}} r S f_2(w, S) dS > 0$  und  $\frac{\partial^2 T}{\partial b_1^2} = 0$ . Für  $w < \tilde{w}_3$  gilt  $T(w, b_1) = \int_{\tilde{B}_1}^{\bar{S}} b_1 r \sigma_2(w, S, b_1) f_2(w, S) dS$ . Wir erhalten  $\frac{\partial T}{\partial b_1} = \int_{\tilde{B}_1}^{\bar{S}} \left( r\sigma_2 + b_1 r \frac{\partial \sigma_2}{\partial b_1} \right) f_2(w, S) dS - \tilde{B}_1' (b_1 r \sigma_2(w, \tilde{B}_1, b_1) f_2(w, \tilde{B}_1))$ . Der letzte Term ist null, weil  $\sigma_2(w, \tilde{B}_1, b_1) = 0$  ist. Nochmaliges Differenzieren liefert  $\frac{\partial^2 T}{\partial b_1^2} = \int_{\tilde{B}_1}^{\bar{S}} \left( 2r \frac{\partial \sigma_2}{\partial b_1} + b_1 r \frac{\partial^2 \sigma_2}{\partial b_1^2} \right) \cdot f_2(w, S) dS - \tilde{B}_1' \left( b_1 r \frac{\partial \sigma_2}{\partial b_1} \right) f_2(w, \tilde{B}_1)$ .

Damit gilt:  $TA(b_1, b_2) = \left[ \int_0^{\tilde{w}_3} T(w, b_1) dw + \int_{\tilde{w}_3}^{\bar{w}} T(w, b_1) dw \right]$  mit  $\frac{\partial TA}{\partial b_1}(b_1, b_2) = \left[ \int_{G_7} \left( r\sigma_2 + b_1 r \frac{\partial \sigma_2}{\partial b_1} \right) d\mu_2(w, S) + \int_{G_6} r S d\mu_2(w, S) \right]$ , da sich alle anderen Terme gegenseitig aufheben.

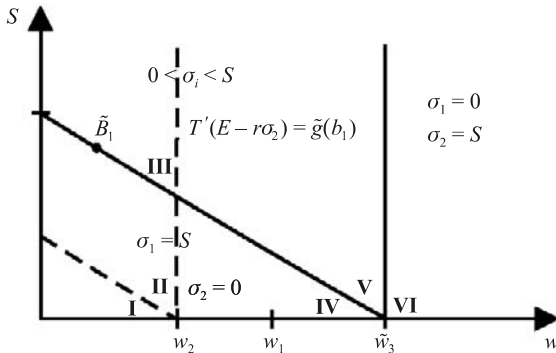


Abbildung 31

$TA(b_1, b_2)$  ist in  $b_1 = b_2$  stetig, denn für  $b_1 < b_2$  gilt, wenn  $b_1 \uparrow b_2 : w_1 \rightarrow w_2$   $B_0 \rightarrow B_2 = \frac{w_2 - w}{r}$ ,  $T'(E - r\sigma_2) \rightarrow b_2$ . Andererseits gilt für  $b_1 > b_2$  und  $b_1 \downarrow b_2 : \tilde{w}_3 \rightarrow w_2$ ,  $\tilde{B}_1 \rightarrow B_2$  sowie  $T'(E - r\sigma_2) = \tilde{g}(b_1) \rightarrow b_2$ . Damit sind nicht nur die Gebiete gleich groß, sondern auch die Portfolios. Ist  $b_2 = 0$  und auch  $b_1 = 0$ , so legen alle Ausländer im Inland an, also  $\sigma_2 = S$ , wird  $b_1$  größer als null, so legen nur noch die Ausländer mit  $w > \tilde{w}_3$  alles Geld im Inland an, die mit  $(w, S) \in G_7$  investieren teilweise. Die Steuereinnahmen sind für  $b_1 > 0$  positiv, aber sehr viel kleiner als in der Situation, in der  $b_1 > 0$ , aber  $b_1 < b_2$  wäre, da die Inlandskapitalanlage immer kleiner ist.

Nun gilt  $T'(w + rS - r\sigma_2) = \tilde{g}(b_1)$  oder  $r\sigma_2 = w + rS - \tilde{w}_3$ . Mithin ist  $r \frac{\partial \sigma_2}{\partial b_1} = -w'_3 = -\frac{1}{p(\alpha+1)T''(\tilde{w}_3)} < 0$ . Nochmaliges Differenzieren liefert  $r \frac{\partial^2 \sigma_2}{\partial b_1^2} = -w''_3 = \frac{T'''(\tilde{w}_3)}{T''(\tilde{w}_3)}(w'_3)^2 \geq 0$ , wenn  $T'''(x) \geq 0$ . Damit ist also  $\frac{\partial TA}{\partial b_1}(b_1, b_2) = \int_{G_7} \left( w + rS - \tilde{w}_3 - \frac{b_1}{p(\alpha+1)T''(\tilde{w}_3)} \right) d\mu_2(w, S) + \int_{G_6} rS d\mu_2(w, S)$ . In  $G_7$  gilt für  $(w, \tilde{B}_1) : w + rS - \tilde{w}_3 = 0$ , also ist der Integrand negativ, er steigt an für wachsendes  $S$  und hat höchstens eine Nullstelle. Betrachte nun den linksseitigen Limes in  $b_1 = b_2$ , also  $\tilde{w}_3 \rightarrow w_2$ ,  $\tilde{B}_1 \rightarrow \frac{w_2 - w}{r} = B_2$ , damit ist  $\lim_{b_1 \downarrow b_2} \frac{\partial TA}{\partial b_1}(b_1, b_2) = \left( \int_{G_3} \left( w + rS - w_2 - \frac{w_2}{p(\alpha+1)\epsilon(w_2)} \right) d\mu_2(w, S) + \int_{G_6} rS d\mu_2(w, S) \right)$ . Damit sehen wir direkt, daß  $\lim_{b_1 \uparrow b_2} \frac{\partial TA}{\partial b_1}(b_1, b_2) > \lim_{b_1 \downarrow b_2} \frac{\partial TA}{\partial b_1}(b_1, b_2)$ , die Funktion hat also einen Knick in  $b_1 = b_2$ . Ist also der linksseitige Limes kleiner oder gleich null, so muß der rechtsseitige negativ sein.

Nochmaliges Differenzieren liefert  $\frac{\partial^2 TA}{\partial b_1^2}(b_1, b_2) = \int_0^{\tilde{w}_3} \left[ \int_0^{\tilde{S}} \left( 2r \frac{\partial \sigma_2}{\partial b_1} + b_1 r \frac{\partial^2 \sigma_2}{\partial b_1^2} \right) f_2(w, S) dS - \tilde{B}'_1 b_1 r \frac{\partial \sigma_2}{\partial b_1} f_2(w, \tilde{B}_1) \right] dw + \tilde{w}'_3 \int_{\tilde{B}_1}^{\tilde{S}} \left( r\sigma_2 + b_1 r \frac{\partial \sigma_2}{\partial b_1} \right) f_2(\tilde{w}_3, S) dS - \tilde{w}'_3 \int_0^{\tilde{S}} rS f_2(\tilde{w}_3, S) dS$ . Nun ist in  $\tilde{w}_3$  immer  $\sigma_2 = S$  und  $\tilde{B}_1(\tilde{w}_3) = 0$ , damit bleibt  $\frac{\partial^2 TA}{\partial b_1^2}(b_1, b_2) = \tilde{w}'_3 \left( \left( -2 + \frac{b_1}{p(\alpha+1)T''(\tilde{w}_3)} \right) \mu_2(G_7) - b_1 \mu_2(G_7)' \right)$  mit  $\tilde{w}'_3 = \frac{1}{p(\alpha+1)T''(\tilde{w}_3)} > 0$ .

Nun gilt für  $b_1 \leq b_2$ :  $TA(b_1, b_2) = \left[ \int_0^{w_1} \int_{B_0}^{\bar{S}} b_1 r \sigma_2 d\mu_2(w, S) + \int_{w_1}^{\bar{w}} \int_0^{\bar{S}} b_1 r S d\mu_2(w, S) \right]$

und für  $b_1 > b_2$ :  $TA(b_1, b_2) = \int_0^{\tilde{w}_3} \int_{\tilde{B}_1}^{\bar{S}} b_1 r \sigma_2 d\mu_2(w, S) + \int_{\tilde{w}_3}^{\bar{w}} \int_0^{\bar{S}} b_1 r S d\mu_2(w, S)$ . Es ist  $\tilde{w}_3(b_1) > w_1(b_1)$  für  $b_1 > b_2$ ; damit gilt auch  $T'(\tilde{w}_3) > T'(w_1)$  und  $r\sigma_2(b_1 > b_2) = r\tilde{\sigma}_2 = w + rS - \tilde{w}_3 < r\sigma_2(b_1 < b_2) = w + rS - w_1$ . Damit gilt also für jedes  $(w, S) \in G_3$ , daß  $r\tilde{\sigma}_2 < r\sigma_2$  ist. Auch für  $w \in (w_1, \tilde{w}_3)$  gilt:  $r\tilde{\sigma}_2 < r\sigma_2 = rS$ , und für  $w > \tilde{w}_3$  ist  $r\tilde{\sigma}_2 = r\sigma_2 = rS$ . Also sind die Steuereinnahmen  $TA(b_1, b_2)$  kleiner als  $TA(b_1, b_1)$ ,  $b_1 > b_2$ , und  $TA(b_1, b_1)$  entspricht den Einnahmen bei Kooperation.

Für die gesamten Steuereinnahmen gilt:

**Lemma 22**

- a) Sei  $b_2 = 0$ . Dann ist  $\lim_{b_1 \rightarrow 0} \frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, 0) = (1 - \beta_1) \int r S d\mu_2(w, S) > 0$ .
- b) Sei  $b_2 > 0$ . Dann gilt  $\lim_{b_1 \uparrow b_2} \frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, b_2) \geq \lim_{b_1 \downarrow b_2} \frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, b_2) \Leftrightarrow (1 - \beta_1) \mu_2(G_3) \geq \beta_1 \mu_1(G_3)$ .
- c) Für  $b_2 \geq \tilde{b}_2$  ist immer die optimale Antwort  $b_1(b_2) < b_2$ .

Betrachte die gesamten Steuereinnahmen des Inlandes, wenn der absolute Größenunterschied durch  $\beta_1 / (1 - \beta_1)$  beschrieben wird.

$$T(b_1, b_2) = \beta_1 TI(b_1, b_2) + (1 - \beta_1) TA(b_1, b_2), \text{ für } b_1 \leq b_2 \text{ gilt: } \frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, b_2) = \beta_1 \frac{\partial TI}{\partial b_1}(b_1, b_2) + (1 - \beta_1) \frac{\partial TA}{\partial b_1}(b_1, b_2) = \beta_1 \left( \int_{G_2} (1 - p(\alpha + 1)) H_1 d\mu_1 + \int ((1 - p(\alpha + 1)) H_1 + b_2 w'_3) d\mu_1 + \int_{G_4} (1 - p(\alpha + 1)) r S d\mu_1 + \int_{G_5} ((1 - p(\alpha + 1)) r s_1 + b_2 w'_3) d\mu_1 \right) + (1 - \beta_1) \left( \int_{G_2 \cup G_3} (r\sigma_2 + b_1 r \partial\sigma_2) d\mu_2 + \int_{G_4 \cup G_5 \cup G_6} r S d\mu_2 \right).$$

Für  $b_1 \geq b_2$  ist  $\frac{\partial TI}{\partial b_1}(b_1, b_2) = 0$  und  $\frac{\partial TA}{\partial b_1}(b_1, b_2) = (1 - \beta_1) \int_{G_7} (r\sigma_2 + b_1 r \frac{\partial\sigma_2}{\partial b_1}) d\mu_2(w, S) + \int_{G_6} r S d\mu_2(w, S)$  mit  $r\sigma_2 = w + rS - \tilde{w}_3$  und  $r \frac{\partial\sigma_2}{\partial b_1} = -\tilde{w}'_3$ .

Sei  $b_2 = 0$ . Dann muß  $b_1 > 0$  optimal sein, denn: wäre  $b_1 = 0$ , so würden durch Erhöhung von  $b_1$  keine zusätzlichen Einnahmen von Steuerinländern entstehen, aber obwohl einige Ausländer wieder ihr Geld im Heimatland anlegten, entstünden von der Anlage im Inland Steuereinnahmen. Das zeigt auch die Analyse: Für  $b_1 \geq b_2 = 0$  gilt  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, 0) = (1 - \beta_1) \left( \int_{G_7} (r\sigma_2 + b_1 r \frac{\partial\sigma_2}{\partial b_1}) d\mu_2(w, S) + \int_{G_6} r S d\mu_2(w, S) \right)$ . Für  $b_1 \rightarrow 0$  gilt:  $G_7 \rightarrow \emptyset$  und  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(0, 0) = (1 - \beta_1) \int r S d\mu_2(w, S) > 0$ .

Sei  $b_2 > 0$ . Für  $b_1 \uparrow b_2$  gilt:  $\frac{\partial T}{\partial b_1}(b_2, b_2) = \beta_1 \left( \frac{-(1-p(\alpha+1))}{p(\alpha+1)} \frac{T'(w_2)}{T'(w_2)} \mu_1(G_3) \right) + (1 - \beta_1) \left( \int_{G_3} \left( w + rS - w_2 - \frac{w_2}{\epsilon(w_2)} \right) d\mu_2(w, S) + \int_{G_6} r S d\mu_2(w, S) \right) = \frac{-w_2}{p(\alpha+1)\epsilon(w_2)}$

$$\left( \beta_1(1 - p(\alpha + 1))\mu_1(G_3) + (1 - \beta_1)p(\alpha + 1)\mu_2(G_3) \right) + (1 - \beta_1) \left( \int_{G_3} \sigma_2 d\mu_2(w, S) + \int_{G_6} rS d\mu_2(w, S) \right).$$

$$\text{Für } b_1 \downarrow b_2 \text{ gilt: } \frac{\partial T}{\partial b_1}(b_2, b_2) = 0 + (1 - \beta_1) \left( \int_{G_3} \left( w + rS - w_2 - \frac{w_2}{p(\alpha+1)\epsilon(w_2)} \right) d\mu_2(w, S) + \int_{G_6} rS d\mu_2(w, S) \right) = \frac{-w_2}{p(\alpha+1)\epsilon(w_2)} (1 - \beta_1)\mu_2(G_3) + (1 - \beta_1) \left( \int_{G_3} \sigma_2 d\mu_2(w, S) + \int_{G_6} rS d\mu_2(w, S) \right).$$

$$\text{Mithin gilt: } \lim_{b_1 \uparrow b_2} \frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, b_2) \geq \lim_{b_1 \downarrow b_2} \frac{\partial T}{\partial b_1}(b_1, b_2) \Leftrightarrow (1 - \beta_1)\mu_2(G_3) \geq \beta_1\mu_1(G_3).$$

Ist  $\mu_1 = \mu_2$  und  $\beta_1 = \frac{1}{2}$ , so sind die Steigungen gleich, ist  $\mu_1 = \mu_2$ , so ist der linksseitige Limes größer (kleiner) als der rechtsseitige, wenn  $\beta_1 < \frac{1}{2}$  ( $\beta_1 > \frac{1}{2}$ ) ist.

**Satz 13** Direkt klar aus den vorhergehenden Lemmata und Sätzen.

**Satz 14** Analog.

## Literatur

- Allingham, Michael G. / Sandmo, Agnar* (1972): Income tax evasion: a theoretical analysis, *Journal of Public Economics* 1, 323–38.
- Andreoni, James / Erard, Brian / Feinstein, Jonathan S.* (1998): Tax compliance, *Journal of Economic Literature* 36, 818–60.
- Bacchetta, Philippe / Espinosa, María Paz* (1995): Information sharing and tax competition among governments, *Journal of International Economics* 39, 103–21.
- (2000): Exchange-of-information clauses in international tax treaties, *International Tax and Public Finance* 7, 275–93.
- Beckmann, Klaus B.* (1998): Analytische Grundlagen einer Finanzverfassung. Regelbegründungen und Regelbindungsprobleme aus finanzwissenschaftlicher Perspektive, Basel, Frankfurt: Peter Lang.
- (2001): Tax competition through tax evasion, *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 221 (3), 241–55.
- (2003): *Steuerhinterziehung*, Tübingen: Mohr Siebeck.
- Cowell, Frank A.* (1990): *Cheating the government: The economics of evasion*, Cambridge (MA), London: MIT Press.
- Cremer, Helmuth / Gahvari, Firouz* (1994): Tax evasion, concealment and the optimal linear income tax, *Scandinavian Journal of Economics* 96, 219–39.
- (2000): Tax evasion, fiscal competition and economic integration, *European Economic Review* 44, 1633–57.

- Eggert, Wolfgang / Kolmar, Martin* (2004): The Taxation of Financial Capital under Asymmetric Information and the Tax-competition Paradox, *Scandinavian Journal of Economics* 106 (1), 83–105.
- Eijffinger, Sylvester C.W., Huizinga, Harry und Jan J.G. Lemmen* (1998): Short-term and long-term government debt and nonresident interest withholding taxes, *Journal of Public Economics* 86, 309–34.
- Gordon, Roger H.* (1992): Can Capital Income Taxes Survive in Open Economies?, *The Journal of Finance*, Vol. XLVII, No. 3, 1159–80.
- Gros, Daniel* (1990): Tax evasion and offshore centres, in: Horst Siebert (Hg.), *Reforming capital income taxation*, Tübingen: Mohr Siebeck, 113–27.
- Hagedorn, Rolf* (1991): *Steuerhinterziehung und Finanzpolitik. Ein theoretischer Beitrag unter besonderer Berücksichtigung der Hinterziehung von Zinserträgen*, Frankfurt et al.: Peter Lang.
- Haufler, Andreas* (1999): Prospects for Co-ordination of Corporate Taxation and the Taxation of Interest Income in the EU, *Fiscal Studies*, Vol. 20, No. 2, 133–53.
- Huizinga, Harry* (1994a): International Interest Withholding Taxation: Prospects for a Common European Policy, *International Tax and Public Finance* 1, 277–91.
- (1994b): The incidence of interest withholding taxes: Evidence from the LDC loan market, *Journal of Public Economics* 59, 435–51.
- Huizinga, Harry / Nielsen, Søren Bo* (2000): The taxation of interest in Europe: a minimum withholding tax, in: Sijbren, Cnossen (Hg.): *Taxing Capital Income in the European Union*, Oxford University Press, London.
- (2003): Withholding taxes or information exchange: the taxation of international interest flows, *Journal of Public Economics* 87, 39–72.
- Janeba, E. / Peters, W.* (1999): Tax evasion, tax competition and the gains from nondiscrimination: The case of interest taxation in Europe, *Economic Journal* 109, 93–101.
- Keen, Michael* (2001): Preferential Regimes can make tax competition less harmful, *National Tax Journal*, Vol. LIV, No. 4, 757–62.
- Koskela, Erkki* (1983a): A note on progression, penalty schemes and tax evasion, *Journal of Public Economics* 22, 127–33.
- (1983b): On the shape of tax schedule, the probability of detection, and the penalty schemes as deterrents to tax evasion, *Public Finance (Finances Publiques)* 38, 70–80.
- Papke, Leslie E.* (2000): One-Way Treaty with the World: The U.S. Withholding Tax and the Netherlands Antilles, *International Tax and Public Finance* 7, 295–313.
- Pencavel, John H.* (1979): A note on income tax evasion, labor supply, and nonlinear tax schedules, *Journal of Public Economics* 12, 115–24.
- Razin, Assaf / Sadka, Efraim* (1995): The Status of Capital Income Taxation in the Open Economy, *Finanzarchiv* 52, 21–32.
- Tillmann, Georg* (2000): Tax evasion in an open economy, *Finanzarchiv* 57, 155–80.
- (2001) Evasion of Tax on Interest Income in a Two-Country Model, in: Debreu, Gerard, Neufeind, Wilhelm, Trockel, Walter (Hg.): *Economics Essays*, Heidelberg: Springer-Verlag, 345–63.



- Wrede, Matthias* (1993): *Ökonomische Theorie des Steuerentzuges. Steuervermeidung, -umgehung und -hinterziehung*, Heidelberg: Physica-Verlag.
- Yaniv, G.* (1988): Withholding and non-withheld tax evasion, *Journal of Public Economics* 35, 183–204.
- (1990): Tax evasion under differential taxation, *Journal of Public Economics* 43, 327–37.
- Yitzhaki, Shlomo* (1974): A note on income tax evasion: a theoretical analysis, *Journal of Public Economics* 3, 201–2.

# Korruption und Schattenwirtschaft

Von *Marcel Thum*, Dresden

## A. Einige grundlegende Fakten\*

„Going underground is a substitute for bribery.“ So charakterisiert *Susan Rose-Ackerman* (1997, 21) knapp das Zusammenspiel von zwei ökonomisch höchst relevanten und zugleich illegalen Aktivitäten. Produziert ein Unternehmen in der Schattenwirtschaft, umgeht es staatliche Regulierung und Steuerpflicht. Die Flucht in die Schattenwirtschaft ist aber häufig auch eine Reaktion auf illegales Verhalten im öffentlichen Sektor, wenn korrupte Staatsdiener Bestechungszahlungen für ihre Leistungen fordern. Dieser Beitrag untersucht, ob und wie die beiden Phänomene Korruption und Schattenwirtschaft zusammenhängen und welche Rolle die Schattenwirtschaft bei korrupten staatlichen Institutionen spielt.

Unter Korruption versteht man – nach einer populären Definition der *Weltbank* (1997) – den Missbrauch eines öffentlichen Amtes zum privaten Vorteil. Korruption ist also beispielsweise die Annahme von Bestechungszahlungen eines Beamten oder die Vergabe von staatlichen Aufträgen an Verwandte, nicht aber das Erpressen von Schutzgeldern durch organisierte Kriminalität.<sup>1</sup> Mit Schattenwirtschaft bezeichnet man üblicherweise wirtschaftlich produktive Tätigkeiten, die ohne staatliche Registrierung erfolgen und damit auch den Fiskus umgehen. Sowohl die schattenwirtschaftliche Aktivität als auch das korrupte Verhalten werden in der öffentlichen Diskussion aus moralischen Erwägungen abgelehnt, die sich im Wesentlichen aus Gerechtigkeitsnormen speisen: Es ist ungerecht, dass ein Unternehmer Steuern und Abgaben nicht bezahlt, die andere Unternehmen abführen; es ist unfair, Vorteile durch Bestechungszahlungen zu erlangen; etc. Den Ökonomen interessiert natürlich jenseits dieser moralischen Erwägung insbesondere die Effizienz. Sind Korruption und schattenwirtschaftliche Tätigkeiten nachteilig oder vorteilhaft für die Allokation in einer Ökonomie?

Da sich bei dieser Tagung die übrigen Beiträge intensiv mit der Schattenwirtschaft auseinandersetzen und darin die grundlegenden ökonomischen Fakten zur

---

\* Ich danke Marcus Dittrich, Johann Graf Lambsdorff, Gunther Markwardt und allen Teilnehmern der Arbeitstagung 2005 in München für hilfreiche Hinweise.

<sup>1</sup> Zur ökonomischen Analyse der organisierten Kriminalität siehe z. B. *Konrad* und *Skaperdas* (1997, 1998). Eine umfassende Studie zu den vielfältigen Formen der Bestechungszahlungen liefert *Noonan* (1984).

Schattenwirtschaft aufgezeigt werden, werde ich mich in der folgenden Übersicht stärker auf das Phänomen der Korruption konzentrieren. In Abschnitt B wird ein Grundmodell der Korruption entwickelt, um einen Referenzrahmen für die ökonomische Analyse zu schaffen. In Abschnitt C wird der Modellrahmen um schattenwirtschaftliche Aktivitäten erweitert, so dass sich besser verstehen lässt, welche Rolle die Schattenwirtschaft in korrupten Ökonomien spielt. Dieses Grundmodell wird dann – in den Abschnitten D bis F – um einige wichtige Aspekte wie die öffentlichen Güter, die Qualität öffentlicher Institutionen und die Offenheit einer Ökonomie erweitert.

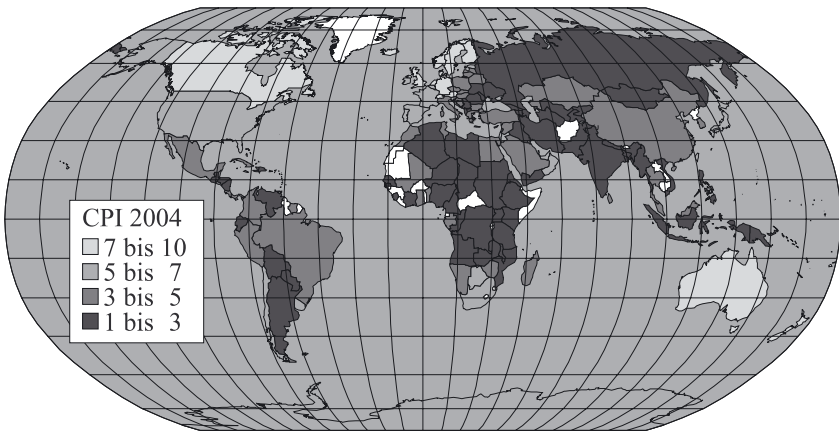
## I. Korruption

Die Weltbank schätzt den Umfang der Bestechungszahlungen weltweit auf rund 1000 Mrd. \$ pro Jahr [*Kaufmann* (2005)]. Dabei bestehen hinsichtlich des Umfangs korrupter Tätigkeiten natürlich erhebliche Unterschiede zwischen den Regionen dieser Welt. Diese Unterschiede „messbar“ zu machen, ist das Verdienst von Korruptionsindizes, die in den letzten 10 Jahren entwickelt wurden. Am prominentesten ist wohl der „Corruption Perception Index“ der Anti-Korruptionsorganisation „Transparency International“. Der Corruption Perception Index (CPI), der inzwischen 146 Länder umfasst, ist ein Meta-Index, d. h. er wird durch Aggregation anderer Korruptionsindizes, die wiederum auf der Befragung von Länderexperten oder Investoren beruhen, ermittelt. Abbildung 1 illustriert den CPI des Jahres 2004 anhand einer Weltkarte. Der CPI kann Werte zwischen 0 und 10 annehmen, wobei die Korruption mit steigendem Indexwert abnimmt. Den geringsten CPI-Wert von 1,5 hatten im Jahre 2004 aufgrund ihrer extremen Korruption Bangladesch und Haiti. Am anderen Ende der Skala befinden sich praktisch korruptionsfreie Ökonomien wie Finnland (9,7) und Neuseeland (9,6).<sup>2</sup> Je dunkler ein Land in der Weltkarte eingefärbt ist, desto höher ist der Korruptionsgrad. Die Weltkarte weist auch „weiße Flecken“ aus; dabei handelt es sich um Länder, für die nicht ausreichend Daten aus anderen Korruptionsindizes zu ermitteln waren. Das liegt häufig daran, dass gerade wegen der Korruption und des Kampfes zwischen Clans wie in Somalia oder der Zentralafrikanischen Republik nicht genug Investoren für eine solide Einschätzung des Korruptionsumfanges zu finden sind.

Die eigentlich interessante Frage ist natürlich, ob Unterschiede im Korruptionsumfang auch ökonomische Konsequenzen haben. Die Frage lässt sich aus theoretischer Sicht a priori nicht eindeutig beantworten. So wiesen insbesondere in den

---

<sup>2</sup> Auch in den Ländern, die im Allgemeinen wenig Korruption aufweisen, werden immer wieder korrupte Institutionen aufgedeckt. *Fesler* und *Kettl* (1991) berichten beispielsweise, dass das FBI versuchte, Beamte in bereits verdächtigen Behörden im Staate New York zu bestechen. 105 der 106 Bestechungsangebote wurden angenommen. Der 106. Angestellte lehnte ab, weil er den gebotenen Betrag zu niedrig fand. Zur Entwicklung der Korruption in den USA siehe *Glaeser* und *Goldin* (2004) sowie *Glaeser* und *Saks* (2004). Daten zur Korruption in Deutschland finden sich in *Bundeskriminalamt* (2004).



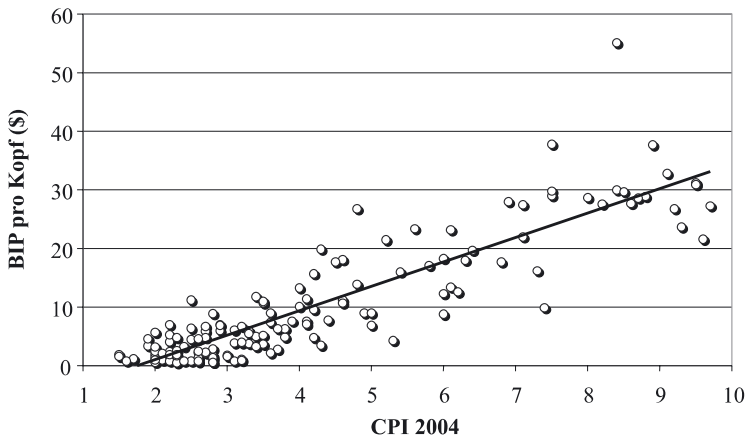
Quelle: Transparency International (2004)

Abbildung 1: Corruption Perception Index 2004 von Transparency International

60er und 70er Jahren einige Autoren [z. B. *Leff* (1964), *Huntington* (1968), *Rashid* (1981), *Lui* (1985)] auf die Vorteilhaftigkeit eines Bestechungssystems hin. Bestechungszahlungen („Grease Money“ oder „Speed Money“) könnten beispielsweise zu effizienten Warteschlangen in der öffentlichen Verwaltung führen. In den letzten Jahren hat sich in der ökonomischen Literatur allerdings die Konsensmeinung herausgebildet, dass Korruption eher schädlich für wirtschaftliche Aktivitäten ist.<sup>3</sup> Abbildung 2 vermittelt einen ersten Eindruck vom Zusammenhang zwischen der Korruption und dem wirtschaftlichen Erfolg einer Ökonomie. An der Abszisse ist der CPI des Jahres 2004 abgetragen; eine Bewegung nach rechts auf der Abszisse bedeutet eine Abnahme der Korruption. Die Ordinate misst das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf. Die Abbildung legt nahe, dass geringere Korruption mit höherer Wirtschaftsleistung einhergeht.

Diese hohe negative Korrelation zwischen Korruption und Wirtschaftsleistung sagt natürlich noch nichts über die Kausalität. Allerdings bestätigen zahlreiche neuere, sehr sorgfältig durchgeführte empirische Studien, dass hohe Korruption in der Tat der wirtschaftlichen Entwicklung schadet. *Mauro* (1995) kann in einer Querschnittsanalyse über 67 Länder zeigen, dass Korruption private Investitionen zurückdrängt und damit das Wachstum der Länder verringert. *Wei* (2000) fokussiert in seiner Untersuchung auf ausländische Direktinvestitionen. Eine prägnante Formulierung seiner Ergebnisse besagt, dass die Erhöhung der Korruption vom Niveau Singapurs (Platz 5 im CPI 2004) auf das Niveau Mexikos (Platz 64) für die

<sup>3</sup> Eine frühe Kritik des „Grease Money“-Arguments findet sich bei *Myrdal* (1968). Einen ausgezeichneten Überblick zur neueren Korruptionsliteratur liefern *Ades* und *Di Tella* (1995) und *Bardhan* (1997). Grundlegende Arbeiten zur ökonomischen Analyse der Korruption waren *Rose-Ackerman* (1975, 1978).



Quellen: Transparency International (2004), CIA World Fact Book (<http://www.cia.gov/cia/publications/factbook/>)

Abbildung 2: Korruption und Wirtschaftskraft

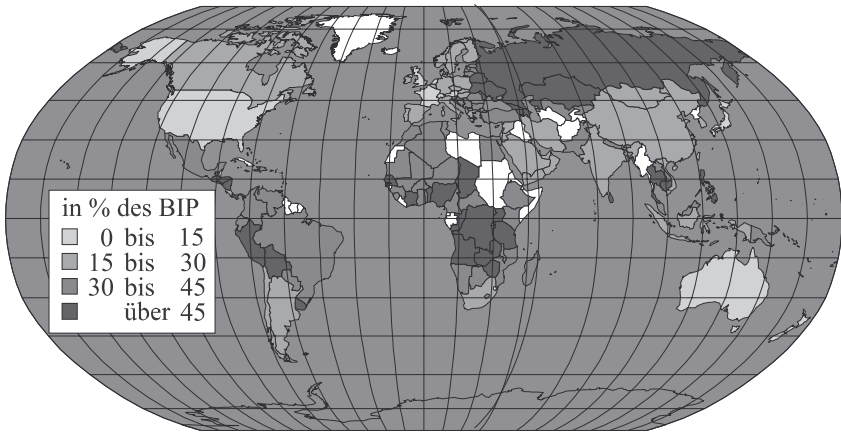
Investoren wie eine Erhöhung des Steuersatzes um 20 Prozentpunkte wirkt. Gerade wegen der Korruption können einige Länder den Konvergenzpfad in Richtung entwickelter Ökonomien nicht einschlagen. Das Grundmodell, das in Abschnitt B vorgestellt wird, soll in einem einfachen Modellrahmen deutlich machen, welche Mechanismen dafür sorgen, dass Korruption wirtschaftliche Entwicklung behindert.

## II. Schattenwirtschaft

Wenden wir uns nun dem zweiten großen Themenkomplex, der Schattenwirtschaft, zu. Wie für die Korruption gilt auch für die Schattenwirtschaft, dass die inoffiziellen Tätigkeiten weltweit wirtschaftlich von erheblicher Bedeutung sind. Rund 17% des Weltsozialprodukts entstehen in der Schattenwirtschaft. Auch die schattenwirtschaftlichen Aktivitäten sind alles andere als gleichmäßig über die Welt verteilt, wie die Weltkarte in Abbildung 3 verdeutlicht. Hier ist der Umfang der Schattenwirtschaft für jedes einzelne Land in Relation zu seinem Sozialprodukt abgetragen. Die Werte sind den Schätzungen von *Schneider* (2004) entnommen, die auf dem Geldnachfrage-Ansatz und dem Dymimic-Ansatz beruhen.<sup>4</sup>

Der erste Eindruck der Verteilung schattenwirtschaftlicher Tätigkeiten legt nahe, dass ärmere Regionen der Welt auch größere inoffizielle Sektoren aufweisen. Wie Abbildung 4 zeigt, gibt es in der Tat einen positiven Zusammenhang zwischen

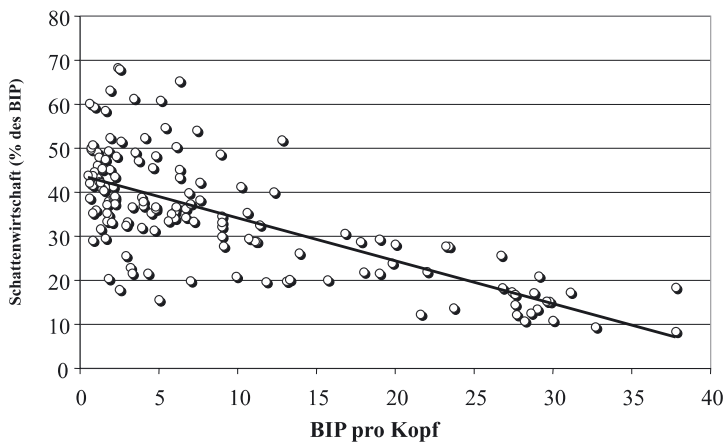
<sup>4</sup> Zu den gebräuchlichsten Ansätzen vgl. auch *OECD* (2002) oder *Schneider* und *Klingl-mair* (2004).



Quelle: Schneider (2004)

Abbildung 3: Umfang der Schattenwirtschaft in Prozent des BIP

Sozialprodukt und Schattenwirtschaft. Allerdings ist dieser Zusammenhang deutlich schwächer ausgeprägt als bei der Korruption. Es fällt auf, dass gerade bei den Entwicklungsländern die Streuung im Umfang der Schattenwirtschaft sehr groß wird. Das mag an Messproblemen bei der Ermittlung der Schattenwirtschaft liegen, hat aber möglicherweise auch mit institutionellen Unterschieden zwischen diesen Ländern zu tun.



Quellen: Schneider (2004), CIA World Fact Book (<http://www.cia.gov/cia/publications/factbook/>)

Abbildung 4: Schattenwirtschaft und Wirtschaftskraft

Die zentralen Determinanten der Schattenwirtschaft sind in zahlreichen Studien untersucht worden. Neben der Höhe der Belastung durch Steuern und Sozialabgaben fallen insbesondere die Reglementierungsdichte und die Effizienz der staatlichen Institutionen ins Gewicht [*Schneider und Enste (2000)*]. So zeigt beispielsweise *Loayza (1996)* für einige lateinamerikanische Staaten in den frühen 90er Jahren, dass der Umfang der Schattenwirtschaft positiv von Steuerlast und Arbeitsmarktregulierungen abhängt und negativ von der Effizienz staatlicher Institutionen. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen *Johnson, Kaufmann und Zoido-Lobaton (1998a, 1998b)* für ein Sample von 49 Staaten aus Lateinamerika, der OECD und ehemals kommunistischen Staaten des Ostblocks. Sie betonen allerdings, dass der Einfluss der Steuerlast auf die Schattenwirtschaft sehr sensitiv ist. Denn es kommt weniger auf die nominale Steuerbelastung an als vielmehr auf die effektive Steuerlast und die Berechenbarkeit der fiskalischen Zugriffe.<sup>5</sup>

Eine wichtige Diskussion hat sich in der Literatur an der Frage entzündet, wie das Zusammenspiel zwischen Schattenwirtschaft und offizieller Wirtschaft vonstatten geht. Wie wirkt sich eine Ausdehnung der Schattenwirtschaft auf die offizielle Wirtschaft aus? Diese Frage ist in der Literatur noch nicht abschließend geklärt. *Loayza (1996)* argumentiert, dass die beiden Sektoren Substitute sind, d. h. ein Anwachsen der Schattenwirtschaft sollte zu einem Schrumpfen der Aktivitäten im offiziellen Sektor führen. *Loyzas* Argument stellt darauf ab, dass eine Zunahme schattenwirtschaftlicher Aktivitäten die Bereitstellung öffentlicher Güter erschwert und damit das Wachstum des offiziellen Sektors behindert. Allerdings gibt es auch Argumente, die für eine komplementäre Beziehung zwischen offizieller Wirtschaft und Schattenwirtschaft sprechen. *Schneider (1998)* argumentiert beispielsweise, dass die schattenwirtschaftlichen Tätigkeiten zusätzliche Einkommen generieren, die wiederum Nachfrage in der offiziellen Wirtschaft auslösen, so dass letztendlich auch der Fiskus davon profitiert. *Choi und Thum (2005)* zeigen, dass die komplementäre Beziehung in korrupten Ökonomien entsteht, da die Schattenwirtschaft für die Unternehmen eine Ausweichmöglichkeit bietet und damit letztendlich die korrupte Bürokratie in die Schranken weist. Diese Beschränkung der Macht korrupter Institutionen trägt auch dazu bei, die offizielle Wirtschaft wachsen zu lassen. Wir werden in Abschnitt C auf diesen Punkt zurückkommen.

### III. Korruption und Schattenwirtschaft

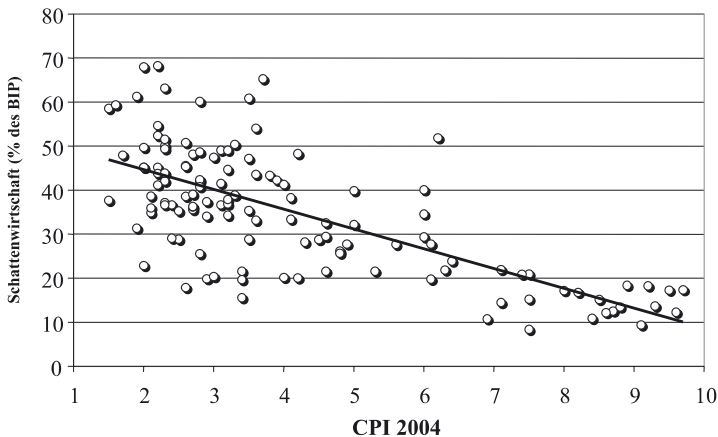
Bisher haben wir Korruption und Schattenwirtschaft getrennt betrachtet. Nun soll der Zusammenhang zwischen beiden Phänomenen untersucht werden. Wie hängen Korruption und Schattenwirtschaft zusammen? Welche Rolle spielt nun die Schattenwirtschaft in korrupten Ökonomien? Ist Schattenwirtschaft insbesondere in korrupten Ökonomien eher vorteilhaft oder eher nachteilig? Sind Korrup-

---

<sup>5</sup> Zu den ökonomischen Auswirkungen unsicherer Steuersätze siehe z. B. *Niemann (2004)*.

tion und Schattenwirtschaft möglicherweise von denselben institutionellen Bedingungen abhängig? Diese und weitere Fragen wollen wir im Folgenden näher untersuchen.

Ein Blick auf die anekdotische Evidenz legt nahe, dass es einen engen Zusammenhang zwischen den beiden Phänomenen gibt. Länder, über die häufig im Zusammenhang mit korrupten Behörden oder Politikern berichtet wird, scheinen auch eine umfangreiche Schattenwirtschaft auszuweisen. Allerdings ist dieser Zusammenhang bei näherer Beschau weniger eindeutig – zumindest wenn man wie in Abbildung 5 den Umfang der Schattenwirtschaft gegen den Corruption Perception Index abträgt. Allenfalls kann man konstatieren, dass Länder mit umfangreicherer Korruption im Mittel auch größere Schattenwirtschaften aufweisen.



Quelle: Transparency International (2004), Schneider (2004)

Abbildung 5: CPI und Schattenwirtschaft (in Prozent des BIP)

Was sagt die Literatur zu diesem Zusammenhang? Überraschenderweise gibt es bisher nur relativ wenige Arbeiten zu diesem Thema, wie auch *Schneider* und *Enste* (2000, 91) feststellen: „Only a few studies empirically investigate the relationship between the shadow economy and corruption, either in a country or over a sample of countries.“ Die ersten empirischen Untersuchungen zu diesem Thema wurden unter der Ägide der Weltbank durchgeführt und beschränken sich im Wesentlichen darauf, den Zusammenhang der beiden Größen zu messen. *Friedman* et al. (2000) finden – nahezu unabhängig davon, welches Maß für Korruption Verwendung findet – einen positiven Zusammenhang zwischen Korruption und Schattenwirtschaft, wie das auch die graphische Darstellung oben nahelegt.<sup>6</sup> Allerdings

<sup>6</sup> Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch *Johnson*, *Kaufmann* und *Zoido-Lobaton* (1998b) sowie *Goel* und *Nelson* (2005), wobei letztere den Einfluss der Schattenwirtschaft



bleiben hierbei viele der oben gestellten, ökonomisch wichtigen Fragen noch offen. Was treibt den Zusammenhang an? Wie spielen – jenseits der einfachen Korrelation – Korruption und Schattenwirtschaft zusammen? Diesen Fragen wollen wir uns im Folgenden zuwenden.

## B. Das Grundmodell der Korruption

Ehe wir die Rolle der Schattenwirtschaft in korrupten Ökonomien untersuchen können, müssen wir zunächst verstehen, welche ökonomischen Konsequenzen korrupte Institutionen nach sich ziehen. Für diese Fragestellung hat sich in der Literatur in den letzten Jahren der Ansatz von *Shleifer* und *Vishny* (1993) als Referenzmodell durchgesetzt. *Shleifer* und *Vishny* (1993) stellen das gewinnmaximierende Verhalten eines korrupten Bürokraten in den Vordergrund, der durch seine Bestechungsforderungen den Markteintritt von Unternehmen beeinflusst. Mit diesem Ansatz, der auch als die „industriökonomische Sichtweise der Korruption“<sup>7</sup> bezeichnet wird, lassen sich einige wichtige Fragen beantworten, z. B.: Welchen Anreiz hat ein Unternehmer in korrupten Ökonomien, in den Markt einzutreten? Welche institutionellen Regelungen fördern oder behindern den Markteintritt von Unternehmen? Inwiefern hängt Korruption von der Wettbewerbsintensität in einem Markt ab [*Bliss* und *Di Tella* (1997)]? Wie wirkt sich die Möglichkeit, wiederholte Bestechungsforderungen zu stellen, auf die Markteintritte und das Verhalten der korrupten Bürokratie aus [*Choi* und *Thum* (2003, 2004)]?

### I. Das Modell von Shleifer und Vishny

*Shleifer* und *Vishny* (1993) liefern einen geradezu lehrbuchhaft einfachen Modellrahmen für diese Fragen. Unternehmen wollen in den Markt eintreten, benötigen aber eine Lizenz von einem Bürokraten, der für seine Leistung eine Kompensation in Form einer Bestechungszahlung verlangt. Unterstellen wir eine Unternehmerpopulation, deren Zahl auf 1 normiert ist und die sich in ihren Fähigkeiten unterscheidet. Die Fähigkeiten eines Unternehmers werden durch die Höhe der Erlöse  $v$  gemessen. Die Verteilung der Fähigkeiten beschreibt die inverse Verteilungsfunktion  $F(v)$ .<sup>8</sup>  $F(v)$  gibt an, welcher Anteil der Unternehmer mindestens einen Erlös in Höhe von  $v$  generieren kann.

auf die Korruption – also im Vergleich zu den anderen Studien eine umgekehrte Kausalität – betrachten.

<sup>7</sup> Damit unterscheidet man diesen Ansatz im Wesentlichen von Principal-Agent-Modellen, die weniger auf die (gesamt-)wirtschaftlichen Folgen der Korruption abstellen, sondern vielmehr fragen, wie angesichts der asymmetrischen Informationsverteilung zwischen Regierung und potentiell korrupten Bürokraten die Anreizsysteme im staatlichen System ausgestaltet werden müssen, um die Korruption im öffentlichen Sektor zurückzudrängen [*Klitgaard* (1988), *Marjit* und *Shi* (1998), *Eskeland* und *Thiele* (1999)].

Die Unternehmer sehen sich mit einem korrupten Bürokraten konfrontiert, der eine Bestechungszahlung  $b$  für die Ausstellung einer Lizenz fordert, ohne die eine unternehmerische Tätigkeit in der offiziellen Wirtschaft nicht möglich ist. Neben dieser Bestechungszahlung benötigt ein Unternehmen zu Beginn seiner Produktionstätigkeit Investitionen in Höhe von  $k$ , die wir zunächst für alle Unternehmen als fix ansehen wollen. Der korrupte Bürokrat verhält sich als egoistischer Gewinnmaximierer und setzt die Bestechungszahlung  $b$  so, dass seine privaten Erlöse aus den Bestechungszahlungen maximiert werden. Da der Bürokrat die individuellen unternehmerischen Fähigkeiten nicht beobachten kann, entfällt jede Art der Preisdiskriminierung, und der Bürokrat kann lediglich eine einheitliche Bestechungszahlung für alle in den Markt eintretenden Unternehmen festlegen. Aus Sicht der Unternehmen sind diese Bestechungszahlungen zusätzliche Markteintrittskosten.

In einer solchen korrupten Umwelt werden alle Unternehmer in den Markt eintreten, deren Gewinn  $\pi_{OE} = v - k - b \geq 0$  erfüllt.<sup>9</sup> Der marginale Unternehmer, der bei gegebener Bestechungszahlung gerade indifferent zwischen Markteintritt und -austritt ist, hat einen Nettoertrag von  $v = k + b$ .

Der korrupte Bürokrat maximiert unter Berücksichtigung dieses Markteintrittsverhaltens seinen eigenen Gewinn

$$\max_b R(b) = b \cdot F(k + b).$$

Da die Bestechungszahlung  $b$  eindeutig durch den marginalen Unternehmer  $v$  determiniert ist, können wir das Maximierungsproblem auch als Maximierungsproblem über  $v$  definieren:

$$\max_v R(v) = (v - k) \cdot F(v)$$

Der marginale Unternehmer  $v^*$ , der den Gewinn des korrupten Bürokraten maximiert, ergibt sich implizit aus

$$(1) \quad F(v^*) + (v^* - k) \cdot F'(v^*) = 0.$$

Abbildung 6 illustriert das Maximierungsproblem des korrupten Bürokraten. An der Abszisse ist die Zahl der eintretenden Unternehmen  $F(v)$  abgetragen, an der Ordinate die zugehörigen Nettoerlöse  $v$ . Die Nettoerlöse kann man auch als maximale Zahlungsbereitschaft der Unternehmer interpretieren, so dass die fallende – mit  $F(v)$  bezeichnete – Kurve die Nachfragekurve nach Markteintritten darstellt. Dieser Nachfragekurve sieht sich der korrupte Bürokrat gegenüber, wenn er die

<sup>8</sup> Die Verteilungsfunktion hat eine kontinuierliche Dichte mit  $F'(v) \leq 0$  und erfüllt die „monotone hazard rate condition“; siehe *Fudenberg und Tirole* (1991, S. 267).

<sup>9</sup> Der Index OE steht im Folgenden für Größen, die sich auf die offizielle Wirtschaft (official economy) beziehen, der Index SE für die Schattenwirtschaft (shadow economy).

gewinnmaximierende Bestechungsforderung  $b$  festlegt. Dabei muss er berücksichtigen, dass für jeden Unternehmer neben den Bestechungszahlungen auch noch die Kosten  $k$  als Grenzkosten des Markteintritts anfallen. Das Optimum für den korrupten Bürokraten ist in diesem klassischen Monopolproblem erreicht, wenn die Grenzerlöse den Grenzkosten  $k$  entsprechen und  $x^* \equiv F(v^*)$  Unternehmer in den Markt eintreten. Die optimale Bestechungsforderung ist mit  $b^*$  gekennzeichnet.

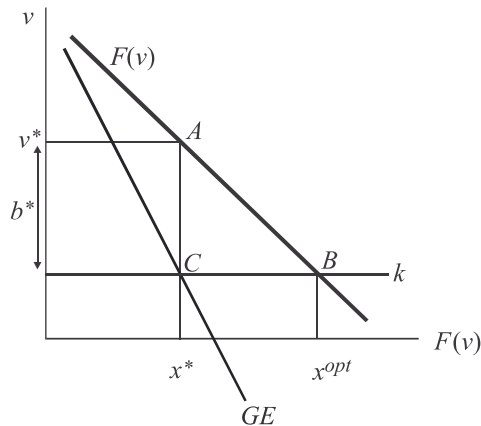


Abbildung 6: Markteintritt bei korrupten Bürokraten

## II. Wohlfahrt

Der Umfang der wirtschaftlichen Aktivitäten bleibt durch die Korruption auf einem ineffizient niedrigen Niveau. Denn die optimale Lösung eines sozialen Planers ergibt sich aus

$$\max_v W(v) = \int_v^\infty (z - k) dF(z)$$

und verlangt, dass die Erlöse des marginalen Unternehmers den Markteintrittskosten  $k$  entsprechen:  $v^{opt} = k$ ; damit sollten  $x^{opt} \equiv F(v^{opt})$  Unternehmer im Markt aktiv sein. In Abbildung 6 ist der resultierende Wohlfahrtsverlust am Dreieck ABC ablesbar. An diesem einfachen Grundmodell wird deutlich, worin *Shleifer* und *Vishny* (1993) die zentrale Ineffizienz der Korruption sehen. Sie wirkt wie eine Markteintrittsbarriere und hält effiziente Unternehmen aus dem Markt fern. Korruption kann so zum Entwicklungshemmnis für eine gesamte Volkswirtschaft werden.

### C. Die Rolle der Schattenwirtschaft in korrupten Ökonomien

Welche Rolle spielt nun die Schattenwirtschaft in einer korrupten Ökonomie? Die Schattenwirtschaft bietet den Unternehmen zunächst einmal die Option, den Zugriffen der korrupten Bürokratie auszuweichen. Denn bei Produktion in der Schattenwirtschaft umgeht der Unternehmer die staatliche Lizenz, für deren Ausstellung die korrupte Bürokratie Bestechungszahlungen fordert. Allerdings trägt er auch das Risiko, bei der illegalen Aktivität erwischt und bestraft zu werden.

Auf den ersten Blick legt der Ausweichmechanismus nahe, dass zwischen offizieller Wirtschaft und Schattenwirtschaft eine substitutive Beziehung entsteht. Reduziert man z. B. – bei gegebener Bestechungsforderung – die staatliche Überwachung illegaler Unternehmen, wächst die Schattenwirtschaft aus zwei Gründen. Erstens sehen sich zusätzliche Unternehmen, die bisher überhaupt nicht aktiv waren, veranlasst, in den Markt einzutreten. Zweitens lohnt es sich nun für die marginalen Unternehmen der offiziellen Wirtschaft, in die Schattenwirtschaft abzuwandern. Der zweite Effekt führt natürlich spiegelbildlich zu einem Schrumpfen der offiziellen Wirtschaft. Diese Argumentation würde nahelegen, dass offizielle Wirtschaft und Schattenwirtschaft Substitute darstellen, wie auch *Loayza* (1996) und *Johnson, Kaufmann* und *Shleifer* (1997) – allerdings in anderen Modellrahmen – argumentiert haben.

Diese Bewertung der Schattenwirtschaft als Auffangbecken für aus der offiziellen Wirtschaft Vertriebene greift aber zu kurz. Denn durch die Existenz der Schattenwirtschaft verändert sich auch die Macht der korrupten Bürokratie über die Markteintritte, und die Bestechungsforderungen passen sich endogen an. Wie wir gleich sehen werden, entsteht dadurch eine komplementäre Beziehung zwischen Schattenwirtschaft und offizieller Wirtschaft. Durch eine einfache Erweiterung des Modells von *Shleifer* und *Vishny* (1993) lässt sich dieser Mechanismus sehr gut studieren [vgl. *Choi* und *Thum* (2005)].

Wird ein Unternehmer in der offiziellen Wirtschaft tätig, bemisst sich sein Gewinn – wie in Abschnitt B – aus der Differenz von Erlösen und Eintritts- sowie Bestechungskosten:  $\pi_{OE} = v - k - b$ . Für die Modellierung der Schattenwirtschaft benötigen wir noch einen Strafmechanismus, der die Illegalität der Tätigkeit sanktioniert. Die Wahrscheinlichkeit der Entdeckung, die von den Überwachungsanstrengungen des Staates abhängt, sei für einen Unternehmer in der Schattenwirtschaft  $\mu$ . Im Falle der Entdeckung beschlagnahmt der Staat zur Strafe das gesamte Unternehmen. Der erwartete Gewinn eines risikoneutralen Unternehmers in der Schattenwirtschaft beträgt  $\pi_{SE} = (1 - \mu) \cdot v - k$ .

Dem Unternehmer stehen nun drei Alternativen zur Verfügung: Eintritt in die offizielle Wirtschaft, Eintritt in die Schattenwirtschaft und kein Markteintritt. Die produktivsten Unternehmer  $b/\mu \leq v$  wählen die offizielle Wirtschaft, Unternehmer mit mittlerer Produktivität  $k/(1 - \mu) \leq v < b/\mu$  gehen in die Schattenwirt-

schaft, und die unproduktivsten Unternehmer  $v < k/(1 - \mu)$  bleiben dem Markt ganz fern.<sup>10</sup>

Der korrupte Bürokrat berücksichtigt die mögliche Ausweichreaktion in die Schattenwirtschaft und maximiert seinen Gewinn

$$\max_b R(b) = b \cdot F(b/\mu)$$

bzw., da der marginale Unternehmer durch  $v = b/\mu$  gegeben ist,

$$\max_v R(v) = \mu \cdot b \cdot F(v).$$

Aus der Bedingung erster Ordnung

$$(2) \quad F(\tilde{v}) + \tilde{v} \cdot F'(\tilde{v}) = 0$$

erhält man implizit den marginalen Unternehmertyp  $\tilde{v}$ , der gerade noch in die offizielle Wirtschaft eintritt, wenn die Schattenwirtschaft als Alternative zur Verfügung steht.<sup>11</sup>

Die interessante Frage ist nun, wie die Option der Schattenwirtschaft das Verhalten des korrupten Bürokraten und damit die Größe des offiziellen Sektors beeinflusst. Das Modell liefert eine einfache und klare Antwort: Der offizielle Sektor ist in korrupten Ökonomien größer, wenn die Schattenwirtschaft als Ausweichmöglichkeit zur Verfügung steht, d. h.  $\tilde{v} < v^*$ . Die graphische Analyse in Abbildung 7 macht dies deutlich. Bedingung (2) besagt implizit, dass der korrupte Bürokrat den Markteintritt zulässt, solange der Grenzerlös eines weiteren Unternehmers noch positiv ist. Das Gewinnmaximum des korrupten Bürokraten ist bei einem Marktzutritt von  $\tilde{x} \equiv F(\tilde{v})$  erreicht. Da ohne Schattenwirtschaft der gewinnmaximierende Marktzutritt  $x^*$  erreicht ist, wenn der Grenzerlös den positiven Grenzkosten  $k$  entspricht, muss  $F(\tilde{v})$  größer sein als  $F(v^*)$ .<sup>12</sup>

<sup>10</sup> Wir untersuchen hier nur den interessanten Fall, dass alle drei Bereiche existieren, was für eine hinreichend kleine Entdeckungswahrscheinlichkeit  $\mu$  stets erfüllt ist.

<sup>11</sup> Variablen, die sich auf das Szenario mit Schattenwirtschaft beziehen, sind mit einer Tilde gekennzeichnet.

<sup>12</sup> Formal: Evaluiert man (2) an der Stelle  $v^*$ , erhält man  $F(v^*) + v^* \cdot F'(v^*) = k \cdot F'(v^*) < 0$ , d. h. eine Erhöhung von  $v$  senkt den Erlös  $\partial R(v^*)/\partial v > 0$ , so dass  $v^* > \tilde{v}$ .

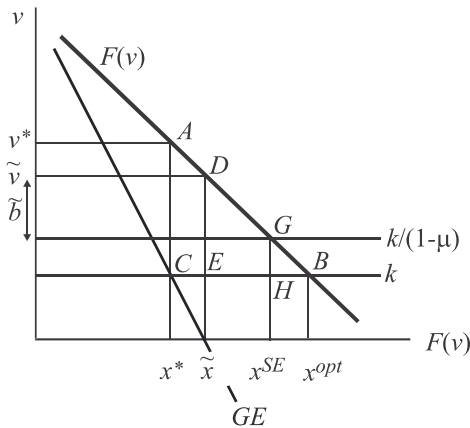


Abbildung 7: Markteintritt mit Schattenwirtschaft

### I. Wohlfahrt

Neben den indirekten Effekten auf die offizielle Wirtschaft generiert die Schattenwirtschaft natürlich auch direkte Outputeffekte. Alle Unternehmer mit Erlösen  $v \in [k/(1 - \mu); \tilde{b}/\mu]$  operieren in der Schattenwirtschaft. In Abbildung 7 sind dies  $x^{SE} - \tilde{x}$  Unternehmen. Die Wohlfahrtswirkung ist eindeutig: Die Existenz der Schattenwirtschaft generiert Wohlfahrtsgewinne. Die Wohlfahrt steigt zum einen um ADEC, weil sich – durch die Eindämmung der Korruption – die offizielle Wirtschaft ausdehnen kann. Zum anderen erhöht sich die Wohlfahrt um DGHE, weil in der Schattenwirtschaft zusätzliche Renten verdient werden. Der gesamte Wohlfahrtsgewinn im Vergleich zu einer Ökonomie ohne Schattenwirtschaft beträgt AGHC.

Insgesamt können wir festhalten, dass sich durch die Existenz der Schattenwirtschaft die Bestechungszahlungen der korrupten Bürokraten endogen anpassen und damit die Last der Korruption mindern.<sup>13</sup> Im Vergleich zu einer Ökonomie, die Aktivitäten in der Schattenwirtschaft mit prohibitiven Kosten belegt, können sich in einer korrupten Ökonomie, die die Schattenwirtschaft partiell gewähren lässt, offizieller wie inoffizieller Sektor besser entwickeln.

<sup>13</sup> Die Endogenität der Bestechungszahlungen generiert eine interessante Form von Markteintrittskosten, die man in den üblichen Modellen der Regulierungsliteratur nicht findet. Zwar verursachen die meisten Formen der Regulierung Kosten für die Unternehmen [Djankov et al. (2002)], aber diese Kosten variieren typischerweise nicht mit Alternativen für den eintretenden Unternehmer, insbesondere da viele Regulierungen durch historische oder kulturelle Traditionen determiniert sind und weniger durch Effizienzalküle der Regierung [Djankov et al. (2004)].

## II. Modellerweiterungen

Das hier skizzierte Modell basiert auf einigen – auf den ersten Blick vielleicht restriktiv wirkenden – Annahmen. Wie sich aber zeigt, lässt sich das Modell sehr gut um zusätzliche, wichtige Aspekte in korrupten Ökonomien erweitern, ohne dass das zentrale Ergebnis der komplementären Beziehung zwischen Schattenwirtschaft und offizieller Wirtschaft verloren ginge. So kann man beispielsweise auch in der Schattenwirtschaft Bestechungszahlungen zulassen. Unternehmer in der Schattenwirtschaft, die von der korrupten Bürokratie erlappt werden, könnten den Bürokraten bestechen, um einer Anklage zu entgehen. Das lohnt sich, solange diese *ex post* Bestechungszahlung geringer ist als der Wert der Firma. Wie die anekdotische Evidenz belegt, ist diese Art der Korruption ebenfalls weit verbreitet. Am Markteintrittsverhalten insgesamt ändert sich jedoch nichts, wenn man *ex post* Bestechungen zulässt. Je nach Höhe der *ex ante* und *ex post* Bestechungsforderungen kommt es lediglich zu einer Verlagerung in die Schattenwirtschaft bzw. in die offizielle Wirtschaft [Choi und Thum (2005)].<sup>14</sup>

Auf eine zweite, empirisch ebenfalls relevante Erweiterung des Modells sei noch hingewiesen. Unternehmen in der Schattenwirtschaft sind typischerweise kleiner als offiziell operierende Firmen [Banerjee (1983), de Soto (1989)]. Das liegt unter anderem daran, dass das Entdeckungsrisiko mit der Größe der Unternehmung steigt.<sup>15</sup> Für Firmen, die sich für die Schattenwirtschaft entscheiden, lohnt es sich unter Umständen, strategisch kleinere Unternehmensgrößen zu wählen, um sich vor dem Zugriff des Staates zu schützen. In das obige Modell, bei dem ja alle Unternehmen dasselbe Kapital  $k$  benötigten, lässt sich dieser Aspekt leicht einbauen, indem man sowohl die Auszahlung als auch die Entdeckungswahrscheinlichkeit von der Menge des eingesetzten Kapitals abhängig macht. Im Endergebnis bleibt die Komplementarität zwischen Schattenwirtschaft und offizieller Wirtschaft erhalten. Durch die Verfügbarkeit der Schattenwirtschaft kann sich auch die offizielle Wirtschaft ausdehnen. Nur operieren eben einige Unternehmen in der Schattenwirtschaft auf einer ineffizienten Größenskala.

---

<sup>14</sup> Verwandte Mechanismen werden in der Literatur zu Steuerhinterziehung und Korruption diskutiert. Bei Hindricks, Keen und Muthoo (1999) besteht die Korruption darin, Steuerbeamte dazu zu veranlassen, die Bemessungsgrundlage zu verringern und damit weniger Steuern bezahlen zu müssen. Korruption und Schattenwirtschaft sind auch hier positiv korreliert, da mehr Korruption mit mehr undeklarierten wirtschaftlichen Aktivitäten einhergeht; siehe auch Sanyal, Gang und Goswami (2000).

<sup>15</sup> Diese Größenunterschiede könnten natürlich auch auf anderem Weg entstehen. Levenson und Maloney (1996) betonen Lerneffekte der Unternehmer; Rauch (1991) stellt auf Selbstselektion infolge von Regulierungen ab.

### III. Empirische Evidenz

Die empirischen Untersuchungen, die bisher zum Zusammenhang von Schattenwirtschaft und Korruption vorliegen, sind widersprüchlich. Einige Studien zeigen, dass eine wachsende Schattenwirtschaft negative Auswirkungen auf das Wachstum des offiziellen Sozialprodukts hat [vgl. z. B. *Loayza* (1996)<sup>16</sup>]. Andere Studien, wie z. B. *Adam* und *Ginsburgh* (1985), sehen dagegen einen positiven Zusammenhang zwischen den Wachstumsraten der beiden Sektoren. *Schneider* und *Klingl-mair* (2004) zeigen, dass in Industrienationen ein Anwachsen der Schattenwirtschaft um einen Prozentpunkt des offiziellen BIP das Wachstum des Sozialprodukts um 7,7 Prozent erhöht. In Entwicklungsländern stellen sie jedoch den gegenteiligen Zusammenhang fest; dort senkt ein entsprechendes Wachstum der Schattenwirtschaft die Wachstumsrate des offiziellen Sektors um 4,9 Prozent. In Abschnitt E werden wir einen Mechanismus kennen lernen, der diese unterschiedlichen Ergebnisse unter Umständen erklären kann.

Die bisherigen empirischen Studien beschäftigen sich lediglich mit dem Wachstum der beiden Sektoren<sup>17</sup> oder mit dem Zusammenspiel von Korruption und Schattenwirtschaft (siehe Kapitel A). Einen direkten Zusammenhang zwischen Korruption und dem Umfang der wirtschaftlichen Aktivität in den beiden Sektoren hat bislang jedoch noch keine Studie hergestellt. Das liegt auch daran, dass ein direkter Test nur schwer möglich ist. Denn eine direkte Überprüfung würde Informationen über den hypothetischen Fall verlangen, dass die Schattenwirtschaft als Outside-Option nicht zur Verfügung stünde. Möglicherweise wäre ein gangbarer Weg, Befragungsdaten zu nutzen, wie sie in letzter Zeit für Fragestellungen zur Schattenwirtschaft [*Johnson et al.* (2000), *Mummert* und *Schneider* (2002)] wie auch zur Korruption [*Reinikka* und *Svensson* (2003), *Svensson* (2003)] Verwendung gefunden haben. Dazu müsste man in dieser Befragung zunächst herausfinden, ob ein Unternehmer in der Schattenwirtschaft – bei gegebener Bestechungsforderung – bereit wäre, als offiziell registriertes Unternehmen tätig zu sein, wenn ihm die Schattenwirtschaft verwehrt wäre. Alle Unternehmer, die diese Frage verneinen, sind echte Zugewinne durch die Schattenwirtschaft. Allen Unternehmern, die die Frage bejahen, müsste man einen weiteren Fragenkomplex vorlegen, in dem der erwartete Anstieg der Bestechungskosten und der Verbleib im Markt abgeprüft werden.

---

<sup>16</sup> Zur Kritik an Loayzas Ansatz siehe *Asea* (1996).

<sup>17</sup> Die Anteile der beiden Sektoren bzw. ihr Wachstum sind darüber hinaus nur sehr schwache Indikatoren für die ökonomische Situation eines Landes. Da das Maß der Schattenwirtschaft von der Größe des offiziellen Sektors abhängt, lässt sich daran auch nicht ablesen, ob die Schattenwirtschaft deshalb so groß ist, weil Korruption offizielle Tätigkeiten zum Erliegen gebracht hat oder weil die Regierung zur Eindämmung der Korruption eine laissez-faire Haltung gegenüber der Schattenwirtschaft einnimmt.



## D. Effektivität der Strafverfolgung

Sowohl der Umfang von Korruption und Schattenwirtschaft als auch die Wechselwirkung zwischen beiden Phänomenen hängen entscheidend mit der Qualität staatlicher Institutionen zusammen. Wie beispielsweise *Friedman et al. (2000)* zeigen, sind schwache Institutionen in der Tat ursächlich für große Schattenwirtschaften.<sup>18</sup> Die staatlichen Institutionen sind hinsichtlich Art, Qualität und Effizienz natürlich viel zu komplex und umfangreich, um annähernd vollständig und adäquat in unserem einfachen ökonomischen Modellrahmen berücksichtigt zu werden. Dennoch lassen sich einige interessante Aussagen in Bezug auf die Rolle staatlicher Institutionen für Korruption und Schattenwirtschaft ableiten, wenn man dabei auf die Effektivität der Strafverfolgung abstellt.

### I. Entdeckungswahrscheinlichkeit in der Schattenwirtschaft

Die Effektivität der Strafverfolgung taucht in dem Modell zunächst einmal indirekt in der Wahrscheinlichkeit  $\mu$  auf, mit der Unternehmer in der Schattenwirtschaft ertappt und bestraft werden. Wie wirkt sich eine verbesserte Kontrolle der Schattenwirtschaft aus? Eine Erhöhung der Entdeckungswahrscheinlichkeit  $\mu$  hat keine Auswirkungen auf die Größe der offiziellen Wirtschaft, reduziert aber die Schattenwirtschaft. Der marginale Unternehmer in der offiziellen Wirtschaft bleibt – zumindest solange man eine innere Lösung mit der Koexistenz von offizieller Wirtschaft und Schattenwirtschaft hat – bei einer Erhöhung von  $\mu$  unverändert, da der korrupte Bürokrat den höheren Anreiz, in die offizielle Wirtschaft zu gehen, durch höhere Bestechungsforderungen vollständig konterkariert. Das wird sofort ersichtlich, wenn man die Optimalbedingung (2) für den korrupten Bürokraten betrachtet und berücksichtigt, dass der marginale Unternehmer in der offiziellen Wirtschaft durch  $v = b/\mu$  gekennzeichnet ist. Jede Variation in  $\mu$  wird vom korrupten Bürokraten durch eine Variation von  $b$  aufgefangen<sup>19</sup>

Die Schattenwirtschaft hingegen schrumpft durch die verstärkte Überwachung, da weniger Unternehmer mit geringen Erlösen in den Markt eintreten, wenn das Entdeckungsrisiko steigt. Der marginale Unternehmer in der Schattenwirtschaft war ja durch  $v = k/(1 - \mu)$  beschrieben. Für eine benevolente Regierung lohnt es

---

<sup>18</sup> Man könnte a priori ja auch die umgekehrte Kausalität unterstellen, d. h. eine ausgehende Schattenwirtschaft schwächt die Einnahmenseite des Staates, so dass darunter die Qualität staatlicher Institutionen leidet.

<sup>19</sup> Das Szenario lässt sich – ohne Folgen für das Ergebnis – verallgemeinern, indem man den Überwachungsaufwand vom korrupten Bürokraten endogen wählen lässt und sinkende Überwachungskosten als Maß für steigende Effizienz staatlicher Institutionen interpretiert. Falls zusätzlich die Größe der Unternehmen endogen bestimmt wird, wie in einer der Erweiterungen diskutiert, führt steigende Effizienz der staatlichen Institutionen sogar zu einem Schrumpfen der offiziellen Wirtschaft.

sich nicht, die Kontrolle über die Schattenwirtschaft zu verstärken. Alles, was sie erreichen kann, sind ein ungewolltes Zurückdrängen offizieller Tätigkeiten und eine Erhöhung der Korruptionserlöse.<sup>20</sup>

Entscheidend ist hier die endogene Reaktion der korrupten Bürokratie, die in den üblichen Modellen der Schattenwirtschaft ohne Korruption fehlt und wo man deshalb zum Schluss käme, dass eine Verbesserung der institutionellen Qualität (in Form einer höheren Entdeckungswahrscheinlichkeit) die offizielle Wirtschaft wachsen ließe.

## II. Korruptionsbekämpfung

*Dreher, Kotsogiannis* und *McCorriston* (2005) haben kürzlich untersucht, wie sich eine Verbesserung der institutionellen Qualität bei der Korruptionsbekämpfung auswirken würde. Sie erweitern das Grundmodell um die Effektivität der Strafverfolgung ( $e$ ), die sich sowohl auf die Schattenwirtschaft als auch auf die offizielle Wirtschaft auswirkt. Für Unternehmen in der offiziellen Wirtschaft steigt mit der Effektivität  $e$  die Entdeckungswahrscheinlichkeit bei Bestechungszahlungen. Unternehmen in der Schattenwirtschaft dagegen müssen bei steigender Qualität der öffentlichen Institutionen ihre Aktivitäten immer mehr verbergen, was zu sinkenden Unternehmensgrößen führt.

Der Gewinn in der offiziellen Ökonomie beträgt nun für einen Unternehmer  $\pi_{OE} = v - k - q(e) \cdot b$ , wobei  $q(e)$  mit  $q'(e) > 0$  indirekt die Kosten für das Unternehmen misst, falls die Bestechungszahlung auffliegt. Je größer die Effektivität der Strafverfolgung, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit der Entdeckung. Hier wird nun unterstellt, dass diese Kosten, z. B. in Form von Strafzahlungen, auch mit der Höhe der geleisteten Bestechung variieren. In der Schattenwirtschaft erhalten Unternehmer  $\pi_{SE} = v - k - \mu(e) \cdot v$ . Dabei misst  $\mu(e)$  [mit  $\mu'(e) > 0$  und  $\mu(e) < 1$ ], mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Unternehmer in der Schattenwirtschaft erlappt wird. Alternativ kann man  $\mu$  auch als den Anteil der Erlöse interpretieren, auf die ein Unternehmer verzichten muss, da er seine Firmenaktivitäten zurückschraubt, um sich vor dem Zugriff der staatlichen Überwachung zu schützen.

Wie im Grundmodell mit Schattenwirtschaft hängt der Markteintritt von der Produktivität des Unternehmers ab. Die produktivsten Unternehmer wählen die offizielle Wirtschaft, wobei der marginale Unternehmer durch  $v = b \cdot q(e)/\mu(e)$  gegeben ist. Weniger produktive Unternehmer wählen die Schattenwirtschaft, und Unternehmen mit ganz niedriger Produktivität bleiben dem Markt fern. Der korrupte Bürokrat maximiert unter Berücksichtigung dieses Markteintrittsverhaltens

---

<sup>20</sup> Die Anreize der Regierung zur Bekämpfung der Schattenwirtschaft ändern sich natürlich, wenn sie selbst von den Bestechungszahlungen profitiert. Formal könnte die Zielfunktion der Regierung z. B. ein gewichtetes Mittel der Unternehmensgewinne und der Bestechungserlöse sein.

$$\max_b R(b) = b \cdot F\left(\frac{b \cdot q(e)}{\mu(e)}\right)$$

mit der notwendigen Bedingung

$$F + b^0 \cdot F' \cdot \frac{q(e)}{\mu(e)} = 0 \equiv Z(b; e).$$

Mittels dieser Optimalbedingung erfährt man auch, wie der korrupte Bürokrat mit seinen Bestechungsforderungen auf Änderungen der institutionellen Qualität reagiert:

$$\frac{db^0}{de} = -\frac{Z_e}{Z_b} = -\frac{b^0}{e} \cdot (\varepsilon_q - \varepsilon_\mu),$$

wobei  $\varepsilon_h \equiv h'(e) \cdot e/h$  die Elastizität von  $h = q, \mu$  bezüglich der institutionellen Qualität  $e$  angibt. Die im Gleichgewicht geforderte Bestechungszahlung sinkt in der Effektivität der Strafverfolgung, wenn  $\varepsilon_q > \varepsilon_\mu$ . Denn durch die Erhöhung der institutionellen Qualität ist die Entdeckungswahrscheinlichkeit der Korruption relativ stärker gestiegen als die Kosten der Illegalität in der Schattenwirtschaft. Der korrupte Bürokrat reagiert auf den erhöhten Abwanderungsdruck in die Schattenwirtschaft mit einer Senkung der Bestechungsforderungen. Auch hier gilt – wie im vorigen Szenario –, dass die Größe des offiziellen Sektors unverändert bleibt. Der gesamte Erlös aus der Korruption sinkt dadurch [ $R_e < 0$  für  $\varepsilon_q > \varepsilon_\mu$ ].

Durch eine Erhöhung der Effektivität der Strafverfolgung kann der Staat im oben beschriebenen Fall zwar die Korruption zurückdrängen. Allokativ ist dadurch aber noch nichts gewonnen. Denn der offizielle Sektor kann sich – bedingt durch die Anpassung der Bestechungsforderungen – nicht ausdehnen, und die Schattenwirtschaft schrumpft sogar.<sup>21</sup>

## E. Öffentliche Güter

In den bisherigen Modellvarianten wurde gar nicht explizit erwähnt, welche Leistung die Bürokratie überhaupt liefert. Denn ohne eine positive Funktion ließe sich das Korruptionsproblem ja leicht lösen, indem man den Marktzutritt dereguliert und die Bürokratie einfach abschafft. Nahezu die gesamte Literatur unterstellt, dass die Bürokratie im Hintergrund (d. h. ohne explizite Modellierung) sinnvolle Aufgaben wie die Überwachung von Mindeststandards oder die Führung staatlicher Register übernimmt.<sup>22</sup> Eine weitere wichtige Funktion des Staates besteht in

<sup>21</sup> Das Schrumpfen der Schattenwirtschaft wird hier nicht gezeigt. Der Mechanismus ist jedoch derselbe wie im vorigen Abschnitt.

<sup>22</sup> Eine Ausnahme sind *Acemoglu* und *Verdier* (2000), die explizit Marktversagen als Rechtfertigung für die Existenz der Bürokratie im Modell aufnehmen.

der Bereitstellung öffentlicher Güter. Ehe wir das Grundmodell so erweitern, dass die Funktion der korrupten Bürokratie in der Bereitstellung öffentlicher Güter besteht, untersuchen wir zunächst die Rolle der öffentlichen Güter für das Zusammenspiel von offiziellem Sektor und Schattenwirtschaft.

### I. Öffentliche Güter in offizieller Wirtschaft und Schattenwirtschaft

Der Staat stellt nun öffentliche Güter bereit, die die Produktivität der Unternehmen erhöhen. Finanziert werden die öffentlichen Güter über Steuern auf Unternehmen im offiziellen Sektor. Sei  $t$  die Steuer pro Unternehmen und  $\theta$  die Produktivität der bereitgestellten Güter. Der Gewinn eines Unternehmers in der offiziellen Wirtschaft beträgt  $\pi_{OE} = \theta \cdot v - k - b - t$ . Unternehmer in der Schattenwirtschaft können nicht im selben Umfang von den öffentlichen Gütern Gebrauch machen wie Unternehmen im offiziellen Sektor. Zwar nützen den Schattenwirtschaftsunternehmen auch Infrastrukturgüter wie Straßen und Brücken, aber von der Nutzung vieler öffentlicher Güter im Bereich Rechtssicherheit und legaler Infrastruktur sind sie ausgeschlossen. Wir messen mit  $\alpha$  ( $\alpha \in [0; 1]$ ) den Grad der Verfügbarkeit öffentlicher Güter in der Schattenwirtschaft, so dass  $\pi_{SE} = (1 - \mu) \cdot \alpha \cdot \theta \cdot v - k$  der Gewinn eines Unternehmens im inoffiziellen Sektor ist.

Treten alle Unternehmer mit einer Produktivität von mindestens  $v$  in den Markt ein, erzielt der Staat ein Steueraufkommen in Höhe  $t \cdot F(v)$ . Die Budgetbeschränkung sei  $\theta = t \cdot F(v)$ . Die relative Vorteilhaftigkeit der beiden Sektoren hängt nun nicht nur von der Entdeckungswahrscheinlichkeit  $\mu$ , der Steuer  $t$  oder der Bestechungsforderung  $b$  ab, sondern auch von den Entscheidungen der anderen Unternehmer. Abbildung 8 zeigt die Gewinne eines Unternehmers in der offiziellen Wirtschaft bzw. in der Schattenwirtschaft, wenn alle Unternehmer mit höherer Produktivität  $v$  in die offizielle Wirtschaft eintreten und der Staat die Bereitstellung der öffentlichen Güter gemäß der Budgetrestriktion anpasst.<sup>23</sup>  $\pi_{OE} = t \cdot F(v) \cdot v - k - b - t$  und  $\pi_{SE} = (1 - \mu) \cdot \alpha \cdot t \cdot F(v) \cdot v - k$ . Die Abbildung gibt Aufschluss darüber, ob sich für einen weiteren (marginalen) Unternehmer der Eintritt in die offizielle Wirtschaft lohnt oder ob die Schattenwirtschaft vorteilhafter ist. Die Gewinnkurven steigen zunächst an, da mit einer größeren Zahl von Unternehmen in der offiziellen Wirtschaft das Steueraufkommen und damit die Größe des öffentlichen Gutes zunehmen. Da aber mit zunehmender Zahl der Unternehmen auch die Produktivität der marginalen Unternehmen abnimmt, kommt es letztendlich wieder zu einer Abnahme der Gewinne der marginalen Unternehmen.

<sup>23</sup> Für die Abbildung wurde Gleichverteilung der unternehmerischen Fähigkeiten auf dem Intervall  $v \in [0; \bar{v}]$  mit  $F(v) = (\bar{v} - v)/\bar{v}$  unterstellt. Das qualitative Ergebnis ist davon allerdings nicht abhängig. Darüber hinaus untersuchen wir hier wieder nur den interessanten Fall, wo sowohl Schattenwirtschaft als auch offizielle Wirtschaft existieren können.

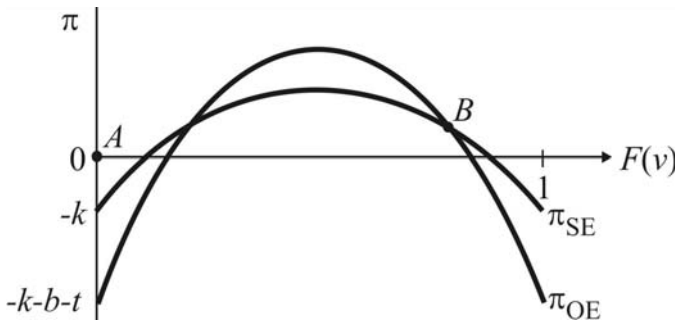


Abbildung 8: Gewinn des marginalen Unternehmers in den beiden Sektoren

Falls bisher kein Unternehmer im offiziellen Sektor tätig ist, ist es unattraktiv, dort einzutreten, da die öffentlichen Güter fehlen. Ehe nicht eine kritische Schwelle an Unternehmen – gekennzeichnet durch den linken Schnittpunkt von  $\pi_{OE}$  und  $\pi_{SE}$  – erreicht wird, ist für jedes einzelne Unternehmen die offizielle Wirtschaft unattraktiv. Entweder kommt es zu überhaupt keiner wirtschaftlichen Aktivität, oder die Unternehmen treten nur in die Schattenwirtschaft ein, wenn die von öffentlichen Gütern unabhängigen Erlöse, die hier zur Vereinfachung der Notation weggelassen wurden, hinreichend hoch sind.<sup>24</sup> Erst wenn die kritische Schwelle überschritten wird, ist der Markteintritt in die offizielle Wirtschaft für weitere Unternehmer individuell rational. Der offizielle Sektor würde sich dann bis Punkt B ausdehnen.

Auf die Möglichkeit solcher multipler Gleichgewichte haben *Johnson, Kaufmann* und *Shleifer* (1997) hingewiesen.<sup>25</sup> Die Abwanderung in die Schattenwirtschaft schwächt die Finanzkraft der öffentlichen Hand, so dass die Qualität der öffentlichen Güter sinkt. Die Folge ist, dass die Attraktivität der offiziellen Wirtschaft weiter abnimmt und sich weitere Abwanderungen in die Schattenwirtschaft einstellen. So gibt es mindestens ein „gutes“ Gleichgewicht mit einer großen offiziellen Wirtschaft (B) und ein „schlechtes“ Gleichgewicht mit großer Schattenwirtschaft (A).

Korruption verschärft nun das Problem, da durch höhere Bestechungszahlungen die Eintrittsschwelle in die offizielle Wirtschaft erhöht wird. (Die  $\pi_{OE}$ -Kurve verschiebt sich nach unten.) Die kritische Schwelle an Unternehmen in der offiziellen

<sup>24</sup> Wenn jedes Unternehmen unabhängig von der Verfügbarkeit öffentlicher Güter Erlöse erzielen kann, verschieben sich die beiden Gewinnkurven nach oben;  $\pi_{SE}$  muss positiv werden, um Markteintritt zu erzeugen.

<sup>25</sup> In ihrem Modell ist allerdings die Gesamtzahl der aktiven Unternehmen fix, und es geht lediglich um die Wahl zwischen Schattenwirtschaft und offizieller Wirtschaft. Daher ist die im vorliegenden Beitrag diskutierte Komplementarität zwischen den beiden Sektoren praktisch annahmegemäß ausgeschlossen.

Wirtschaft erhöht sich, so dass die Wahrscheinlichkeit eines „schlechten“ Gleichgewichts steigt.<sup>26</sup> Dass sich Korruption negativ auf die Staatsfinanzen auswirkt, da Korruption wie eine zusätzliche Steuer auf den Unternehmen in der offiziellen Wirtschaft lastet, ist auch in der empirischen Literatur ausführlich dokumentiert [*Tanzi* und *Davoodi* (2001), *Ghura* (2002), *Hwang* (2002)].

## II. Bereitstellung öffentlicher Güter durch die korrupte Bürokratie

Nun endogenisieren wir den Umfang der öffentlichen Güter, indem wir die Bereitstellung in die Hände der korrupten Bürokratie geben.<sup>27</sup> Um das Problem multipler Gleichgewichte auszuschalten, abstrahieren wir nun von der Einnahmenseite. Dem korrupten Bürokraten steht ein Budget zur Verfügung, dessen Verausgabung ihm Kosten  $C(\theta)$  [mit  $C'(\theta) > 0, C(\theta) > 0$ ] verursacht, z. B. weil mehr Mühe nötig ist oder weniger für private Zwecke abgezweigt werden kann.

Die Unternehmer vergleichen die Auszahlungen bei Eintritt in die offizielle Wirtschaft [ $\pi_{OE} = \theta \cdot v - b - k$ ] bzw. Schattenwirtschaft [ $\pi_{SE} = (1 - \mu) \cdot \alpha \cdot \theta \cdot v - k$ ]. Bei diesem Markteintrittsverhalten maximiert der korrupte Bürokrat seinen Gewinn aus den Bestechungszahlungen

$$\max_{v, \theta} \tilde{R} \equiv [1 - (1 - \mu) \cdot \alpha] \cdot \theta \cdot v \cdot F(v) - C(\theta).$$

Die Bedingungen erster Ordnung sind

$$\begin{aligned} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial v} &= F(v) + v \cdot F'(v) = 0 \quad \text{und} \\ \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \theta} &= [1 - (1 - \mu) \cdot \alpha] \cdot v \cdot F(v) - C'(\theta) = 0, \end{aligned}$$

die den gleichgewichtigen Markteintritt  $\tilde{v}$  und die Menge des öffentlichen Gutes  $\tilde{\theta}$  bestimmen. Welche Rolle spielt die Schattenwirtschaft für das Verhalten der korrupten Bürokratie?

Erstens gilt auch im Fall mit öffentlichen Gütern, dass die Verfügbarkeit der Schattenwirtschaft als Outside-Option die Korruption beschränkt und zu mehr Markteintritt in die offizielle Wirtschaft führt. Das Argument ist völlig analog zum

<sup>26</sup> Da keine neuen Erkenntnisse aus der Endogenität der Bestechungszahlung  $b$  zu gewinnen sind, verwenden wir die Kosten der Korruption für den Unternehmer hier als exogenen Parameter.

<sup>27</sup> *Marcouiller* und *Young* (1995) analysieren ein ähnliches Problem. Dabei stellt ein Leviathan-Staat nur deshalb öffentliche Güter zur Verfügung, um Steuerzahler in den offiziellen Sektor zu locken.

Standardmodell; der formale Beweis findet sich in *Choi und Thum (2005)*. Auch in diesem Szenario gilt also die Komplementarität zwischen Schattenwirtschaft und offizieller Wirtschaft.

Zweitens führt die Kontrolle eines korrupten Bürokraten über die Qualität der öffentlichen Güter zu einer Unterbereitstellung. Die optimale Qualität der öffentlichen Güter für einen gegebenen Umfang an Markteintritten ( $\tilde{v}$ ) erhält man über

$$\max_{\theta} - \int_{\tilde{v}}^{\infty} \theta \cdot v \cdot F'(v) dv - C(\theta).$$

Die Bedingung erster Ordnung

$$- \int_{\tilde{v}}^{\infty} v \cdot F'(v) dv = C'(\theta^{opt})$$

liefert die Samuelson-Bedingung. Auf der rechten Seite stehen die Grenzkosten für eine weitere Ausdehnung der öffentlichen Güter. Auf der linken Seite steht die Summe der Grenzvorteile für alle Unternehmen, wenn  $\theta$  ein wenig erhöht wird. Durch partielle Integration der linken Seite erhält man  $\int_{\tilde{v}}^{\infty} v \cdot F'(v) dv \geq \tilde{v} \cdot F(\tilde{v})$ . Daher muss auch  $C'(\theta^{opt}) \geq C'(\tilde{\theta})$  gelten, d. h. die optimale Qualität der öffentlichen Güter ist größer als die von der korrupten Bürokratie bereitgestellte Qualität.

Hinter diesem Ergebnis stecken zwei gleichlaufende Effekte. Zum einen interessiert sich der korrupte Bürokrat bei der Bereitstellung der öffentlichen Güter für die Wirkung auf den marginalen Unternehmer – und nicht für die Wirkung auf alle Unternehmer, wie das die Samuelson-Regel fordert. Denn nur im Umfang des Anstiegs der Erlöse des marginalen Unternehmers kann der korrupte Bürokrat seine Bestechungsforderungen erhöhen. Da die inframarginalen Unternehmer produktiver sind als der marginale Unternehmer und damit auch die öffentlichen Güter eine stärkere Wirkung entfalten, unterschätzt das Verhalten des korrupten Bürokraten die sozialen Vorteile der öffentlichen Güter.<sup>28</sup> Dieser Effekt würde auch ohne die Existenz der Schattenwirtschaft, die den Unternehmern als Ausweichmöglichkeit dient, auftreten. Zum anderen macht die Schattenwirtschaft die Unternehmer aus Sicht des korrupten Bürokraten mobiler, so dass sich eine Bereitstellung der öffentlichen Güter weniger lohnt. Dies führt zu einer weiteren Unterbereitstellung.

Bezieht man öffentliche Güter in die Analyse mit ein, bleibt zwar der fundamentale Effekt der Komplementarität zwischen Schattenwirtschaft und offizieller Wirtschaft erhalten. Die Alternative der Schattenwirtschaft lässt letztendlich auch die offizielle Wirtschaft wachsen, weil sie die Macht der korrupten Bürokratie ein-

<sup>28</sup> Formal ist dieser Effekt eng verwandt mit der Entscheidung eines Monopolisten über die Produktqualität; siehe *Spence (1975)* und *Tirole (1988, 100–102)*.

schränkt. Allerdings verursacht hier die Schattenwirtschaft auch Wohlfahrtseinbußen. Denn durch die Schattenwirtschaft sinkt der Anreiz der korrupten Bürokratie, öffentliche Güter bereitzustellen. Der Nettoeffekt hängt davon ab, ob der Markteintritt zusätzlicher Unternehmen höher zu gewichten ist als der Produktivitätsverlust inframarginaler Unternehmen, der aus der verringerten Qualität öffentlicher Güter resultiert.

## F. Handelsreformen

*Marjit, Ghosh* und *Biswas* (2007) haben die Frage gestellt, ob Handelsreformen der Entwicklungsländer Korruption und Schattenwirtschaft eindämmen können. Der Abbau von Handelshemmnissen und die Reduktion von Zöllen setzen die inländische Wirtschaft, die mit Importen konkurriert, einem stärkeren Wettbewerbsdruck aus und reduzieren die unternehmerischen Renten, die die Begehrlichkeiten der korrupten Bürokratie wecken. Wie *Marjit, Ghosh* und *Biswas* zeigen, mindert die Handelsliberalisierung zwar die Erlöse aus der Korruption,<sup>29</sup> der Umfang der Schattenwirtschaft nimmt aber sogar zu.

*Marjit, Ghosh* und *Biswas* (2007) gehen von einer repräsentativen Firma im importkonkurrierenden Sektor aus. Der Unternehmer kann seine Produktionsaktivitäten auf offiziellen Sektor und Schattenwirtschaft aufteilen. Der offizielle Sektor weist hohe (rigide) Löhne auf, während in der Schattenwirtschaft niedrigere Löhne gezahlt werden können. Allerdings birgt die Schattenwirtschaft das Risiko der Entdeckung, das mit dem Umfang der illegalen Produktion wächst. Falls der Unternehmer bei der illegalen Produktion ertappt wird, muss er den korrupten Bürokraten bestechen, um der Bestrafung zu entgehen.<sup>30</sup>

Das Modell erscheint auf den ersten Blick – trotz der verwandten Fragestellung – völlig verschieden von den bisher gezeigten Ansätzen. Den grundlegenden Mechanismus kann man jedoch auch in einer weiteren Variation des hier vorgestellten Modells gut erläutern. Die Erlöse, die ein Unternehmer erzielen kann, hängen unter anderem von der Wettbewerbsintensität und damit von der Offenheit des Landes ab. Der Erlös eines Unternehmers sei nun  $\beta \cdot v$ , wobei  $\beta$  ein Maß für die Offenheit eines Landes darstellt. Je niedriger  $\beta$ , desto kompetitiver ist die jeweilige Branche und desto niedriger sind damit die Erlöse.

Ein Unternehmer, der in der offiziellen Wirtschaft tätig wird, bezahlt Steuern  $t$ , muss hier aber keinerlei Bestechungszahlungen an die Bürokratie leisten. Der

---

<sup>29</sup> *Bliss* und *Di Tella* (1997) argumentieren, dass man Wettbewerb nicht als exogenen Parameter betrachten kann, der Korruption beschränkt. Denn die korrupte Bürokratie selbst sorgt durch Restriktionen für einen eingeschränkten Wettbewerb, um Renten abschöpfen zu können. Im Modell von *Marjit* und *Biswas* wird aber davon ausgegangen, dass eine Öffnung des Landes auch effektiv mehr Wettbewerb schafft.

<sup>30</sup> Die Bestechungszahlung wird in diesem Modell – anders als in den meisten Beiträgen – als Nash-Bargaining-Lösung ermittelt.



Gewinn beträgt  $\pi_{OE} = \beta \cdot v - t - k$ . Der Unternehmer in der Schattenwirtschaft umgeht die Steuer, riskiert aber die Entdeckung durch einen korrupten Bürokraten, dem er dann die komplette Rente  $\beta \cdot v$  – als Bestechungszahlung abtreten muss. Die Entdeckungswahrscheinlichkeit hängt vom Umfang der gesamten wirtschaftlichen Tätigkeit ab:  $\mu(\beta \cdot v)$  mit  $\mu' > 0, \mu'' > 0$ . Der Gewinn ist damit  $\pi_{SE} = \beta \cdot v - \mu(\beta \cdot v) \cdot \beta \cdot v - k$ .

Da die korrupte Bürokratie die gesamte Rente abschöpft und damit perfekt preisdiskriminierend agiert, können wir unmittelbar dazu übergehen, die marginalen Unternehmer im offiziellen Sektor und in der Schattenwirtschaft zu bestimmen. Gleichsetzen der Gewinne in beiden Sektoren liefert  $v^o = t / [\mu(\beta \cdot v) \cdot \beta]$  als marginalen Unternehmer in der offiziellen Wirtschaft. Alle Unternehmer mit einer höheren Produktivität werden ebenfalls in der offiziellen Wirtschaft tätig, insgesamt  $F(v^o)$ . Der marginale Unternehmer in der Schattenwirtschaft  $v^u = k / [1 - \mu(\beta \cdot v) \cdot \beta]$  ist durch einen *ex ante* erwarteten Gewinn von null gekennzeichnet. Insgesamt treten  $F(v^u) - F(v^o)$  Unternehmen in die Schattenwirtschaft ein.

Wie wirkt sich nun eine Handelsliberalisierung aus, die die Erlöse der Unternehmen mindert? Eine solche Liberalisierung impliziert eine Senkung von  $\beta$ . Ableiten der marginalen Unternehmer nach  $\beta$  liefert:

$$\frac{\partial v^o}{\partial \beta} = -\frac{t}{(\mu \cdot \beta)^2} \cdot (\mu + \mu' \cdot \beta \cdot v) < 0 \quad \text{und}$$

$$\frac{\partial v^u}{\partial \beta} = -\frac{k}{[(1 - \mu) \cdot \beta]^2} \cdot [(1 - \mu) - \mu' \cdot \beta \cdot v].$$

Die Handelsliberalisierung führt zu einem Schrumpfen des offiziellen Sektors. Denn ein sinkendes  $\beta$  führt zu einem höheren  $v^o$ , so dass weniger Unternehmer legal aktiv sind. Für die Schattenwirtschaft ist die Sache etwas komplizierter. Zunächst einmal vergrößert sich die Schattenwirtschaft durch die Abwanderung von Unternehmen aus der offiziellen Wirtschaft  $[-F'(v^o) \cdot \partial v^o / \partial \beta]$ . Dann hat der erhöhte Wettbewerbsdruck durch die Liberalisierung aber auch Auswirkungen auf den Markteintritt der weniger produktiven Unternehmer. Beim marginalen Unternehmer in der Schattenwirtschaft werden zwei gegenläufige Effekte wirksam. Zum einen sinkt *ceteris paribus* der Markteintritt, da unternehmerische Tätigkeit nun weniger lohnend ist; dies ist der erste Term in der eckigen Klammer. Zum anderen führt die Marktöffnung dazu, dass jeder Unternehmer weniger produziert und damit eine geringere Entdeckungswahrscheinlichkeit hat; dies ist der zweite Term in der eckigen Klammer. Dieser Effekt generiert *ceteris paribus* mehr Markteintritte in die Schattenwirtschaft. Zwei der insgesamt drei Effekte sprechen also dafür, dass die Schattenwirtschaft durch die Liberalisierung sogar wächst. Wie groß der Gesamteffekt ist, lässt sich ohne genaue Kenntnis der Verteilungsfunktion natürlich nicht sagen. Bei Gleichverteilung dominieren beispielsweise die positiven Effekte;

die Schattenwirtschaft dehnt sich infolge der Handelsliberalisierung – zum Teil auf Kosten der offiziellen Wirtschaft – aus.

## G. Schluss

Dieser Beitrag hat sich mit dem Verhältnis von Schattenwirtschaft und Korruption auseinandergesetzt. Schattenwirtschaft nimmt in korrupten Ökonomien eine zentrale Rolle ein. Denn sie begrenzt die Macht korrupter Institutionen, indem sie Unternehmen eine Ausweichmöglichkeit schafft. Die größere Flexibilität der Unternehmen alleine reicht bereits aus, um die Bestechungsförderungen von Unternehmen in der offiziellen Wirtschaft abzumindern. Durch die Existenz der Schattenwirtschaft kann sogar die offizielle Wirtschaft wachsen. Es besteht also eine Komplementarität zwischen diesen beiden Sektoren.

Dieser komplementäre Zusammenhang erweist sich als überaus stabil. Zahlreiche empirisch relevante Phänomene, wie z. B. unterschiedliche Unternehmensgrößen in offizieller Wirtschaft und Schattenwirtschaft, lassen sich mit dem hier vorgestellten Ansatz erklären. Dass die Schattenwirtschaft aus allokativer Sicht nicht ausschließlich positiv bewertet werden kann, liegt an den Problemen für die Steuereinnahmen und die Bereitstellung öffentlicher Güter. Hier besteht noch aktueller Forschungsbedarf. Neben der Korruption als Ursache für die Schattenwirtschaft müsste auch die steuerliche Belastung der legal agierenden Unternehmen berücksichtigt werden. Wie Fiskus und korrupte Bürokratien in einem solchen Umfeld interagieren, ist bisher jedoch noch nicht ausreichend untersucht.

## H. Literatur

- Acemoglu, Daron/Verdier, Thierry* (2000): „The Choice between Market Failures and Corruption“, *American Economic Review* 90, 194–211.
- Adam, Markus C./Ginsburgh, Victor* (1985): „The Effects of Irregular Markets on Macroeconomic Policy: Some Estimates for Belgium“, *European Economic Review* 29, 15–33.
- Ades, Alberto/Di Tella, Rafael* (1995): „The New Economics of Corruption: A Survey and Some New Results“, P. Heaywood, Hrsg., *Political Corruption*, Blackwell, Oxford, 80–99.
- Asea, Patrick K.* (1996): „The Informal Sector: Baby or Bath Water? A Comment“, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 45, 163–71.
- Banerjee, Biswajit* (1983): „The Role of the Informal Sector in the Migration Process: A Test of Probabilistic Migration Models and Labor Market Segmentation in India“, *Oxford Economic Papers* 35, 399–422.
- Bardhan, Pranab* (1997): „Corruption and Development: A Review of Issues“, *Journal of Economic Literature* 35, 1320–1346.

- Bliss, Christopher / Di Tella, Rafael* (1997): „Does Competition Kill Corruption?“, *Journal of Political Economy* 105, 1001–23.
- Bundeskriminalamt* (2004): Lagebild Korruption Bundesrepublik Deutschland 2003, August 2004.
- Choi, Jay Pil / Thum, Marcel* (2003): „The Dynamics of Corruption with the Ratchet Effect“, *Journal of Public Economics* 87, 427–43.
- (2004): „The Economics of Repeated Extortion“, *Rand Journal of Economics* 35, 203–223.
- (2005): „Corruption and the Shadow Economy“, *International Economic Review* 46, 817–836.
- de Soto, Hernando* (1989): *The Other Path: The Invisible Revolution in the Third World*, Harper and Row: New York.
- Djankov, Simeon / La Porta, Rafael / Lopez-de-Silanes, Florencio / Shleifer, Andrei* (2002): „The Regulation of Entry“, *Quarterly Journal of Economics* 117, 1–37.
- Djankov, Simeon / La Porta, Rafael / Lopez-de-Silanes, Florencio / Shleifer, Andrei / Botero, Juan C.* (2004): „The Regulation of Labor“, *Quarterly Journal of Economics* 119, 1339–82.
- Dreher, Axel / Kotsogiannis, Christos / McCorrison, Steve* (2005): *How Do Institutions Affect Corruption and the Shadow Economy?*, Discussion Papers in Economics 05/01, School of Business and Economics, University of Exeter.
- Eskeland, Gunnar S. / Thiele, Henrik* (1999): *Optimal Corruption under Moral Hazard*, Policy Research Working Paper 2204, World Bank: Washington, DC.
- Fesler, James W. / Kettl, Donald F.* (1991): *The Politics of Administrative Process*, Chatham House: Chatham, NJ.
- Friedman, Eric / Johnson, Simon / Kaufmann, Daniel / Zoido-Lobaton, Pablo* (2000): „Dodging the Grabbing Hand: The Determinants of Unofficial Activity in 69 Countries“, *Journal of Public Economics* 76, 459–93.
- Fudenberg, Drew / Tirole, Jean* (1991): *Game Theory*, MIT Press: Cambridge, MA.
- Ghura, Dhaneshwar* (2002): „Tax Revenue in Sub-Saharan Africa: Effects of Economic Policies and Corruption“, George T. Abed and Sanjeev Gupta (Hrsg.), *Governance, Corruption & Economic Performance*, IMF, Washington, DC.
- Glaeser, Edward L. / Goldin, Claudia* (2004): *Corruption and Reform: An Introduction*, NBER Working Paper No. 10775, Cambridge, MA.
- Glaeser, Edward L. / Saks, Raven E.* (2004): *Corruption in America*, NBER Working Paper No. 10821, Cambridge, MA.
- Goel, Rajeev K. / Nelson, Michael A.* (2005): „Economic Freedom versus Political Freedom: Cross-Country Influences on Corruption“, *Australian Economic Papers* 44, 121–33.
- Hindricks, Jean / Keen, Michael / Muthoo, Abhinay* (1999): „Corruption, Extortion and Evasion“, *Journal of Public Economics* 74, 395–430.
- Huntington, Samuel P.* (1968): *Political Order in Changing Societies*, Yale University Press, New Haven, CT.

- Hwang, Jinyoung* (2002): „A Note on the Relationship between Corruption and Government Revenue“, *Journal of Economic Development* 27, 161 – 78.
- Johnson, Simon / Kaufmann, Daniel / McMillan, John / Woodruff, Christopher* (2000): „Why Do Firms Hide? Bribes and Unofficial Activity After Communism“, *Journal of Public Economics* 76, 495 – 520.
- Johnson, Simon / Kaufmann, Daniel / Shleifer, Andrei* (1997): „The Unofficial Economy in Transition“, *Brookings Papers on Economic Activity* 1997, 159 – 221.
- Johnson, Simon / Kaufmann, Daniel / Zoido-Lobaton, Pablo* (1998a): *Corruption, Public Finances and the Unofficial Economy*, World Bank Discussion Paper, Washington, DC.
- (1998b): „Regulatory Discretion and the Unofficial Economy“, *American Economic Review* (Papers Proceedings) 88, 387 – 92.
- Kaufmann, Daniel* (2005): *Six Questions on the Cost of Corruption with World Bank Institute Global Governance Director Daniel Kaufmann*, World Bank, Washington, DC [http://www.woddbank.org/].
- Klitgaard, Robert* (1988): *Controlling Corruption*, University of California Press: Berkeley.
- Konrad, Kai A. / Skaperdas, Stergios* (1997): „Backing up Words with Deeds: Information and Punishment in Organized Crime“, *Nordic Journal of Political Economy* 24, 51 – 63.
- (1998): „Extortion“, *Economica* 65, 461 – 77.
- Leff, Nathaniel H.* (1964): „Economic Development through Bureaucratic Corruption“, *American Behavioral Scientist* 8, 8 – 14.
- Levenson, Alec R. / Maloney, William F.* (1996): *Modelling the Informal Sector: Theory and Empirical Evidence from Mexico*, mimeo, University of Southern California.
- Loayza, Norman A.* (1996): „The Economics of the Informal Sector: A Simple Model and Some Empirical Evidence from Latin America“, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 45, 129 – 62.
- Lui, Francis T.* (1985): „An Equilibrium Queuing Model of Bribery“, *Journal of Political Economy* 93, 760 – 81.
- Marcouiller, Douglas / Young, Leslie* (1995): „The Black Hole of Graft: The Predatory State and the Informal Economy“, *American Economic Review* 85, 630 – 646.
- Marjit, Sugata / Ghosh, Sudeep / Biswas, Amit K.* (2007): „Informality, Corruption and Trade Reform“, *European Journal of Political Economy* 23, 777 – 789.
- Marjit, Sugata / Shi, Heling* (1998): „On Controlling Crime with Corrupt Officials“, *Journal of Economic Behavior Organization* 34, 163 – 72.
- Mauro, Paolo* (1995): „Corruption and Growth“, *Quarterly Journal of Economics* 110, 681 – 712.
- Mummert, Annette / Schneider, Friedrich* (2002): „The German Shadow Economy: Parted in a United Germany?“, *Finanzarchiv* 58, 286 – 316.
- Myrdal, Gunnar* (1968): *Asian Drama: An Inquiry into the Poverty of Nations*, Pantheon: New York.
- Niemann, Rainer* (2004): „Tax Rate Uncertainty, Investment Decisions, and Tax Neutrality“, *International Tax and Public Finance* 11, 265 – 81.

- Noonan, John T. (1984): *Bribes*, Macmillan: New York.
- OECD (2002): *Measuring the Non-Observed Economy – A Handbook*, OECD, Paris.
- Rashid, Salim (1981): „Public Utilities in Egalitarian LDC’s: The Role of Bribery in Achieving Pareto Efficiency“, *Kyklos* 34, 448–60.
- Rauch, James E. (1991): „Modelling the Informal Sector Formally“, *Journal of Development Economics* 35, 33–47.
- Reinikka, Ritva/Svensson, Jakob (2003): *Survey Techniques to Measure and Explain Corruption*, Policy Research Working Paper 3071, World Bank, Washington, DC.
- Rose-Ackerman, Susan (1975): „The Economics of Corruption“, *Journal of Public Economics* 4, 187–203.
- (1978): *Corruption – A Study in the Political Economy*, Academic Press: New York.
- (1997): *Corruption and Development*, World Bank, Washington, DC.
- Sanyal, Amal/Gang, Ira N./Goswami, Omkar (2000): „Corruption, Tax Evasion and the Laffer Curve“, *Public Choice* 105, 61–78.
- Schneider, Friedrich (1998): „Stellt das Anwachsen der Schwarzarbeit eine wirtschaftspolitische Herausforderung dar? Einige Gedanken aus volkswirtschaftlicher Sicht“, *Mitteilungen des Instituts für angewandte Wirtschaftsforschung (Linz)* 98, 4–13.
- (2005): „The Size of Shadow Economies in 145 Countries from 1999 to 2003“, Thomas Beschorner (Hrsg.), *Das Ethische in der Ökonomie*, Metropolis Verlag, Marburg, 235–276.
- Schneider, Friedrich/Enste, Dominik H. (2000): „Shadow Economies: Size, Causes, and Consequences“, *Journal of Economic Literature* 38, 77–114.
- Schneider, Friedrich/Klinglmaier, Robert (2004): *Shadow Economies around the World: What Do We Know?*, mimeo, Johannes Kepler Universität, Linz.
- Shleifer, Andrei/Vishny, Robert W. (1993): „Corruption“, *Quarterly Journal of Economics* 108, 599–617.
- Spence, Michael (1975): „Monopoly, Quality and Regulation“ *Bell Journal of Economics* 6, 417–29.
- Svensson, Jakob (2003): „Who Must Pay Bribes and How Much? Evidence from a Cross-section of Firms“, *Quarterly Journal of Economics* 118, 207–30.
- Tanzi, Vito/Davoodi, Hamid (2001): „Corruption, Growth, and Public Finances“, Arvind K. Jain (Hrsg.), *Political Economy of Corruption*, Routledge, London, 89–110.
- Tirole, Jean (1988): *The Theory of Industrial Organization*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Transparency International* (2004): *Transparency International Corruption Perception Index 2004*, Berlin [<http://www.transparency.org/>].
- Wei, Shang-Jin (2000): „How Taxing is Corruption an International Investors?“, *Review of Economics and Statistics* 82, 1–11.
- Weltbank* (1997): *Helping Countries Combat Corruption. The Role of the World Bank*, World Bank, Washington, DC.