

Der Einsatz von Transferzahlungen zur Bereitstellung öffentlicher Güter in föderalen Systemen:

Theorie und Empirie



Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Wirtschaftswissenschaften

eingereicht an der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät
der Universität Regensburg

vorgelegt von: Matthias Hildebrand

Berichterstatter: Prof. Dr. Wolfgang Buchholz
Prof. Dr. Wolfgang Wiegard

Tag der Disputation: 21. November 2011

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Wolfgang Buchholz und Herrn Prof. Dr. Wolfgang Wiegand für ihre Betreuung und wertvollen Anmerkungen, die maßgeblich dazu beigetragen haben, diese Arbeit zu verbessern.

Ferner gilt mein besonderer Dank Herrn PD Dr. Christoph Knoppik für seine wertvollen Kommentare und Anregungen, die dazu beigetragen haben, den Empirieteil dieser Arbeit erheblich zu ergänzen.

Spezieller Dank gebührt meinen Kollegen Alexandra Zirkel, Jörg Raum, Philipp vom Berge, Oliver Weidinger, Joachim Schnurbus und Roland Weigand, die immer ein offenes Ohr für fachliche als auch persönliche Anliegen hatten.

Für die finanzielle Unterstützung möchte ich der DFG danken, über deren Teilprojekt „*Föderale Strukturen zur Bereitstellung internationaler öffentlicher Güter: Institutionelles Design zur Stärkung von Föderationen nach Außen*“ des DFG -Schwerpunktprogramms: „*Institutionelle Gestaltung föderaler Systeme: Theorie und Empirie*“ meine Forschertätigkeit während des Zeitraums von November 2007 bis November 2009 finanziert worden ist.

Zum Schluss möchte ich mich noch bei meiner Familie und meiner Freundin bedanken, die mich während meiner Promotionszeit immer unterstützt und in schwierigen Zeiten immer neu motiviert haben.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation und Fragestellung	1
1.2	Aufbau	4
1.2.1	Theorieteil	4
1.2.2	Empirieteil	5
I	Theorie	7
2	Zur Theorie des Fiskalföderalismus	8
2.1	Begriff und Definition	8
2.2	Die klassische Theorie des Fiskalföderalismus	9
2.2.1	Das Wesen öffentlicher Güter	9
2.2.2	Die Dezentralisierung von Staatsaufgaben: Pro und Kontra	11
2.2.2.1	Argumente für eine zentrale Güterallokation	11
2.2.2.2	Argumente für eine dezentrale Güterallokation	12
2.2.2.3	Die Fiskalische Autonomie von Gebietskörperschaften	15
2.2.3	Fiskalische Externalitäten	17
2.2.4	Die Internalisierung von externen Effekten	18
2.2.4.1	Quoten und Steuern	19
2.2.4.2	Verhandlungen	20
2.2.5	Transferzahlungen	21
2.2.5.1	Motive für freiwillige Transferzahlungen	21
2.2.5.2	Arten von Transferzahlungen	23
2.2.5.3	Aufgaben und Aspekte von Transferzahlungen	27
2.2.5.4	Anforderungen an Transferzahlungen	30
2.3	Moderne Ansätze des Fiskalföderalismus - ein kurzer Ausblick	32
2.3.1	Politökonomische Ansätze	32
2.3.2	Literatur über Informationsprobleme	33
2.4	Zwischenfazit und Motivation für modelltheoretische Analysen	35

3	Theoretische Modelle über den Einsatz von Transferzahlungen zur Bereitstellung öffentlicher Güter	38
3.1	Einordnung in die Literatur	38
3.2	Ausgewählte modelltheoretische Untersuchungen	41
3.2.1	Das Modell von Caplan, Cornes und Silva (2000)	42
3.2.1.1	Einleitung und Motivation	42
3.2.1.2	Das Modell	43
3.2.2	Das Modell von Buchholz und Hildebrand (2008)	49
3.2.2.1	Einleitung und Motivation	49
3.2.2.2	Das Modell	53
3.2.2.3	Wohlfahrtsmaximierung	54
3.2.2.4	Veränderung der Einkommensverteilung	58
3.2.2.5	Freiwillige Einkommensumverteilung	61
3.2.2.6	Vergleich mit dem Fall unbeschränkter Transferzahlungen	67
3.2.2.7	Zusammenfassung	69
3.2.3	Das Modell von Buchholz und Hildebrand (2009)	70
3.2.3.1	Einleitung und Motivation	70
3.2.3.2	Das Modell	74
3.2.3.3	Die Erzielung einer optimalen Allokation durch den Einsatz eines Umverteilungsschemas: Die grundlegende Bedingung	78
3.2.3.4	Spezielle effiziente Umverteilungssysteme	79
3.2.3.5	Zusammenfassung und weiterführende Anmerkungen	85
3.3	Zwischenfazit und Motivation für empirische Analysen	86
II	Empirie	89
4	Literaturüberblick	90
4.1	Allgemeine empirische Studien über Lastenverteilung in föderalen Systemen	90
4.2	Allgemeine empirische Studien über den Einsatz und die Effektivität von Transferzahlungen	93
4.3	Empirische Studien über die Effektivität der Strukturpolitik in der EU	96
5	Empirische Untersuchungen über den Einsatz von Hilfszahlungen	99
5.1	Motivation für die empirische Untersuchung	99
5.2	Mittelherkunft und Beschreibung der Daten	101
5.3	Motivation für die Verwendung einer Regressionsanalyse	109
5.4	Theoretische Grundlagen	111
5.5	Empirische Analyse	116
5.5.1	Stichprobe und Daten	116
5.5.2	Deskriptive Auswertungen	117
5.5.3	Konvergenzanalyse für Bayern	120
5.5.3.1	Das Konvergenzmodell für Bayern	120
5.5.3.2	Ergebnisse	122

5.5.4	Der Einfluss von Hilfszahlungen auf das Wirtschaftswachstum	125
5.5.4.1	Das erweiterte Konvergenzmodell	125
5.5.4.2	Deskriptive Auswertungen über erhaltene Zuweisungen und Zuschüsse für Investitionsvorhaben	126
5.5.4.3	Ergebnisse	131
5.5.4.4	Eine Diskussion über den Einfluss und Einsatz von beding- ten Hilfszahlungen in der Kommunalpolitik	137
5.5.5	Probleme der empirischen Analyse	139
5.5.5.1	Allgemeine Probleme	139
5.5.5.2	Spezielle Probleme mit den hier verwendeten Daten	143
III	Zusammenfassung und Gesamteinschätzung	145
6	Ergebnisse	146
6.1	Zusammenfassung der Ergebnisse und Fazit	146
6.1.1	Theorie	146
6.1.2	Empirie	147
6.2	Gesamteinschätzung	150
A	Anhang: Theorie	152
A.1	Das Modell von Caplan, Cornes und Silva (2000)	152
A.2	Das Modell von Buchholz und Hildebrand (2008)	157
A.2.1	Wohlfahrtsmaximierung	157
A.2.2	Veränderung der Einkommensverteilung	159
A.2.3	Freiwillige Einkommensumverteilung	161
A.2.4	Vergleich mit dem Fall unbeschränkter Transferzahlungen	163
A.3	Das Modell von Buchholz und Hildebrand (2009)	164
A.3.1	Die Erzielung einer optimalen Allokation durch den Einsatz eines Umverteilungsschemas: Die grundlegende Bedingung	164
A.3.2	Spezielle effiziente Umverteilungssysteme	164
B	Anhang: Empirie	167
B.1	Das <i>Solow-Swan-Wachstumsmodell</i> (vgl. Barro und Sala-i-Martin, 1995, Kap. 1)	167
B.1.1	Die Herleitung einer Regressionsgleichung basierend auf dem <i>Solow- Swan-Wachstumsmodell</i> nach Islam (1995; 2003)	171
B.2	Ergänzende Tabellen und Abbildungen	175

Abbildungsverzeichnis

2.1	Pigousteuer	20
2.2	Effekt einer unbedingten Hilfszahlung	25
2.3	Effekt einer beschränkten bedingten Hilfszahlung	27
3.1	$y_1^l \leq \frac{Y}{2}$	61
3.2	$y_1^l > \frac{Y}{2}$	62
3.3	Der Nutzen von Region 2 $u_2^*(y_1)$ in Abhängigkeit von y_1	66
3.4	Funktionaler Zusammenhang von Π und μ für $\eta^* > 1$	81
3.5	Funktionaler Zusammenhang von Π und μ für $\eta^* < 1$	84
5.1	Die Systematik der Einnahmen bayerischer Kommunen	103
5.2	Finanzzuweisungen in den Haushalten der Gemeinden	105
5.3	Aggregierte Bruttoeinnahmen der Gemeinden Bayerns für den Zeitraum von 1990-2005 relativ	108
5.4	Zusammenhang zwischen dem BIP pro Erwerbstätigen und der durchschnittlichen Wachstumsrate des BIP	118
5.5	Entwicklung der jährlichen durchschnittlichen Zuweisungen an die NUTS-3 Regionen der Regierungsbezirke in Bayern in % des BIP (1990-2005)	126
5.6	Zusammenhang zwischen dem BIP pro Erwerbstätigen im Jahr 1990 und den jährlichen durchschnittlichen Zuweisungen in % des BIP	128
5.7	Zusammenhang zwischen der jährlichen durchschnittlichen Wachstumsrate des BIP pro Erwerbstätigen und den jährlichen durchschnittlichen Zuweisungen in % des BIP	129
5.8	Politische Karte von Bayern - Einteilung in Regierungsbezirke	136
5.9	Idealtypischer vs. tatsächlicher Verlauf	142
B.1	Veränderung des Kapitalstocks	169
B.2	Dynamische Anpassung im Solow-Swan-Modell	170
B.3	Zusammenhang zwischen dem BIP pro Erwerbstätigen und der jährlichen durchschnittlichen Wachstumsrate des BIP-nummeriert	176

Tabellenverzeichnis

2.1	Güterarten nach Ausschließbarkeit und Rivalität	10
2.2	Systematisierung externer Effekte	18
2.3	Arten von Transferzahlungen	24
5.1	Aggregierte Bruttoeinnahmen des Gesamthaushaltes der Gemeinden in Bayern im Durchschnitt (1990-2005)	109
5.2	<i>Top-5</i> und <i>Bottom-5</i> NUTS-3 Regionen geordnet nach der durchschnittlichen Wachstumsrate des BIP pro Erwerbstätigen (1990-2005)	119
5.3	<i>Top-5</i> und <i>Bottom-5</i> NUTS-3 Regionen geordnet nach dem BIP pro Erwerbstätigen 1990 und 2005.	120
5.4	Konvergenzanalyse für Bayern	122
5.5	Top-5 und Bottom-5 der jährlichen Zuweisungen und Zuschüsse für Investitionen an die NUTS-3 Regionen in % des BIP (1990-2005)	127
5.6	Der Einfluss von Hilfszahlungen auf das Wirtschaftswachstum in Bayern . .	133
5.7	Der Einfluss von Hilfszahlungen auf das Wirtschaftswachstum der Regierungsbezirke	134
B.1	NUTS-3 Regionen in Bayern	177
B.2	BIP-Wachstum der NUTS-3 Regionen in Bayern	178
B.3	Zuschüsse an die NUTS-3 Regionen in Bayern	179
B.4	Test auf fixe Effekte für Bayern und die Regierungsbezirke	180
B.5	Übersicht der Variablen	181
B.6	Deskriptive Statistik der Variablen über alle drei Perioden für Bayern . . .	182
B.7	Korrelationsmatrix der Variablen über alle drei Perioden für Bayern . . .	182
B.8	Deskriptive Statistik der Variablen unterteilt in Perioden für Bayern . . .	183
B.9	Deskriptive Statistik der Variablen für die sieben Regierungsbezirke	184
B.10	Der Einfluss von Hilfszahlungen auf das Wirtschaftswachstum in Bayern - <i>Fixed Effect</i> mit Z_{BIP}	185
B.11	Der Einfluss von Hilfszahlungen auf das Wirtschaftswachstum in Bayern - <i>Pooled OLS</i>	186
B.12	Der Einfluss von Hilfszahlungen auf das Wirtschaftswachstum der Regierungsbezirke mit Z_{BIP}	187
B.13	Eviews Output: Schätzung des idealtypischen Verlaufs	188

B.14 Idealtypischer und tatsächlicher Verlauf	189
---	-----

Abkürzungsverzeichnis

AIC	Akaike Information Criterion
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMF	Bundesministerium für Finanzen
BMU	Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BVerfG	Bundesverfassungsgericht
CPI	Corruption Perceptions Index
EU	Europäische Union
GMM	Generalized Method of Moments
GRS	Grenzrate der Substitution
GRT	Grenzrate der Transformation
i.i.d.	Independent and identically distributed
KommHV	Kommunalhaushaltsverordnung
Krfr. St	Kreisfreie Stadt
Lkr	Landkreis
Max.	Maximum
MFr.	Mittelfranken
Min.	Minimum
Mittel	Arithmetisches Mittel
NB	Niederbayern
NUTS	Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques
OB	Oberbayern
OFr.	Oberfranken
OLS	Ordinary Least Squares
OPf.	Oberpfalz
PGN	Privater Grenznutzen
RB	Regierungsbezirk
Stabw.	Standardabweichung
SC	Schwarz Criterion
Schw.	Schwaben
SGN	Sozialer Grenznutzen
STMF	Bayerisches Staatsministerium der Finanzen
UFr.	Unterfranken

VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechung
ZEI	Zentrum für europäische Integrationsforschung

Kapitel 1

Einleitung

1.1 Motivation und Fragestellung

Die vorliegende Arbeit ist Bestandteil des DFG-Schwerpunktprogramms: „Institutionelle Gestaltung föderaler Systeme: Theorie und Empirie“ (ZEI, 2009) und beschäftigt sich mit grundlegenden Fragen und Problemen des Föderalismus. Der Forschungsschwerpunkt (vgl. ZEI, 2009) dient vor allem der ökonomischen Analyse des fiskalischen Föderalismus, speziell für Deutschland und Europa. Die zentralen Themen innerhalb des Schwerpunktprogramms sind sowohl die vertikalen als auch die horizontalen Beziehungen zwischen den Gebietskörperschaften eines föderalen Systems.¹ Neben den klassischen Forschungsgebieten der Finanzwissenschaft, wie der Subventions- oder Steuerpolitik, dient der Themenkomplex dazu, noch weitere wichtige Aspekte des Fiskalföderalismus zu untersuchen. Hierzu zählen bspw. die theoretische Analyse von Wohlfahrtseffekten, im Rahmen der Bereitstellung öffentlicher Güter, und die empirische Analyse des Wirtschaftswachstums. Basierend auf dieser zunächst sehr allgemeinen Beschreibung des Projektziels des DFG-Schwerpunktprogramms erfolgt zunächst eine kurze Abgrenzung in Bezug auf die eigene Arbeit. Es wird hier im Wesentlichen der Einfluss von Transfer- bzw. Hilfszahlungen innerhalb föderaler Systeme zur Bereitstellung öffentlicher Güter sowohl theoretisch als auch empirisch untersucht. Um das weite Spektrum des Themenfeldes der hier durchgeführten Analyse zu veranschaulichen, werden zunächst einige kurze Beispiele gegeben, die den Einsatz von Transferzahlungen zur Bereitstellung öffentlicher Güter in der Praxis verdeutlichen.

Im Rahmen der EU-Regionalpolitik werden bspw. Hilfszahlungen an die einzelnen Mitgliedstaaten bzw. an deren Regionen getätigt, um insbesondere die Gebiete zu unterstützen, die eine unterdurchschnittlich schlechte wirtschaftliche Entwicklung aufweisen (vgl. Euro-

¹Vgl. Unterabschnitt 2.2.3, S. 17.

päische Kommission, 2009). Ein konkretes Beispiel hierfür ist der Kohäsionsfonds der EU. Die Zahlungen aus dem Kohäsionsfonds der EU werden an Mitgliedstaaten bzw. an deren Regionen geleistet, deren Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Einwohner unter 90% des EU-Durchschnitts liegt, mit dem Ziel, den wirtschaftlichen und sozialen Rückstand in diesen Regionen zu verringern und die Wirtschaft zu stabilisieren. Zu den förderfähigen Projekten zählen u.a. effiziente Energienutzung, erneuerbare Energien, Entwicklung des Bahnverkehrs oder die Stärkung der öffentlichen Verkehrsmittel (vgl. Europäische Kommission, 2008b). In Deutschland werden Transferzahlungen bspw. im Rahmen von Finanzhilfen des Bundes an die Länder geleistet (vgl. BMF, 2009). Hierbei handelt es sich innerhalb der komplexen Regelung des bundesstaatlichen Finanzausgleichs gemäß Art. 104b GG um eine finanzielle Unterstützung des Bundes für besonders bedeutsame Investitionen der Länder und der Gemeinden bzw. Verwaltungsgemeinschaften² Die von den Ländern erhaltenen Zuschüsse des Bundes dienen dabei zum Ausgleich unterschiedlicher Wirtschaftskraft im Bundesgebiet oder zur Förderung des wirtschaftlichen Wachstums. Hierunter fallen bspw. Investitionsvorhaben zur Verbesserung der Infrastruktur. Neben den Zahlungen des Bundes gibt es in Deutschland zudem auch Hilfszahlungen, die von den einzelnen Bundesländern an die eigenen Kommunen bzw. Regionen geleistet werden. Ein konkretes Beispiel hierfür sind Zahlungen des Bundeslandes Bayern an seine Gebietskörperschaften im Rahmen des kommunalen Finanzausgleichs. Diese Zahlungen dienen z.B. dazu, den kommunalen Straßenbau finanziell zu unterstützen (vgl. STMF, 2008).

Die oben aufgeführten Beispiele lassen bereits die Vielfalt an potenziellen Forschungsfeldern für theoretische als auch für empirische Untersuchungen eingesetzter Transferzahlungen bzw. Hilfszahlungen in föderalen Systemen erahnen. Allgemein bieten theoretische Auswertungen hier die Möglichkeit, bestehende Transfer- oder Umverteilungssysteme auf deren Effizienz hin zu bewerten. Einerseits können bereits bestehende Systeme, wie etwa in der EU-Politik, andererseits zukünftige Ansätze, wie bspw. im Rahmen von umweltpolitischen Fragestellungen und Maßnahmen, bewertet werden. Anders als bei theoretischen Analysen steht bei empirischen Untersuchungen die Effektivität eingesetzter Finanzhilfen im Vordergrund. Ausgehend von obigen Beispielen kann bspw. geprüft werden, ob erhaltene Zuschüsse für Investitionsvorhaben ihr primäres Ziel, d.h. die Förderung des wirtschaftlichen Wachstums in den subventionierten Gebieten, erreicht haben. Nach dieser kurzen Motivation werden nun das Ziel der Arbeit und die darauf basierenden Fragestellungen konkreter beschrieben.

²Um öffentliche Mittel effizienter zu verwenden, können sich benachbarte Gemeinden eines Landkreises zu Verwaltungsgemeinschaften zusammenschließen und so den Aufwand für bestimmte Verwaltungsprozesse verringern.

Das Thema der Arbeit lautet: Der Einsatz von Transferzahlungen zur Bereitstellung öffentlicher Güter in föderalen Systemen: *Theorie und Empirie*. Ein föderales System bezeichnet hier ein System von Gebietskörperschaften mit mindestens zwei oder auch mehreren Ebenen, bspw. einer lokalen, einer regionalen und einer nationalstaatlichen Ebene, die jeweils eigenständige Verantwortungen tragen. Ein öffentliches Gut ist - zunächst sehr allgemein - ein Gut, das im Gegensatz zu einem privaten Gut mehreren Individuen zur Verfügung steht.³ Unter Transferzahlungen ist hier allgemein die Umverteilung von finanziellen Mitteln von einer Region an eine andere Region zu verstehen.⁴

Das Ziel der Arbeit ist es, anhand der allgemeinen Literatur des Fiskalföderalismus und durch drei modelltheoretische Untersuchungen die Wirkung bzw. den Einsatz von Transferzahlungen zur Bereitstellung öffentlicher Güter für verschiedene Szenarien zu analysieren und im Empirieteil der Arbeit die Effektivität von eingesetzten Transferzahlungen zur Bereitstellung öffentlicher Güter zu untersuchen.

Anders als bei einer Vielzahl von Arbeiten über Transferzahlungen bzw. über Umverteilung in föderalen Systemen, wie etwa dem Themenkomplex über den Länderfinanzausgleich in Deutschland, wird hier bei der theoretischen Analyse eine allgemeinere Ebene der Umverteilung untersucht. Es geht primär um Anreizaspekte zur Finanzierung und Bereitstellung öffentlicher Güter. Die traditionellen Aspekte einer Distributionspolitik, d.h. Schaffung von Gleichheit und Gerechtigkeit, nehmen hier eine untergeordnete Position ein.

Die Arbeit dient u.a. dazu, folgende (allgemeine) Fragen zu beantworten:

- Wie wird der Einsatz von Subventionszahlungen in föderalen Systemen theoretisch begründet?
- Wie sollte aus theoretischer Sicht ein Transfersystem innerhalb eines föderalen Systems idealerweise ausgestaltet sein?
- Wie können, aus theoretischer Sicht, Transferzahlungen in unterschiedlichen Szenarien dazu beitragen, eine effiziente Allokation bzw. Bereitstellung öffentlicher Güter innerhalb eines föderalen Systems zu erzielen?
- Wie können Transferzahlungen empirisch sinnvoll untersucht werden?
- Welchen Effekt haben insbesondere vertikale Transferzahlungen auf die wirtschaftliche Entwicklung einer Empfängerregion?

³Eine genauere Definition findet sich in Abschnitt 1.2, S. 4.

⁴Steuern, die im weitesten Sinne ebenfalls zu Transferzahlungen zählen, werden hier nicht untersucht.

1.2 Aufbau

Die Arbeit besteht aus zwei großen Teilbereichen - einem Theorie- und einem Empirieteil.

1.2.1 Theorieteil

Der Theorieteil gliedert sich in einen Überblick über die klassische und die moderne Literatur des Fiskalföderalismus (Kapitel 2) und in drei modelltheoretische Untersuchungen (Kapitel 3).

Die Unterteilung der Literatur des Fiskalföderalismus, hier bezeichnet als *klassische Theorie* und *moderne Ansätze*, orientiert sich dabei an Oates (2005). Die klassische Theorie des Fiskalföderalismus basiert im Wesentlichen auf den Theorien zu *Marktgleichgewicht und Marktversagen*. Hierunter fallen insbesondere die Themenbereiche *Externalitäten und öffentliche Güter* (vgl. Mas-Colell et al., 1995). Sie bilden die theoretischen Grundlagen für den Einsatz von Transferzahlungen (Abschnitt 2.2.5) innerhalb föderaler Systeme und sind elementar für das Verständnis der anschließenden modelltheoretischen Untersuchungen in Kapitel 3.

Im Rahmen der modelltheoretischen Analyse werden die Ausgestaltung und die wohlfahrtstheoretischen Implikationen von Einkommensumverteilungen untersucht. Insgesamt werden drei theoretische Modelle näher vorgestellt, die sich alle im Wesentlichen mit den Auswirkungen von Transferzahlungen auf eine effiziente Bereitstellung eines gemeinsamen öffentlichen Gutes innerhalb eines föderalen Systems auseinandersetzen. In allen drei Modellen entspricht das öffentliche Gut einem reinen öffentlichen Gut nach Samuelson (1954, 1955), d.h. es gibt weder Rivalität im Konsum, noch kann ein Individuum vom Konsum des Gutes ausgeschlossen werden. Eine gemeinsame Sicherheitspolitik oder auch die gemeinsame Vermeidung von schädlichen Emissionen im Rahmen einer gemeinsamen Umweltpolitik sind zwei Beispiele für ein reines öffentliches Gut.

In Unterabschnitt 3.2.1 wird das Modell von Caplan, Cornes und Silva (2000) detailliert vorgestellt. Im Rahmen ihrer Analyse zeigen Caplan et al. (2000) u.a., dass bei dezentraler Bereitstellung eines gemeinsamen öffentlichen Gutes innerhalb einer Föderation eine effiziente Allokation resultieren kann. Anhand ihres Modells untersuchen Caplan et al. (2000), ob die von der EU eingesetzten Fondszahlungen an die einzelnen Mitgliedstaaten effizient eingesetzt werden. Insbesondere untersuchen sie, ob die zeitliche Abfolge in der Realität eine effiziente Lösung hervorbringt, wenn die Mitgliedstaaten vor Erhalt von Hilfszahlungen entscheiden, wie hoch ihr Anteil an der Bereitstellung eines gemeinsamen öffentlichen Gutes ist.

Bei der zweiten modelltheoretischen Untersuchung, dem Modell von Buchholz und Hil-

debrand (2008) in Unterabschnitt 3.2.2, stehen, anders als bei Caplan et al. (2000), *horizontale* Transferzahlungen im Vordergrund der Analyse. Die Kernfrage in diesem Zusammenhang lautet, ob eine Region durch eine freiwillige Einkommensumverteilung an eine andere Region profitieren kann, wenn beide Regionen gemeinsam ein öffentliches Gut innerhalb eines föderalen Systems bereitstellen. Als gemeinsames öffentliches Gut wird hier exemplarisch die Aggregation von in jeder Region individuell stattfindenden Maßnahmen zur Vermeidung von schädlichen CO_2 -Emissionen betrachtet. Ausgehend von der Annahme unterschiedlicher Produktionstechnologien der beiden Regionen zur Bereitstellung des öffentlichen Gutes wird u.a. gezeigt, ob und wann es zu einer freiwilligen und effizienten Einkommensumverteilung zwischen den beiden Akteuren kommt.

Das dritte theoretische Modell, das Modell von Buchholz und Hildebrand (2009) in Unterabschnitt 3.2.3, greift das Beispiel der gemeinsamen Vermeidung von CO_2 -Emissionen als gemeinsames öffentliches Gut aus dem vorherigen Modell direkt auf. Hier lautet die allgemeine Fragestellung, ob im Rahmen eines Marktes von Emissionszertifikaten ein effizientes Umverteilungssystem implementiert werden kann. Im ersten Teil des Modells werden die nötigen Voraussetzungen analysiert, die nötig sind, um eine effiziente Allokation, d.h. eine effiziente Emissionsvermeidung in einem globalen Kontext, zu erreichen. Im zweiten Teil des Modells lautet die darauf aufbauende Fragestellung, ob durch die Implementierung eines Umverteilungssystems, das sich aus Versteigerungserlösen von Emissionszertifikaten speist, eine effiziente Allokation erzielt werden kann.

1.2.2 Empirieteil

In Teil II der Arbeit, Empirie, steht der Einsatz von vertikalen Transferzahlungen zur finanziellen Unterstützung von dezentralen Investitionsvorhaben bzw. Projekten innerhalb eines föderalen Systems im Vordergrund der Untersuchung.

Nach einem allgemeinen Literaturüberblick zu empirischen Untersuchungen über die Bereitstellung öffentlicher Güter werden Arbeiten, die sich konkret mit der Bewertung von Hilfszahlungen auseinandersetzen, näher vorgestellt. Hierunter fallen bspw. Beiträge, die den Einfluss von erhaltenen Subventionen auf das durchschnittliche BIP-Wachstum pro Kopf untersuchen. Nach diesem Literaturüberblick zu empirischen Untersuchungen in Kapitel 4 folgt in Abschnitt 5.1 die Motivation für die anschließende empirische Analyse. Es schließen sich eine Beschreibung der verwendeten Daten in Abschnitt 5.2 und die Begründung für die Verwendung einer Regressionsanalyse in Abschnitt 5.3 an.

Im Anschluss daran werden in Abschnitt 5.4 die hierzu nötigen theoretischen Grundlagen ausführlich hergeleitet und erläutert. Darauf aufbauend wird in Abschnitt 5.5 der

potenzielle Zusammenhang zwischen erhaltenen Zuweisungen in den Regionen Bayerns und dem Wirtschaftswachstum pro Erwerbstätigen⁵ anhand weiterführender ökonometrischer Methoden, d.h. anhand unterschiedlicher Verfahren zur Paneldatenanalyse, näher untersucht. Die Analyse unterteilt sich in mehrere Schritte. Im ersten Schritt erfolgt eine Untersuchung über einen möglichen Konvergenzprozess des BIP pro Erwerbstätigen in Bayern. Unter dem Begriff Konvergenz ist hier allgemein zu verstehen, dass Regionen mit einem unterdurchschnittlich hohen BIP zu Beginn eines Betrachtungszeitraums in den Folgeperioden tendenziell ein höheres BIP-Wachstum aufweisen als Regionen mit einem überdurchschnittlich hohen BIP.⁶ Ausgehend davon folgt eine deskriptive Auswertung erhaltener Zuweisungen und Zuschüsse für Investitionsvorhaben.⁷ In Schritt drei werden die bisherigen Ergebnisse kombiniert. Es wird untersucht, ob erhaltene Zuschüsse für Investitionsvorhaben einen signifikanten Einfluss auf das Wirtschaftswachstum, d.h. auf das BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen der Empfängerregionen, haben.

Der Empirieteil schließt mit einer ausführlichen Beschreibung möglicher Probleme der empirischen Analyse in Unterabschnitt 5.5.5.

Zum Schluss, in Teil III, werden die theoretischen und empirischen Ergebnisse zusammenfassend dargestellt und erläutert. Die Arbeit endet mit einem kurzen Fazit und Ausblick.

⁵„Als Erwerbstätige werden alle Personen gezählt, die in einem Arbeits-/Dienstverhältnis stehen (einschließlich Soldaten und mithelfende Familienangehörige) oder selbständig ein Gewerbe oder eine Landwirtschaft betreiben oder einen freien Beruf ausüben, unabhängig von der Bedeutung des Ertrages dieser Tätigkeit für ihren Lebensunterhalt und ohne Rücksicht auf die von ihnen geleistete oder zu leistende Arbeitszeit. Als Erwerbstätige zählen auch Teilnehmer an Fortbildungs-, Umschulungs- und Rehabilitationsmaßnahmen mit Arbeitsvertrag. Auch Auszubildende zählen als erwerbstätig, nicht jedoch Hausfrauen und ausschließlich ehrenamtlich Tätige.“ (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2008c), S. 147.

⁶Eine genauere Beschreibung findet sich in Unterabschnitt 5.5.3, S. 120.

⁷Amtliche Bezeichnung nach Abschnitt 1, § 1, Abs. 1 KommHV-Kameralistik, 2007: „[...] Zuweisungen und Zuschüsse für Investitionen und für die Förderung von Investitionen Dritter, Beiträge und ähnliche Entgelte [...]“.

Teil I

Theorie

Kapitel 2

Zur Theorie des Fiskalföderalismus

2.1 Begriff und Definition

Die Theorie des Fiskalföderalismus beschäftigt sich im Allgemeinen mit staatlichen Funktionen und Interaktionen innerhalb föderaler Systeme. Die Aufgaben des Staates werden hier, im klassischen Sinne nach Musgrave (1959), in die Allokations-, die Distributions- und die Stabilisierungspolitik unterteilt. Die „Allokationsaufgabe“ besteht in der Bereitstellung und Versorgung der Bürger eines Staates mit öffentlichen Gütern und Dienstleistungen. Die „Distributionspolitik“ beschäftigt sich mit Verteilungssituationen innerhalb einer Volkswirtschaft und führt notwendige Korrekturen mittels Steuer- und Transfersystemen durch. Die Funktion der „Stabilisierungspolitik“ ist es, makroökonomische Rahmenbedingungen zu schaffen, die einen möglichst hohen Nutzungsgrad für die Volkswirtschaft ermöglichen (vgl. Musgrave, 1959).

Ein föderales System ist ein Regierungssystem bestehend aus mindestens zwei hierarchisch getrennten Regierungsebenen mit bestimmten Kompetenzen. Die rechtlichen und politischen Aspekte einer Föderation werden dabei weitestgehend ausgeblendet.¹ Es wird keine eindeutige systematische Unterscheidung zwischen einer Föderation wie bspw. in den USA und einem Staatenverbund² wie der Europäischen Union mit eigener staatlicher Souveränität getroffen. In diesem Sinne gibt es somit fast keine nicht föderalen Systeme, mit Ausnahme von rein diktatorischen oder rein anarchischen Staatsformen (vgl. Riker, 1964).

¹Die politischen Aspekte werden bspw. in den modernen Ansätzen des Fiskalföderalismus teilweise berücksichtigt.

²„Der Begriff des Verbundes erfasst eine enge, auf Dauer angelegte Verbindung souverän bleibender Staaten, die auf vertraglicher Grundlage öffentliche Gewalt ausübt, deren Grundordnung jedoch allein der Verfügung der Mitgliedstaaten unterliegt [...]“ BVerfG, 2009, BvE 2/08 vom 30.6.2009, Absatz-Nr. (1 - 421).

Nachfolgendes Kapitel liefert zunächst einen Überblick über die Grundlagen der klassischen Theorie des Fiskalföderalismus.

2.2 Die klassische Theorie des Fiskalföderalismus

Die theoretischen Grundlagen für die Literatur des Fiskalföderalismus liefern u.a. Richard Musgrave (1959) und Paul Samuelson (1954, 1955) (vgl. Oates, 2005). Andere Autoren nennen und verweisen auf die sogenannten „T-O-M Modelle“³

(so bspw. Bird, 2002; Breuss und Eller, 2003) als Basis für die klassische Theorie des Fiskalföderalismus. Die „T-O-M-Modelle“ bezeichnen die Arbeiten und Beiträge von Charles Tiebout (1956), Wallace Oates (1972) und Richard Musgrave (1959).

2.2.1 Das Wesen öffentlicher Güter

Der Ausgangspunkt der Literatur des Fiskalföderalismus liegt bei Samuelson (1954, 1955) und seiner Abhandlung über das Wesen öffentlicher Güter. Die Eigenschaften *Nichtausschließbarkeit* und *Nichtrivalität* (siehe Tabelle 2.1, S. 10) eines öffentlichen Gutes sorgen für den Konsum des Gutes, unabhängig von den potenziell unterschiedlichen Präferenzen der einzelnen Individuen. Die Bereitstellung von öffentlichen Gütern und Dienstleistungen unterliegt aber einem Informationsproblem. Im Gegensatz zu einer Marktlösung sind die Präferenzen der Konsumenten durch eine nutzenabhängige Nachfrage nicht offenkundig und, selbst wenn, nur schwer zu quantifizieren. Wie soll ein einzelner Konsument bspw. seinen Nutzen durch die Möglichkeit, ein öffentliches Schwimmbad zu besuchen, bestimmen? Ein Bürger hat einen Anreiz, seine Zahlungsbereitschaft für ein betreffendes öffentliches Gut möglichst gering anzugeben, da das Gut ohnehin, aber dafür auf Kosten der anderen Steuerzahler, bereitgestellt wird. Es kommt zu einem Freifahrerverhalten und letztendlich zu Marktversagen.⁴

Um sich eine bessere Vorstellung über die Eigenschaften eines öffentlichen Gutes zu machen, zeigt Tabelle 2.1 einen Überblick über eine mögliche Systematisierung von Gütern

³Der Begriff stammt ursprünglich von der „International Conference on Federalism (2002)“ (vgl. Bird, 2002, S. 13.).

⁴Prinzipiell gibt es jedoch auch für öffentliche Güter eine Marktlösung, bei der eine effiziente Allokation erzielt wird (siehe bspw. Mas-Colell et al., 1995, S. 363 ff). Es wird hier von einem personalisierten Markt für öffentliche Güter ausgegangen, wo jeder Konsument den Preis als gegeben annimmt und seinen individuellen Konsum an öffentlichen Gütern bestimmt. Problematisch an dem personalisierten Markt für öffentliche Güter, bekannt als *Lindahl-Gleichgewicht*, ist insbesondere die Annahme, dass Konsumenten von dem Konsum eines öffentlichen Gutes ausgeschlossen werden können. Auch wenn dies möglich ist, ist es unwahrscheinlich, dass Konsumenten auf den personalisierten Märkten Preisnehmer sind, obwohl die Nachfrageseite nur aus einem Individuum besteht. Aufgrund dieser sehr restriktiven Annahmen sollte ein personalisierter Markt für öffentliche Güter als theoretischer Referenzpunkt angesehen werden.

nach Ausschließbarkeit und Rivalität (vgl. bspw. Moore, 2007).

Tabelle 2.1: Güterarten nach Ausschließbarkeit und Rivalität

		Rivalität	
		Ja	Nein
Ausschließbarkeit	Ja	Reine private Güter, z.B. Kleidung	Klubgüter (z.T. rivalisierend), z.B. Freiwillige Feuerwehr
	Nein	Allmendegüter, z.B. Fischbestand in einem See	Reine öffentliche Güter, z.B. saubere Luft

Quelle: Moore (2007), S. 441 (modifiziert).

Tiebout (1956) kritisiert Samuelson (1954, 1955), da zahlreiche öffentliche Güter nicht zentral, sondern dezentral bereitgestellt werden. Öffentliche Dienste wie bspw. das Bildungswesen werden häufig dezentral bereitgestellt. Tiebout (1956) prägt den Begriff eines „*local public good*“.⁵ Er begegnet dem Informations- und letztendlich dem Allokationsproblem mit der Idee der freien Migration aller Staatsbürger zwischen den im Wettbewerb stehenden Gebietskörperschaften innerhalb einer Föderation. Regionen bzw. Gebiete innerhalb eines föderalen Systems stellen lokale öffentliche Güter unterschiedlicher Art und zu bestimmten Preisen (z.B. Steuersätzen) zur Verfügung. Die Bürger entscheiden sich durch die Wahl ihres Wohnraumes für die Region, die ihrem Nutzenprofil am besten entspricht (vgl. Tiebout, 1956). In der Literatur wird in diesem Zusammenhang von „*people vote with their feet*“⁶ gesprochen (siehe bspw. Boadway, 2006, S. 6).

Problematisch an dem Beitrag von Tiebout, 1956 ist neben den restriktiven Annahmen, wie z.B. der vollkommenen Mobilität und der Vielzahl an unterschiedlichen Regionen, insbesondere die Tatsache, dass die freie Migration innerhalb eines föderalen Systems von Individuen mit Externalitäten verbunden ist (vgl. Boadway, 1979). Es ist nicht zu erwarten, dass Migrationsentscheidungen von Individuen in einem föderalen System zu einer effizienten Verteilung der Arbeit in den Regionen führt. Die politisch Verantwortlichen der Regionen eines föderalen Staates handeln zudem myopisch, d.h. sie handeln im eigenem Interesse (ihrer Bürger), sie treffen Haushaltsentscheidungen, die aus nationaler Sicht zu Ineffizienz und Ungerechtigkeit führen, da sie die positiven oder negativen Auswirkungen ihres Handelns auf die anderen Regionen nicht in ihrem Kalkül berücksichtigen. Eine

⁵Übersetzt: „*lokales öffentliches Gut*“.

⁶Übersetzt: „*die Leute wählen mit ihren Füßen*“.

Zentralregierung muss dann Ausgleichszahlungen einsetzen, um diese zu beseitigen (vgl. Boadway und Flatters, 1982).

Nach der kurzen Darstellung allgemeiner Aspekte öffentlicher Güter wird im Folgenden erörtert, ob die Bereitstellung öffentlicher Güter innerhalb von Föderationen über eine Art zentrale Instanz, bspw. von einer Zentralregierung, oder über die einzelnen Gebietskörperschaften des föderalen Systems selbst erfolgen soll.

2.2.2 Die Dezentralisierung von Staatsaufgaben: Pro und Kontra

In der klassischen Literatur des Fiskalföderalismus findet sich ein allgemeiner Konsens darüber, dass die Verantwortung für die makroökonomische Stabilität, eine allgemeine Distributionspolitik und die Versorgung einer Föderation mit reinen öffentlichen Gütern von einer Zentralregierung übernommen werden sollte (siehe bspw. Hoeller et al., 1996; Darby et al., 2003). Anders ist dies jedoch im Bereich der Allokationspolitik.

Die allgemeine Frage lautet hier, ob innerhalb einer Föderation die Bereitstellung von öffentlichen Gütern durch eine Zentralregierung oder durch die einzelnen Gebietskörperschaften erfolgen soll. Einerseits geht es dabei um die Verantwortlichkeit für bestimmte öffentliche Aufgaben und Ausgaben auf den verschiedenen Hierarchieebenen innerhalb eines föderalen Systems. Dies betrifft die Frage, ob eine Zuordnung von Kompetenzen, öffentliche Güter bereitzustellen, an eine Zentralregierung oder die einzelnen Gebietskörperschaften erfolgen sollte. Andererseits geht es um die Erzielung von Einnahmen zur Finanzierung von Staatsausgaben durch Steuern, Gebühren oder Beiträge auf der betreffenden Regierungsebene.

Im Folgenden werden zunächst die wichtigsten Argumente im Bereich des Fiskalföderalismus zugunsten einer zentralen bzw. dezentralen Güterallokation in föderalen Systemen vorgestellt (siehe bspw. Oates, 1972; Eichenberger, 1994; Hoeller et al., 1996; Breuss und Eller, 2003).

Anschließend wird die, damit eng in Beziehung stehende, Thematik der fiskalischen Autonomie erläutert (vgl. bspw. Darby et al., 2003). Der Fokus liegt hier auf einer Einschätzung der fiskalischen Autonomie der einzelnen Gebietskörperschaften innerhalb einer Föderation.

2.2.2.1 Argumente für eine zentrale Güterallokation

Ein wesentliches Argument für eine zentrale Bereitstellung öffentlicher Güter, bspw. über eine Zentralregierung, ist der Größenvorteil (siehe bspw. Breuss und Eller, 2003). Wird ein öffentliches Gut für alle Gebietskörperschaften zentral bereit- bzw. hergestellt, hat die

Zentralregierung im Gegensatz zu den einzelnen Gebietskörperschaften, wenn diese das öffentliche Gut individuell herstellen, ein weitaus höheres Produktionsvolumen. Eine Erhöhung der Produktionsmenge führt zu geringeren Durchschnittskosten und die gesamten Fixkosten werden auf eine größere Produktionsmenge verteilt. Eine Zentralregierung hat im Idealfall zudem bessere Möglichkeiten, auf alle potenziellen Ressourcen (z.B. Rohstoffe, Infrastruktur), unabhängig von deren Verteilung innerhalb einer Volkswirtschaft, zuzugreifen als die einzelnen Gebietskörperschaften. Die Gesamtkosten der Produktion sinken dadurch.

Ein weiteres Argument zugunsten der Bereitstellung öffentlicher Güter durch eine zentrale Instanz ist in der Literatur die Erzielung und Gewährleistung eines gewissen, vergleichbaren Mindeststandards an öffentlichen Gütern und Dienstleistungen in allen Gebietskörperschaften einer Föderation (siehe bspw. Oates, 1972). Aufgrund einer ungleichen Verteilung von Ressourcen (z.B. Rohstoffe oder Humankapital) auf die einzelnen Gebietskörperschaften kann es zu unterschiedlichen Bereitstellungskosten und schließlich zu einer potenziellen Über- und Unterversorgung von öffentlichen Gütern und Dienstleistungen in den einzelnen Gebietskörperschaften kommen. Die Bereitstellung von öffentlichen Gütern durch eine Zentralregierung stellt im Idealfall sicher, dass alle Regionen zumindest ein einheitliches Grundniveau bei der Versorgung mit öffentlichen Gütern erhalten.

Ein weiterer wichtiger Punkt zu Gunsten einer zentral initiierten Güterallokation ist das Vorliegen von Externalitäten (siehe bspw. Eichenberger, 1994). Liegen externe Effekte vor, d.h. Gebietskörperschaften beeinflussen durch ihre politischen und ökonomischen Aktivitäten den Nutzen der umliegenden Gebietskörperschaften, so muss bei einer zentralen Bereitstellung öffentlicher Güter keine Internalisierung *ex post* erfolgen, da die Auswirkungen auf die gesamte Volkswirtschaft bereits im Kalkül *ex ante*⁷ berücksichtigt werden. Bei einer dezentralen Güterallokation wird im Allgemeinen davon ausgegangen, dass die einzelnen Gebietskörperschaften bei ihren Entscheidungen potenzielle Externalitäten vernachlässigen bzw. in ihrem Kalkül nicht berücksichtigen und die resultierende Allokation deswegen suboptimal ist.

Den obigen Argumenten stehen naturgemäß einige Argumente für eine dezentrale Bereitstellung öffentlicher Güter entgegen.

2.2.2.2 Argumente für eine dezentrale Güterallokation

Die Argumente für eine dezentrale Güterallokation in der Literatur des Fiskalföderalismus basieren im Wesentlichen auf dem *Dezentralisierungstheorem* von Oates (1972), S. 35:

⁷Es wird hier implizit von einem sozialen Planer ausgegangen, der die Gesamtwohlfahrt der Volkswirtschaft maximiert.

*„For a public good - the consumption of which is defined over geographical subsets of the total population, and for which the costs of providing each level of output of the good in each jurisdiction are the same for the central or the respective local government- it will always be more efficient (or at least as efficient) for the local governments to provide the Pareto-efficient levels of output for their respective jurisdiction than for the central government to provide any specified and uniform level of output across all jurisdictions“.*⁸

Gibt es für jedes lokale öffentliche Gut eine eigene Regierungsebene, die dieses Gut in ihrem Wirkungskreis bereitstellen kann, so spricht bereits Breton (1965) von einem „*perfect mapping*“.⁹ Eine Weiterentwicklung der Idee findet sich bspw. bei Casella und Frey (1992). Die theoretische Überlegung ist, dass verschiedene Regierungsebenen einer Föderation durch „Clubs“ ersetzt werden, und sich die Anzahl der „Clubs“ im Idealfall mit der Anzahl an öffentlichen Gütern deckt.

Ausgehend von Oates (1972) folgen weitere Argumente für eine dezentrale Güterallokation (siehe bspw. Oates, 1972; Eichenberger, 1994; Hoeller et al., 1996; Breuss und Eller, 2003).

Gegen einen möglichen Größen- und letztendlich Kostenvorteil durch eine zentrale Instanz und somit für eine dezentrale Güterallokation sprechen die potenziellen Kosten der Informationsbeschaffung für eine Zentralregierung, um die Allokation öffentlicher Güter gesamtwirtschaftlich, d.h. für alle Gebietskörperschaften, effizient zu gestalten (vgl. Oates, 1972). Es ist als relativ unwahrscheinlich anzunehmen, dass die einzelnen verschiedenen Gebietskörperschaften innerhalb einer Föderation die gleichen Präferenzen in Bezug auf die Quantität und Qualität der Bereitstellung öffentlicher Güter besitzen. Einer lokalen Regierung ist es besser möglich, die individuellen Präferenzen ihres Wahlkreises und regionalen Gegebenheiten zu kennen und zu berücksichtigen, da diese, allein geografisch, näher an den Bürgern ist. Somit ist zu erwarten, dass die Kosten der Bereitstellung für öffentliche Güter, die insbesondere an lokale Präferenzen angepasst werden sollen, für eine zentrale Instanz höher sind als für die einzelnen Gebietskörperschaften.

Selbst wenn eine zentrale Regierung vollständige Informationen über die unterschiedlichen Präferenzen der einzelnen Gebietskörperschaften hätte, ist nicht zu erwarten, dass

⁸Sinngemäß übersetzt: „Gibt es ein öffentliches Gut, dessen Konsum lokal begrenzt ist und für das die Kosten der Bereitstellung in allen Gebietskörperschaften sowohl für eine Zentralregierung als auch für die entsprechenden lokalen Regierungen identisch sind, ist es immer effizienter (oder zumindest im gleichen Maße effizient), wenn eine lokale Regierung ein Pareto-effizientes Niveau des Gutes in der jeweiligen Gebietskörperschaft bereitstellt, anstelle einer Zentralregierung, die irgendein vorgegebenes und einheitliches Niveau des Gutes für alle Gebietskörperschaften bereitstellt.“

⁹Übersetzt: „*Ideale Zuordnung*“.

eine differenzierte Bereitstellung öffentlicher Güter ohne Weiteres durchzusetzen wäre. Gebietskörperschaften mit besseren exogenen Voraussetzungen, d.h. bspw. einer besseren Rohstoffversorgung aufgrund einer günstigen geografischen Lage, werden vermutlich eine systematisch niedrigere Bereitstellung öffentlicher Güter zu Gunsten der anderen Gebietskörperschaften durch den Staat bzw. durch eine zentrale Instanz kaum akzeptieren, da sie sich bei unabhängiger lokaler Bereitstellung besser stellen könnten.

Ein weiterer Punkt in der Literatur, der für eine Dezentralisierung spricht, ist die Ansicht, dass durch eine Vielzahl von konkurrierenden Gebietskörperschaften der politische Wettbewerb gestärkt wird und dadurch eine innovationsfördernde Wirkung eintreten kann (vgl. bspw. Oates, 1972; Breuss und Eller, 2003; Bucovetsky, 2003). Unter der Annahme einer gewissen intra- und interregionalen Mobilität innerhalb eines föderalen Systems können die Individuen durch die Wahl ihres Wohnortes entscheiden, unter welcher politischer Verantwortung ihnen bestimmte öffentliche Güter zur Verfügung stehen.

Die regionalpolitisch Verantwortlichen sind dabei bemüht die Rahmenbedingungen in der jeweiligen Region zu schaffen, um eine gewisse Klientel anzulocken. Die Regionen stehen somit im politischen Wettbewerb um die Gunst der Bürger. Neben den Bürgern haben zudem auch die Unternehmen ein hohes Interesse daran, sich dort anzusiedeln, wo die Standortbedingungen im Vergleich aller Gebietskörperschaften einer Föderation am besten sind. Mögliche Kriterien sind dabei die effektive steuerliche Belastung, die strukturellen Möglichkeiten oder auch das Arbeitsangebot, das für die jeweilige Branche am besten ist. Es kommt somit neben dem politischen Steuerwettbewerb auch zu einem wirtschaftlichen Wettbewerb durch eine potenzielle Rivalität der Standorte, der innovationsfördernd wirken kann.

Schließlich, so ein weiteres Argument, kann durch eine dezentrale Allokation von öffentlichen Gütern eine Aufteilung der „Machtverhältnisse“ innerhalb einer Föderation, durch eine Trennung von Verantwortungs- und Zuständigkeitsbereichen zwischen den verschiedenen Regierungsebenen, sowohl politisch als auch wirtschaftlich erreicht bzw. verbessert werden. Ein *Leviathan-Staat* kann so verhindert werden (vgl. Brennan und Buchanan, 1980).¹⁰ Eine Dezentralisierung einer Güterallokation erhöht zudem die Zurechenbarkeit von Aufgaben und steigert somit die Transparenz, bspw. in Bezug auf die Kosten des öffentlichen Gutes. Potenzielle Ineffizienzen, z.B. durch eine Über- oder Unterversorgung durch eine einheitliche zentrale Güterallokation, können so verhindert werden.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass es keine eindeutigen Argumente für oder gegen eine zentrale bzw. dezentrale Allokation von öffentlichen Gütern innerhalb eines föderalen Systems gibt. Entgegen dem *Dezentralisierungstheorem* nach Oates (1972) ist, aufgrund

¹⁰ *Leviathan* kann als Synonym für den *uneingeschränkten Herrscher* verwendet werden.

der Vielzahl und der unterschiedlichen lokalen Ausdehnung von öffentlichen Gütern, eine Pareto-optimale Allokation durch viele unterschiedliche Gebietskörperschaften unwahrscheinlich. Allein durch eine Beschränkung der Anzahl der Regierungsebenen und somit durch eine geografische Einschränkung, kommt es dazu, dass öffentliche Güter Externalitäten¹¹ verursachen. Die Bereitstellung eines öffentlichen Gutes schafft somit nicht nur regionalspezifischen Nutzen (Schaden) in der Region, in der es bereitgestellt wird, sondern auch in der bzw. den benachbarten Region(en).

Letztendlich scheint eine Kombination aus beiden, d.h. aus einer zentralen und dezentralen Güterallokation innerhalb eines föderalen Systems, die beste Lösung zu sein, um öffentliche Güter effizient bereitzustellen. Ein maßgebliches Kriterium dabei könnte sein, ob es sich um ein lokales öffentliches Gut handelt, das an individuelle lokale Präferenzen angepasst werden sollte, wie z.B. der Bau einer örtlichen Bibliothek, oder um ein nationales öffentliches Gut, das keine regionalen Unterschiede berücksichtigen muss, so z.B. die Bewahrung der nationalen Sicherheit durch eine Armee. Nicht zuletzt wird in den theoretischen Arbeiten des Fiskalföderalismus in der Regel eine Kombination zwischen zentraler und dezentraler Allokation untersucht (vgl. hierzu Abschnitt 2.3, S. 32 ff.).

Neben den allgemeinen Argumenten für oder gegen eine zentrale Bereitstellung öffentlicher Güter ist ein weiterer wichtiger Aspekt die fiskalische Autonomie von Gebietskörperschaften. Es geht dabei um die Frage, ob die Finanzierung öffentlicher Güter zentral oder dezentral erfolgen soll. Es folgt deshalb eine kurze Gegenüberstellung von Argumenten aus der Literatur des Fiskalföderalismus für und gegen eine fiskalische Autonomie von Gebietskörperschaften (vgl. Darby et al., 2003, S. 8 f.).

2.2.2.3 Die Fiskalische Autonomie von Gebietskörperschaften

Falls Steuern allesamt zentral erhoben und verteilt werden, haben die Gebietskörperschaften wenig Anreiz, ihre Ausgaben effizient zu tätigen, da sie nicht für die effiziente Verwendung „eigener Mittel“ die Verantwortung übernehmen müssen. Dieses Argument für die fiskalische Autonomie basiert auf der Überlegung, dass bei Vorliegen einer gewissen Autonomie der Gebietskörperschaften die Einnahmen und Ausgaben auf regionaler Ebene direkt mit den politischen Entscheidungen in Verbindung stehen sollten. Im Idealfall ist dann zu erwarten, dass die politischen Entscheidungsträger verantwortungsvoller mit den eigenen Mitteln haushalten als mit irgendwelchen Geldern von einer übergeordneten, zentralen Instanz (vgl. Darby et al., 2003).

Ein weiteres Argument für eine gewisse fiskalische Autonomie von Gebietskörperschaften

¹¹Siehe Unterabschnitt 2.2.4.

ten ist, dass die Kosten von öffentlichen Gütern direkt von den Wählern bzw. Bürgern wahrgenommen werden können und diese ihre Alternativen so sinnvoll bewerten können. Müssen die Bewohner einer Gebietskörperschaft einen Teil ihrer Ausgaben direkt, z.B. in Form von Beiträgen oder Gebühren, abgeben, so werden die Kosten der Nutzung eines öffentlichen Gutes, bspw. für die Bibliothek, weitaus transparenter als bei indirekter Finanzierung über zentral erhobene Steuern (vgl. Darby et al., 2003).

Neben den Gründen für eine fiskalische Autonomie von Gebietskörperschaften gibt es natürlich auch Argumente, die dagegen sprechen.

Ein erstes Argument gegen eine vollständige fiskalische Autonomie ist der Aspekt der Gerechtigkeit bzw. Gleichheit (vgl. Darby et al., 2003). In der Regel ist davon auszugehen, dass Gebietskörperschaften innerhalb einer Föderation mit unterschiedlichen Ressourcen ausgestattet sind. Hierzu zählen insbesondere die potenziell unterschiedlichen Einnahmequellen einer Region aufgrund regional heterogener Einkommensverteilungen. Die Schaffung eines nahezu identischen Standards bei der Bereitstellung von öffentlichen Gütern¹² über alle Regionen einer Föderation hinweg ist somit bei vollständiger Autonomie der einzelnen Gebietskörperschaften nicht realisierbar und es braucht eine gewisse Umverteilungsstrategie zwischen den Gebietskörperschaften durch eine zentrale Instanz. Es wird in diesem Fall davon ausgegangen, dass finanziell besser gestellte Gebietskörperschaften nicht freiwillig dazu bereit sind, eine Art Kompensationszahlung an finanziell schlechter positionierte Regionen zu zahlen.

Falls eine Region potenzielle Externalitäten bspw. durch eine lokale Steuer auf die übrigen Regionen nicht mitberücksichtigt, kann es bei Vorliegen von fiskalischer Autonomie zu einer Über- bzw. zu einer Unterversorgung von öffentlichen Gütern kommen (vgl. Darby et al., 2003). Eine Möglichkeit der Abhilfe sind verschiedene Steuerarten, die an die unterschiedlichen Regierungsebenen delegiert werden, um einen Steuerexport zwischen den Regionen zu vermeiden. Ein möglicher Ausweg für bspw. durch Migration umgehbare Steuern ist, diese zentral zu erheben (z.B. Körperschaftsteuer). Auf dezentraler Regierungsebene sollten hingegen Steuern auf immobile Faktoren erhoben werden, wie z.B. Steuern auf das Eigentum. Eine Alternative ist der Verzicht auf Steuern auf lokaler Ebene und die Erzielung von Einnahmen durch Beiträge und Gebühren. In der Literatur des Fiskalföderalismus wird in diesem Zusammenhang vom *tax assignment* Problem gesprochen (vgl. bspw. Oates, 1999; Inman, 2001; Oates, 2005).

Ein weiteres Argument gegen eine fiskalische Autonomie ist der potenziell hohe Verwaltungsaufwand (vgl. Darby et al., 2003). Es wird angenommen, dass es kostengünstiger sei,

¹²Es wird hier implizit angenommen, dass der angesprochene Standard über jenem liegt, der von der Region mit den geringsten finanziellen Mitteln autonom etabliert werden kann.

ein Steuersystem auf zentraler Ebene zu koordinieren als auf vielen verschiedenen regionalen Regierungsebenen. Es wird hier davon ausgegangen, dass ein zentrales Steuersystem weitaus einfacher und transparenter ist als die Summe vieler individueller Steuersysteme einzelner Gebietskörperschaften einer Föderation.

Wie sich zeigt, haben fiskalische Externalitäten maßgeblichen Einfluss auf eine Entscheidung für oder gegen eine fiskalische Autonomie von Gebietskörperschaften. Ferner haben Externalitäten, wie im vorherigen Abschnitt erläutert wurde, einen maßgeblichen Einfluss bei der Argumentation für oder gegen eine Bereitstellung öffentlicher Güter innerhalb eines föderalen Systems. Aus diesem Grund wird im nächsten Abschnitt, genauer als bisher, auf das Thema fiskalische Externalitäten eingegangen. Einen guten Überblick und eine Kategorisierung von Externalitäten findet sich bspw. bei Dahlby (1996). Der nachfolgende Überblick orientiert sich eng an dieser Systematik.

2.2.3 Fiskalische Externalitäten

Fiskalische Externalitäten tauchen auf, wenn Ausgaben- und Steuerentscheidungen einer Region das Wohlergehen von Steuerzahlern in anderen Regionen beeinflussen. Zum einen direkt, wenn sich die Konsumenten- oder Produzentenpreise ändern oder sich die Versorgung mit öffentlichen Gütern ändert. Zum anderen indirekt, durch eine Veränderung von Steuereinnahmen oder Ausgaben von anderen Regionen. Dahlby (1996) unterscheidet zwischen Steuer- und Ausgabenexternalitäten. Ferner zwischen horizontalen und vertikalen Externalitäten, die sich positiv oder negativ auswirken können. Direkte fiskalische Externalitäten sind immer horizontal, d.h. zwischen hierarchisch gleichgestellten Regionen bzw. Regierungsbezirken. Indirekte fiskalische Externalitäten können sowohl horizontal als auch vertikal sein, d.h. zwischen einer zentralen Regierung und den lokalen Regierungen. Handeln lokale Regierungen myopisch, d.h. sie lassen Nutzen oder Budgetrestriktionen der anderen Regionen unberücksichtigt (vgl. bspw. Boadway et al., 2003), so kommt es zu direkten horizontalen fiskalischen Externalitäten zwischen einzelnen Gebietskörperschaften. Vertikale Externalitäten entstehen, wenn lokale Regierungen bei ihren Entscheidungen die Steuereinnahmen oder -ausgaben der zentralen Regierung nicht in ihrem Kalkül berücksichtigen. Ferner, wenn die zentrale Regierung ihren Einfluss auf die steuerlichen Entscheidungen der lokalen Regierungen außer Acht lässt. Tabelle 2.2 fasst die obigen, allgemeinen Ausführungen noch einmal zusammen und gibt jeweils ein Beispiel für die entsprechende Externalität.

Wie Tabelle 2.2 zeigt gibt es einige Fälle, in denen Externalitäten auftauchen. Von besonderem Interesse sind hier, aufgrund der thematischen Ausrichtung der Arbeit, externe

Tabelle 2.2: Systematisierung externer Effekte

		Externe Effekte	
		Ausgaben	Steuern
horizontal	direkt	Positive Externalitäten, z.B. Umweltschutzmaßnahmen, die über das betreffende Gebiet hinaus wirken	Steuerexport, z.B. Touristen, die Hotelsteuer zahlen
	indirekt	Ausgabenwettbewerb, z.B. Subventionszahlungen für Wirtschaftsstandorte	Steuerwettbewerb, z.B. Gewerbesteuer in Deutschland
vertikal	indirekt	Ausgabenverflechtung, z.B. zentrale Staatsausgaben für Bildung, die spätere Einnahmen lokaler Regierungen erhöhen	Überlappende Steuern, z.B. Besteuerung von Tabak durch mehrere Regierungsebenen

Quelle: Dahlby (1996), S. 399 und 402 (modifiziert).

Effekte, die durch Ausgaben entstehen. Externalitäten durch Steuern werden hier nicht weiter betrachtet. Im Folgenden werden einige Ansätze vorgestellt, um externe Effekte zu internalisieren.

2.2.4 Die Internalisierung von externen Effekten

Gibt es ein Individuum, das durch seine Handlung Nutzen oder Schaden bei anderen Individuen bewirkt, so bezeichnet man diese positiven oder negativen Effekte auf andere allgemein als Externalitäten. Im Sinne einer wohlfahrtsoptimalen Lösung, d.h. einer effizienten Allokation, ist es nötig, positive Externalitäten zu fördern und negative zu verhindern, d.h. mögliche Externalitäten zu internalisieren. Prinzipiell gibt es drei klassische Ansätze, externe Effekte zu internalisieren, die im Folgenden näher vorgestellt werden. Die ersten beiden Möglichkeiten sind Quoten und Steuern. Eine dritte Möglichkeit sind Verhandlungen (vgl. Mas-Colell et al., 1995, Kap. 11).

2.2.4.1 Quoten und Steuern

Ein möglicher Lösungsansatz, negative Externalitäten zu vermeiden, ist eine staatliche Vorgabe bspw. über die zu produzierende Menge eines Gutes oder, anders formuliert, eine staatliche Kontrolle über die mit schädlichen (nützlichen) Effekten verknüpfte *Outputmenge* einer Produktionsstätte. Solche Quoten können entweder eine Höchst- (bei negativen Effekten) oder eine Mindestgrenze (bei positiven Effekten) an Output festlegen. Eine andere Möglichkeit, um eine effiziente Allokation zu erzielen, besteht darin, Externalitäten (siehe bspw. Oates, 1972) durch den Einsatz von Steuern bzw. Subventionen à la Pigou (1932) zu internalisieren - siehe Abbildung 2.1, S. 20.

In der Ausgangssituation gebe es ein Individuum i , das durch den Konsum eines Gutes X einen positiven Nutzen bei allen anderen Individuen bewirkt. Die fallende Gerade PGN beschreibt den privaten Grenznutzen von Individuum i durch den Konsum des Gutes X . Das Individuum i wird eine Menge A des Gutes X so wählen, dass der Grenznutzen genau dem Preis entspricht.¹³ Der Konsum der Menge A ist hier allerdings nicht effizient. Die fallende Gerade SGN beschreibt den sozialen Grenznutzen. Sie beinhaltet sowohl den Nutzen des konsumierenden Individuums i als auch den Nutzen für alle anderen Individuen. Die sozial effiziente Konsummenge des Gutes X durch Individuum i wäre die Menge B , wo der zusätzliche Nutzen für alle Individuen durch den Konsum einer zusätzlichen Einheit von Gut X gerade den Grenzkosten GK_2 entspricht. Um Individuum i dazu zu veranlassen, die Menge B (soziales Optimum) an Stelle der Menge A (privates Optimum) zu konsumieren, bedarf es einer staatlichen Subvention i.H.v. CD an das Individuum i . Die Subvention bewirkt, dass der effektive Preis des Gutes X von P_1 auf P_2 fällt und Individuum i den Konsum von A auf das effiziente Konsumniveau B ausweitet.

Die traditionelle Pigou-Theorie besagt, dass Individuen, die positiven Nutzen bei anderen Individuen verursachen, eine anteilige Subventionszahlung erhalten sollen, die gerade dem generierten Grenznutzen entspricht. Für negative externe Effekte gilt dies gerade umgekehrt. An Stelle einer Subventionszahlung an das verursachende Individuum wird eine Steuer in Höhe des verursachten Grenzsadens bei dem verursachenden Individuum erhoben.

¹³Unter der Annahme der vollkommenen Konkurrenz entspricht der Preis P_1 genau den Grenzkosten GK_1 .

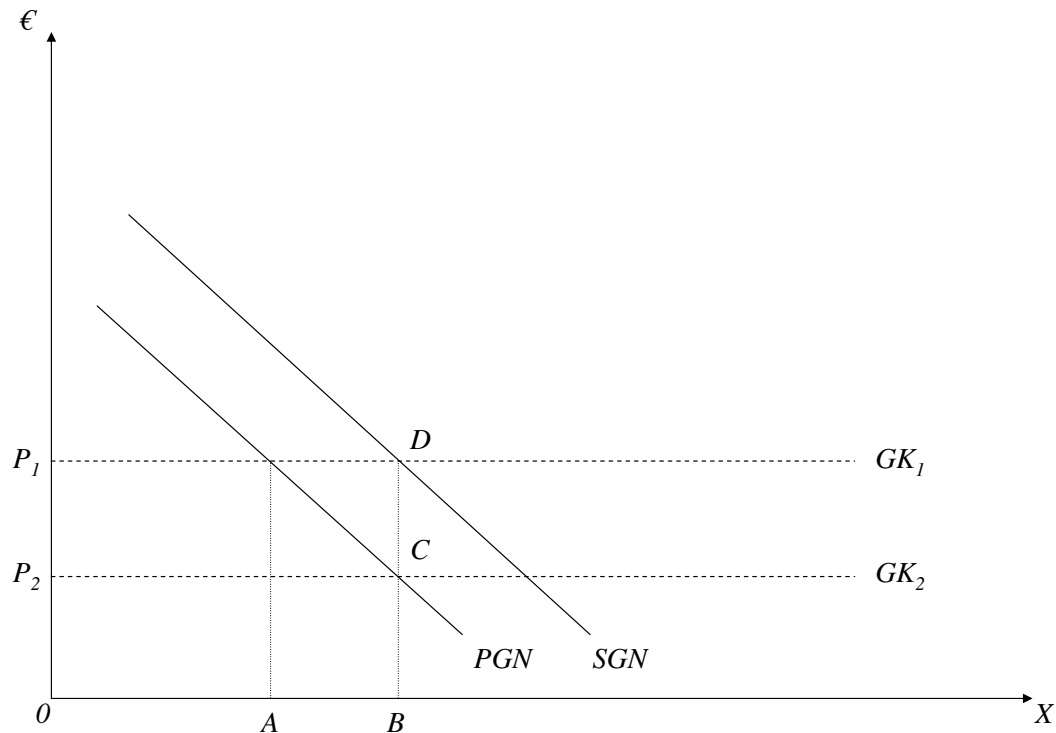


Abbildung 2.1: Pigousteuer

Quelle: Oates (1972), S. 67 (modifiziert).

2.2.4.2 Verhandlungen

Eine weitere Möglichkeit, Externalitäten zu internalisieren, bietet eine Verhandlungslösung nach Coase (1960).¹⁴ Die Idee ist, dass zwei oder mehrere Akteure bei gesicherten Eigentumsrechten, vollkommener Information und fehlenden Transaktionskosten durch Verhandlungen mögliche Externalitäten internalisieren und eine Pareto-effiziente Allokation erreichen können. Coase (1960) nennt u.a. das Beispiel eines Viehzüchters, der seine Rinderherde neben dem Feld eines Getreidebauern weiden lässt. Zwischen den beiden Grundstücken gibt es keinen Zaun. Die frei herumlaufenden Rinder zerstören einen Teil des Getreides, verursachen also eine negative Externalität bei dem Getreidebauer. Coase (1960) zeigt mittels einfacher arithmetischer Beispiele, dass es, unter den genannten Annahmen, zu einer Pareto-effizienten Allokation durch eine Verhandlung zwischen den beiden Akteuren kommen kann. Problematisch an diesem Ansatz sind jedoch die Annahmen der

¹⁴Auf eine Gegenüberstellung der kontroversen Anschauungen von Coase und Pigou wird hier bewusst verzichtet, da hier nur die unterschiedlichen Möglichkeiten zur Internalisierung von externen Effekten aufgezeigt werden sollen.

vollkommenen Information und der fehlenden Transaktionskosten. Darüber hinaus wird eine Verhandlungslösung umso unwahrscheinlicher, je mehr Verhandlungspartner beteiligt sind. Die Menge aller Informationen über die Auswirkungen des eigenen Handelns und aller anderen Akteure steigt und ein Freifahrerverhalten wird wahrscheinlicher. Der Abschnitt macht deutlich, dass in der Praxis auf staatlicher Ebene aufgrund der angesprochenen Probleme der Verhandlungslösung vor allem Quoten und Steuern zum Einsatz kommen, um Externalitäten zu internalisieren.

Wie gesehen, handelt es sich bei der Pigousteuer um nicht anderes als um eine bedingte Transferzahlung, die den Konsum eines bestimmten Gutes subventioniert bzw. besteuert (vgl. Oates, 1972). Neben einer bedingten Transferzahlung gibt es noch einige weitere Arten von Transferzahlungen, die in der Praxis eingesetzt werden. Die Ausgestaltung und die Ziele dieser Transfers können dabei sehr unterschiedlich sein. Bei Transferzahlungen in der Literatur des Fiskalföderalismus handelt es sich im Wesentlichen um monetäre Leistungen, die zu bestimmten Zwecken zwischen den einzelnen Gebietskörperschaften innerhalb eines föderalen Systems verteilt bzw. umverteilt werden (siehe bspw. Boadway und Michael, 1996). Neben der Erzielung einer effizienten Allokation werden Transferzahlungen auch dazu eingesetzt, um bspw. die finanziellen Imbalancen zwischen einzelnen Gebietskörperschaften innerhalb einer Föderation zu beseitigen. Dieser und einige weitere Aspekte werden im nachfolgenden Abschnitt näher beschrieben. In Unterabschnitt 2.2.5.1 wird zunächst auf individuelle Motive, Transferzahlungen zu leisten, eingegangen. Thematisiert werden insbesondere freiwillige Transferzahlungen. Neben einer allgemeinen theoretischen Begründung werden individuelle Transfermotive zur Diskussion gestellt. Im nachfolgenden Unterabschnitt 2.2.5.2 erfolgt der Versuch einer Systematisierung von Transferzahlungen. Im Anschluss daran werden in Unterabschnitt 2.2.5.3 Aufgaben und Aspekte von Transferzahlungen vorgestellt. Der Abschnitt schließt mit einer kurzen Zusammenfassung von Anforderungen an Transferzahlungen, um die an sie gestellten Aufgaben zu erfüllen.

2.2.5 Transferzahlungen

2.2.5.1 Motive für freiwillige Transferzahlungen

Soll innerhalb eines föderalen Systems ein gemeinsames öffentliches Gut bereitgestellt werden, bedarf es, sofern diese Bereitstellung nicht durch eine zentrale Instanz erfolgt, hierarchisch tiefer stehender Individuen, die einen freiwilligen Beitrag leisten. Man kann sich hierunter zum einen einzelne Regierungsbezirke, zum anderen aber auch einzelne Individuen vorstellen, die einen Teil ihres Budgets für die Bereitstellung eines gemeinsamen

öffentlichen Gutes verwenden. Das Budget eines Individuums umfasst neben der monetären auch eine zeitliche Komponente. Ein Beispiel in diesem Zusammenhang ist die freiwillige Feuerwehr für den ländlichen Raum. Hier investieren Bürger ihre Zeit, um das allgemeine öffentliche Gut bereitzustellen.

Geht man von einem Individuum aus, das *rational*¹⁵ seinen Nutzen maximiert, ist die erste nahe liegende Erklärung für eine freiwillige Abgabe eines gewissen Teils seines Budgets für andere Zwecke, außer für den reinen privaten Konsum, dass die getätigte Ausgabe dem Individuum einen gewissen Nutzenzuwachs verschafft. Eine weitergehende Begründung liefert Schokkaert (2006). Hier werden vier Gründe für freiwillige Einkommenstransfers zu Gunsten eines gemeinsamen öffentlichen Gutes näher beschrieben.

Ein Aspekt, Transferzahlungen zu leisten, ist nach Schokkaert (2006) aus *Eigeninteresse*. Individuen investieren Zeit und Geld, um dadurch in den Genuss eines öffentlichen Gutes zu kommen. Man kann sich bspw. vorstellen, dass ein Gemeindemitglied ehrenamtlich im öffentlichen Freibad als Aufsichtsperson oder als Bademeister arbeitet. Durch die freiwillige Arbeit kann das öffentliche Gut „Freibad“ mit all den nötigen Aspekten (hier: Sicherheit) zur Verfügung gestellt werden. Der Nutzen des Freiwilligen lässt sich darin begründen, dass er oder sie ein gewisses soziales Prestige erlangt.

Ein weiteres Argument ist die *Reziprozität*. Individuen erwarten, wenn sie anderen Individuen helfen, dass sie, im Gegenzug für ihre Hilfe, etwas zurückbekommen -nach dem Motto „eine Hand wäscht die andere“. Die erwartete Gegenleistung wie auch die Hilfe ist dabei nicht zwangsläufig monetärer Art. Stellt man sich eine Verwaltungsgemeinschaft vor, die aus zwei Gemeinden besteht, so ist denkbar, dass eine Gemeinde der anderen Gemeinde in Zeiten finanzieller Engpässe die Zahlungen für die gemeinsame Abfallentsorgung erlässt, aber dafür ein Entgegenkommen bei der Bestimmung von Nutzflächen für ein Bauprojekt erwartet.

Einen weiteren Grund, freiwillig auf einen Teil seines Einkommens zu verzichten, liefern *Prinzipien* und *Normen*. Schokkaert (2006) unterscheidet hier zwischen innerer Motivation und sozialem Druck. Ein der Allgemeinheit zuträgliches soziales Verhalten erfolgt bei innerer Motivation *quasi* aus freien Stücken. Im zweiten Fall agieren Individuen nur dann sozial, wenn sie einen gewissen sozialen Druck verspüren. Man denke bspw. an eine freiwillige anonyme Spende im Vergleich zu einer Kollekte im Rahmen eines katholischen Gottesdienstes. Im ersten Beispiel ist es für das Individuum völlig irrelevant, was Andere

¹⁵„Rational“ wird hier im klassischen Sinne der Wirtschaftswissenschaften gesehen, d.h. dass die Anforderungen der *Vollständigkeit* und der *Transitivität* an die Präferenzrelationen eines Individuums erfüllt sind.

über das eigene Handeln denken, und das Individuum handelt aus eigener Überzeugung. Bei einer öffentlichen Kollekte ist jedoch zu erwarten, dass einige Individuen etwas geben, weil Andere auch etwas geben bzw. weil „es sich einfach gehört“.

Ein letztes Argument nach Schokkaert (2006) bilden der reine *Altruismus* und die *Empathie*, d.h. die eigentliche Sorge um bzw. für Andere. Im Bereich der Wirtschaftswissenschaften wird versucht *Altruismus* über die Modellierung der Nutzenfunktion eines Individuums in Abhängigkeit des Nutzens anderer Individuen abzubilden. Im klassischen Sinne erzielen alle Individuen, neben dem individuellen privaten Konsum eines Gutes, einen positiven Nutzenbeitrag durch die gemeinsame, aggregierte Bereitstellung eines öffentlichen Gutes¹⁶ (vgl. bspw. Bergstrom et al., 1986; Andreoni, 1988). Eine weitere Möglichkeit ist die Erweiterung der Nutzenfunktion über eine *warm glow* Komponente (vgl. bspw. Andreoni, 1990). Neben dem Nutzen, der aus dem gemeinsamen öffentlichen Gut resultiert, gibt es eine weitere Komponente, die individuell einen positiven Nutzen stiftet. Andreoni (1990) spricht hier von „*impure altruism*“.¹⁷ Der zusätzliche Nutzen repräsentiert dabei den Nutzen, hervorgerufen durch das gute Gefühl, das „Richtige“ bzw. „Gutes“ zu tun.

Der Abschnitt macht deutlich, dass viel Spielraum für Interpretationen bleibt. Die vorgeschlagenen bzw. vorgestellten Argumente sind keineswegs überschneidungsfrei. Es bleibt die Erkenntnis, dass für eine zufriedenstellende Erklärung von freiwilligen Transferzahlungen bzw. Transfermotiven eine interdisziplinäre Herangehensweise erforderlich ist. Neben einer intensiven empirischen Wirtschaftsforschung spielen hier insbesondere psychologische, aber auch philosophische Aspekte eine wichtige Rolle.

2.2.5.2 Arten von Transferzahlungen

Eine einheitliche Systematisierung aller möglichen Arten von Transferzahlungen ist schwierig und teilweise sehr spezifisch. Die Kategorisierung erfolgt hier deshalb allgemein und beschränkt sich auf zwei grundlegende Differenzierungsmöglichkeiten und deren Kombinationen. Man unterscheidet prinzipiell zwischen *unbedingten* und *bedingten* Transferzahlungen.¹⁸ Eine weitere Unterscheidungsmöglichkeit bietet eine Einteilung von Transferzahlungen in die Kategorien *unbeschränkt* und *beschränkt*¹⁹ (siehe bspw. Oates, 1972; Boadway, 1979). Relevant wird diese Unterscheidung bspw. bei einer Fehlkalkulation zentral subventionierter Projekte oder auch bei Naturkatastrophen, die in kurzen Abständen wiederholt

¹⁶So auch z.B. bei der Nutzenfunktion, S. 43.

¹⁷Übersetzt: „*unreiner Altruismus*“.

¹⁸Englisch: *conditional and unconditional grants*. Eine andere Bezeichnung findet sich bspw. bei Bergvall et al. (2006). Hier ist von *non-earmarked grants and earmarked grants* die Rede.

¹⁹Englisch: *open-ended and closed-ended*.

dieselbe Region heimsuchen und somit eine mögliche, vorher festgelegte Obergrenze überschreiten. In der Regel bzw. in der Praxis sind Transferzahlungen nach oben hin begrenzt (vgl. Boadway, 2004) bzw. nur in Ausnahmesituationen nach oben hin offen.

Tabelle 2.3 fasst die beschriebenen Arten von Transferzahlungen und deren mögliche Kombinationen zusammen. Im weiteren Verlauf der Arbeit beschränkt sich die Betrachtung hauptsächlich auf *unbedingte* und *bedingte* Transferzahlungen, da weitere Unterscheidungen in den theoretischen Untersuchungen meist nicht getroffen werden.

Tabelle 2.3: Arten von Transferzahlungen

	Verwendung	
<i>Beschränkung</i>	bedingt/ <i>unbeschränkt</i>	unbedingt/ <i>unbeschränkt</i>
	bedingt/ <i>beschränkt</i>	unbedingt/ <i>beschränkt</i>

Quelle: Eigene Darstellung.

Unbedingte Transferzahlungen

Unbedingte Transferzahlungen sind monetäre Leistungen an einen Empfänger, die diesem frei zur Verfügung stehen (vgl. Shah, 2007, S. 2 f.). Man spricht auch von Pauschalzahlungen, die das verfügbare Einkommen des Empfängers erhöhen. Abbildung 2.2 auf Seite 25 zeigt den Effekt einer unbedingten Transferzahlung. Eine unbedingte Hilfszahlung an eine Gebietskörperschaft bspw. erhöht deren finanzielle Ausstattung und somit die Möglichkeit des Konsums. Die ursprüngliche Budgetgerade *AB* verschiebt sich parallel nach rechts oben und die neue Budgetgerade lautet *CD*. Da die erhaltene Zahlung prinzipiell für jede Güterkombination verwendet werden kann, bleiben die relativen Preise unverändert, es kommt nur zu einem Einkommenseffekt (kein Substitutionseffekt). Theoretisch sollte 1 € mehr Einkommen für die Bevölkerung der potenziellen Empfängerregion genau die gleiche Auswirkung auf die lokalen öffentlichen Ausgaben haben wie eine unbedingte Transferzahlung an die Regierung der Region. Empirische Studien zeigen jedoch, dass 1 € mehr Einkommen in einer Region durch unbedingte Transferzahlungen zu höheren lokalen öffentlichen Ausgaben führt als eine Erhöhung des Einkommens der Bevölkerung um 1 € in der Region. In der Literatur wird vom sogenannten „*flypaper effect*“²⁰ gesprochen (siehe

²⁰ Übersetzt: „*Fliegenfänger-Effekt*“.

bspw. Shah, 2007). Es wird in diesem Zusammenhang gesagt: „*money sticks where it hits*“²¹ (vgl. bspw. Barnett, 1993). Dies bedeutet, dass vom öffentlichen Sektor empfangene Gelder auch tendenziell dort ausgegeben werden, während vom privaten Sektor empfangene monetäre Zuwendungen im privaten Sektor verbleiben. Ein Überblick über theoretische sowie über empirische Untersuchungen zu dem Thema „*flypaper effect*“ findet sich bspw. bereits bei Fisher (1982).

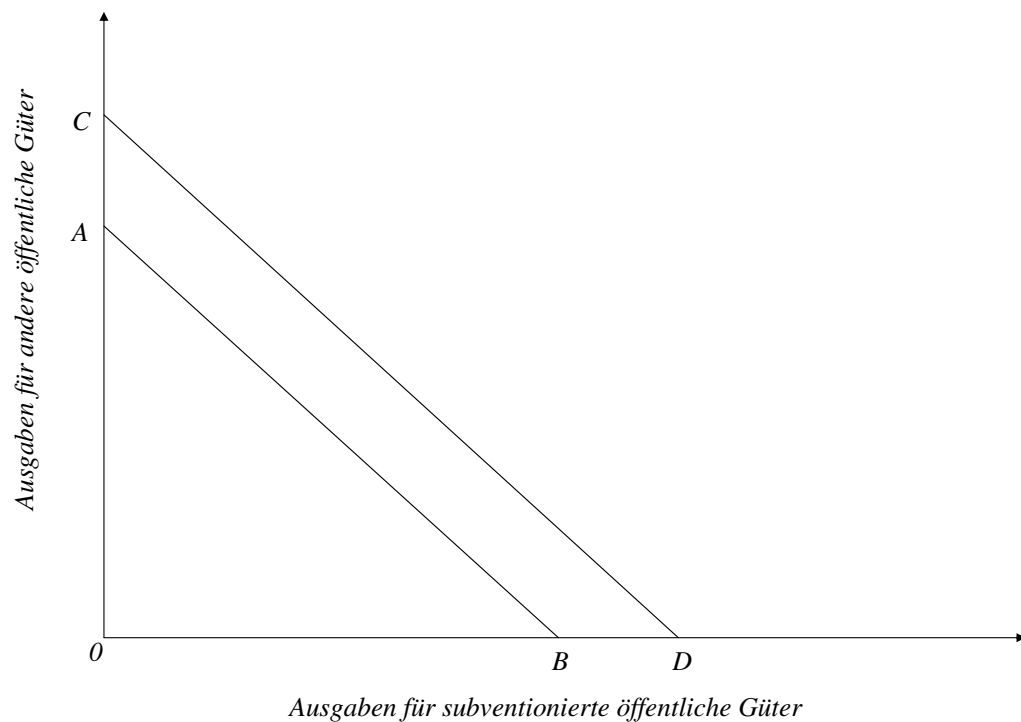


Abbildung 2.2: Effekt einer unbedingten Hilfszahlung

Quelle: Shah (2007), S. 3 (modifiziert).

Bedingte Transferzahlungen

Bedingte Transferzahlungen erfolgen nur dann, wenn sich der Empfänger dazu bereit erklärt, sich an ein bestimmtes Verhalten zu binden. Der Empfänger muss bspw. pro erhaltenem € einen gewissen Betrag aus den eigenen Mitteln beitragen (vgl. Shah, 2007, S. 5 f.). Eine andere Möglichkeit ist, dass die empfangene Zuwendung zweckgebunden ist, z.B. nur für den örtlichen Straßenausbau ausgegeben werden darf.

²¹Sinngemäß übersetzt: „Geld wird dort ausgegeben, wo es zur Verfügung gestellt wird“.

Anders als bei einer *unbedingten* Transferzahlung kommt es bei einer *bedingten* Transferzahlung zu einem Einkommens- und zu einem Substitutionseffekt (vgl. Shah, 2007 S. 6 f.). Die Zahlung bzw. die Subvention eines Gutes verschafft einer Region mehr Ressourcen (Einkommenseffekt), von denen ein Teil für das entsprechende Gut ausgeben werden kann. Andererseits reduziert die Subvention den relativen Preis des Gutes. Die Region kann die gleiche Menge des Gutes zu geringeren Kosten kaufen oder bereitstellen (Substitutionseffekt). Beide Effekte bewirken eine erhöhte Nachfrage des subventionierten Gutes. Obwohl die Subvention nur für ein bestimmtes Gut gezahlt wird, kann auch eine höhere Menge der anderen Güter erworben werden, trotz der erhöhten relativen Preise durch den Substitutionseffekt. Falls der Einkommenseffekt ausreichend hoch ist, kann ein Zuschuss an eine Region auch zu erhöhtem Konsum von anderen Gütern und Dienstleistungen führen.

Abbildung 2.3 auf Seite 27 zeigt die Auswirkung einer *beschränkten, bedingten* Hilfszahlung auf das Budget eines Empfängers. AB ist die ursprüngliche Budgetgerade. Nun wird eine *beschränkte, bedingte* Hilfszahlung gewährt. Die Budgetgerade verschiebt sich nach rechts oben und die neue Budgetgerade des Empfängers lautet ACD . Die Strecke EC beschreibt dabei die maximale Subventionszahlung durch den Subventionsgeber. Der relative Preis der subventionierten öffentlichen Güter bis zum Erwerb der Menge OF entspricht der Steigung von AC . Ausgaben jenseits der Menge OF kosten den ursprünglichen Preis CD , der gerade der ursprünglichen Steigung der Budgetgeraden AB entspricht.

Neben den beiden näher beschriebenen Arten von Transferzahlungen, *unbedingt* und *bedingt*, gibt es noch eine weitere Kategorie von Transferzahlungen, die nicht in Tabelle 2.3 auf Seite 24 aufgeführt ist. Transferzahlungen, die für einen bestimmten Ausgabenbereich vorgesehen sind, aber innerhalb diesem frei zur Disposition stehen. Man spricht von Transferzahlungen für bestimmte Bereiche²² (siehe bspw. Huber und Runkel, 2006). Sie bilden eine Mischform aus *bedingter*, da für einen bestimmten Bereich vorgesehen, und *unbedingter* Transferzahlung, da innerhalb des bestimmten Bereichs frei einteilbar.

Darüber hinaus lassen sich in der Literatur noch weitere und feinere Unterscheidungsmöglichkeiten von Transferzahlungen finden, wie z.B., ob bedingte Transferzahlungen *input-* oder *outputbasiert* erfolgen sollen. Damit gemeint ist, ob Gelder vor der Herstellung eines bestimmten Gutes fließen sollten, oder ob der gewünschte *Output* bezuschusst werden sollte (vgl. Shah, 2007).

²²Englisch: *block grants*.

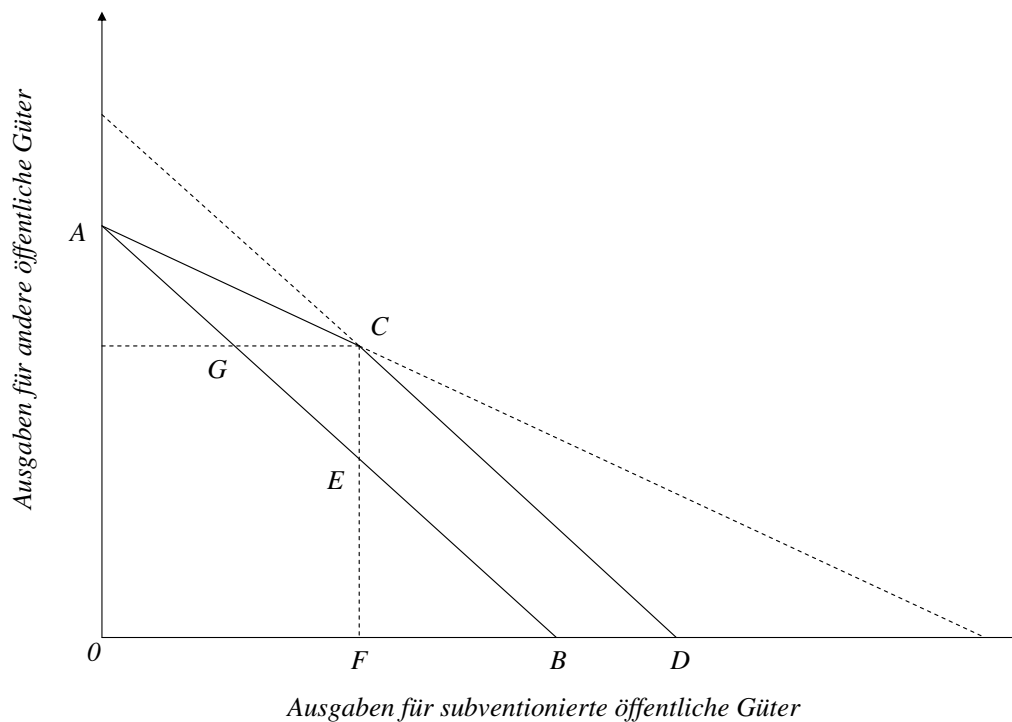


Abbildung 2.3: Effekt einer beschränkten bedingten Hilfszahlung
Quelle: Shah (2007), S. 8 (modifiziert).

2.2.5.3 Aufgaben und Aspekte von Transferzahlungen

Der Einsatz von Transferzahlungen innerhalb eines föderalen Systems basiert auf unterschiedlichen Motivationen. Zunächst und allgemein können Transferzahlungen als Instrument gesehen werden, die Vorteile einer Dezentralisierung²³ zu nutzen, indem die negativen Auswirkungen einer Dezentralisierung auf nationale Zielsetzungen (bspw. Effizienz und Gleichheit) durch Transferzahlungen minimiert werden (vgl. Boadway, 2007).

Entscheidend sind die Effekte von Transferzahlungen auf bestimmte Politikbereiche, wie bspw. die Erzielung einer effizienten Allokation, einer gerechten Verteilung oder die Gewährleistung von makroökonomischer Stabilität (vgl. Bird und Smart, 2001). Die Aufgaben und die Einsatzbereiche von Transferzahlungen lassen sich nach Boadway (2007) grob in drei Hauptbereiche und einige Nebengebiete unterteilen. Die Hauptbereiche sind: die Schließung von vertikalen fiskalischen Lücken, die Gleichstellung und das Erreichen nationaler Ziele.

Eine zentrale Aufgabe von Transferzahlungen innerhalb föderaler Systeme ist die Er-

²³ Vgl. Unterabschnitt 2.2.2, S. 11, *Dezentralisierungstheorem*.

zielung eines ausgeglichenen Haushaltes, sowohl auf zentraler Regierungsebene als auch auf dezentraler Regierungsebene, d.h. in den jeweiligen Gebietskörperschaften eines föderalen Systems. Wenn innerhalb eines föderalen Systems die Einnahmen- und Ausgabenseiten der unterschiedlichen Regierungsebenen sich nicht jeweils zu Null saldieren, wird von einer vertikalen fiskalischen Lücke (vgl. bspw. Bird und Tarasov, 2004; Boadway, 2006) gesprochen. Diese tritt bspw. auf, wenn im zentralen Haushalt ein Überschuss herrscht, aber in den einzelnen Gebietskörperschaften ein Haushaltsdefizit vorliegt. Warum insbesondere auf lokaler Ebene ein Haushaltsdefizit vorliegt, wird besser verständlich, wenn man sich an die bereits erörterten Argumente für eine dezentrale Bereitstellung öffentlicher Güter erinnert. Sollen heterogene Präferenzen berücksichtigt werden sowie die Zurechenbarkeit und Transparenz von getätigten Ausgaben möglichst hoch sein, dann sollten die Ausgaben für lokale öffentliche Güter in den jeweiligen Gebietskörperschaften einer Föderation finanziert und auch bereitgestellt werden. Um diese Ausgaben zu finanzieren, braucht es jedoch Einnahmen, die meist jedoch nicht ausreichen, um die Bereitstellung öffentlicher Güter vollständig autonom zu finanzieren, insbesondere da standordunabhängige Steuern, wie z.B. die Einkommensteuer, in der Regel über eine Zentralregierung erhoben werden. Überwiegen nun, wie in diesem Beispiel, die getätigten Ausgaben die potenziellen Einnahmen einer Gebietskörperschaft, kommt es unweigerlich zu einer fiskalischen Diskrepanz (vgl. Boadway, 2007), die durch den Einsatz von Transferzahlungen behoben werden kann. In föderalen Systemen erfolgen solche Transferzahlungen zumeist über einen Finanzausgleich.²⁴ Die konkrete Ausgestaltung eines solchen Transfersystems kann man sich im Idealfall wie folgt vorstellen: Eine Zentralregierung wird ihre zusätzlichen Einnahmen aus ihrem Haushaltsüberschuss an die einzelnen Gebietskörperschaften des föderalen Systems über bedingte oder unbedingte Transferzahlungen umverteilen und so vertikale fiskalische Diskrepanzen beseitigen.

Eine weitere wichtige Aufgabe von Transferzahlung (vgl. Boadway, 2007) ist die Schaffung von Gleichheit zwischen den Gebietskörperschaften einer Föderation. In der Literatur wird von der Implementierung horizontaler Gleichheit gesprochen (siehe bereits Buchanan, 1950). Das Auftreten von Ungleichheit bzw. Unterschieden zwischen Gebietskörperschaften innerhalb einer Föderation basiert dabei auf vielen verschiedenen Ursachen. Hierzu gehören bspw. regionale Unterschiede bei der Ausstattung mit natürlichen Ressourcen. Ferner kann es erhebliche Unterschiede in der Bevölkerungsstruktur geben, z.B. bei der Zusammensetzung aus Alten und Jungen, Armen und Reichen oder Kranken und Gesunden. Weitere Ursachen für die Heterogenität von Gebietskörperschaften sind bspw. unterschiedliche Präferenzen der Bevölkerung und auch der lokalen Regierung bei der Nachfrage und dem Angebot bei der Versorgung mit öffentlichen Gütern. Aufgrund all dieser und weiterer

²⁴In Deutschland z.B. über den Länderfinanzausgleich.

Aspekte kommt es schließlich zu unterschiedlichen Einnahmen der Gebietskörperschaften und Kosten für die Bereitstellung von öffentlichen Gütern. Zum Beispiel sind auf der einen Seite (Ausgaben) in einer alpinen Region die Kosten für die Implementierung einer flächendeckenden Verkehrsanbindung vermutlich höher als in einer ebenen Region. Auf der anderen Seite (Einnahmen) bspw. generieren urbanisiert geprägte, eigenständige Regionen tendenziell mehr Einnahmen aufgrund einer möglichen Akkumulation einkommensstarker Individuen als andere Regionen. Eine Saldierung der jeweiligen Einnahme- und Ausgabenmöglichkeiten der einzelnen Gebietskörperschaften liefert die fiskalische Nettokapazität, die in der Regel ebenfalls über die Regionen hinweg variiert und deren Höhe bei den eingesetzten Transferzahlungen zur Erzielung von Gleichheit zwischen den Gebietskörperschaften durch die Zentralregierung berücksichtigt wird.

Ein weiteres Ziel nach Boadway (2007) ist die Schaffung eines gleichen Nettonutzens bzw. die Etablierung einer Versorgung der Gebietskörperschaften mit einem gewissen Standard an öffentlichen Gütern, unabhängig von den regionalen Gegebenheiten, aber unter Berücksichtigung der fiskalischen Nettokapazität. Regionen mit unterdurchschnittlich niedriger fiskalischer Kapazität sind dabei Transferempfänger und Regionen mit einer überdurchschnittlich hohen Kapazität Transferzahler. Die Regionen mit überdurchschnittlich hoher Kapazität zahlen jedoch im Regelfall nicht direkt Gelder an die „ärmeren“ Regionen, sondern die Umverteilung erfolgt über eine Zentralregierung.

Boadway (2007) gibt zu bedenken, dass hier ein prinzipieller Interessenskonflikt zwischen der Etablierung horizontaler Gleichheit und der Idee einer Dezentralisierung in einem föderalen System *per se* vorliegt. Wie bereits erwähnt, ist ein Hauptargument zugunsten einer dezentralen und weitestgehend autonomen Bereitstellung und Versorgung mit öffentlichen Gütern die Berücksichtigung heterogener Präferenzen von Individuen.²⁵ Transferzahlungen können somit in diesem Balanceakt als Instrument gesehen werden, einen gewissen, national gewünschten Mindeststandard in vergleichbaren Dimensionen zu ermöglichen, ohne dabei die regional spezifischen Unterschiede vollständig zu egalisieren.

Ein weiteres Einsatzgebiet von Transferzahlungen ist, wie bereits erwähnt, die Erzielung einer effizienten Güterallokation (siehe bspw. Oates, 1972). Primär geht es dabei um die Internalisierung von negativen und positiven Externalitäten zwischen Regionen eines föderalen Systems. Werden bspw. öffentliche Güter dezentral, d.h. in den verschiedenen Gebietskörperschaften einer Föderation, produziert bzw. bereitgestellt, kann es zu externen Effekten kommen. Der Effizienzaspekt lässt sich zudem unter einem weiteren Gesichtspunkt, einem *Anreizaspekt*, betrachten. So kann bspw. durch den Einsatz von Transferzahlungen erreicht werden, dass Gebietskörperschaften einen Anreiz haben, eine effiziente

²⁵Vgl. Unterabschnitt 2.2.2.2, S. 12.

Menge eines öffentlichen Gutes dezentral bereitzustellen (vgl. bspw. Caplan et al., 2000). Insbesondere im Kontext umweltpolitischer Probleme, z.B. bei der Vermeidung von schädlichen CO_2 -Emissionen, können Transferzahlungen dazu beitragen, die effiziente Vermeidung von Emissionen von Individuen zu bewirken.²⁶

Prinzipiell können Transferzahlungen auch dazu eingesetzt werden, um die Einkommensverteilung zwischen und innerhalb der Regionen eines föderalen Gebietes zu egalisieren (vgl. Oates, 1972). Das Hauptproblem besteht allerdings darin, dass bei Transferzahlungen eine Umverteilung zwischen Gruppen von Personen (d.h. Regionen) und nicht zwischen den einzelnen Individuen stattfindet. Damit eine gleiche Einkommensverteilung zwischen Individuen möglich wird, bräuchte es differenzierte Steuersätze für unterschiedliche Regionen, was rechtlich, aber auch politisch, kaum zu realisieren wäre.

Schließlich können Transferzahlungen auch dazu eingesetzt werden, betroffene Regionen in Not- und Krisenzeiten zu unterstützen (vgl. Lockwood, 1999). Kommt es zu regional-spezifischen negativen Schocks, welche die Einnahmen einer Region, die Nachfrage oder die Kosten der Bereitstellung öffentlicher Güter beeinflussen, kann eine Zentralregierung durch den Einsatz von Transferzahlungen an die entsprechende Region die Auswirkungen des negativen Schocks abschwächen oder im Idealfall vollständig egalisieren. Die Wirkung der eingesetzten Transferzahlungen hängt dabei von deren konkreter Ausgestaltung ab, d.h. handelt es sich bspw. um eine Pauschalzahlung oder um eine bedingte Transferzahlung. Transferzahlungen sind somit auch ein wichtiger Bestandteil der Risikoteilung und auch der Stabilisierungspolitik und können auch als Versicherung gegen regional begrenzte Schocks gesehen werden.

Für die effiziente Erfüllung der vorgestellten Aufgaben bedarf es einiger Richtlinien und Anforderungen an ein Transfersystem. Die Anforderungen an ein Transfersystem beruhen hauptsächlich auf normativen Aspekten und werden deshalb hier nur kurz thematisiert.

2.2.5.4 Anforderungen an Transferzahlungen

Nachfolgende Punkte beschreiben einige ausgewählte und nicht überschneidungsfreie Leitlinien für die Ausgestaltung von Transferzahlungen (vgl. Shah, 2007, S. 15 f.):

- *Zielgerichtet*: Die Absicht einer Transferzahlung sollte klar und eindeutig formuliert sein.

²⁶Siehe Kapitel 3, S. 38 ff.

- *Unabhängig*: Die Transferempfänger sollten innerhalb ihres vorgegebenen Handlungsspielraums unabhängig agieren können.
- *Angemessen*: Eine Transferzahlung sollte hinreichend hoch sein, um die geplanten Ziele realisieren zu können.
- *Flexibel*: Ein Transferprogramm sollte flexibel auf unvorhergesehene Veränderungen reagieren können.
- *Zukunftsfähig und planbar*: Ein Transfersystem sollte für einen gewissen Zeitraum vorher bestimmt sein, um eine strategische Planung zu ermöglichen.
- *Transparent und zurechenbar*: Die Ausgestaltung eines Transfersystems und der dahinter stehende Verteilungsschlüssel sollten möglichst transparent sein, um eine hohe Akzeptanz und eine hohe Zurechenbarkeit zu erlangen.
- *Einfach*: Ein formalbasiertes Transfersystem sollte möglichst einfach strukturiert sein, um ein allgemeines Verständnis zu erlangen.
- *Finanzierbar*: Ein Transfersystem sollte an die finanziellen Möglichkeiten der Transferempfänger angepasst sein.
- *Anreiz stiftend*: Erhaltene Transferzahlungen sollten den Transferempfängern einen Anreiz bieten, notwendige, aber auch eigenständig kaum umsetzbare Projekte zu realisieren.

Die kurze Auflistung macht deutlich, dass die Anforderungen an Transfersysteme hauptsächlich von normativen Aspekten geprägt sind. Die genannten Anforderungen sind, wie bereits erwähnt, keineswegs überschneidungsfrei und lassen sich, wenn überhaupt, in der Praxis nur schwer quantifizieren bzw. bewerten.

Nach der relativ ausführlichen Darstellung der theoretischen Grundlagen über den Einsatz von Transferzahlungen im Kontext der klassischen Literatur des Fiskalföderalismus wird im folgenden Abschnitt kurz auf die moderne Literatur des Fiskalföderalismus eingegangen. Der Abschnitt dient dazu, neue Aspekte und Forschungsfragen in der Literatur des Fiskalföderalismus anhand ausgewählter Beiträge aufzuzeigen.

2.3 Moderne Ansätze des Fiskalföderalismus - ein kurzer Ausblick

In der klassischen Theorie des Fiskalföderalismus wird, wie gesehen, der Themenkomplex *Marktversagen* hauptsächlich auf das Wesen öffentlicher Güter und die Internalisierung von externen Effekten reduziert. *Verhaltensrisiken* oder Probleme durch *Informationsasymmetrien* finden hier keine oder kaum Berücksichtigung (vgl. Oates, 2005).

Die *modernen Ansätze* des Fiskalföderalismus versuchen diese Aspekte zu berücksichtigen und, wenn möglich, mit in die klassischen Theorien zu integrieren bzw. mit ihnen zu verknüpfen. Sie berücksichtigen also bisher vernachlässigte Gesichtspunkte des Fiskalföderalismus wie z.B. die Anreize von politischen Entscheidungsträgern (vgl. Oates, 2005; Weingast, 2006).

Die Forschungsschwerpunkte sind dabei breit gestreut und lassen sich kaum eindeutig systematisieren. Eine mögliche grobe Unterteilung ist eine Unterscheidung zwischen politökonomischen Ansätzen und Literatur über Informationsprobleme (vgl. Oates, 2005). In den folgenden Abschnitten werden ausgewählte Arbeiten auf diesen beiden Forschungsgebieten kurz skizziert.

2.3.1 Politökonomische Ansätze

Besley und Coate (2003) untersuchen in ihrem Papier anhand eines politökonomischen Ansatzes den *trade-off* zwischen zentraler und dezentraler Allokation öffentlicher Güter in einem föderalen System. Im Gegensatz zur klassischen Theorie des Fiskalföderalismus wird die Annahme einer einheitlichen Bereitstellung öffentlicher Güter in den einzelnen Gebietskörperschaften einer Föderation durch eine Zentralregierung aufgegeben. Es wird hier über die Ausgaben für öffentliche Güter dezentral entschieden, d.h. von gewählten Volksvertretern in den entsprechenden Gebietskörperschaften. Dabei kann es zu einem Interessenkonflikt zwischen den einzelnen Gebietskörperschaften kommen. Je nach Verhalten der örtlich politisch Verantwortlichen kann es zu übermäßig hohen öffentlichen Ausgaben kommen oder zu einer Unterversorgung mit öffentlichen Gütern. Die Autoren kommen zu dem Ergebnis, dass die ausschlaggebenden Parameter zugunsten einer zentralen oder dezentralen Allokation von öffentlichen Gütern Externalitäten und heterogene Präferenzen sind. Neu an diesem Ergebnis ist die Herangehensweise, insbesondere die Berücksichtigung politischer Entscheidungsprozesse und deren maßgeblicher Einfluss zugunsten einer zentralen bzw. dezentralen Güterallokation.

In einem Beitrag von Levaggi (2002) wird über einen *Prinzipal-Agenten Ansatz* unter-

sucht, ob es für eine zentrale Regierung besser sein kann, an Stelle von Pauschalzahlungen an Gebietskörperschaften eine doppelte Budgetrestriktion zu verwenden, um die dezentrale Bereitstellung öffentlicher Güter zu unterstützen. Die Budgetrestriktion wird als „doppelt“ bezeichnet, da sie einerseits das Gesamtbudget bestimmt und andererseits die genaue Verteilung der Gelder für spezifische Programme in den einzelnen Gebietskörperschaften festlegt. Eine solche strenge Budgetüberwachung kann nach Levaggi (2002) für bestimmte Konstellationen aus Effizienzgründen gerechtfertigt sein. Das bedeutet, dass die Autonomie von Gebietskörperschaften, wie sie nach dem Dezentralisierungstheorem von Oates (1972) gefordert wird, nicht immer die beste Alternative ist.

Dur und Staal (2008) analysieren die Versorgung mit lokalen öffentlichen Gütern in einem Land, das aus einer Vielzahl großer verschiedener Regionen besteht. Jede Region besteht aus zwei Gebieten, einer Stadt und einem Dorf. Solange die Gebiete unabhängig bleiben und das lokale öffentliche Gut positive Externalitäten verursacht, kommt es sowohl in der Stadt als auch im Dorf zu einer Unterversorgung des öffentlichen Guts. Falls die beiden Gebiete ihre Autonomie aufgeben und sich zusammenschließen, bleibt es bei einer Unterversorgung des Dorfes. In der Stadt kommt es hingegen zu einer Überversorgung, da sie eine höhere politische Einflussnahme besitzt und das Dorf ausbeuten kann. Aus Wohlfahrtsgesichtspunkten haben somit die Bewohner des Dorfes keinen Anreiz, für einen Zusammenschluss zu stimmen. Das Problem kann jedoch durch den Einsatz eines Transfermechanismus abgemildert werden. Zum einen durch den Einsatz von bedingten Transferzahlungen zur Verbesserung der Allokation öffentlicher Güter und zum anderen durch eine Pauschalzahlung, um den Anreiz für einen Zusammenschluss zu erhöhen. Besitzt die Zentralregierung jedoch keine vollständige Information über die lokalen Präferenzen, kommt es trotz des Einsatzes von Transferzahlungen zu keinem sozialen Optimum. Das optimale Transfersystem hängt dabei entscheidend von der Verteilung der externen Effekte zwischen den Regionen ab.

2.3.2 Literatur über Informationsprobleme

Bordignon et al. (2001) untersuchen die optimale Verteilungsmethode zwischen verschiedenen Regionen in einer Föderation mit unterschiedlichem Steueraufkommen pro Kopf. In den einzelnen Regionen werden lokale öffentliche Güter bereitgestellt, die über örtliche Steuern finanziert werden. Es wird dabei angenommen, dass die lokalen Regierungen bessere Informationen über das Steueraufkommen besitzen als die zentrale Regierung. Die Autoren modellieren hier einerseits ein Problem adverser Selektion in Bezug auf die Höhe der lokalen Steuereinnahmen und ein *Moral Hazard*-Problem bezogen auf die Steuerer-

hebung. Liegt nur ein Moral Hazard Problem vor, so kann über ein Transfersystem mit Pauschalzahlungen von den reichen zu den armen Regionen eine optimale Allokation erzielt werden. In allen anderen Fällen setzt sich das optimale Transfersystem aus einer Pauschalsteuer auf die reichen Regionen und aus Prämienzahlungen an ärmere Regionen mit hohen Steuern (=glaubhafte Ankündigung) zusammen.

In der Arbeit von Wildasin (2001) werden die Auswirkungen zentralstaatlicher Eingriffe zur effizienten Bereitstellung lokaler öffentlicher Güter untersucht, falls diese öffentlichen Güter positive Externalitäten verursachen und keine klassischen bedingten Transferzahlungen eingesetzt werden, um die externen Effekte zu internalisieren. Werden auf lokaler Ebene öffentliche Güter in zu geringem Maße bereitgestellt, kann dies eine Zentralregierung dazu veranlassen, die betreffenden Güter selbst bereitzustellen und zu finanzieren (=bail-out). Für bestimmte Konstellationen können sich die einzelnen Regionen dadurch besser stellen als bei subventionierter lokaler Bereitstellung. Die Ergebnisse der Simulationsstudie deuten darauf hin, dass die Möglichkeit einer wohlfahrtsverbessernden Finanzierung über eine Zentralregierung maßgeblich von der Größe der entsprechenden Region abhängt. Je größer die Region, desto wahrscheinlicher ist es für diese, von einem Bailout zu profitieren. Die Zentralregierung, so Wildasin (2001), kann es nicht verantworten, einer großen und einflussreichen Region (positive Externalitäten) in Notzeiten nicht zu helfen. Ein hoher gesamtwirtschaftlicher Schaden wäre die Folge. Eine stärkere Dezentralisierung könnte diesem Problem Rechnung tragen. Allerdings kann es dadurch zu erheblichen Einbußen von Größenvorteilen kommen.

Huber und Runkel (2006) zeigen, wie die empirischen Beobachtungen im Bereich von Transferzahlungen zur Bereitstellung öffentlicher Güter anhand eines theoretischen Ansatzes erklärt werden können. Die Notwendigkeit von staatlichen Korrekturmaßnahmen über Transfersysteme basiert bei Huber und Runkel (2006) auf Externalitäten, die von den Regionen bei selbständiger Bereitstellung öffentlicher Güter nicht vollständig berücksichtigt werden. Die Autoren kommen u.a. zu dem Ergebnis, dass es für eine Zentralregierung bei vollkommener Information optimal ist, durch Umverteilung für die gleiche Wohlfahrt in den Regionen zu sorgen. Die optimale Allokation kann mit Hilfe von Pauschalzahlungen erreicht werden. Bei asymmetrischer Information, bei der die Zentralregierung nicht zwischen den Regionen unterscheiden kann, kann ein *second-best* Optimum durch „*categorical block grants*“ und „*closed-ended matching grants*“ erreicht werden.²⁷

Der kurze ausgewählte Literaturüberblick über die „Modernen Ansätze des Fiskalföde-

²⁷Sinngemäß übersetzt: „*Pauschalzahlungen für einen bestimmten Aufgabenbereich*“ und „*bedingte Transferzahlungen, die einer Maximalgrenze unterliegen*“.

ralismus“ zeigt, dass Transferzahlungen im Bereich der politökonomischen Untersuchungen hauptsächlich im klassischen Sinne untersucht werden, d.h. wie und welche Art von Transferzahlungen eingesetzt werden, um Externalitäten zu internalisieren. Auch in den Beiträgen über Informationsprobleme geht es primär um traditionelle Aspekte von Transferzahlungen, d.h. die Erzielung einer effizienten Bereitstellung öffentlicher Güter (siehe bspw. Huber und Runkel, 2006). Die untersuchten Grundprobleme bleiben gleich, nur werden differenziertere Szenarios, wie bspw. Fälle asymmetrischer Information, untersucht, um z.B. Verhaltensrisiken berücksichtigen zu können.

2.4 Zwischenfazit und Motivation für modelltheoretische Analysen

In Kapitel 2 wurden die zentralen Forschungsfragen der Theorie des Fiskalföderalismus vorgestellt. Eine der Kernfragen ist in diesem Zusammenhang, wie und welche Arten von Transferzahlungen für welche Aufgaben eingesetzt werden. In Abschnitt 2.2.5 wurde deshalb genauer auf die Motive, die Arten, die Aufgaben und die Anforderungen von Transferzahlungen eingegangen. Dabei wurden u.a. die Auswirkungen von bedingten und unbedingten Transferzahlungen vorgestellt, ohne jedoch explizit auf allgemeine Probleme von unbedingten und bedingten Transferzahlungen näher einzugehen.

Werden unbedingte Transferzahlungen eingesetzt, gibt es ein wesentliches Problem (vgl. Kanbur, 2006). Erhält ein Land oder eine Region eine Pauschalzahlung, ist nicht garantiert, dass die Mittel verwaltende Regierung die erhaltenen Gelder effizient einsetzt. Man kann sich bspw. vorstellen, dass die Gelder nicht für mittel- bis langfristige Investitionen ausgegeben werden, die der wirtschaftlichen Entwicklung dienen sollen, sondern dafür verwendet werden, finanzielle Engpässe zu überbrücken. Im schlimmsten Fall ist sogar denkbar, dass die erhaltenen Hilfszahlungen veruntreut werden.

Das Argument gegen pauschale Transferzahlungen ist zugleich ein Argument für den Einsatz von bedingten Transferzahlungen. Allerdings gibt es auch hier ein grundlegendes Problem. Woran genau soll die Bedingung für den Erhalt von Hilfszahlungen geknüpft werden, damit ein Empfängerland bzw. eine -region davon tatsächlich profitiert?

Die beiden genannten Probleme tauchen insbesondere dann auf, wenn Transferzahlungen dazu eingesetzt werden, um die Bereitstellung öffentlicher Güter finanziell zu unterstützen, d.h. diese Zahlungen also die Funktion von monetärer Entwicklungshilfe übernehmen. Mit diesem Thema beschäftigt sich u.a. Kanbur (2006). Er liefert eine umfassende Darstellung über den Zusammenhang zwischen eingesetzten Transferzahlungen und dem Thema

Entwicklungshilfe. Der Fokus liegt dabei auf dem Einsatz von Hilfszahlungen zur finanziellen Unterstützung oder Bereitstellung bestimmter internationaler öffentlicher Güter. In seinen Ausführungen wird zunächst der Zusammenhang zwischen der Theorie zu Hilfszahlungen und der Bereitstellung öffentlicher Güter begründet. Kanbur (2006) argumentiert dabei wie folgt:

Bei der Theorie zu Hilfszahlungen geht es überwiegend um Transferzahlungen von reichen an arme Individuen, mit der Absicht, den armen Individuen zu helfen. Wenn eine Unterversorgung bei internationalen öffentlichen Gütern vorliegt und eine Erhöhung der Bereitstellung internationaler öffentlicher Güter ärmeren Ländern helfen würde, dann wären derartige internationale Güter ein begründetes Ziel für Entwicklungshilfe. Die Zahlungen würden allerdings nicht unbedingt von reichen an arme Individuen fließen. Die Zahlungen würden eingesetzt, um das öffentliche Gut zu finanzieren. Der Autor unterscheidet dabei zwischen drei verschiedenen Arten öffentlicher Güter.

Kanbur (2006) nennt als Erstes die allgemeine Grundlagenforschung in reichen Ländern, bspw. auf dem Gebiet der Medizin für die Entwicklung neuer Impfstoffe gegen ansteckende Krankheiten, die ärmeren Ländern helfen könnte. Die Idee ist, dass die Erforschung und Entwicklung derartiger öffentlicher Güter in den Ländern mit einer effizienteren Technologie erfolgt und die armen Länder dann durch eine allgemeine und öffentliche Bereitstellung profitieren. Fraglich ist hier, wie und ob es möglich ist, Forschungsergebnisse derart zu nutzen, dass diese einer „breiten Masse“ und zudem kostengünstig zur Verfügung gestellt werden können.

Eine weitere Art öffentlicher Güter nach Kanbur (2006) liegt vor, wenn es grenzüberschreitende Externalitäten zwischen benachbarten Entwicklungsländern gibt. Als Beispiele nennt er u.a. ansteckende Krankheiten oder auch Wasserrechte. Es braucht hier eine Zusammenarbeit bzw. eine Koordination zwischen den betroffenen Ländern, da die einzelnen Länder, wenn sie unabhängig voneinander agieren, die potenziellen Externalitäten in ihrem Kalkül nicht berücksichtigen. Eine Koordination zwischen den Ländern kann hier von Vorteil sein, ist allerdings auch mit Kosten verbunden. Eine Möglichkeit nach Kanbur (2006) wäre der Einsatz von Hilfszahlungen, um die Koordination zwischen den beteiligten Ländern zu ermöglichen.

Als dritte Art internationaler öffentlicher Güter nennt Kanbur (2006) Externalitäten zwischen reichen und armen Ländern, d.h. zwischen entwickelten Ländern und Entwicklungsländern. Ein klassisches Beispiel sind diesbezüglich die globalen CO_2 -Emissionen, die sowohl arme als auch reiche Länder betreffen. Werden in diesem Zusammenhang Hilfszahlungen eingesetzt, gibt es zum einen das Problem, eine effiziente Allokation von CO_2 -

Vermeidungsmaßnahmen zu erreichen.²⁸ Zum anderen das Problem, eine Verteilung der Hilfszahlungen zugunsten der armen Länder zu erzielen, um den Einsatz von Hilfszahlungen überhaupt zu rechtfertigen.

Wie sich zeigt, gibt es also eine sehr enge Verbindung zwischen dem Einsatz von Entwicklungshilfe bzw. dem Einsatz von Transferzahlungen und der Bereitstellung internationaler öffentlicher Güter. Im Folgenden werden hierzu drei modelltheoretische Analysen vorgestellt, die sich mit dem Thema der effizienten Bereitstellung internationaler öffentlicher Güter auf dezentraler Ebene beschäftigen. All diesen drei Modellen gemein ist, dass jeweils der Anreizaspekt zur effizienten Bereitstellung eines öffentlichen Gutes im Fokus der Analyse steht, so wie z.B. die effiziente Vermeidung von CO_2 -Emissionen. Die allgemeine Fragestellung für die nachfolgenden theoretischen Untersuchungen in Kapitel 3 lässt sich wie folgt formulieren: Wie wirkt sich der Einsatz von Transferzahlungen auf die effiziente Bereitstellung öffentlicher Güter innerhalb eines föderalen Systems aus?

In Kapitel 3 werden nun, nach einer kurzen Einordnung der zu präsentierenden Modelle in die Literatur, die angesprochenen modelltheoretischen Untersuchungen detailliert vorgestellt.

²⁸Siehe hierzu Unterabschnitt 3.2.2, S. 49 ff.

Kapitel 3

Theoretische Modelle über den Einsatz von Transferzahlungen zur Bereitstellung öffentlicher Güter

3.1 Einordnung in die Literatur

In der Literatur des Fiskalföderalismus findet sich obige Fragestellung - Wie wirkt sich der Einsatz von Transferzahlungen auf die effiziente Bereitstellung öffentlicher Güter innerhalb eines föderalen Systems aus? -, wie gesehen, zum einen unter dem allgemeinen Themenblock zentrale vs. dezentrale Bereitstellung eines öffentlichen Gutes innerhalb einer föderalen Gemeinschaft. Zum anderen wird das Thema in Bezug auf die zeitliche Struktur bzw. die Reihenfolge von Transferzahlungen in föderalen Systemen näher untersucht.

Die Fragestellung ist sehr allgemein und umfasst viele unterschiedliche modelltheoretische Aspekte, die hier untersucht werden können. Im Folgenden werden einige ausgewählte theoretische Arbeiten betrachtet, die sich mit dieser allgemeinen Thematik, dem Einsatz von Transferzahlung zur Bereitstellung öffentlicher Güter, beschäftigen. In einigen modelltheoretischen Untersuchungen zur Bestimmung kooperativer Lösungen in einer Öffentlichen-Guts-Ökonomie wird hierzu eine soziale Wohlfahrtsfunktion verwendet, in deren genauer Ausgestaltung bestimmte verteilungspolitische Zielsetzungen berücksichtigt werden. Dieser Ansatz findet auch in den ersten beiden theoretischen Modellen, die in Abschnitt 3.2 ausführlich vorgestellt werden, Verwendung. Von besonderem Interesse ist hier die konkrete Modellierung politischer Allokationsstrategien im Kontext der Bereitstellung eines gemeinsamen öffentlichen Guts für die einzelnen Gebietskörperschaften einer Föderation. Um das theoretische Konzept besser zu verstehen, wird in den folgenden Absätzen

kurz auf die wesentlichen Aspekte hinsichtlich der Verwendung einer sozialen Wohlfahrtsfunktion eingegangen.

Allgemein wird bei einer sozialen Wohlfahrtsfunktion $W(u) = W(u_1, \dots, u_I)$ der individuelle Nutzen von Individuen zu einem sozialen Nutzen aggregiert (vgl. Mas-Colell et al., 1995, S. 825 ff.). $W(u)$ kann als Verteilung von Werturteilen gesehen werden, die den Entscheidungen eines sozialen Planers zugrunde liegen. Sie wird bspw. als utilitaristisch bezeichnet, wenn sie die allgemeine Form $W(u) = \sum_i \beta_i u_i$ aufweist. In diesem Fall kann durch spezifische Gewichte (β_i) ein breites Spektrum verschiedener verteilungspolitischer Vorstellungen etabliert werden. Daneben gibt es noch weitere Arten von sozialen Wohlfahrtsfunktionen, wie z.B. nach dem Maximin-Prinzip nach Rawls (1971). Hier wird der Nutzen des Individuums, das am schlechtesten „dasteht“, maximiert.

Die Verwendung einer sozialen Wohlfahrtsfunktion hat in der Wohlfahrtökonomik eine lange Tradition. Die Grundidee geht im Wesentlichen auf die Beiträge von Bergson (1938) und Samuelson (1947, 1950) zurück. Dass die Verwendung einer Wohlfahrtsfunktion jedoch keinesfalls unumstritten ist, zeigt sich bspw. in der Debatte um das Unmöglichkeitstheorem von Arrow (1951). In seinem Theorem weist Arrow, 1951, insbesondere auf die Unvereinbarkeit von demokratischen Werten einer Gesellschaft und der Anwendung einer aggregierten sozialen Wohlfahrtsfunktion hin. Ein weiterer, darauf aufbauender Kritikpunkt ist, dass individuelle Nutzenkalküle unbekannt sind und somit auch nur unzureichend berücksichtigt werden können. Ein Gegenargument hierzu liefert die Ansicht, dass in einer Wohlfahrtsfunktion lediglich Ressourcen, Güter und deren Verteilung enthalten sind, und dass der individuelle Nutzen letztendlich immer auf der Fähigkeit beruht, mit den politischen Gegebenheiten eigenverantwortlich umzugehen (vgl. Kleinewefers, 2008, S. 47 ff.).

Trotz der kontroversen Meinungen bietet das Konzept der sozialen Wohlfahrtsfunktion eine praktikable Möglichkeit, Grundaussagen in Bezug auf bestimmte Allokationsstrategien zu treffen. Gibt es bspw. zwei verschiedene Politikstrategien, so können diese anhand einer Wohlfahrtsfunktion bewertet werden, indem der soziale Nutzen des Optimums der beiden Alternativen verglichen wird. In der Wohlfahrtökonomik wird in diesem Kontext von dem Kompensationsprinzip gesprochen (vgl. Mas-Colell et al., 1995, S. 829 ff.).

Ein konkretes Beispiel für die Verwendung einer sozialen, utilitaristischen Wohlfahrtsfunktion im Kontext globaler Umweltproblem findet sich bspw. bei Sandmo (2006). Der Autor beschreibt die soziale Wohlfahrtsfunktion in seiner modelltheoretischen Auswertung als Hilfsmittel, um die beschränkte Aussagekraft der Pareto-Optimalität als die einzige Richtlinie für rationale Entscheidungen zu verdeutlichen. Es soll in diesem Kontext insbesondere die Gratwanderung zwischen Effizienzüberlegungen einerseits und ethischen Werturteilen andererseits klar gemacht werden. In der Arbeit von Sandmo (2006) wird eine

normative Analyse von öffentlichen Gütern und Externalitäten in einem internationalen Rahmen gewählt. Ob die Produktion von öffentlichen Gütern aus Effizienzaspekten auf globaler Ebene erfolgen soll, hängt davon ab, ob ein System internationaler Pauschalzahlungen existiert. Gibt es kein Umverteilungssystem und wird von einer egalitären sozialen Wohlfahrtsfunktion ausgegangen, sollte ein armes Land einen geringeren Beitrag zur Produktion des öffentlichen Gutes leisten, ohne Rücksicht auf die „Produktionseffizienz“.

Darüber hinaus gibt es einige weitere Anwendungsbeispiele in einem allgemeineren Kontext, so z.B. bei Pfingsten und Wagener (1997); Caplan et al. (2000); Boadway et al. (2003); Köthenbürger (2007); und Aronsson und Blomquist (2008), wo eine soziale, utilitaristische Wohlfahrtsfunktion den Referenzpunkt für den Einsatz und die Notwendigkeit von Umverteilungsstrategien zur Erzielung einer effizienten Allokation darstellt.

Pfingsten und Wagener (1997) zeigen, dass eine dezentrale zwischenregionale Umverteilung effizient sein kann, wenn sie mit wohl konzipierten interregionalen Transfermechanismen kombiniert wird. Die Umverteilung erfolgt zwischen heterogenen Regionen, die sich aus reichen immobilen und armen mobilen Bürgern zusammensetzt.

In der theoretischen Analyse von Boadway et al. (2003) werden zwei Aspekte der Dezentralisierung untersucht: die Umverteilung auf subnationaler Ebene zwischen den einzelnen Gebietskörperschaften und ein System von vertikalen Ausgleichszahlungen innerhalb einer Ökonomie mit einem öffentlichem Gut, das auf regionaler Ebene bereitgestellt wird. Für unterschiedlich komplexe Szenarien wird untersucht, welche fiskalpolitischen Instrumente nötig sind, damit auf lokaler Ebene das soziale Optimum erzielt wird.

Mit einem Problem der zeitlichen Abfolge von eingesetzten Transferzahlungen setzt sich Köthenbürger (2007) auseinander. Der Autor prüft, ob *ex post* Transferzahlungen (im Gegensatz zur klassischen Annahme von *ex ante* Transferzahlungen) an lokale Regierungen eine Anpassung der föderalen Korrekturpolitik bedingen. Die Untersuchung erfolgt für reine und unreine öffentliche Güter.¹ Das Ergebnis von Köthenbürger (2007) lautet: Es kommt zu einer Veränderung des Steuerkurses der lokalen Regierungen, der sich positiv oder negativ auswirken kann. Die Implikationen für Korrekturzahlungen hängen nicht nur von der Beschaffenheit der Externalitäten ab, sondern auch von der Ausgestaltung der Transferzahlungen.

Ein klassischer Aspekt der Theorie des Fiskalföderalismus, der Vergleich von zentraler mit dezentraler Bereitstellung öffentlicher Güter, wird von Aronsson und Blomquist (2008)

¹Man spricht von einem unreinen öffentlichen Gut, sobald eine der beiden Eigenschaften, *Nichtausschließbarkeit* oder *Nichtrivalität im Konsum* verletzt ist. Ein Beispiel hierfür ist die Autobahn, für die man eine Mautgebühr bezahlen muss. Personen, die nicht bereit sind, die Maut zu bezahlen, können von der Nutzung der Autobahn ausgeschlossen werden. Siehe hierzu Tabelle 2.1, S. 10.

theoretisch analysiert. Die Autoren stellen einen Vergleich zwischen einer zentralen Lösung und einer dezentralen Verteilung und Bereitstellung öffentlicher Güter an. Bei der dezentralen Lösung können die lokalen Regierungen über einen Teil der Besteuerung und über die öffentlichen Ausgaben unabhängig entscheiden. Aronsson und Blomquist (2008) zeigen, dass mit Hilfe von verschiedenen Steuern auf unterschiedlichen Regierungsebenen und mit Pauschalzahlungen innerhalb einer Föderation ein second-best Optimum erreicht werden kann.

Nach dieser kurzen Einordnung in die Literatur über die Bereitstellung öffentlicher Güter, mit Fokus auf die modelltheoretische Ausgestaltung, werden im nächsten Kapitel drei theoretische Modelle zu diesem Themenbereich ausführlich vorgestellt.

3.2 Ausgewählte modelltheoretische Untersuchungen

In diesem Abschnitt werden drei theoretische Modelle, die sich mit dem Einsatz von Transferzahlungen zur Bereitstellung öffentlicher Güter auseinandersetzen, näher untersucht.

Das erste Modell stammt von Caplan et al. (2000) und beschäftigt sich mit reinen öffentlichen Gütern und einer Einkommensumverteilung in einer Föderation mit dezentraler Führung und imperfekter Arbeitsmobilität der Individuen.² Das Modell von Caplan et al. (2000) stellt eine Analogie zu Cornes und Silva (1999) dar. In ihrem theoretischen Beitrag „Rotten Kids, Purity and Perfection“ wird gezeigt, dass in einem Modellrahmen mit aggregierter und ungewichteter Bereitstellung öffentlicher Güter als Summe aus Einzelbeiträgen von Individuen (im Original: die faulen Kinder) ein zentraler Planer (im Original: die Eltern) ein wohlfahrtsmaximierendes Transfersystem implementieren kann. Ferner erhalten die Kinder einen Anreiz, ein Niveau an öffentlichen Gütern bereitzustellen, das mit einer Pareto-effizienten Allokation einhergeht. Das Modell geht dabei zurück auf Becker (1974) und dem „Rotten Kids Theorem“. Die Kernaussage des Theorem lautet: Wenn alle Familienmitglieder von einem Familienoberhaupt finanzielle Zuweisungen erhalten, haben selbst egoistische Familienmitglieder ein Interesse daran, zur Erhöhung des Gesamteinkommens des Haushalts beizutragen.³

Das zweite Modell stammt von Buchholz und Hildebrand aus dem Jahr 2008. Hier wird

²Im Original: „Pure public goods and income redistribution in a federation with decentralized leadership and imperfect labor mobility“.

³Ein wichtiger Kommentar zu Cornes und Silva (1999) stammt von Chiappori und Werning (2002). Sie bemängeln die Existenz einer inneren Lösung. Eine solche gibt es nur in ganz bestimmten Fällen, z.B. bei einer symmetrischen Lösung. In allen anderen Fällen ist nicht zu erwarten, dass es zu einer inneren Lösung kommt, es kommt zu einer Randlösung. Eine Berücksichtigung des Problems findet sich sowohl bei Caplan et al. (2000) als auch bei Buchholz und Hildebrand (2008).

gezeigt, dass durch die Umverteilung von Einkommen von einer Region an eine andere Region eine Pareto-Verbesserung erzielt werden kann, falls die beiden Regionen unterschiedliche Technologien zur Vermeidung globaler schädlicher CO_2 -Emissionen aufweisen. Region 1 mit den schlechteren technologischen Möglichkeiten kann durch eine Pauschalzahlung an Region 2 erreichen, dass Emissionsvermeidung nur noch in Region 2 stattfindet. Sowohl Region 1 als auch Region 2 profitieren von diesem freiwilligen Einkommenstransfer.

Im dritten Modell, von Buchholz und Hildebrand (2009), wird gezeigt, wie im internationalen Klimaschutz durch die Kombination eines internationalen Marktes für Emissionszertifikate mit einem Umverteilungssystem eine effiziente Allokation von CO_2 -Emissionen erzielt werden kann. Der Markt sorgt für einen einheitlichen Preis für Emissionszertifikate. Das Umverteilungssystem stellt sicher, dass die Teilnahme und die Einhaltung der Emissionsziele durch ärmere Länder gefördert werden kann. Dabei wird ein Teil der abgegebenen Zertifikate versteigert; die in den einzelnen Ländern erzielten Versteigerungserlöse fließen dann an einen globalen Fonds, der einen Teil der in ihm angesammelten Mittel an die Länder rücktransferiert. Es zeigt sich, dass es für bestimmte Versteigerungs- und Rückflussquoten möglich ist, die beteiligten Länder zu einer effizienten Ausgabe von Zertifikaten zu bewegen und beim globalen Fonds gleichzeitig einen Budgetüberschuss zu erzielen.

3.2.1 Das Modell von Caplan, Cornes und Silva (2000)

3.2.1.1 Einleitung und Motivation

Caplan et al. (2000) untersuchen anhand eines theoretischen Modells die Auswirkungen von Pauschalzahlungen innerhalb eines föderalen Systems auf die effiziente Bereitstellung eines gemeinsamen öffentlichen Gutes. Das öffentliche Gut ist hier als ein reines öffentliches Gut definiert. Caplan et al. (2000) nennen als Beispiele die nationale Verteidigung oder die Vermeidung nationaler Umweltverschmutzung. Der Rahmen für das theoretische Modell orientiert sich dabei an der EU, d.h. es gibt eine zentrale Regierung bzw. Instanz und eine hierarchisch untergeordnete Regierungsebene, bestehend aus den einzelnen Mitgliedstaaten der EU. Innerhalb des föderalen Systems gibt es die Möglichkeit, Einkommen zwischen den Nationalstaaten umzuverteilen. Innerhalb der EU werden bspw. Strukturfonds eingesetzt, um die Entwicklung der Infrastruktur oder auch die Vermeidungsmaßnahmen zur Umweltverschmutzung in den Mitgliedstaaten finanziell zu unterstützen. Die finanzielle Unterstützung erfolgt dabei nur bedingt, d.h. die EU kann nationalstaatliche Aktivitäten nur subventionieren und nicht komplett alleine finanzieren.

Für die Übertragung der Praxis auf das Modell analysieren Caplan et al. (2000) zwei unterschiedliche Szenarien im Rahmen eines *Stackelbergmodells*. Im ersten Szenario agiert

die EU als *Stackelbergfolger*, die Nationalstaaten als *Stackelbergführer*. Die Nationalstaaten legen zuerst ihren individuellen Beitrag zur Bereitstellung eines gemeinsamen öffentlichen Gutes fest und die Zentralregierung (EU) nimmt dann, nachdem sie die individuellen Beiträge der Mitgliedstaaten beobachtet hat, eine Einkommensumverteilung vor. Im zweiten Szenario agiert die EU spiegelbildlich als *Stackelbergführer* und die Nationalstaaten übernehmen die Rolle des *Stackelbergfolgers*. Im ersten Teil der modelltheoretischen Untersuchung gehen Caplan et al. (2000) von vollkommener Immobilität der Haushalte aus. Im zweiten Teil des Modells wird die Annahme durch die Möglichkeit der Migration der Individuen ersetzt. Das Ziel der Untersuchung ist, zu analysieren, ob die zeitliche Abfolge in der Praxis, d.h. die EU vergibt Hilfszahlungen, nachdem sie die individuellen Beiträge der Mitgliedstaaten beobachtet hat, zu einer effizienten Allokation führt.

3.2.1.2 Das Modell

Betrachtet wird eine Ökonomie mit zwei lokalen Regierungen mit dem Index j (mit $j = 1, 2$) und einer zentralen Regierung. Die Föderation besteht aus N Einwohnern, mit $N = 1$. Die Bevölkerung der Region j wird mit n_j bezeichnet. Es gilt $0 < n_j < 1$. Jedes Individuum in Region j konsumiert x_j Einheiten eines privaten Gutes, q_1 Einheiten eines öffentlichen Gutes, das von Region 1 und q_2 Einheiten, das von Region 2 zur Verfügung gestellt wird. Der Nutzen eines repräsentativen Haushaltes der Region j lässt sich schreiben als:

$$u^j(x_j, q_1, q_2) = u^j(x_j, q_1 + q_2) = u^j(x_j, Q). \quad (3.1)$$

u^j ist streng konkav und wachsend in beiden Argumenten. Jedes Individuum der Region j ist mit einer Einheit Arbeit ausgestattet, die in Region j angeboten wird. Alle Individuen sind gleich produktiv und in der Produktion des Numéraire-Gutes beschäftigt. Caplan et al. (2000) gehen von folgender Produktionsfunktion für das Numéraire-Gut aus:

$$F^j(n_j; L_j) \equiv f^j(n_j). \quad (3.2)$$

L_j bezeichnet die fixe Ressourcenausstattung, wie z.B. den Faktor Land in Region j . Der individuelle Ertrag der Produktionsaktivität des Numéraire-Gutes in Region j ist $\frac{f^j(n_j)}{n_j}$. Das Numéraire-Gut wird nicht nur für den Konsum, sondern auch als Input für die Produktion des reinen öffentlichen Gutes verwendet. Die lokale Regierung j kann q_j Einheiten des öffentlichen Gutes zu Kosten von q_j herstellen. Somit ergibt sich als Budgetbeschränkung

für ein Individuum der Region j :

$$x_j + \frac{q_j + \tau_j}{n_j} = \frac{f^j(n_j)}{n_j}. \quad (3.3)$$

Die linke Seite von (3.3) zeigt die Ausgaben, die rechte die kompletten Einnahmen eines Haushaltes. Das repräsentative Individuum der Region j zahlt (erhält) einen Transferbetrag an (von) die (der) Zentralregierung in Höhe von $\frac{\tau_j}{n_j}$. Die Zentralregierung betreibt zwischenregionale Transferzahlungen, sodass $\sum_{j=1}^2 \tau_j \equiv 0$ gilt, d.h. wenn Region 1 empfängt, zahlt Region 2 (vice versa).

Benchmark: Pareto-Effizienz

Um einen Vergleichsmaßstab zu schaffen, nehmen Caplan et al. (2000) an, dass es einen sozialen Planer gibt, der die folgende Wohlfahrtsfunktion maximiert:

$$W(x_1, x_2, Q) = \theta u^1(x_1, Q) + (1 - \theta) u^2(x_2, Q). \quad (3.4)$$

Die Wohlfahrtsfunktion setzt sich zusammen aus den Nutzen der beiden Regionen. $\theta \in (0; 1)$ entspricht hier einem Gewichtungssparameter, der angibt, wie stark die Zentralregierung die entsprechende Region gewichtet. θ ist exogen und spiegelt z.B. langfristige Gleichgewichts- oder Politiküberlegungen wieder. Hält man θ konstant, ergeben sich durch die Maximierung von (3.4) über $\{x_j, q_j, \tau_j\}_{j=1,2}$ unter den Nebenbedingungen (3.3) und $\sum_{j=1}^2 \tau_j \equiv 0$ die beiden Gleichungen für effiziente Allokation:⁴

$$\frac{\theta u_x^1}{n_1} = \frac{(1 - \theta) u_x^2}{n_2}. \quad (3.5)$$

Bedingung (3.5) besagt, dass die von der Zentralregierung bestimmten Transferzahlungen den Grenznutzen des Einkommens der Zentralregierung entsprechen. Gleichung (3.6) ist die bekannte *Samuelson-Bedingung* für die effiziente Bereitstellung eines reinen öffentlichen Gutes:

$$n_1 \frac{u_Q^1}{u_x^1} + n_2 \frac{u_Q^2}{u_x^2} = 1. \quad (3.6)$$

Die Summe der individuellen Grenzraten der Substitution (GRS) zwischen einem öffentlichen und einem privaten Gut gleicht der Grenzrate der Transformation (GRT) zwischen den beiden Gütern. Die GRT zwischen dem privaten und dem öffentlichen Gut gibt an, auf

⁴Siehe Abschnitt A.1, S. 152 ff.

wie viele Einheiten des privaten Gutes die Ökonomie bei effizienter Produktion verzichten muss, wenn sie ihre Versorgung mit dem öffentlichen Gut um eine Einheit ausweiten möchte. Sie entspricht also den Grenzkosten der Produktion des öffentlichen Gutes. Die GRS eines Konsumenten zwischen dem privaten und dem öffentlichen Gut gibt an, auf wie viele Einheiten des privaten Konsums das Individuum zu verzichten bereit ist, um in den Genuss einer zusätzlichen Einheit des öffentlichen Gutes zu kommen.

Caplan et al. (2000) unterscheiden nun zwei Fälle im Rahmen eines zweistufigen Spiels.

Fall 1: Dezentrale Führung

Im Folgenden wird angenommen, dass in einem zweistufigen Spiel die lokalen Regierungen als *Stackelbergführer* agieren und die Zentralregierung als *Stackelbergfolger* Transferzahlungen an die Regionen leistet. Das Spiel lässt sich durch eine Unterteilung in zwei Stufen wie folgt beschreiben:

Stufe 1:

In Stufe 1 wählen die Regionen q_j ($j = 1, 2$), um ihren Nutzen $u_j \left[\frac{(f^j(n_j) - q_j \pm \tau_1)}{n_j}, q_1 + q_2 \right]$ zu maximieren. Sie antizipieren dabei die Wahl der Zentralregierung über die Transferzahlungen $\tau_1 = \tau_1^0(q_1, q_2)$ in Stufe 2. Die Regionen nehmen die Wahl der anderen Region als gegeben an.

Stufe 2:

Die Zentralregierung beobachtet die Wahl von $\{q_1, q_2\}$ und wählt die Transferzahlung τ_1 , um

$$\theta u^1 \left(\frac{(f^1(n_1) - q_1 - \tau_1)}{n_1}, q_1 + q_2 \right) + (1 - \theta) u^2 \left(\frac{(f^2(n_2) - q_2 + \tau_1)}{n_2}, q_1 + q_2 \right) \quad (3.7)$$

zu maximieren. Die Lösung des Problem erfolgt durch Rückwärtsinduktion.

Die Bedingung erster Ordnung für die 2. Stufe entspricht (3.5), der ersten Bedingung für Pareto-Effizienz: $\frac{\theta u_x^1}{n_1} = \frac{(1-\theta)u_x^2}{n_2}$. Diese Bedingung wird verwendet, um τ_1 als eine implizite Funktion von $\{q_1, q_2\}$ zu definieren: $\tau_1 = \tau_1^0(q_1, q_2)$. Daraus ergeben sich die beiden

Reaktionsfunktionen:⁵

$$\frac{\partial \tau_1^0}{\partial q_1} = \frac{1}{\Gamma} \left[\frac{\theta}{n_1} \left(u_{xQ}^1 - \frac{u_{xx}^1}{n_1} \right) - \frac{(1-\theta)}{n_2} u_{xQ}^2 \right] \quad (3.8a)$$

$$\frac{\partial \tau_1^0}{\partial q_2} = \frac{1}{\Gamma} \left[\frac{\theta}{n_1} u_{xQ}^1 + \frac{(1-\theta)}{n_2} \left(\frac{u_{xx}^2}{n_2} - u_{xQ}^2 \right) \right], \quad (3.8b)$$

mit $\Gamma \equiv \left[\frac{\theta}{n_1^2} u_{xx}^1 + \frac{(1-\theta)}{n_2^2} u_{xx}^2 \right] < 0$.

Durch Einsetzen der entsprechenden Reaktionsfunktion in das Maximierungsproblem der Stufe 1 und durch Maximierung der jeweiligen Nutzenfunktion über q_j ergibt sich ein *Nash-Gleichgewicht* der ersten Stufe mit folgenden Bedingungen:

$$q_1 \left[u_Q^1 - \frac{u_x^1}{n_1} \left(1 + \frac{\partial \tau_1^0}{\partial q_1} \right) \right] = 0; q_1 \geq 0; \left[u_Q^1 - \frac{u_x^1}{n_1} \left(1 + \frac{\partial \tau_1^0}{\partial q_1} \right) \right] \leq 0 \quad (3.9a)$$

$$q_2 \left[u_Q^2 - \frac{u_x^2}{n_2} \left(1 - \frac{\partial \tau_1^0}{\partial q_2} \right) \right] = 0; q_2 \geq 0; \left[u_Q^2 - \frac{u_x^2}{n_2} \left(1 - \frac{\partial \tau_1^0}{\partial q_2} \right) \right] \leq 0. \quad (3.9b)$$

Satz 1 nach Caplan et al. (2000):

Wenn $\{q_j \geq 0\}_{j=1,2}$ in einem *Nash-Gleichgewicht* der ersten Stufe gilt, sind die teilspielperfekten Gleichgewichte einer dezentralen Lösung Pareto-effizient.⁶

Fall 2: Zentrale Führung

Anders als bei Fall 1, wird nun untersucht, welche Allokation resultiert, wenn die Zentralregierung als *Stackelbergführer* agiert und die lokalen Regierungen *Stackelbergfolger* sind. Das Spiel lässt sich analog zu Fall 1 wieder in zwei Stufen unterteilen:

Stufe 1:

In Stufe 1 wählt die Zentralregierung die Transferzahlungen τ_1 , um

$$\theta u^1 \left(\frac{(f^1(n_1) - q_1 - \tau_1)}{n_1}, q_1 + q_2 \right) + (1 - \theta) u^1 \left(\frac{(f^2(n_2) - q_2 + \tau_1)}{n_2}, q_1 + q_2 \right)$$

⁵Siehe Abschnitt A.1, S. 153 f.

⁶Siehe Abschnitt A.1, S. 154 f.

zu maximieren.

Sie antizipiert dabei den Beitrag der beiden lokalen Regierungen zur Bereitstellung des öffentlichen Gutes: $q_1^1 = q_1^1(\tau_1)$ bzw. $q_2^1 = q_2^1(\tau_1)$.

Stufe 2:

In Stufe 2 wählen die Regionen q_j , um ihren Nutzen $u_j \left[\frac{(f^j(n_j) - q_j \pm \tau_1)}{n_j}, q_1 + q_2 \right]$ zu maximieren. Jede Region nimmt die Wahl der anderen Region als gegeben an.

Die Lösung des Spiel erfolgt erneut durch Rückwärtsinduktion.⁷ Ein *Nash-Gleichgewicht* der 2. Stufe ist durch folgende Bedingungen charakterisiert:

$$q_1 \left[u_Q^1 - \frac{u_x^1}{n_1} \right] = 0; q_1 \geq 0; \left[u_Q^1 - \frac{u_x^1}{n_1} \right] \leq 0 \quad (3.10a)$$

$$q_2 \left[u_Q^2 - \frac{u_x^2}{n_2} \right] = 0; q_2 \geq 0; \left[u_Q^2 - \frac{u_x^2}{n_2} \right] \leq 0. \quad (3.10b)$$

Für $\{q_j \geq 0\}_{j=1,2}$ resultiert:

$$n_j \frac{u_Q^j}{u_x^j} = 1; j = 1, 2. \quad (3.11)$$

Gleichung (3.11) verletzt (3.6), die *Samuelson-Bedingung*.⁸

Satz 2 nach Caplan et al. (2000):

Das teilspielperfekte Gleichgewicht für eine zentrale Führung ist nicht Pareto-effizient, weil die Effizienzbedingungen (3.5) und (3.6) nicht erfüllt sind. Falls im teilspielperfekten Gleichgewicht $\{q_j \geq 0\}_{j=1,2}$ gilt, ist die zwischenregionale Einkommenspolitik der Zentralregierung neutral.

Dieses Gleichgewicht entspricht dem Nash-Gleichgewicht eines Spiels, bei dem die Akteure

⁷Siehe Abschnitt A.1, S. 154 f.

⁸Beweis: Siehe Abschnitt A.1, S. 152 ff.

simultan ihren Beitrag zur Bereitstellung des öffentlichen Gutes festlegen.⁹ Die Ankündigung der zentralen Regierung, zwischenregionale Transferzahlungen zu leisten, ist völlig ineffektiv.

Fazit:

Betrachtet man ein zweistufiges Spiel zwischen einer Zentralregierung und zwei lokalen Regierungen, bei dem die Zentralregierung für zwischenregionale Transferzahlungen sorgt und die lokalen Regierungen ihren Beitrag zur Bereitstellung des öffentlichen Gutes bestimmen, hängt die Effizienz eines teilspielperfekten Gleichgewichtes maßgeblich von der zeitlichen Struktur des Spieles ab. Legt die Zentralregierung die Transferzahlungen vorher fest, ist das ineffektiv. Binden sich die lokalen Regierungen jedoch daran, einen positiven Beitrag zur Bereitstellung eines öffentlichen Gutes zu leisten, ist das nicht nur effektiv, sondern es resultiert auch eine Pareto-effiziente Allokation.

Im zweiten Teil ihres Papiers prüfen Caplan et al. (2000), wie sich obige Ergebnisse verändern, wenn die Annahme der vollkommenen Immobilität der Bürger gelockert wird. Anders als zuvor, werden hier nur zwei Szenarien untersucht. Im ersten Szenario, der Benchmark, kontrolliert die Zentralregierung alle politischen Instrumente. Im zweiten Fall, einer dezentralen Führung, legen die lokalen Regierungen ihren Beitrag zur Bereitstellung des öffentlichen Gutes fest und die Zentralregierung tätigt zwischenregionale Transferzahlungen, nachdem sie die Beiträge der Regionen zur Bereitstellung des öffentlichen Gutes beobachtet hat. Da sich die zentralen Ergebnisse, eine Pareto-effiziente Allokation bei dezentraler Führung, mit obigen Resultaten bei vollkommener Immobilität decken, sei hier aus Gründen der Übersichtlichkeit auf Caplan et al. (2000), S. 276-282 verwiesen.

Das zentrale Ergebnis des Modells von Caplan et al. (2000)¹⁰ kompakt formuliert lautet: Bei einer dezentralen Bereitstellung eines reinen öffentlichen Gutes kann durch eine Einkommensumverteilung eine Pareto-effiziente Allokation erzielt werden. Die lokalen Regierungen agieren als *Stackelbergführer*, legen ihren Beitrag zur Bereitstellung des öffentlichen Gutes fest, wobei sie eine Maximierung der sozialen Wohlfahrt durch einen zentralen Planer antizipieren. Die modelltheoretische Analyse zeigt zudem, dass imperfekte Mobilität von Individuen kein Hindernis darstellt, eine effiziente Politik auf regionaler Ebene zu betreiben. Caplan et al. (2000) verweisen dabei auf das Beispiel in der EU mit ihren

⁹Siehe hierzu: *Neutralitätstheorem* à la Warr (1983) in Unterabschnitt 3.2.2, S. 49 f.

¹⁰Eine Erweiterung des Modells um Güter, die sowohl regional-spezifischen Nutzen als auch föderalen Nutzen oder Schaden bewirken, findet sich bei Silva und Yamaguchi (2003).

Struktur- und Kohäsionsfonds: Wenn eine Zentralregierung¹¹ erst *ex post* mit Transferzahlungen auf die Regionalpolitik¹² reagiert, kann, trotz eines gewissen Grades an Mobilität der Bürger, eine effiziente Allokation erzielt werden. Anhand ihres Modells haben Caplan et al. (2000) gezeigt, dass die regionale Bereitstellung eines öffentlichen Gutes, wie sie in der EU stattfindet, Pareto-effizient sein kann.

Die Autoren weisen bei ihrem Ergebnis allerdings auf zwei Einschränkungen hin. Erstens gilt Satz 1 nach Caplan et al. (2000) nicht, wenn die öffentlichen Güter Externalitäten verursachen, die keine perfekten Substitute darstellen. Ein Beispiel für perfekte Substitute ist die Vermeidung von schädlichen CO_2 -Emissionen, da es keine Rolle spielt, wo die Emissionen vermieden werden, entscheidend ist die Gesamtbilanz. Die alleinige Umverteilung der Zentralregierung reicht dann nicht aus, um die lokalen Regierungen dazu zu veranlassen, ihre Externalitäten vollständig zu internalisieren. Die zweite Einschränkung des Modells nach Caplan et al. (2000) besteht darin, dass in ihrem Modell von homogenen Haushalten ausgegangen wird. Wie sich die Untersuchung von heterogenen Haushalten auf die Bereitstellung öffentlicher Güter auswirkt, muss nach Caplan et al. (2000) im Rahmen einer weiteren, komplexeren modelltheoretischen Analyse untersucht werden.

Nach der Untersuchung des Einflusses von vertikalen Transferzahlungen anhand des Modells von Caplan et al. (2000) wird als Nächstes ein Modell präsentiert, das sich mit dem Einfluss von horizontalen Transferzahlungen zwischen zwei Regionen auf die Bereitstellung eines gemeinsamen internationalen öffentlichen Gutes auseinandersetzt. Der Fokus liegt hier, wie auch in dem daran anschließenden Modell, auf der Vermeidung von CO_2 -Emissionen. Im nächsten Abschnitt wird zunächst die Motivation für die konkrete modelltheoretische Fragestellung und Analyse erläutert.

3.2.2 Das Modell von Buchholz und Hildebrand (2008)

3.2.2.1 Einleitung und Motivation

Neben öffentlichen Gütern, die für alle Menschen einen gewissen positiven Nutzenbeitrag stiften, gibt es auch öffentliche Lasten, die umgekehrt allen Menschen einen gewissen Schaden und somit eine gewisse Nutzeneinbuße bereiten. Allgemeine öffentliche Lasten sind z.B. im Bereich der Umwelt in dem fortschreitenden Klimawandel zu sehen. Der Klimawandel, bedingt durch CO_2 -Emissionen, ist zudem eine globale Last, die von allen Ländern mehr oder minder stark zu verantworten ist und von der gleichzeitig alle Länder mehr oder we-

¹¹Hier: Die EU.

¹²Hier: Die Bereitstellung von öffentlichen Gütern durch die Länder und Regionen der EU.

niger betroffen sind. Die Anstrengungen aller Staaten bzw. Länder zur Vermeidung schädlicher Emissionen können hier spiegelbildlich als Einsatz zur Bereitstellung eines globalen öffentlichen Gutes in Form einer intakten Umwelt interpretiert werden. Die gemeinsame Bemühung, CO_2 -Emissionen zu vermeiden, kann man sich als Entscheidungskalkül vorstellen, bei dem zwei Regionen eines Landes festlegen, wie hoch ihr jeweiliger Anteil an der Vermeidung von CO_2 -Emissionen ist. Beide Regionen stellen *quasi* ein gemeinsames öffentliches Gut durch die aggregierte, individuelle Vermeidung von CO_2 -Emissionen her.

Kasten 3.2.2.1 zeigt einige Beispiele, um die aggregierte Bereitstellung eines öffentlichen Gutes zu veranschaulichen.

Kasten 3.2.2.1: „Die Technologien der öffentlichen Bereitstellungsgregation“ (Rübbelke (2006), S. 31-34)

Sie „[...] beschreiben den Zusammenhang zwischen den individuellen Beiträgen eines Akteurs und der gesamten, konsumierbaren Menge des öffentlichen Gutes.“ (Rübbelke (2006), S. 31). Beispiele hierfür sind:

- „*Summationstechnologie*“
- „*Gewichtete-Summen-Technologie*“
- „*Schwächstes-Glied-Technologie*“
- „*Bester-Schuss-Technologie*“

Bei der „*Summationstechnologie*“ setzt sich das gesamte Angebot des öffentlichen Gutes aus der Summe der Einzelbeiträge zusammen. Die Einzelbeiträge sind dabei perfekte Substitute. Ein Beispiel (vgl. Rübbelke, 2006) auf globaler Ebene ist der Schutz der Ozonschicht durch die Vermeidung von schädlichen Emissionen.

Die „*Gewichtete-Summations-Technologie*“ berücksichtigt die Stärke bzw. Bedeutung des Einzelbeitrages. Einem zentralgelegenen europäischen Land wird (vgl. Rübbelke, 2006) bspw. ein stärkeres Gewicht auferlegt, wenn es um die Vermeidung von saurem Regen geht, als einem küstennahen europäischen Land, dessen Schadstoffe über dem Meer in die Atmosphäre aufsteigen.

Eine weitere Aggregationstechnologie ist die „*Schwächstes-Glied-Technologie*“. Ein System von Schutzmaßnahmen ist nur so stark wie ihre schwächste Stelle. Ein Beispiel ist der Schutz vor ansteckenden Krankheiten, wie z.B. der *Influenza*. Das Land einer Föderation mit den geringsten Standards bei Kontrollen auf Flughäfen bestimmt maßgeblich das Niveau des gemeinsamen Schutzes der Föderation vor ansteckenden Krankheiten.

Bei der „*Bester-Schuss-Technologie*“ ist ein System so stark wie der stärkste Beitrag. In der europäischen Weltraumforschung z.B. werden die besten „Komponenten“ aus den Mitgliedstaaten aggregiert und bilden die beste Technologie innerhalb der föderalen Gemeinschaft.

Die Frage in diesem Zusammenhang lautet, ob und wie eine freiwillige Transferzahlung von einer Region an eine andere Region die Bereitschaft der beiden Regionen beeinflusst, CO_2 -Emissionen zu vermeiden.

Nach Warr (1983) und seinem *Neutralitätstheorem* ist es nicht möglich, durch eine freiwillige Transferzahlung zu profitieren, da eine unbedingte Transferzahlung nur zu einer Umverteilung der Anfangsausstattung führt, die Umverteilung aber neutral gegenüber der resultierenden Güterallokation bei einer inneren Lösung ist. Das *Neutralitätstheorem* beruht allerdings auf der restriktiven Annahme identischer Bereitstellungspreise bzw. Technologien der potenziellen Regionen.

Analog zu Buchholz und Konrad (1995) wird die Annahme identischer Produktionstechnologien im Folgenden aufgegeben. Buchholz und Konrad (1995) untersuchen strategische Transferzahlungen zwischen zwei Agenten mit unterschiedlichen Produktionstechnologien, wenn beide zur Bereitstellung eines gemeinsamen öffentlichen Gutes beitragen. Bei Vorliegen unterschiedlicher Produktionstechnologien hat der weniger produktive Agent einen Anreiz, eine freiwillige Pauschalzahlung an den produktiveren Agenten zu leisten. Obwohl beide Agenten simultan entscheiden, wird der weniger produktive Agent zum *Stackelbergführer*. Sie zeigen, dass es im allgemeinen teilspielperfekten Gleichgewicht zu einer Spezialisierung kommt, bei der nur noch der produktivere Agent für die Bereitstellung des öffentlichen Gutes sorgt.

Eine alternative Untersuchung des *Stackelberg*-Spiels im Rahmen der privaten Bereitstellung öffentlicher Güter findet sich bei Buchholz et al. (1997). Hier hat der *Stackelbergfolger* einen Anreiz, eine freiwillige Pauschalzahlung an den *Stackelbergführer* zu zahlen. Buchholz et al. (1997) zeigen, dass es eine Auswahl von Einkommensverteilungen gibt, bei denen eine Transferzahlung des *Stackelbergfolgers* an den *Stackelbergführer* beide im Gleichgewicht besser stellt. Beide Länder können profitieren, wenn das Land mit den besseren technologischen Möglichkeiten zur Vermeidung von Emissionen an das andere Land eine Pauschalzahlung leistet. Der Transferempfänger bekommt dadurch einen Anreiz, in die Entwicklung und Verbesserung ihrer Produktionstechnologie zu investieren und das öffentliche Gut selbst herzustellen.

Nach diesem kurzen Exkurs in die theoretische Literatur wird nun der Aufbau des Modells konkret erläutert.

3.2.2.2 Das Modell

Es wird ein föderales System mit zwei Regierungsebenen betrachtet. Eine zentrale Regierung bildet die obere, und zwei gleichberechtigte lokale Regierungen bzw. Regionen bilden die untere Regierungsebene. Die zentrale Regierung hat die alleinige Aufgabe, Einkommen zwischen den Regionen umzuverteilen. Die Zentralregierung hat keine Möglichkeit, Einnahmen bspw. durch Steuern in den beiden Regionen zu erzielen; das Einkommen ist exogen vorgegeben. In jeder Region i (mit $i = 1, 2$) gibt es einen repräsentativen Haushalt, der nicht zwischen den Regionen wechseln kann. Es wird also von vollkommener Immobilität der Individuen ausgegangen. Die jeweilige Nutzenfunktion der beiden Haushalte bzw. Regionen sei streng wachsend und streng quasi-konkav. Konkret wird angenommen, dass beide Regionen eine Cobb-Douglas Nutzenfunktion vom Typ $u(x_i, G) = x_i G$, $i = 1, 2$ besitzen. Der Nutzen setzt sich also zusammen aus dem Konsum eines reinen privaten Gutes x_i und dem Konsum eines gemeinsamen öffentlichen Gutes G . Die hier verwendete Nutzenfunktion ist dabei völlig analog zu der bereits vorgestellten Nutzenfunktion innerhalb des Modells von Caplan et al. (2000).

Die Regionen haben eine exogene Grundausstattung bzw. ein gegebenes Einkommen y_i , $i = 1, 2$, das sie entweder für ein privates Gut x_i oder für ein allgemeines öffentliches Gut G verwenden können. Der Anteil des Einkommens der Regionen, der für die Bereitstellung des öffentlichen Gutes verwendet wird, ist $z_i := y_i - x_i$. Das allgemeine öffentliche Gut erfüllt die Eigenschaften eines reinen öffentlichen Gutes, d.h. es gibt weder Rivalität im Konsum noch kann jemand vom Konsum dieses Gutes ausgeschlossen werden. Bei dem hier betrachteten öffentlichen Gut handelt es sich um ein Produktionsgut und um kein reines Konsumgut. Denkt man bspw. an „saubere Luft“, ist diese *a priori* als reines öffentliches Konsumgut zu interpretieren. Da „saubere Luft“ aber spätestens seit der Industrialisierung, speziell in hochindustrialisierten Ländern, nicht ohne weiteres vorliegt, muss saubere Luft bspw. durch Vermeidung von CO_2 -Emissionen *quasi* produziert werden. Eine analoge Unterscheidung zwischen einem reinen Konsum- und Produktionsgut in Bezug auf öffentliche Güter findet sich bspw. bei Sandmo (2006).

Das öffentliche Gut wird dabei durch eine Aggregation der Technologien der beiden Regionen hergestellt. Im Rahmen des obigen Beispiels zur CO_2 -Emission wird das gemeinsame öffentliche Gut, die „saubere Luft“, durch eine aggregierte, aber in jeder Region separat stattfindende, CO_2 -Vermeidungsmaßnahme bzw. -technologie bereitgestellt. Die aggregierte Menge des öffentlichen Gutes ist $G = m_1 z_1 + m_2 z_2$. Die jeweilige Grenzrate der Transformation (GRT) m_1 und m_2 zwischen dem privaten und dem öffentlichen Gut der beiden Regionen kann dabei unterschiedlich sein, d.h. es ist möglich, dass eine Region effizi-

enter produziert als die andere Region. Die Grenzrate der Transformation gibt an, wie viele Einheiten des öffentlichen Gutes mehr produziert werden können, wenn auf eine Einheit des privaten Konsums verzichtet wird. Die Region mit der höheren Grenzrate der Transformation ist c.p. die Region, die eine effizientere Produktionstechnologie besitzt, CO_2 -Emissionen zu vermeiden. Es wird weiter angenommen, dass die Grenzrate der Transformation zwischen dem privaten und dem öffentlichen Gut m_1 und m_2 innerhalb der jeweiligen Regionen konstant ist. Neben der Möglichkeit einer Einkommensumverteilung durch den zentralen Planer ist auch eine freiwillige Einkommensumverteilung zwischen den lokalen Regierungen möglich (siehe bspw. auch Cornes und Hartley, 2007).

Das Ziel des Modells ist es, anhand eines einfachen Beispiels zu zeigen, dass, wenn zwei Regionen mit unterschiedlichen Technologien ein gemeinsames öffentliches Gut bereitstellen sollen, es Konstellationen gibt, in denen die weniger produktive Region einen Anreiz hat, eine freiwillige Pauschalzahlung an Region 2 zu leisten. Durch die Zahlung kann Region 1 erreichen, dass sie nicht mehr zur Bereitstellung des öffentlichen Gutes beiträgt. Es wird gezeigt, dass sich in bestimmten Fällen beide Regionen durch eine Einkommensumverteilung besser stellen können, also eine Pareto-effiziente Allokation resultieren kann.

3.2.2.3 Wohlfahrtsmaximierung

Im ersten Schritt des Modells wird untersucht, wie hoch die optimalen Mengen an privaten Gütern und dem gemeinsamen öffentlichen Gut in der beschriebenen Volkswirtschaft aus Sicht eines zentralen Planers sind. Ferner werden die Bedingungen aufgezeigt, wann es zu einer inneren Lösung bzw. wann es zu einer Randlösung kommt. Unter einer inneren Lösung ist hier zu verstehen, dass beide Regionen zur Vermeidung von CO_2 -Emissionen beitragen. Eine Randlösung ist dementsprechend dadurch charakterisiert, dass eine der beiden Regionen eine Freifahrerposition einnimmt. Die Analyse dient als *Benchmark* (vgl. Caplan et al., 2000) für die daran anschließenden modelltheoretischen Variationen.

Bei Unterstellung konstanter Grenzzraten der Transformation zwischen dem privaten und dem öffentlichen Gut m_1 und m_2 für die beiden Regionen ergibt sich eine Bereitstellung des öffentlichen Gutes von:

$$G = m_1 z_1 + m_2 z_2, \quad (3.12)$$

mit $z_i := y_i - x_i$, dem Beitrag der Region i zur Bereitstellung des öffentlichen Gutes. Ein zentraler Planer hat eine soziale Wohlfahrtsfunktion, in der die jeweiligen Nutzen der

entsprechenden Region gleichgewichtet werden:¹³

$$W(u_1, u_2) = \ln(u_1) + \ln(u_2). \quad (3.13)$$

Das Maximierungsproblem des sozialen Planers für unsere spezielle Ökonomie lautet demnach:

$$\ln(x_1 G) + \ln(x_2 G) = \ln(y_1 - z_1) + \ln(y_2 - z_2) + 2\ln(m_1 z_1 + m_2 z_2) \rightarrow \max, \quad (3.14)$$

durch die Wahl von z_1 und z_2 . Für eine innere Lösung (z_1^*, z_2^*) , d.h. einer Lösung, bei der beide Regionen einen streng positiven Beitrag zur Bereitstellung des öffentlichen Gutes leisten, müssen die folgenden Bedingungen erster Ordnung erfüllt sein:¹⁴

$$\frac{1}{y_1 - z_1^*} = \frac{2m_1}{m_1 z_1^* + m_2 z_2^*} \quad (3.15a)$$

$$\frac{1}{y_2 - z_2^*} = \frac{2m_2}{m_1 z_1^* + m_2 z_2^*}. \quad (3.15b)$$

Das optimale Niveau des privaten Gutes bestimmt sich über: $x_i^* = y_i - z_i^*$ ($i = 1, 2$). Die optimale Menge des öffentlichen Gutes bei einer inneren Lösung des Wohlfahrtsmaximums ist:

$$G^* = 2m_1 x_1^* = 2m_2 x_2^*. \quad (3.16)$$

Kombiniert man (3.16) mit Bedingung (3.12) erhält man:¹⁵

$$x_1^* = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2}{4m_1} \quad (3.17a)$$

$$x_2^* = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2}{4m_2} \quad (3.17b)$$

$$G^* = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2}{2}. \quad (3.17c)$$

¹³Im Vergleich zu Caplan et al. (2000) gibt es hier keinen Gewichtungparameter θ .

¹⁴Da $\frac{\partial^2 W}{\partial z_1^2} = -\frac{1}{(y_1 - z_1)^2} - \frac{2m_1^2}{(m_1 z_1 + m_2 z_2)^2} < 0$, ist die Bedingung für ein Maximum erfüllt. Völlig analog gilt dies für z_2 .

¹⁵Siehe Unterabschnitt A.2.1, S. 157.

Die optimale Menge des aggregierten öffentlichen Gutes entspricht hier der Hälfte der maximal möglichen Menge des Gutes. Der optimale private Konsum der jeweiligen Region bestimmt sich einerseits über die maximal mögliche Menge des öffentlichen Gutes, andererseits über die jeweilige GRT der entsprechenden Region.

Der Nutzen der beiden Regionen im Optimum ergibt sich durch Einsetzen der optimalen Mengen in die jeweilige Nutzenfunktion und beträgt:

$$u_1^* = \frac{(m_1 y_1 + m_2 y_2)^2}{8m_1} \quad (3.18a)$$

$$u_2^* = \frac{(m_1 y_1 + m_2 y_2)^2}{8m_2}. \quad (3.18b)$$

Eine solche innere Lösung erhält man nur, wenn $x_1^* < y_1$ und $x_2^* < y_2$ gilt, d.h. wenn beide Regionen einen Teil ihres Einkommens für die Herstellung des öffentlichen Gutes verwenden. Aus den Gleichungen (3.17a) und (3.17b) folgt, dass eine innere Lösung nur dann existiert, wenn

$$\frac{m_1}{3m_2} < \frac{y_2}{y_1} < \frac{3m_1}{m_2} \quad (3.19)$$

erfüllt ist.¹⁶ In Worten: Wenn beide Regionen einen gewissen, strikt positiven Anteil ihres Einkommens für die Bereitstellung des öffentlichen Gutes verwenden und nicht ihr gesamtes Einkommen für den privaten Konsum ausgeben, existiert eine innere Lösung.

Ist Bedingung (3.19) nicht erfüllt, führt eine Wohlfahrtsmaximierung zu einer Randlösung, in der nur eine der beiden Regionen einen Beitrag zur Bereitstellung des öffentlichen Gutes leistet.¹⁷ Die andere Region nimmt dann eine vollständige Freifahrerposition ein. Falls

$$\frac{y_2}{y_1} > \frac{3m_1}{m_2} \quad (3.20)$$

gilt, trägt nur Region 2 zur Bereitstellung des öffentlichen Gutes bei. Die Maximierung der Wohlfahrt

$$\widetilde{W}(u_1, u_2) = \ln(y_1) + \ln(y_2 - z_2) + 2\ln(m_2 z_2) \quad (3.21)$$

¹⁶Siehe Unterabschnitt A.2.1, S. 157 f.

¹⁷Siehe auch Chiappori und Werning (2002).

über z_1 und z_2 liefert in diesem Fall:¹⁸

$$x_1^* = y_1 \quad (3.22a)$$

$$x_2^* = \frac{1}{3}y_2 \quad (3.22b)$$

$$G^* = \frac{2}{3}m_2y_2. \quad (3.22c)$$

Die optimale Menge des privaten Konsums für Region 1 entspricht dem Gesamteinkommen y_1 dieser Region. Region 2 verwendet $\frac{1}{3}$ des Einkommens für den privaten Konsum und $\frac{2}{3}$ des Einkommens für die Herstellung des öffentlichen Gutes. Die optimale Menge des öffentlichen Gutes G^* hängt dementsprechend nur vom Einkommen y_2 und der GRT (m_2) von Region 2 ab.

Einsetzen der optimalen Mengen in die jeweilige Nutzenfunktion liefert die Nutzenniveaus im Optimum:

$$u_1^* = \frac{2}{3}m_2y_1y_2 \quad (3.23a)$$

$$u_2^* = \frac{2}{9}m_2y_2^2. \quad (3.23b)$$

Gilt hingegen:

$$\frac{y_2}{y_1} < \frac{m_1}{3m_2}, \quad (3.24)$$

dann trägt nur Region 1 zur Bereitstellung des öffentlichen Gutes bei und man erhält völlig analog zu Fall (3.20) die optimalen Mengen für den jeweiligen privaten Konsum und die optimale Menge des gemeinsamen öffentlichen Gutes:

¹⁸Siehe Unterabschnitt A.2.1.

$$x_1^* = \frac{1}{3}y_1 \quad (3.25a)$$

$$x_2^* = y_2 \quad (3.25b)$$

$$G^* = \frac{2}{3}m_1y_1. \quad (3.25c)$$

Durch Einsetzen der optimalen Mengen in die jeweilige Nutzenfunktion erhält man die Nutzenniveaus der beiden Regionen im Optimum, falls Region 2 eine vollständige Freifahrerposition einnimmt:

$$u_1^* = \frac{2}{9}m_1y_1^2 \quad (3.26a)$$

$$u_2^* = \frac{2}{3}m_1y_1y_2. \quad (3.26b)$$

Bisher gilt, dass beide Regionen ein exogenes fixes Einkommen haben, das jeweils unabhängig von der anderen Region ist. Im nächsten Abschnitt wird nun untersucht, wie sich eine Veränderung der Einkommensverteilung auf die gemeinsame Vermeidung von CO_2 -Emissionen auswirkt. Anders als zuvor, hängen im Folgenden die Einkommen der beiden Regionen direkt voneinander ab.

3.2.2.4 Veränderung der Einkommensverteilung

Nun sei eine aggregierte Anfangsausstattung in Höhe von $Y = y_1 + y_2$ gegeben. Das Gesamteinkommen Y , das sich aus den beiden Einkommen der beiden Regionen zusammensetzt, ist exogen und fix vorgegeben. Die Einkommen für die einzelnen Regionen können so variiert werden, dass im Extremfall eine Region das Gesamteinkommen Y auf sich vereint und die andere Region kein Einkommen besitzt. Ohne Beschränkung der Allgemeinheit wird angenommen, dass $m_2 \geq m_1$ gilt. Region 2 hat eine höhere GRT zwischen dem privaten und dem öffentlichen Gut als Region 1, d.h. Region 2 hat nun, laut Annahme, eine effizientere Produktionstechnologie zur Herstellung des öffentlichen Gutes bzw. zur Vermeidung von CO_2 -Emissionen.

Im Folgenden wird untersucht, wie sich das Wohlfahrtsmaximum ändert, wenn das Einkommen y_1 von Region 1 zwischen 0 und Y variiert. Da es, wie gesehen, neben einer inneren Lösung noch zwei Randlösungen gibt, werden drei verschiedene Einkommensbereiche un-

tersucht:¹⁹

Bereich 1: $y_1 \in [0, y_1^l] =: R_1$

Liegt das Einkommen (von Region 1) in diesem Intervall, trägt nur Region 2 zur Bereitstellung des öffentlichen Gutes bei. Die Obergrenze y_1^l des Intervalls ergibt sich durch Einsetzen von $y_1^l = x_1^*$ und $y_2 = Y - y_1^l$ in (3.17a) als:

$$y_1^l = \frac{m_2}{3m_1 + m_2} Y. \quad (3.27)$$

Bereich 2: $y_1 \in]y_1^l, y_1^h[=: R_2$

Eine Einkommensverteilung in diesem Intervall liefert eine innere Lösung, bei der beide Regionen einen Anteil ihres Einkommens zur Bereitstellung des öffentlichen Gutes verwenden. Die Obergrenze des Intervalls R_2 resultiert aus (3.17b) mit $x_2^* = Y - y_1^h$ und lautet:

$$y_1^h = \frac{3m_2}{m_1 + 3m_2} Y. \quad (3.28)$$

Bereich 3: $y_1 \in [y_1^h, Y] =: R_3$

In diesem Intervall trägt nur Region 1 zur Bereitstellung des öffentlichen Gutes bei.²⁰

Im nächsten Schritt wird untersucht, wie sich das Nutzenniveau $u_1^*(y_1)$ im Wohlfahrtsmaximum von Region 1 ändert, wenn ihr Einkommen y_1 variiert. Aus (3.18a), (3.23a) und (3.26a) resultiert die indirekte Nutzenfunktion von Region 1, d.h. der Nutzen in Abhängigkeit des Einkommens:

$$u_1^*(y_1) = \begin{cases} \frac{2}{3} m_2 y_1 (Y - y_1) & y_1 \in R_1 \\ \frac{(m_2 Y - (m_2 - m_1) y_1)^2}{8m_1} & y_1 \in R_2 \\ \frac{2}{9} m_1 y_1^2 & y_1 \in R_3. \end{cases} \quad (3.29)$$

Im ersten Fall, $y_1 \in R_1$, sorgt nur Region 2 für die Bereitstellung des öffentlichen Gutes. Im zweiten Fall, $y_1 \in R_2$, verwenden beide Regionen einen strikt positiven Anteil ihres

¹⁹Zur Bestimmung der Intervallgrenzen siehe Unterabschnitt A.2.2, S. 159 f.

²⁰Aus (3.27) und (3.28) folgt, dass $y_1^l > 0$ und $y_1^h < Y$, sodass sowohl R_1 als auch R_3 niemals leer sind. Ferner gilt für jede Kombination von Werten für die Parameter m_1 und m_2 , dass $y_1^l < y_1^h$, sodass auch R_2 niemals leer ist.

Einkommens für die Bereitstellung des öffentlichen Gutes. Im letzten Fall, $y_1 \in R_3$, sorgt nur Region 1 für die Bereitstellung des öffentlichen Gutes. Der genaue Verlauf der indirekten Nutzenfunktion $u_1^*(y_1)$ im Optimum hängt davon ab, ob $y_1^l \leq \frac{Y}{2}$ oder $y_1^l > \frac{Y}{2}$ gilt.

Die Ableitung der indirekten Nutzenfunktion von Region 1 nach ihrem Einkommen für die drei verschiedenen Einkommensbereiche liefert:

$$\frac{\partial u_1^*(y_1)}{\partial y_1} = \begin{cases} \underbrace{\frac{2}{3}m_2Y - \frac{4}{3}m_2y_1 = Y - 2y_1}_{\substack{\geq 0 \\ \text{falls } y_1^l \leq \frac{Y}{2} \quad \text{falls } y_1^l > \frac{Y}{2} \text{ und } y_1 \in [\frac{Y}{2}, y_1^l]}} \underbrace{(\leq 0)} & y_1 \in R_1 \\ \underbrace{\frac{2}{8m_1}(m_2Y - (m_2 - m_1)y_1)}_{>0 \text{ da } Y > y_1} \underbrace{(m_1 - m_2)}_{<0 \text{ da } m_1 < m_2} < 0 & y_1 \in R_2 \\ \frac{4}{9}m_1y_1 > 0 & y_1 \in R_3. \end{cases} \quad (3.30)$$

Bei $y_1^l \leq \frac{Y}{2}$ ist die Funktion $u_1^*(y_1)$ im Bereich 1 streng monoton steigend. Gilt $y_1^l > \frac{Y}{2}$, so nimmt $u_1^*(y_1)$ im Bereich 1 für alle $y < \frac{Y}{2}$ zunächst zu und fällt im Bereich $[\frac{Y}{2}, y_1^l]$. Für beide Fälle gilt, dass die Funktion $u_1^*(y_1)$ für $y_1 \in R_2$ streng monoton fallend und für $y_1 \in R_3$ streng monoton steigend verläuft. Betrachte hierzu Abbildung 3.1 und Abbildung 3.2.²¹ Aus Gleichung (3.27) folgt, dass $y_1^l \leq \frac{Y}{2}$ ($> \frac{Y}{2}$) erfüllt ist, dann und nur dann, wenn gilt: $\frac{m_2}{m_1} \leq 3$ (> 3).²²

In jedem Fall gilt, dass die Funktion $u_1^*(y_1)$ im Bereich $[0, Y]$ kontinuierlich verläuft, d.h. speziell bei den Übergängen y_1^l und y_1^h keine Lücken aufweist.²³

Nach der Charakterisierung der hier möglichen Einkommensverteilungen wird im nächsten Schritt analysiert, für welche Einkommensbereiche Region 1 freiwillig eine Pauschalzahlung an Region 2 leistet, um dadurch eigene Anstrengungen zur Vermeidung von CO_2 -Emissionen zu umgehen. Die Frage, die beantwortet werden soll, lautet: Ist es für Region 1 besser, an Region 2 eine freiwillige Pauschalzahlung zu leisten, damit nur Region 2 das gemeinsame öffentliche Gut bereitstellt, oder soll sie selbst zur Vermeidung der CO_2 -

²¹ Beispiel für $Y = 15$, $m_1 = 5$ und $m_2 = 6$ bzw. für $Y = 15$, $m_1 = 1$ und $m_2 = 6$.

²² Siehe Anhang, S. 160 f.

²³ Beweis durch Einsetzen der Schwellenwerte y_1^l und y_1^h in die Funktion $u_1^*(y_1)$ in den Bereichen 1 und 2 bzw. 2 und 3. Siehe Anhang, S. 161.

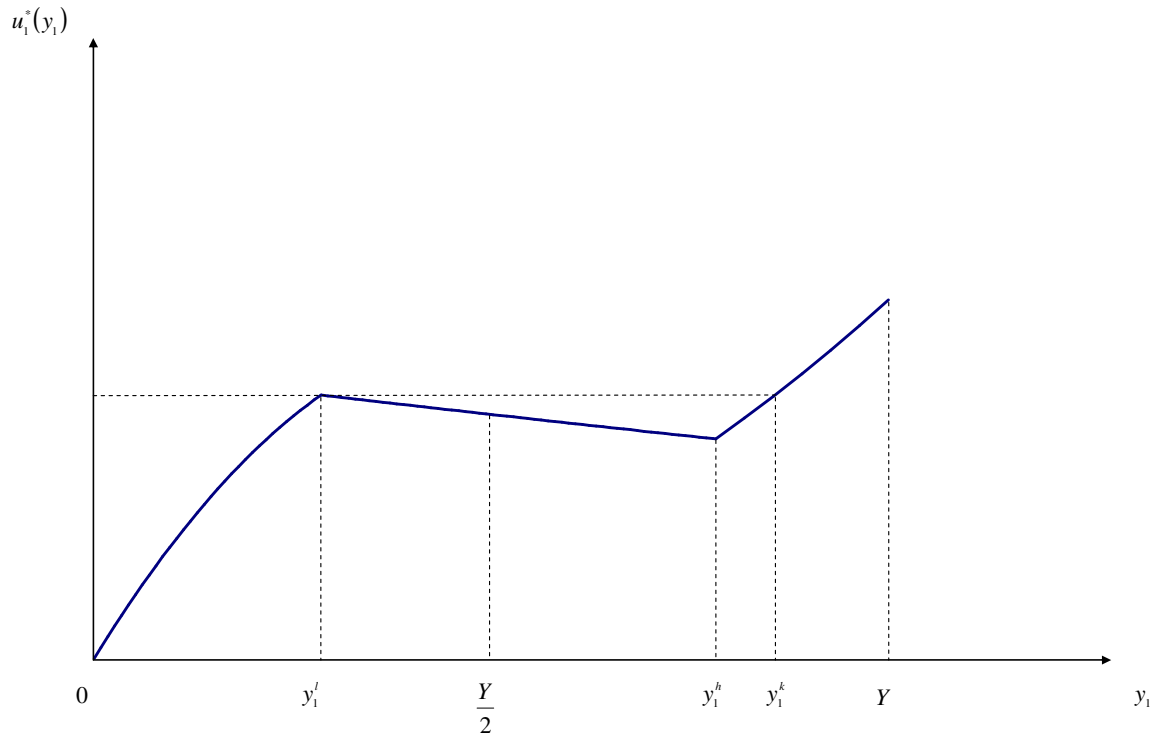


Abbildung 3.1: $y_1^l \leq \frac{Y}{2}$
 Quelle: Eigene Darstellung.

Emissionen beitragen?

3.2.2.5 Freiwillige Einkommensumverteilung

Es wird nun angenommen, dass in Stufe 0 eines zweistufigen Spiels die beiden Regionen eine Wohlfahrtsmaximierung durch den zentralen Planer in Stufe 1 antizipieren. Es wird gezeigt, dass Region 1 für bestimmte Einkommensverteilungen einen Anreiz hat, freiwillig eine unbedingte Transferzahlung an Region 2 zu leisten.

Ein Blick auf Abbildung 3.1 und Abbildung 3.2 zeigt, dass Region 1 für ein Einkommen $y_1 \in R_2$ immer eine freiwillige Transferzahlung an Region 2 leistet, da die Funktion $u_1^*(y_1)$ im Bereich $]y_1^l, y_1^h[$ sowohl bei $y_1^l \leq \frac{Y}{2}$ als auch bei $y_1^l > \frac{Y}{2}$ fallend verläuft. Region 1 kann also durch eine freiwillige Einkommensumverteilung ein höheres Nutzenniveau erzielen als im Vergleich zum *status quo*. Das höhere Nutzenniveau lässt sich dadurch erklären, dass sich Region 1 nach einer Pauschalzahlung an Region 2 im ersten Einkommensbereich R_1 befindet und dort nur Region 2 das öffentliche Gut bereitstellt.

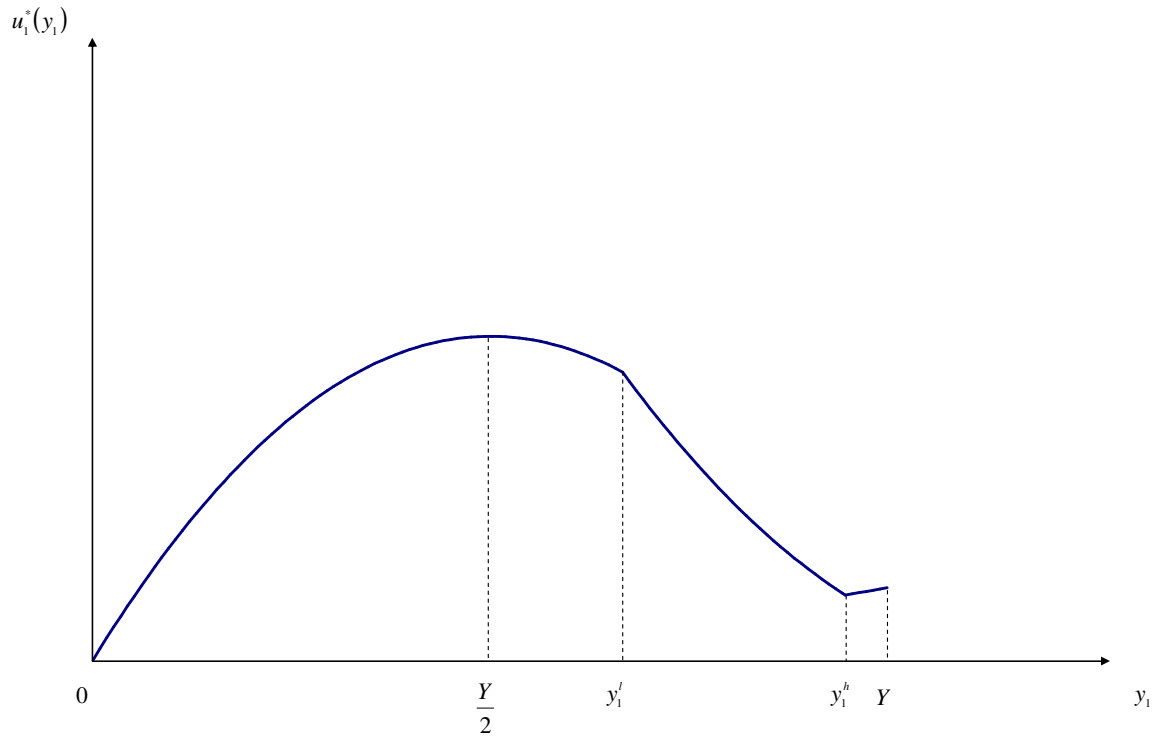


Abbildung 3.2: $y_1^l > \frac{Y}{2}$

Quelle: Eigene Darstellung.

Im Folgenden wird untersucht, wie hoch die optimale Transferhöhe T^* ist, die Region 1 in Abhängigkeit ihres Einkommens an Region 2 zu zahlen bereit ist. Dabei gilt es, zwei Fälle zu unterscheiden:

Fall 1: $\frac{m_2}{m_1} \leq 3$, d.h. $y_1^l \leq \frac{Y}{2}$

In Fall 1 ist Region 2 bis zu einem „bestimmten Maße“ produktiver als Region 1, d.h. $\frac{m_2}{m_1} \leq 3$. Hier gilt, die erste Einkommensintervallgrenze y_1^l ist kleiner als die Hälfte des Gesamteinkommens $\frac{Y}{2}$.

Falls für das Einkommen von Region 1 $y_1 \leq y_1^l$ gilt,²⁴ d.h. das Einkommen von Region 1 kleiner ist als die erste Intervallobergrenze, kommt es zu keiner freiwilligen Transferzahlung, da sich Region 1 im wachsenden Bereich der Nutzenfunktion befindet (vgl. Abbildung 3.1)

²⁴Siehe Unterabschnitt A.2.2, S. 159 f.

und sich Region 1 durch eine freiwillige Transferzahlung an Region 2 schlechter stellen würde. In diesem Fall wählt Region 1 natürlich $T^* = 0$. Dies ist auch logisch, da in diesem Fall nur Region 2 zur Bereitstellung des öffentlichen Gutes beiträgt. Region 1 leistet, wie gesehen, von vornherein keinen Beitrag zur gemeinsamen Vermeidung von CO_2 -Emissionen.

Als Nächstes betrachten wir einen Spezialfall. Ein Blick auf Abbildung 3.1 zeigt, dass Region 1 bei der Intervallobergrenze y_1^k das gleiche Nutzenniveau wie bei y_1^l erzielt.²⁵ Somit muss für y_1^k gelten:²⁶

$$u_1^*(y_1^k) = \frac{2}{9}m_1(y_1^k)^2 = \frac{2m_1m_2^2}{(3m_1 + m_2)^2}Y^2 = u_1^*(y_1^l). \quad (3.31)$$

Daraus folgt:

$$y_1^k = \frac{3m_2}{(3m_1 + m_2)}Y = 3y_1^l. \quad (3.32)$$

Falls $\frac{m_2}{m_1} \geq \frac{3}{2}$, gilt $y_1^k = Y$. In diesem Spezialfall wählt Region 1 eine Transferzahlung in Höhe von $T^* = y_1 - y_1^l$ für jedes ihrer Einkommen, für das $y_1 > y_1^l$ gilt, so dass Region bei y_1^l landet.

Bei einem Einkommen $y_1 \in]y_1^l, y_1^k[$ von Region 1, wobei y_1^k ein Einkommen größer als y_1^h beschreibt, kommt es also zu einer freiwilligen Transferzahlung an Region 2 in Höhe von $T^* = y_1 - y_1^l$. Bevor Region 1 eine freiwillige Transferzahlung an Region 2 leistet, tragen beide Regionen zur Bereitstellung des öffentlichen Gutes bei. Nach der freiwilligen Zahlung von Region 1 an Region 2 trägt hingegen nur noch Region 2 zur Bereitstellung des öffentlichen Gutes bei. Region 1 hat also durch die freiwillige Transferzahlung an Region 2 erreicht, dass nur noch Region 2 CO_2 -Emissionen vermeidet.

Fall 2: $\frac{m_2}{m_1} > 3$, d.h. $y_1^l > \frac{Y}{2}$

Im zweiten Fall wird untersucht, wann es zu freiwilligen Einkommensumverteilung kommt, wenn Region 2 „wesentlich produktiver“ als Region 1 ist. Hier gilt $y_1^l > \frac{Y}{2}$, d.h. die erste Einkommensintervallgrenze ist höher als die Hälfte des Gesamteinkommens (siehe Abbildung 3.2).

²⁵Siehe Anhang, S. 161.

²⁶Siehe Anhang, Unterabschnitt A.2.3, S. 161 f.

Hier gilt:

$$u_1^*(Y) = \frac{2}{9}m_1Y^2 < \frac{1}{6}m_2Y^2 = u_1^*\left(\frac{Y}{2}\right). \quad (3.33)$$

Wenn das Einkommen von Region 1 höher ist als die Hälfte des Gesamteinkommens, d.h. es gilt $y_1 > \frac{Y}{2}$, leistet Region 1 immer eine freiwillige Transferzahlung an Region 2 i.H.v. $T^* = y_1 - \frac{Y}{2}$. Für diese Konstellation befindet sich Region 1 entweder in dem Einkommensbereich, in dem beide Regionen ($y_1 \in R_2$) oder nur Region 1 ($y_1 \in R_3$) das öffentliche Gut bereitstellt bzw. CO_2 -Emissionen vermeidet. Analog zu vorher kann Region 1 durch eine freiwillige Pauschalzahlung an Region 2 erreichen, dass nur noch Region 2 CO_2 -Emissionen vermeidet.

Gilt hingegen $y_1 \leq \frac{Y}{2}$, kann sich Region 1 durch eine freiwillige Transferzahlung an Region 2 nur schlechter stellen und die optimale Transferhöhe $T^* = 0$. Eine freiwillige Zahlung an Region 2 ist aus Sicht von Region 1 „überflüssig“, da Region 2 ohnehin allein das öffentliche Gut bereitstellt.

Als Nächstes bleibt natürlich zu beantworten, ob Region 2 die potenziellen Transferzahlungen von Region 1 auch annehmen wird.

Region 2 wird die Transferzahlungen von Region 1 akzeptieren, da ihr Nutzen im Wohlfahrtsmaximum eine steigende Funktion des eigenen Einkommens y_2 ist, d.h. für $y_2 = Y - y_1$ eine abnehmende Funktion in Abhängigkeit des Einkommens von Region 1 darstellt. Die indirekte Nutzenfunktion, Gleichung (3.34), für Region 2 in Abhängigkeit von y_1 ergibt sich aus (3.18b), (3.23b) und (3.26b).

$$u_2^*(y_1) = \begin{cases} \frac{2}{9}m_2(Y - y_1)^2 & y_1 \in R_1 \\ \frac{(m_2Y - (m_2 - m_1)y_1)^2}{8m_2} & y_1 \in R_2 \\ \frac{2}{3}m_1(Y - y_1)y_1 & y_1 \in R_3. \end{cases} \quad (3.34)$$

Betrachte hierzu Abbildung 3.3.²⁷ Auch hier gilt, dass die Funktion $u_2^*(y_1)$ bei den Übergängen y_1^l und y_1^h keine Lücken aufweist.²⁸

²⁷Beispiel für $Y = 15$, $m_1 = 5$ und $m_2 = 6$.

²⁸Siehe Anhang, S. 162.

Die Ableitung der indirekten Nutzenfunktion von Region 2 nach y_1 für die drei verschiedenen Einkommensbereiche liefert:

$$\frac{\partial u_2^*(y_1)}{\partial y_1} = \begin{cases} -\frac{4}{9}m_2Y + \frac{4}{9}m_2y_1 < 0 & y_1 \in R_1 \\ \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{da } y_1 < Y} \\ \frac{2}{8}m_2(m_2Y - (m_2 - m_1)y_1) \underbrace{(m_1 - m_2)}_{<0 \text{ da } m_1 < m_2} < 0 & y_1 \in R_2 \\ \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{>0 \text{ da } Y > y_1} \\ \frac{2}{3}m_1Y - \frac{4}{3}m_1y_1 < 0 & y_1 \in R_3. \\ \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{da } \frac{Y}{2} < y_1^h} \end{cases} \quad (3.35)$$

Die Funktion $u_2^*(y_1)$ hat in den Bereichen R_1 und R_2 einen fallenden Verlauf. In R_3 , siehe Gleichung (3.28), fällt die Funktion, da y_1^h größer als $\frac{Y}{2}$ ist. Wie aus (3.35) zu erkennen ist, gilt sowohl für Fall 1 als auch für Fall 2, dass $u_2^*(y_1)$ eine abnehmende Funktion in Abhängigkeit des Einkommens von Region 1 ist.

Region 2 kann also durch den Erhalt einer Pauschalzahlung von Region 1 ihr eigenes Nutzenniveau verbessern. Somit gibt es eine Vielzahl möglicher Einkommensverteilungen, bei denen eine weniger produktive Region (hier: Region 1) einen Anreiz hat, eine freiwillige Transferzahlung an die produktivere Region (hier: Region 2) zu leisten. Falls $m_2 < 3m_1$ kommt es zu einer freiwilligen Transferzahlung, obwohl die weniger produktive Region weniger Einkommen als die produktivere Region aufweist.²⁹ Anders formuliert: Für viele Einkommensverteilungen kann eine Einkommensumverteilung zwischen den Regionen Pareto-verbessernd wirken.

In der Literatur wird in diesem Zusammenhang von einem „*Transfer Paradoxon*“ gesprochen. Dies ist bereits bekannt seit Leontiefs Beobachtung, dass eine Transferzahlung von einem Individuum an ein anderes zu einem Gleichgewicht führen kann, in dem der Transfergeber im Vergleich zur Ausgangssituation ein höheres Nutzenniveau erreicht als der Transferempfänger (vgl. Polemarchakis, 1983). Eine differenzierte Betrachtung stammt von Geanakoplos und Geoffrey (1983). Hier wird eine Unterscheidung zwischen einem „*strong transfer paradox*“³⁰ und einem „*advantageous reallocation paradox*“³¹ (nach Guesnerie und

²⁹So bei Fall 1, wenn das Einkommen von Region 1 $\in [y_1^l, \frac{Y}{2}]$

³⁰Übersetzt: „starkes Transfer-Paradoxon“.

³¹Übersetzt: „vorteilhaftes Reallokation-Paradoxon“.

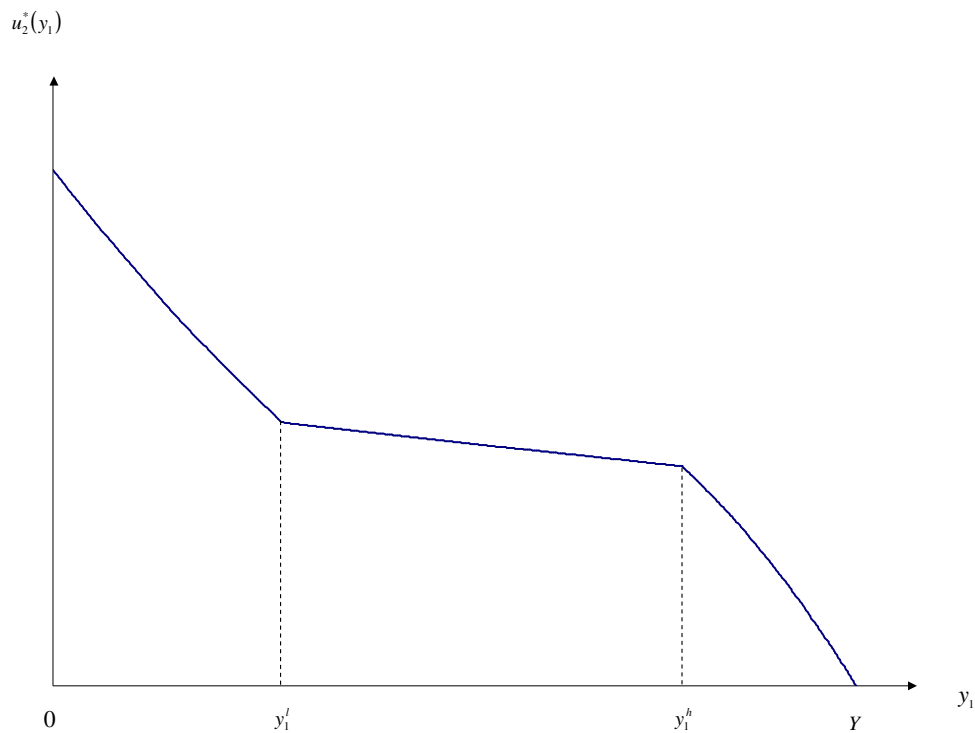


Abbildung 3.3: Der Nutzen von Region 2 $u_2^*(y_1)$ in Abhängigkeit von y_1
 Quelle: Eigene Darstellung.

Laffont, 1978) getroffen (Geanakoplos und Geoffrey, 1983, S. 224). Bei Vorliegen des „*strong transfer paradox*“ verliert der Transferempfänger und der Transfergeber gewinnt. Bei dem zweiten Paradoxon gewinnen oder verlieren sowohl Transferempfänger als auch -geber. Speziell für das obige Modell gilt, dass beide Regionen durch eine freiwillige Umverteilung gewinnen, also die zweite Art von Paradoxon nach Geanakoplos und Geoffrey (1983) vorliegt.

Im letzten Teil des Modells werden die bisherigen Ergebnisse mit dem Fall unbeschränkter Transferzahlungen verglichen. Der soziale Planer kann jetzt unbeschränkt Einkommen zwischen den beiden Regionen umverteilen. Eine freiwillige Einkommensumverteilung zwischen den Regionen ist hier nicht mehr möglich.

3.2.2.6 Vergleich mit dem Fall unbeschränkter Transferzahlungen

Wenn der soziale Planer unbeschränkt Einkommenstransferzahlungen tätigen kann, kommt es zu einer symmetrischen Pareto-optimalen Lösung mit dem Parameter m_2 .³² Unter unbeschränkten Transferzahlungen ist hier zu verstehen, dass der zentrale Planer das Gesamteinkommen Y beliebig auf die beiden Regionen verteilen kann. In diesem Fall trägt nur noch Region 2 zur Herstellung des gemeinsamen öffentlichen Gutes bei, da diese Region, basierend auf unserer Annahme, die effizientere Technologie zur Bereitstellung des öffentlichen Gutes besitzt. Region 1 erhält $\frac{1}{4}$ des Gesamteinkommens Y , das sie vollständig für den privaten Konsum verwendet. Region 2 erhält $\frac{3}{4}$ des Gesamteinkommens und verwendet $\frac{1}{4}$ des Gesamteinkommens für den privaten Konsum und $\frac{2}{4}$ des Gesamteinkommens für die Herstellung des öffentlichen Gutes.

$$x^{**} = x_1^{**} = x_2^{**} = \frac{Y}{4} \quad (3.36a)$$

$$G^{**} = m_2 \frac{Y}{2} \quad (3.36b)$$

$$u^{**} = u_1^{**} = u_2^{**} = m_2 \frac{Y^2}{8}. \quad (3.36c)$$

Ein Vergleich zwischen dieser Lösung und einer Lösung, bei der nur freiwillige Transferzahlungen zwischen den beiden Regionen erlaubt sind, zeigt für:

Fall 1: $\frac{m_2}{m_1} \leq 3$, $y_1^l \leq \frac{Y}{2}$ und $y_1 > y_1^l$, dass

$$u_1^*(y_1^l) = \frac{2m_1m_2^2}{(3m_1 + m_2)^2} Y^2 > m_2 \frac{Y^2}{8} = u^{**}. \quad (3.37)$$

Der Nutzen von Region 1 im Optimum ist an der Stelle y_1^l höher als der Nutzen an der Stelle $m_2 \frac{Y^2}{8}$, d.h. wenn der soziale Planer unbeschränkt Transferzahlungen leisten kann. Das Nutzenniveau an der Stelle y_1^l ist der Nutzen, den Region 1 für ein Einkommen $y_1^k > y_1 > y_1^l$ nach einer freiwilligen Transferzahlung an Region 2 erzielen kann. Dies ist der Fall, da

$$16m_1m_2 > (3m_1 + m_2)^2. \quad (3.38)$$

Für die quadratische Funktion $9m_1^2 - 10m_1m_2 + m_2^2 < 0$ als eine Funktion von m_2 für ein gegebenes m_1 ergeben sich die Nullstellen bei $m_2 = m_1$ und $m_2 = 9m_1$. Somit gilt, dass

³²Siehe Unterabschnitt A.2.4, S. 163 f.

$$9m_1^2 - 10m_1m_2 + m_2^2 < 0 \text{ für } m_2 \in]m_1, 3m_1].$$

Da $u_1^*(y_1) > u_1^*(y_1^k) = u_1^*(y_1^l)$ für alle $y_1 \in]y_1^k, Y]$, folgt, dass sich Region 1 für jedes Einkommen $y_1 \geq y_1^k$ durch eine freiwillige Transferzahlungen schlechter stellt als im Falle ohne freiwillige Zahlung. Würde Region 1 hier dennoch eine freiwillige Pauschalzahlung an Region 2 leisten, würde Region 1 das Nutzenniveau $u_1^*(y_1^k) = u_1^*(y_1^l)$ erzielen, hätte aber immer noch einen höheren Nutzen als bei der symmetrischen Lösung durch den sozialen Planer.

Für jedes Einkommen von Region 1 $y_1 > y_1^l$ gilt also, dass Region 1 durch unbeschränkte Transferzahlungen eines sozialen Planers immer einen geringeren Nutzen erzielt als durch eine freiwillige Pauschalzahlung an Region 2.

Der Vergleich des Nutzens von Region 2 zwischen den beiden Lösungen zeigt:

$$u_2^{**} = m_2 \frac{Y^2}{8} > u_2^*(y_1^l) = \frac{2m_1^2 m_2 Y^2}{(3m_1 + m_2)^2}. \quad (3.39)$$

Dies gilt, da $m_1 < m_2$. Region 2 stellt sich durch die unbeschränkten Transferzahlungen durch den sozialen Planer also besser als in der Situation, in der Region 1 freiwillig eine Transferzahlung an Region 2 leistet.

Fall 2: $\frac{m_2}{m_1} > 3$, $y_1^l > \frac{Y}{2}$ und $y_1 > \frac{Y}{2}$

Im Gegensatz zu Fall 1 ist hier Region 2 wesentlich produktiver als Region 1 und es gilt:

$$u_1^*\left(\frac{Y}{2}\right) = \frac{2}{3}m_2\left(\frac{Y}{2}\right)^2 = m_2\frac{Y^2}{6} > m_2\frac{Y^2}{8} = u^{**}. \quad (3.40)$$

Region 1 stellt sich auch hier mit freiwilligen Transferzahlungen an Region 2 besser als durch unbeschränkte Transferzahlungen durch den sozialen Planer. Da für Fall 2 gilt: $\frac{Y}{2} < y_1^l$, befinden wir uns im ersten Einkommensbereich, R_1 . Region 1 kann durch eine freiwillige Transferzahlung an Region 2 das Nutzenniveau an der Stelle $\frac{Y}{2}$ erreichen. Der Nutzen von Region 2 an der Stelle $y_1 = \frac{Y}{2}$ in R_1 beträgt dann: $m_2\frac{Y^2}{18}$. Der Vergleich mit der Lösung bei unbeschränkten Transferzahlungen durch den sozialen Planer zeigt:

$$u^{**} = m_2 \frac{Y^2}{8} > u_2^*\left(\frac{Y}{2}\right) = m_2 \frac{Y^2}{18}. \quad (3.41)$$

Für Region 2 gilt erneut, dass sie sich durch die unbeschränkten Transferzahlungen durch einen sozialen Planer besser stellt als durch den Erhalt einer freiwilligen Pauschalzahlung von Region 1.

3.2.2.7 Zusammenfassung

Das Modell hat gezeigt, dass innerhalb einer Föderation, hier bestehend aus zwei Regionen, durch eine freiwillige Umverteilung von Einkommen von einer Region an eine andere Region eine Pareto-Verbesserung erzielt werden kann. Die entscheidende Modellannahme ist dabei, dass die beiden Regionen unterschiedliche Technologien zur Bereitstellung eines öffentlichen Gutes besitzen. Wie zu Beginn bereits erwähnt, kann man sich hierunter unterschiedliche Technologien zur Vermeidung von CO_2 -Emissionen vorstellen. Der Einsatz der beiden Technologien dient hier der Bereitstellung eines gemeinsamen öffentlichen Gutes, der gemeinsamen Reduktion von CO_2 -Emissionen. Die Region mit den schlechteren technologischen Möglichkeiten zur Vermeidung von CO_2 -Emissionen kann in unserem Beispiel durch eine freiwillige Pauschalzahlung an Region 2 erreichen, dass nur noch Region 2 CO_2 -Emissionen vermeidet. Sowohl Region 1 und Region 2 profitieren von diesen Pauschalzahlungen. Beide Regionen können ein höheres Nutzenniveau erreichen und es kommt zu einer Pareto-Verbesserung.

Auf den ersten Blick mag es bedenklich sein, dass hier eine Region keine Emissionen vermeidet. Da die Vermeidung von CO_2 -Emissionen ein globales öffentliches Gut darstellt, spielt es keine Rolle, wo letztendlich die Emissionen vermieden werden. Entscheidend ist lediglich, ob ein effizientes Niveau an CO_2 -Emissionen vermieden wird.

Wie das Modell gezeigt hat, ist es innerhalb einer einfachen modelltheoretischen Betrachtung möglich, durch eine freiwillige Umverteilung von Einkommen eine effiziente Allokation von Maßnahmen zur Vermeidung von CO_2 -Maßnahmen zu erzielen. Um eine umsetzbare Lösung für die Praxis zu erzielen, müssen jedoch einige weitere wichtige Aspekte geltender Klimaschutzbestimmungen berücksichtigt werden. Ein wesentlicher Punkt ist dabei die Existenz eines Marktes für Zertifikate von CO_2 -Emissionen, wie er in der EU besteht. Wie bei Vorliegen eines Marktes für Emissionszertifikate eine effiziente Allokation von Maßnahmen zur Vermeidung von schädlichen CO_2 -Emissionen implementiert werden kann, damit setzt sich das nachfolgende Modell von Buchholz und Hildebrand (2009) explizit auseinander. Die Fragestellung des folgenden Modells knüpft dabei an dem vorherigen Modell direkt an. Im ersten Teil des Modells geht es um die Erzielung einer effizienten Allokation, d.h. einer effizienten Emissionsvermeidung im globalen Kontext. Im zweiten Teil des Mo-

dells lautet die darauf aufbauende Fragestellung u.a., ob durch ein Umverteilungssystem im Rahmen von Emissionszertifikaten eine effiziente Allokation erzielt werden kann.

3.2.3 Das Modell von Buchholz und Hildebrand (2009)

3.2.3.1 Einleitung und Motivation

Ein bekanntes Resultat im Zusammenhang mit der Bereitstellung öffentlicher Güter ist, dass bei unkooperativem Verhalten der einzelnen Individuen bzw. Länder im Vergleich zu einer wohlfahrtsmaximierenden Allokation ein zu geringes Niveau an öffentlichen Gütern bereitgestellt wird.³³ Es bedarf also internationaler Zusammenarbeit, um das Problem der Unterversorgung zu beseitigen. Aus den langwierigen Verhandlungsprozessen zur Vermeidung und Verringerung von CO_2 -Emissionen wird jedoch deutlich, dass z.T. stark unterschiedliche Vorstellungen in Bezug auf eine gerechte Lastenverteilung existieren. Auf der einen Seite sehen sich industrialisierte Länder benachteiligt, da sie befürchten die Kosten für Maßnahmen zur Vermeidung von CO_2 -Emissionen zum Großteil alleine zu tragen und dass die Entwicklungsländer aufgrund der teilweise rückständigen Technologien eine Freifahrerposition einnehmen könnten. Auf der anderen Seite berufen sich Entwicklungsländer auf das „Verantwortlichkeitsprinzip“: Die Länder mit den höchsten Emissionen pro Kopf müssen auch die höchsten Einschränkungen in Bezug auf die CO_2 -Emissionen in Kauf nehmen (vgl. bspw. Ringius und Underdal, 2002). Die beiden ausgewählten Argumente zeigen, dass es kompliziert ist, einen internationalen Konsens zu finden. Selbst wenn es eine gemeinsame Übereinkunft gibt, ist nicht sichergestellt, dass sich alle Beteiligten an ihre Verpflichtungen halten werden.

Die Vorstellung einer globalen zentralen Instanz mit weitreichenden Befugnissen scheint in diesem Zusammenhang ein möglicher Ausweg zu sein, Abweichungen von einer gemeinsamen Übereinkunft zu regulieren bzw. zu sanktionieren. In der Realität wird dies allerdings kaum zu erwarten sein. Unter Ökonomen gibt es einen breiten Konsens darüber, dass internationale Institutionen im Kontext globaler Umweltprobleme aus drei Komponenten bestehen sollten: Sie sollten auf einem der marktbasierenden Instrumente der Umweltpolitik fußen (Steuern oder Emissionshandel), die zu kosteneffizienten Vermeidungsbemühungen unter den Emittenten durch einen einheitlichen Preis für alle Emissionen führen. Zusätzlich sollten die verschiedenen Länder, die befürchten einen Teil ihrer staatliche Souveränität zu verlieren, einen gewissen Ermessensspielraum erhalten, wenn sie ihre Emissionsziele festsetzen. Schließlich sollte eine Art Umverteilungsmechanismus garantiert werden, um die Teilnahme und die Einhaltung der internationalen Umweltabkommen durch ärmere Län-

³³Vgl. Abschnitt 2.2.1, S. 9 ff.

der zu fördern. Eine praktikable Möglichkeit, all diese Aspekte zu berücksichtigen bzw. zu vereinen, bietet die Einführung einer Art Umverteilungssystem neben einem Markt für Emissionszertifikate. Der Markt sorgt für eine effiziente Allokation bei der Vermeidung von Emissionen und für einen einheitlichen Preis für Emissionszertifikate. Das Umverteilungssystem sorgt dafür, dass die Teilnahme und die Einhaltung der Emissionsziele durch ärmere Länder gefördert werden kann. Beide Instrumente lassen sich miteinander kombinieren, indem ein internationaler Emissionshandel mit partieller Versteigerung von Emissionszertifikaten etabliert wird. Die Versteigerungserlöse können dazu eingesetzt werden, Transferzahlungen an ansonsten unkooperative Länder zu leisten.

In Kasten 3.2.3.1 finden sich allgemeine Informationen über den Emissionshandel und ein Auszug aus der Verordnung über die Versteigerung von Emissionsberechtigungen in der EU.

Kasten 3.2.3.1: Der EU Emissionshandel in Deutschland

- **Das allgemeine Prinzip des Emissionshandels**

Der Handel mit Emissionszertifikaten (vgl. BMU, 2009a, S. 6 ff.) ist Teil der Umsetzung des Kyoto-Protokolls und ist in der EU am 1. Januar 2005 in Kraft getreten. Der Emissionshandel unterteilt sich bislang in zwei Perioden. Die erste Periode bezieht sich auf die Jahre 2005-2007, die zweite Periode auf die Jahre 2008-2012. Für den Emissionshandel ab 2008 definiert das Zuteilungsgesetz 2012 (ZuG 2012), wieviel CO_2 die Emittenten ausstoßen dürfen, und die Verteilung der Gesamtemissionen auf die einzelnen Emittenten. Entscheidend für die Zuteilung von Zertifikaten für Energieanlagen ist die durchschnittliche Produktionsmenge in den Jahren 2000 bis 2005. Bei Industrieanlagen werden Emissionszertifikate auf Basis der vergangenen CO_2 -Emissionen der Jahre 2000 bis 2005 vergeben. In Deutschland bspw. nehmen in der zweiten Handelsperiode 1.665 Anlagen am Emissionshandel teil. Zu den Anlagen gehören neben Kraftwerken auch Industrieanlagen wie Stahlhötten oder Zement- und Papierfabriken. Werden einer Anlage mehr Zertifikate zugeteilt, als diese benötigt, kann sie die überschüssigen Zertifikate an andere Emittenten verkaufen, deren CO_2 -Emissionen nicht ausreichend durch die Zuteilung bisheriger Zertifikatemenzen abgedeckt ist.

- **Die Zukunft des Emissionshandels**

„Neben der kostenlosen Zuteilung an Anlagenbetreiber sieht das ZuG 2012 eine Veräußerung von Teilen der Gesamtzuteilungsmenge vor. Die Veräußerung erfolgt bisher durch Verkauf an den Handelsplätzen für Berechtigungen. Dieser Verkauf muss aber nach § 21 Absatz 1 Satz 1 ZuG 2012 spätestens ab dem Jahr 2010 durch die Einführung eines Versteigerungsverfahrens abgelöst werden. [...] Die Einnahmen aus der Versteigerung stehen dem Bund zu. Die Höhe dieser Einnahmen ist abhängig von den erzielten Versteigerungspreisen.“ (BMU, 2009b, S. 1).

Das Ziel des folgenden Modells ist es, die Effekte einer derartigen Kombination aus einem Markt für Emissionszertifikate und einem Transfersystem innerhalb eines föderalen Systems zu untersuchen. In diesem Modell wird ein föderales System in einem allgemeineren Kontext analog zu Caplan et al. (2000) gesehen. So wird von einer zentralen Instanz anstelle einer Zentralregierung und von einem losen Staatenverbund anstelle von Gebietskörperschaften,

vergleichbar mit der EU, ausgegangen.

Ausgehend von einem einfachen Modell über den Handel von Emissionszertifikaten (so bspw. Helm, 2003) erfolgt eine Erweiterung des Modells um ein System internationaler Transferzahlungen (so bspw. Gersbach und Winkler, 2008).

Helm (2003) untersucht die Umwelt- und Wohlfahrtsaspekte eines internationalen Marktes für Emissionszertifikate. Die Gesamteffekte eines solchen Marktes auf die Umwelt und die Wohlfahrt können ohne genauere Kenntnis der Schadens- und Nutzenfunktion der einzelnen Emittenten kaum eindeutig vorhergesagt werden. Die entscheidenden Aspekte, ob ein Land durch einen Markt für Emissionszertifikate profitiert, sind die Umweltschäden der Emittenten durch die Veränderung der Gesamtemissionen, die potenziellen Produktivitätsgewinne durch einen Handel mit Zertifikaten und strategische Effekte aus den Rechten mit und ohne Handel von Emissionszertifikaten.

In der Arbeit von Gersbach und Winkler (2008) liegt der Fokus auf der Bewertung eines globalen Fonds, der Gelder zwischen den Emittenten umverteilt und gespeist wird durch Erlöse aus der Versteigerung von Emissionszertifikaten. Das Ergebnis zeigt, dass mit einem Umverteilungssystem und bei Vorliegen von „grandfathering“, d.h. einer freien Zuteilung von Emissionszertifikaten auf Basis der bisherigen Emissionen, kein soziales Optimum erzielt werden kann. Die Lösung liegt um so näher am sozialen Optimum, je geringer der Anteil der frei zugeteilten Emissionsrechte ist und je homogener die Emittenten in Bezug auf ihre Grenzvermeidungskosten sind.

Einerseits wird das Modell von Gersbach und Winkler (2008) vereinfacht und näher mit dem Standard Pigouansatz und dem Matching-Konzept in der Theorie über die freiwillige Bereitstellung öffentlicher Güter in Zusammenhang gebracht. Andererseits wird untersucht, ob es möglich ist, eine effiziente Lösung über einen Markt für Emissionszertifikate in Kombination mit einem sich-selbstfinanzierenden Umverteilungssystem zu implementieren. In Unterabschnitt 3.2.3.2 wird zunächst das Problem einer effizienten Allokation anhand der klassischen Pigousteuer- bzw. subvention konkret erläutert. Unterabschnitt 3.2.3.3 zeigt, darauf aufbauend, die grundlegenden Voraussetzungen für die Erzielung einer effizienten Allokation durch eine Kombination aus einem Handels- und Transfersystem. Ausgehend davon, werden in Unterabschnitt 3.2.3.4 spezielle effiziente Umverteilungssysteme untersucht. Für bestimmte Konstellationen ist es möglich, eine effiziente Allokation und zugleich einen Budgetüberschuss innerhalb eines internationalen Umverteilungssystems zu erzielen. Es zeigt sich, dass die Veränderung der Einnahmen durch die Versteigerung der Emissionszertifikate, hervorgerufen durch eine Veränderung des Zertifikatepreises, dabei eine entscheidende Rolle spielt.

3.2.3.2 Das Modell

Für die Beschreibung eines weltweiten Systems für den Handel von Emissionszertifikaten mit n Ländern $i = 1, \dots, n$ wird folgende Notation verwendet:

- e_i^0 ist das ursprüngliche Emissionsniveau des Landes i , in dem es viele CO_2 -Emissionen verursachende Firmen gibt.
- e_i ist die effektive Emissionsmenge, nachdem Maßnahmen zur Vermeidung von Emissionen durchgeführt wurden.
- $v_i = e_i^0 - e_i$ bezeichnet die Höhe der Emissionsvermeidung in Land i .
- $R_i(v_i)$ (mit $R_i'(v_i) > 0$ und $R_i''(v_i) > 0$ für alle $v_i > 0$) ist die Vermeidungskostenfunktion der emissionsverursachenden Industrie in Land i .

Es wird angenommen, dass die Verschmutzung bzw. die verursachten Emissionen eine globale öffentliche Last darstellen. Der hervorgerufene Schaden für die Umwelt $D_i(E)$ (mit $D_i'(E) > 0$ und $D_i''(E) > 0$) in jedem Land i hängt dabei von den gesamten aggregierten Emissionen weltweit ab: $E := \sum_{i=1}^n e_i$. $D(E) := \sum_{i=1}^n D_i(E)$ bezeichnet somit den weltweiten Schaden für die Umwelt.

Die optimale Allokation mit den optimalen Emissionsmengen e_i^* in allen Ländern $i = 1, \dots, n$ ergibt sich durch Minimierung der globalen Nettokosten, die sich aus den Kosten der Umweltzerstörung und den aggregierten Vermeidungskosten zusammensetzt:

$$D(E) + \sum_{i=1}^n R_i(e_i^0 - e_i) \rightarrow \min. \quad (3.42)$$

Mit $E^* := \sum_{i=1}^n e_i^*$ ergeben sich n Bedingungen erster Ordnung:

$$D'(E^*) = R_i'(e_i^0 - e_i^*). \quad (3.43)$$

Das nicht-kooperative Nash-Gleichgewicht (e_1^N, \dots, e_n^N) ist hingegen charakterisiert durch folgende Bedingungen erster Ordnung:

$$D'(E^N) = R_i'(e_i^0 - e_i^N), \quad (3.44)$$

für alle $i = 1, \dots, n$, mit $E^N := \sum_{i=1}^n e_i^N$.

Wie allgemein bekannt, gilt:

$$e_i^* < e_i^N \rightarrow E^* < E^N. \quad (3.45)$$

Im Nash-Gleichgewicht sind die Gesamtemissionen höher als im Referenzfall. Wenn Länder unabhängig voneinander ihre Emissionsmengen festlegen, kommt es zu einer Unterversorgung des globalen öffentlichen Gutes. D.h. für die Vermeidung von CO_2 -Emissionen: Es wird auf individueller und somit auch auf internationaler Ebene zu viel an schädlichem CO_2 emittiert, da bei nicht-kooperativem Verhalten die negativen externen Effekte der individuellen Emissionsmenge auf nationaler Ebene auf die übrigen Nationen nicht berücksichtigt werden (siehe bspw. Cornes und Sandler, 1996).

Die Frage, die sich hier stellt, ist, wie man diese Ineffizienz beseitigen kann. In Unterabschnitt 2.2.4, S. 18 ff. wurden bereits einige ökonomische Mechanismen erläutert, die Länder dazu veranlassen, die optimale Menge des öffentlichen Gutes bereitzustellen. Neben Verhandlungen bieten Steuern bzw. Subventionen à la Pigou eine solche Möglichkeit. Für das vorliegende Problem beträgt der effiziente Pigousteuersatz für Land i :

$$t_i^* = \sum_{j=1; j \neq i}^n D'_j(E^*) = D'(E^*) - D'_i(E^*). \quad (3.46)$$

Der optimale Steuersatz für Land i entspricht der Höhe der Grenzschäden, die das Land in allen übrigen Ländern verursacht. Das gesamte Steueraufkommen beträgt dann:

$$T^* = D'(E^*)E^* - \sum_{i=1}^n D'_i(E^*)e_i^* = \sum_{i=1}^n D'_i(E^*)(E^* - e_i^*). \quad (3.47)$$

Im Spezialfall, in dem alle Länder identisch sind, beträgt das Steueraufkommen:

$$T^* = \frac{n-1}{n} D'(E^*)E^*. \quad (3.48)$$

Die Steuereinnahmen können in diesem Fall bspw. über Pauschalzahlungen an die Länder zurückgeführt werden oder für bestimmte internationale Projekte, wie z.B. der Weiterentwicklung umweltschonender Technologien, verwendet werden.

Bei einem internationalen Subventionsmechanismus nach Pigou, bei dem nationale Maßnahmen zur Vermeidung von Emissionen subventioniert werden, beträgt die optimale Subventionsrate s_i^* für Land i :

$$t_i^* = s_i^*. \quad (3.49)$$

Die gesamten Subventionszahlungen belaufen sich auf:

$$S^* = \sum_{i=1}^n \left((D'(E^*) - D'_i(E^*)) (e_i^0 - e_i^*) \right). \quad (3.50)$$

Falls alle Länder identisch sind, beträgt das Subventionsvolumen:

$$S^* = \frac{n-1}{n} D'(E^*) (E^0 - E^*). \quad (3.51)$$

In diesem Fall braucht es die finanzielle Unterstützung durch die Länder, um die Subventionszahlungen zu finanzieren.

Die Kernaussage obiger Überlegungen lässt sich wie folgt zusammenfassen: Wird ein Steuer- oder Subventionsmechanismus à la Pigou verwendet, um das individuelle Verhalten zu steuern, kann eine effiziente Lösung als nicht-kooperatives Nash-Gleichgewicht implementiert werden. Das Problem, das hier besteht, ist, wie die finanzielle Komponente, d.h. die Steuereinnahmen bzw. die Subventionszahlungen, ausgestaltet werden soll. Eine direkte Verbindung zwischen Mittelherkunft und Mittelverwendung ist hier nicht gegeben. Im Folgenden wird deshalb gezeigt, wie ein sich selbst-finanzierender Umverteilungsmechanismus über einen globalen Markt für Emissionszertifikate implementiert werden kann. Die nötigen Annahmen hierzu werden nun beschrieben.

Ausgehend von einer weltweiten Einrichtung, die alle Länder unter sich vereint, wird angenommen, dass es einen Markt für Emissionszertifikate gibt. Auf dem Markt stellt sich ein Preis z für Emissionszertifikate ein. Jedes Land stellt dabei ein gewisses Niveau ϵ_i an Emissionszertifikaten aus. Die Firmen in allen Ländern kaufen oder verkaufen Emissionszertifikate auf dem globalen Markt für Zertifikate. Gibt es darüber hinaus eine perfekte Kontrollmöglichkeit über die Emissionsauflagen in jedem Land, dann entsprechen die gesamten Bemühungen zur Emissionsvermeidung genau der Zertifikatmenge:

$$E = \sum_{i=1}^n e_i = \sum_{i=1}^n \epsilon_i. \quad (3.52)$$

Für jedes n -Tupel $(\epsilon_1, \dots, \epsilon_n)$ ausgestellter Zertifikate gibt es einen gleichgewichtigen Preis $z(E)$ auf dem weltweiten Zertifikatemarkt, der nur von den aggregierten Emissionen E abhängt. Da $\sum_{i=1}^n e_i(E) = E$ gilt, können die Bemühungen zur Emissionsvermeidung auf nationaler Ebene $e_i(E)$ durch folgende Marginalbedingung beschrieben werden:

$$R'_i(e_i^0 - e_i(E)) = z(E), \quad (3.53)$$

d.h. die emissionsverursachenden Firmen bzw. Industrien passen ihr Emissionsniveau so an, dass die Grenzkosten der Emissionsvermeidung gleich dem Marktpreis für die Emissionszertifikate entsprechen. Die Eigenschaften der Vermeidungskostenfunktion zeigen, dass der Zertifikatspreis $z(E)$ eine streng fallende Funktion in Abhängigkeit der Zertifikatmenge E ist.

Die weltweit optimale Lösung auf dem Zertifikatemarkt stellt sich ein, wenn E^* der Anzahl der Zertifikate auf dem Markt entspricht. Der Preis für die Zertifikate ist dann $z^* = z(E^*)$.

Falls jedes Land alle seine ausgestellten Emissionszertifikate ϵ_i innerhalb des Landes versteigert, führt dies zu Einnahmen in Höhe von $z(E)\epsilon_i$ für die Landesregierung. Es ist die entscheidende Annahme des Modells, dass ein weltweiter Fonds für Zertifikate existiert, der sich aus Anteilen aus den nationalen Versteigerungserlösen durch Emissionszertifikate speist. Der Anteil der Einkünfte von Land i , der an den globalen Fonds geht, wird als μ bezeichnet. Der restliche Teil der Einnahmen $1 - \mu$, der im Land i verbleibt, kann für Staatsausgaben verwendet werden oder, anders interpretiert, entspricht dem Teil der Zertifikate, der an die Emittenten des entsprechenden Landes gratis ausgegeben wird. Diese kostenlose Zuteilung wird als „grandfathered“ bezeichnet. Ein Teil der Fondseinnahmen wird dann an die Länder rücktransferiert. π_i bezeichnet den Anteil des Fonds, der an Land i zurückfließt. Der Anteil μ , also der Anteil der Einkünfte, der an den globalen Fonds geht, wird für alle Länder gleich angenommen. Die zurückerstatteten Fondsanteile π_i können allerdings zwischen den Ländern variieren. Es ist zudem erlaubt, dass das Budget des Fonds unausgeglichen ist, d.h. sowohl $\sum_{i=1}^n \pi_i < 1$ als auch $\sum_{i=1}^n \pi_i > 1$ darf gelten. Im ersten Fall werden nicht alle Fondseinnahmen an die Länder zurückerstattet, wohingegen im zweiten Fall der Fonds zusätzliche externe Finanzmittel benötigt, um die angestrebten Rückerstattungen zu begleichen.

Mit einem n -Tupel $(\epsilon_1, \dots, \epsilon_n)$ von nationalen Emissionszertifikaten ergibt sich die Nettoposition des Landes i unter einem solchen Rückerstattungsmechanismus als:

$$D_i(E) + R_i(e_i^0 - e_i(E)) + z(E)e_i(E) - (1 - \mu)z(E)\epsilon_i - \pi_i\mu z(E)E. \quad (3.54)$$

$E = \sum_{i=1}^n \epsilon_i$ ist die Menge aller Zertifikate am Markt. Die Kosten der Emittenten des Landes i belaufen sich auf: $R_i(e_i^0 - e_i(E)) + z(E)e_i(E)$. In den Gesamtkosten sind sowohl die Kosten für die Emissionsvermeidung als auch die Ausgaben für die Emissionszertifikate enthalten. $1 - \mu$ ist der Anteil der Einnahmen aus der Versteigerung der Zertifikate, der in Land i verbleibt, und $\pi_i\mu z(E)E$ ist die erhaltene Rückerstattung durch den weltweiten Fonds für Land i . Wichtig ist, dass dieselbe Nettoposition für das Land i resultiert, wenn

der Anteil $1 - \mu$ der ausgestellten Zertifikate in Land i den Emittenten des Landes i direkt überlassen wird, aber alle Versteigerungserlöse an den globalen Fonds gehen.

3.2.3.3 Die Erzielung einer optimalen Allokation durch den Einsatz eines Umverteilungsschemas: Die grundlegende Bedingung

Es wird nun angenommen, dass ein solches internationales Umverteilungssystem existiert, aber alle Länder nicht-kooperativ ihr Niveau an Zertifikaten ϵ_i festlegen, das von ihnen ausgestellt wird. Für jeden $(n - 1)$ -Tupel $(\epsilon_1, \dots, \epsilon_{i-1}, \epsilon_{i+1}, \dots, \epsilon_n)$ wählt die Regierung in Land i die Zertifikatenumenge ϵ_i , um (3.54) zu minimieren. Daraus ergibt sich die Bedingung erster Ordnung:³⁴

$$D'_i \frac{\partial E}{\partial \epsilon_i} - R'_i \frac{\partial e_i}{\partial \epsilon_i} + z \frac{\partial e_i}{\partial \epsilon_i} + \frac{\partial z}{\partial \epsilon_i} e_i - (1 - \mu)(z + \frac{\partial z}{\partial \epsilon_i} \epsilon_i) - \pi_i \mu (z \frac{\partial E}{\partial \epsilon_i} + \frac{\partial z}{\partial \epsilon_i} E) = 0. \quad (3.55)$$

Da $\frac{\partial E}{\partial \epsilon_i} = 1$, $\frac{\partial z}{\partial \epsilon_i} = \frac{\partial z}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial \epsilon_i} = \frac{\partial z}{\partial E}$ und $R'_i = z$ in jedem Gleichgewicht unter freiem Wettbewerb für einen Markt für Zertifikate gilt, verringert sich (3.55) zu

$$D'_i + [e_i - (1 - \mu)\epsilon_i - \pi_i \mu E] \frac{\partial z}{\partial E} - [(1 - \mu) + \pi_i \mu] z = 0. \quad (3.56)$$

Bedingung (3.56) aufsummiert über alle $i = 1, \dots, n$, mit $\hat{E} = \sum_{i=1}^n \hat{\epsilon}_i = \sum_{i=1}^n \hat{e}_i$ und bei einem Preis für Zertifikate $\hat{z} = z(\hat{E})$ für diese nicht-kooperative Lösung, liefert:

$$D'(\hat{E}) + \mu(1 - \Pi)\hat{E} \frac{\partial z}{\partial E} - [n(1 - \mu) + \Pi\mu]\hat{z} = 0, \quad (3.57)$$

mit $\Pi = \sum_{i=1}^n \pi_i$, dem gesamten Anteil des weltweiten Fonds, der an die Länder zurückerstattet wird.

Die zentrale Einsicht, die aus dieser Analyse folgt, ist, dass die optimale Lösung mit einem Niveau an Gesamtemissionen E^* durch ein Umverteilungssystem $(\mu, \pi_1, \dots, \pi_n)$ nur dann implementiert werden kann, wenn (3.57) für $\hat{E} = E^*$ erfüllt ist. Da $D'(E^*) = z^* = z(E^*)$ gilt, kann Bedingung (3.57) geschrieben werden als:

$$z^*[1 - n(1 - \mu) - \Pi\mu] + \mu(1 - \Pi)E^* \frac{\partial z}{\partial E} \Big|_{\hat{E}=E^*} = 0. \quad (3.58)$$

Teilen von (3.58) durch z^* und Umstellen der Terme liefert:

³⁴Da die 2. Ableitung > 0 , ist die Bedingung für ein Minimum erfüllt. Siehe Unterabschnitt A.3.1, S. 164.

$$\mu \left(\Pi - (1 - \Pi) \frac{E^* \frac{\partial z}{\partial E} |_{\hat{E}=E^*}}{z^*} \right) + n(1 - \mu) = 1. \quad (3.59)$$

Für einen beliebigen Preis für Emissionszertifikate z erhält man:

$$\eta(z) = \frac{-\frac{\partial E}{\partial z} z}{E} = \frac{1}{\frac{-\frac{\partial z}{\partial E} E}{z}} > 0. \quad (3.60)$$

$\eta(z)$ ist die Preiselastizität der aggregierten Nachfrage nach Emissionszertifikaten. Sie gibt an, um wie viel Prozent sich die gesamten Emissionen E verändern, wenn der Preis für Zertifikate um ein Prozent steigt. Das grundlegende Kriterium für ein effizientes Umverteilungssystem kann dann formuliert werden als:

Satz 1: Wenn Länder ihre Emissionszertifikate ϵ_i nicht-kooperativ ausgeben, wird die optimale Lösung mit Gesamtemissionen i.H.v. E^* durch ein Umverteilungsschema $(\mu, \pi_1, \dots, \pi_n)$ mit $\Pi = \sum_{i=1}^n \pi_i$ dann und nur dann implementiert, wenn

$$\mu \left(\Pi + \frac{1 - \Pi}{\eta^*} \right) + n(1 - \mu) = 1, \quad (3.61)$$

mit $\eta^* := \eta(E^*)$.

Aus (3.61) ist zu erkennen, dass die genaue Verteilung (π_1, \dots, π_n) der Rückerstattungen unter den Ländern keine Rolle für eine effiziente Vermeidung von Emissionen spielt, obwohl diese die endgültige Verteilung der Nettokosten zwischen den Ländern erheblich beeinflusst. Für die resultierende Allokation ist nur Π als Summe über alle π_i entscheidend. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl an Kombinationsmöglichkeiten zwischen μ und Π , die zu effizienten Ergebnissen führen. Im Folgenden werden nun einige Spezialfälle untersucht, für die Bedingung (3.61) erfüllt ist.

3.2.3.4 Spezielle effiziente Umverteilungssysteme

Zunächst wird der Fall betrachtet, bei dem der weltweite Fonds ausgeglichen ist, d.h. $\Pi = 1$ gilt. Aus Bedingung (3.61) folgt direkt

Satz 2: Für den Fall, dass $\Pi = 1$, wird die optimale Lösung dann und nur dann implementiert, wenn $\mu = 1$.

Satz 2 besagt, dass es möglich ist, eine effiziente Lösung und gleichzeitig ein ausgeglichenes Budget des globalen Fonds zu erreichen. Die Voraussetzung dafür ist, dass alle Versteigerungserlöse an die globale Instanz transferiert werden, d.h. es gibt kein „grandfathering“ bzw. es darf kein Anteil der Versteigerungserlöse in den Ländern einbehalten werden.

Wenn nun die Länder nicht dazu bereit sind, ihre gesamten Einnahmen durch den Verkauf von Zertifikaten an eine supranationale Instanz abzugeben, d.h. wenn $\mu < 1$, folgt aus Satz 1, dass die Implementierung einer optimalen Lösung und ein ausgeglichenes Budget des weltweiten Fonds nicht gemeinsam möglich sind. Im Folgenden wird nun analysiert, wie in dem Fall für $\eta^* \neq 1$ durch geeignete Wahl von Π die optimale Lösung für den Fall $\mu < 1$ erzielt werden kann. Zu diesem Zweck wird (3.61), gegeben $\eta^* \neq 1$, nach Π aufgelöst.³⁵

$$\Pi = \Pi(\mu) = \frac{1}{\eta^* - 1} \left((n\eta^* - 1) - \frac{(n-1)\eta^*}{\mu} \right). \quad (3.62)$$

Falls $\Pi < 1$, würden die Ausgaben des globalen Fonds geringer sein als dessen Einnahmen. Der Fonds würde sich also selbst-finanzieren. Falls umgekehrt $\Pi > 1$ gilt, würden die Ausgaben des Fonds seine Einnahmen übertreffen. Aus Gleichung (3.62) ist zu erkennen, dass der Elastizitätsparameter η^* eine entscheidende Rolle spielt, welcher der beiden Fälle eintritt. Es gilt hier zwei Fälle zu unterscheiden:

Fall 1: $\eta^* > 1$

Aus Gleichung (3.62) folgt, dass für $\Pi > 0$, $\mu > \underline{\mu} := \frac{\eta^*(n-1)}{n\eta^*-1}$ gelten muss.³⁶ Es gibt somit einen Mindestanteil $\underline{\mu}$ der Einnahmen aus der Versteigerung von Emissionszertifikaten, der an die zentrale Instanz fließen muss, um Effizienz zu erzielen. Bei $\mu = \underline{\mu}$ gilt $\Pi = 0$, d.h. die Implementierung der optimalen Lösung ist dann ebenfalls möglich, ohne dass eine Umverteilung durch eine zentrale Instanz erfolgt. Für das relevante Intervall $[\underline{\mu}, 1[$ steigt der Anteil der Rückerstattung Π monoton mit dem Anteil des Fonds μ aus den Versteigerungserlösen der Emissionszertifikate.³⁷ Falls μ den Wert 1 erreicht, gilt dies analog für Π . Solange $\mu \in [\underline{\mu}, 1]$ ist $\Pi \leq 1$, d.h. die Ausgaben des Fonds sind geringer als seine Einnahmen. Abbildung 3.4 zeigt den funktionalen Zusammenhang zwischen μ und Π für verschiedene Konstellationen von η^* und n .

Wie Abbildung 3.4 zeigt, gilt: Je höher c.p. die Anzahl der Länder n , desto höher muss der minimale Anteil $\underline{\mu}$ sein, um eine effiziente Allokation über ein sich selbst-finanzierendes

³⁵Die Zwischenschritte finden sich im Anhang, Unterabschnitt A.3.2, S. 164.

³⁶Die Berechnung findet sich im Anhang, Unterabschnitt A.3.2, S. 164.

³⁷Siehe Anhang, Unterabschnitt A.3.2, S. 164.

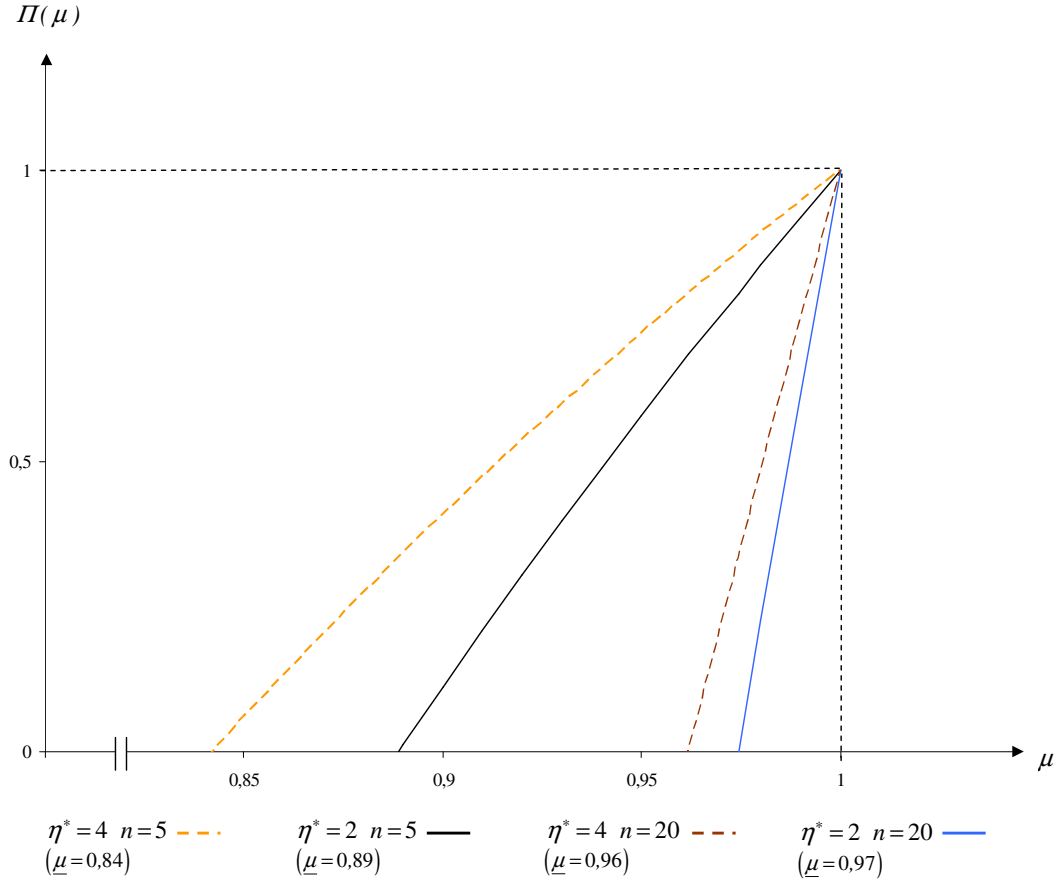


Abbildung 3.4: Funktionaler Zusammenhang von Π und μ für $\eta^* > 1$
 Quelle: Eigene Darstellung.

Umverteilungssystem zu erzielen. Für $\eta^* = 2$ und $n = 5$ bspw. ist der minimale Anteil $\underline{\mu} = 0,89$, d.h., es müssten 89% der Erlöse, die durch die Versteigerung der Emissionszertifikate erzielt werden, an den globalen Fonds abgeführt werden, um eine effiziente Allokation zu erreichen. Für $\eta^* = 2$ und $n = 20$ beträgt der minimale Anteil $\underline{\mu} = 0,97$. Darüber hinaus hängt der minimale Anteil $\underline{\mu}$ von der Höhe der Preiselastizität der aggregierten Nachfrage nach Emissionszertifikaten η^* ab. Je höher η^* c.p., desto niedriger muss $\underline{\mu}$ sein, damit $\Pi > 0$. Wie bereits erwähnt ist der minimale Anteil für $\eta^* = 2$ und $n = 5$ gleich 89%. Gilt $\eta^* = 4$ und $n = 5$, so beträgt $\underline{\mu} = 84\%$.

Die ausgewählten Beispiele in Abbildung 3.4 zeigen, dass neben der Preiselastizität auch die Anzahl der Länder n eine wichtige Rolle spielt, wenn es um die Implementierung einer effizienten Allokation über ein sich selbst-finanzierendes Umverteilungssystem geht.

Die bisherigen Überlegungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Satz 3: Sei $\eta^* > 1$. Wenn $\mu < 1$, aber $\mu \geq \underline{\mu} := \frac{\eta^*(n-1)}{n\eta^*-1}$ gilt, dann ist es möglich, die optimale Lösung über ein sich selbst-finanzierendes Umverteilungssystem zu implementieren. Je höher der Fondsanteil durch die Einnahmen aus der Versteigerung von Emissionszertifikaten ist, desto höher können die Kompensationszahlungen an die Länder sein. Neben η^* hängt der minimale Anteil $\underline{\mu}$ von der Anzahl der Länder n ab. Je höher n , c.p., desto höher muss $\underline{\mu}$ sein, damit $\Pi > 0$ gilt.

Für $\mu < 1$ und $\eta^* > 1$ resultiert für alle effizienten Umverteilungssysteme ein Überschuss in dem Budget des globalen Fonds. Geht man davon aus, das ein globaler Fonds bzw. die Verwaltung eines globalen Fonds nicht kostenlos ist, können die Überschüsse zunächst dazu verwendet werden, die Finanzierung des globalen Fonds sicherzustellen. Die weiteren überschüssigen Einnahmen des Fonds können dann für andere internationale Aktivitäten, wie z.B. für die Bereitstellung weiterer öffentlicher Güter, wie der Bekämpfung ansteckender Krankheiten verwendet werden. Darüber hinaus können die überschüssigen Mittel auch bspw. dazu hergenommen werden, die Entwicklung effizienterer Technologien zur Vermeidung von CO_2 -Emissionen finanziell zu unterstützen.

In einem System mit dezentralen Emissionszertifikaten wird also eine Einkommensquelle für eine globale Instanz geschaffen, ohne die Effizienz der Emissionsvermeidung zu beeinträchtigen. Das Ergebnis lässt sich als eine Art „doppelte Dividende“ interpretieren. Neben einer effizienten Allokation ist es möglich, einen Budgetüberschuss zu erzielen. Die Höhe des Budgetüberschusses des globalen Fonds hängt einerseits von der Höhe des Anteils μ der Versteigerungserlöse, der an den globalen Fonds geht, ab. Andererseits von den gesamten geleisteten Rückzahlungen Π an die einzelnen Länder $i = 1, \dots, n$, wobei $\Pi = \sum_i^n \pi_i$. Der Überschuss des globalen Fonds beträgt:³⁸

$$(1 - \Pi(\mu)) \mu z^* E^* = \frac{\eta^*}{\eta^* - 1} (n - 1) (1 - \mu) z^* E^*. \quad (3.63)$$

Der Ausdruck $\mu z^* E^*$ auf der linken Seite von (3.63) entspricht dem Teil der Erlöse aus der Versteigerung von Emissionszertifikaten, der an den Fonds geht. $\Pi(\mu) \mu z^* E^*$ entspricht dem Anteil, der wieder an die Länder zurückerstattet wird. Der hier erzielte Budgetüberschuss fällt linear von seinem Maximum bei $\underline{\mu} z^* E^*$ bis Null, bei $\mu = 1$.³⁹ Der aggregierte An-

³⁸Die Berechnung findet sich im Anhang, S. 165.

³⁹Einsetzen von $\underline{\mu} = \mu$ in die rechte Seite von (3.63) liefert: $\underline{\mu} z^* E^*$.

teil der Länder an den Einnahmen durch die Versteigerung der Emissionszertifikate steigt dementsprechend von $1 - \underline{\mu}$ bis 1, falls μ sich im Bereich von $\underline{\mu}$ bis 1 bewegt.

Während es für den Fall $\eta^* > 1$ keinen Konflikt zwischen Effizienz und einem sich selbst-finanzierenden Umverteilungssystem gibt, ändert sich die Situation grundlegend für den zweiten Fall, $\eta^* < 1$.

Fall 2: $\eta^* < 1$

Da in diesem Fall $\frac{1}{\eta^* - 1} < 0$, folgt unmittelbar aus Gleichung (3.62), dass für $\mu < 1$, $\Pi > 1$ gelten muss.⁴⁰ Die zentrale Instanz muss hier höhere Ausgaben leisten, als sie Einnahmen durch die Länder erzielt. Es resultiert also ein Budgetdefizit.

Abbildung 3.5 auf Seite 84 zeigt den funktionalen Zusammenhang zwischen μ und Π für verschiedene Kombinationen von η^* und n für $\eta^* < 1$. Unabhängig von der betrachteten Konstellation gilt, dass $\Pi > 1$, d.h., dass der globale Fonds höhere Ausgaben tätigt als er Einnahmen erzielt. Es resultiert ein Defizit.⁴¹

Für $\mu < 1$ beläuft sich das Defizit der zentralen Instanz auf:

$$(\Pi(\mu) - 1) \mu z^* E^* = \frac{\eta^*}{\eta^* - 1} (n - 1) (\mu - 1) z^* E^*. \quad (3.64)$$

Analog zu (3.63) bezeichnet der Ausdruck $\mu z^* E^*$ auf der linken Seite von (3.64) den Teil der Erlöse aus der Versteigerung von Emissionszertifikaten, der an den Fonds geht und $\Pi(\mu) \mu z^* E^*$ den Anteil, der wieder an die Länder zurückerstattet wird. Das hier resultierende Defizit muss dann durch andere Mittel finanziert werden, bspw. durch Steuern, die eine weitere Belastung darstellen. Um dies für den Fall $\eta^* < 1$ zu vermeiden, ist es notwendig, $\mu = 1$ und $\Pi = 1$ zu setzen. Dies entspricht exakt der Situation unter Satz 1: Die gesamten Einnahmen der Länder, durch die Versteigerung von Emissionszertifikaten, werden zunächst an eine zentrale Instanz übertragen und werden dann vollständig an die Länder rücktransferiert.

Die Beobachtungen für den Fall $\eta^* < 1$ werden in Satz 4 zusammengefasst.

Satz 4: *Sei $\eta^* < 1$. Wenn $\mu < 1$ gilt, dann kann keine effiziente Lösung durch ein sich selbst-finanzierendes Umverteilungssystem implementiert werden.*

⁴⁰Siehe Anhang, S. 165.

⁴¹Siehe Anhang, S. 165.

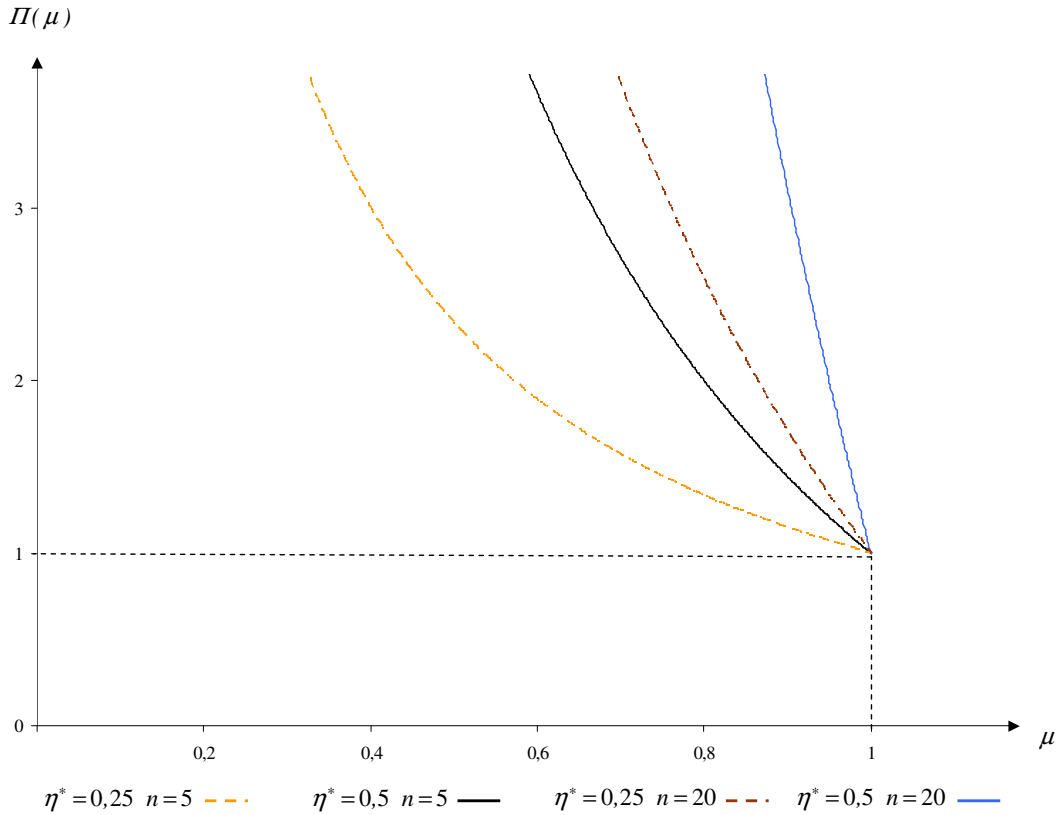


Abbildung 3.5: Funktionaler Zusammenhang von Π und μ für $\eta^* < 1$

Quelle: Eigene Darstellung.

Die durchgeführte Fallunterscheidung für η^* macht deutlich, dass die Erzielung einer effizienten Allokation maßgeblich von der Preiselastizität der aggregierten Nachfrage nach Emissionen abhängt.⁴² Der empirisch relevante Fall ist allerdings Fall 1, $\eta^* > 1$. Langfristig ist die Durchführung von umweltpolitischen Maßnahmen dann effizient, wenn eine kleine Änderung des Zertifikatspreises zu einer hohen Änderung der Gesamtemissionen führt. Dies ist gleichbedeutend mit einer relativ flach verlaufenden Grenzvermeidungskostenkurve; diese repräsentiert eine hohe Preiselastizität der aggregierten Emissionen, d.h. $\eta^* > 1$. Problematisch an $\eta^* > 1$ ist jedoch, dass in diesem Fall eine Preissenkung zu höheren Einnahmen durch die Versteigerung von Emissionszertifikaten führen würde. Es gibt hier also einen Zielkonflikt zwischen der Verminderung der Gesamtemissionen einerseits und der Erzielung von Einnahmen durch die Versteigerung von Emissionszertifikaten andererseits.

⁴²Siehe Anhang, S. 166.

3.2.3.5 Zusammenfassung und weiterführende Anmerkungen

Das Modell hat gezeigt, dass die Implementierung eines effizienten Umverteilungssystems von der Preiselastizität der aggregierten Nachfrage nach Emissionszertifikaten und der Anzahl der Länder n abhängt. Wenn die Elastizität $\eta^* \neq 1$, der globale Fonds ausgeglichen ist, d.h. $\Pi = 1$ und wenn kein „grandfathering“ stattfindet, dann ist es möglich, eine effiziente Allokation über ein Umverteilungssystem zu implementieren. Im ersten Fall, $\eta^* > 1$, wurde gezeigt, dass wenn ein gewisser minimaler Anteil der Versteigerungserlöse an den globalen Fonds geht, eine optimale Lösung über einen sich selbst-finanzierenden Fonds ($\Pi < 1$) möglich ist. In Fall zwei, $\eta^* < 1$, ist dies nicht möglich. Hier muss, um eine effiziente Allokation sicherzustellen, $\mu = 1$ und $\Pi = 1$ gelten. Alle Einnahmen aus der Versteigerung von Emissionszertifikaten müssen an den globalen Fonds gehen und anschließend vollständig an die Länder zurückerstattet werden.

Wird ein selbst-finanzierendes Umverteilungssystem implementiert, kann eine „doppelte Dividende“ erzielt werden. Neben einer effizienten Vermeidung von Emissionen kommt es zu einem Budgetüberschuss des globalen Fonds. In diesem Fall können die überschüssigen Einnahmen des Fonds bspw. für die Bereitstellung eines weiteren gemeinsamen öffentlichen Gutes eingesetzt werden. Darüber hinaus kann man sich auch vorstellen, dass die überschüssigen Gelder des Fonds dazu verwendet werden, um die Forschung und die Entwicklung verbesserter Methoden zur Vermeidung von CO_2 -Emissionen zu unterstützen und zu fördern. In Deutschland bspw. könnte der Bund (siehe Kasten 3.2.3.1) die Versteigerungserlöse der Emissionszertifikate dazu verwenden, den Ausstieg aus der Energieversorgung mit fossilen Brennstoffen zu erleichtern.

Zum Schluss noch vier wichtige Anmerkungen. Als Erstes muss betont werden, dass hier, im Gegensatz zur klassischen „*Matching*“-Literatur,⁴³ die nötigen finanziellen Mittel zur Etablierung eines effizienten Umverteilungssystems von den beteiligten Individuen bzw. Ländern selbst aufgebracht werden. Es bedarf in dem vorgestellten Modell für den relevanten Fall $\eta^* > 1$ keinerlei zusätzlicher externer finanzieller Mittel, um ein effizientes Umverteilungssystem zu implementieren.

Zweitens hängt der minimale Anteil der Versteigerungserlöse, der an den globalen Fonds gehen muss, neben der Preiselastizität der aggregierten Nachfrage nach Emissionszertifikaten von der Anzahl der Länder n ab. Je höher n ist, desto höher muss der Anteil der Versteigerungserlöse sein, der an den globalen Fonds geht, um eine effiziente Lösung zu erreichen. Es gibt hier also, wie gesehen, einen (beschränkten) Spielraum für „grandfathering“. Anders formuliert, es müssen nicht die kompletten Versteigerungserlöse an den globalen

⁴³Vgl. Unterabschnitt 2.2.4.

Fonds gehen, um eine effiziente Allokation über ein sich selbst-finanzierendes Umverteilungssystem zu generieren. Das ist ein sehr wichtiger Aspekt, wenn man davon ausgeht, dass die beteiligten Länder vermutlich widerwillig ihre kompletten Versteigerungserlöse an einen globalen Fonds übertragen, ohne genaue Kenntnis über die potenzielle Rückerstattung.

Drittens sollte das hier vorgestellte Modell als eine Möglichkeit verstanden werden, für eine bestimmte Gruppe von Ländern eine optimale Emissionsvermeidung zu motivieren. Im Gegensatz zu einer globalen Lösung, die sowohl Erdöl exportierende als auch importierende Länder umfasst, stellt das Modell nur für Erdöl importierende Länder eine umsetzbare Strategie zur Erzielung effizienter Emissionen dar. Da Erdöl exportierende Länder von hohen Gesamtemissionen bis zu einem gewissen Maße profitieren, müssten in diesem Fall Mittel des Fonds dazu eingesetzt werden, die Kooperation dieser vermeintlich überdurchschnittlich reichen Länder zu sichern. Dies würde allerdings der Grundidee des Umverteilungssystems widersprechen, da die rückerstatteten Mittel in erster Linie gerade die Länder unterstützen sollten, die hohe Grenzvermeidungskosten aufweisen und/oder relativ arm sind. Potenzielle Lösungsansätze, die insbesondere das Verhalten von Erdöl exportierenden Ländern, also der Angebotsseite auf dem Weltmarkt für fossile Brennstoffe, so beeinflussen, dass auf globaler Ebene weniger CO_2 ausgestoßen wird, beschreibt Sinn (2008) mit seinem „grünen Paradoxon“.

Viertens und letztens besteht bei dem hier vorgestellten Mechanismus die Gefahr, dass einzelne Länder von den Emissionseinsparungen der anderen Länder profitieren, und somit selbst keinen Anreiz haben, sich freiwillig einem solchen Umverteilungsmechanismus unterzuordnen. Dieses Problem würde sich insbesondere bei einer globalen Umsetzung des Modells, d.h. bei einer Vielzahl an Ländern ergeben. Um diesen Aspekt zu berücksichtigen, sollte die hier vorgestellte Lösung, wie bereits erwähnt, als eine Lösung speziell für den Emissionszertifikatehandel in Europa betrachtet werden. Man könnte sich bspw. vorstellen, dass durch rechtlich festgesetzte Kontrollen, abgesichert durch den europäischen Gerichtshof, potenzielle Freifahrer im Idealfall frühzeitig entdeckt und auch sanktioniert werden.

3.3 Zwischenfazit und Motivation für empirische Analysen

Die drei vorgestellten modelltheoretischen Untersuchungen zeigen, wie die Bereitstellung von öffentlichen Gütern innerhalb eines föderalen Systems durch den Einsatz von Transferzahlungen positiv beeinflusst werden kann. Das Modell von Buchholz und Hildebrand (2008) zeigt, dass es durch *horizontale* Transferzahlungen zwischen gleichberechtigten Re-

gierungsbezirken bzw. Regionen zu einer Pareto-Verbesserung bei der Bereitstellung eines gemeinsamen öffentlichen Gutes kommen kann. In den Modellen von Caplan et al. (2000) und Buchholz und Hildebrand (2009) wird dagegen der Einfluss von *vertikalen* Transferzahlungen innerhalb föderaler Systeme zur effizienten Bereitstellung öffentlicher Güter näher untersucht. Die Transferzahlungen erfolgen in beiden Modellen von einer zentralen Instanz an hierarchisch tiefer stehende Ebenen bzw. Gebiete.

Modell drei stellt eine Alternative zum bisherigen Einsatz von Emissionszertifikaten in der EU dar. Wie gesehen kann eine Variation bzw. Kombination der bisherigen Zuteilung von Emissionszertifikaten durch den Einsatz von vertikalen Transferzahlungen eine Pareto-Verbesserung bewirken. Es kann die gleiche effiziente Allokation erreicht werden und zusätzlich für bestimmte Konstellationen eine „doppelte Dividende“ erwirtschaftet werden, die z.B. für die Finanzierung weiterer globaler öffentlicher Güter oder Projekte verwendet werden kann.

In allen drei theoretischen Modellen steht der *Anreizaspekt* zur Bereitstellung gemeinsamer öffentlicher Güter im Vordergrund der Untersuchung. Das Problem der theoretischen Untersuchungen als Basis für eine empirische Untersuchung liegt darin, dass die Auswirkungen der Bereitstellung öffentlicher Güter in der Praxis schwer zu quantifizieren ist. Insbesondere Modell drei, das Modell von Buchholz und Hildebrand (2009), untersucht den Einsatz eines Umverteilungsmechanismus in der Umweltpolitik, speziell in der EU, der in der Praxis aber noch nicht stattfindet (siehe Kasten 3.2.3.1, S. 72) und deshalb auch nicht direkt empirisch untersucht werden kann.

In der nachfolgenden empirischen Untersuchung liegt der Fokus der Analyse auf einer allgemeineren Ebene von vertikalen Transferzahlungen. Es werden, wie in den Modellen eins und drei, vertikale Transferzahlungen untersucht. Anders als in den drei theoretischen Modellen werden hier aber nicht explizit die Auswirkungen von erhaltenen Transferzahlungen auf die effiziente Bereitstellung *reiner* öffentlicher Güter untersucht. Im Rahmen einer empirischen Untersuchung ist es relativ schwierig, wenn nicht sogar unmöglich, die Effizienz von eingesetzten Transferzahlungen zur Bereitstellung öffentlicher Güter zu untersuchen. Eine Analyse der Effizienz setzt voraus, dass es eine *Benchmark* gibt, mit der die in der Praxis eingesetzten Mittel verglichen werden können. Aus diesem Grund kann bei der anschließenden empirischen Auswertung lediglich die Effektivität von eingesetzten Transferzahlungen untersucht werden.

Die Rechtfertigung für den Einsatz von Transferzahlungen zur Bereitstellung öffentlicher Güter ist u.a., dass durch eine finanzielle Unterstützung eines solchen Projekts mittel-

bis langfristig ein positiver Effekt auf die wirtschaftliche Gesamtentwicklung eines Landes resultiert (siehe Abschnitt 5.4, S. 111 ff.). Die Kernfrage des Empirieteils lautet deshalb: Haben erhaltene Hilfszahlungen zur Bereitstellung öffentlicher Güter einen statistisch signifikanten Effekt auf die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes?

Teil II ist wie folgt aufgebaut: Im Kapitel 4 erfolgt ein ausführlicher Literaturüberblick zu empirischen Studien, die sich im Wesentlichen mit der Bereitstellung öffentlicher Güter beschäftigen. Im Anschluss daran wird in Kapitel 5 zunächst die Motivation (Abschnitt 5.1) für die empirische Untersuchung von Hilfszahlungen an die Gemeinden in Bayern beschrieben. Eine ausführliche Darstellung der Mittelherkunft und Beschreibung der Daten erfolgt in Abschnitt 5.2. Anschließend werden die Gründe für die Verwendung einer Regressionsanalyse für die empirische Auswertung in Abschnitt 5.3 erläutert. Die dazu notwendigen theoretischen Grundlagen werden in Abschnitt 5.4 behandelt. Darauf aufbauend werden in Abschnitt 5.5 die Ergebnisse der durchgeführten empirischen Untersuchungen dargestellt. Teil II endet mit einer Beschreibung der elementaren Probleme der hier durchgeführten empirischen Auswertungen.

Teil II

Empirie

Kapitel 4

Literaturüberblick

Ziel dieses Kapitels ist es, einen umfassenden Literaturüberblick über empirische Studien zu geben, die sich mit dem Einsatz von Transferzahlungen und der Bereitstellung öffentlicher Güter befassen. Im ersten Teil des Literaturüberblicks, in Unterabschnitt 4.1, werden zunächst ausgewählte Beiträge vorgestellt, die sich mit der empirischen Analyse über die Bereitstellung öffentlicher Güter in einem allgemeineren Kontext föderaler Systeme beschäftigen. Unter einem allgemeineren Kontext föderaler Systeme ist hier zu verstehen, dass neben der Lastenverteilung in politischen Föderationen auch die Lastenverteilung in internationalen Organisationen, wie bswp. in der UNO oder NATO, betrachtet werden. Der Forschungsbereich ist dabei sehr weitläufig und behandelt u.a. Themen wie Umwelt- und Asylpolitik, aber auch Militär- und Gesundheitswesen etc. In den beiden darauf folgenden Abschnitten werden empirische Beiträge präsentiert, die sich mit dem Einsatz von Hilfszahlungen und der Bereitstellung öffentlicher Güter auseinandersetzen. In Unterabschnitt 4.2 werden dabei Studien im internationalen Kontext vorgestellt, die insbesondere die Problematik von Transferzahlungen im Rahmen von Entwicklungshilfe untersuchen. Im Unterabschnitt 4.3 werden anschließend Beiträge präsentiert, die sich mit der Bewertung eingesetzter Hilfszahlungen innerhalb der EU befassen. Der Fokus liegt hier auf der Bewertung der EU-Strukturpolitik.

4.1 Allgemeine empirische Studien über Lastenverteilung in föderalen Systemen

Eine Studie über die Lastenverteilung im Bereich des Militärwesens stammt von Sandler und Murdoch (2000). Die Autoren untersuchen die Lastenverteilung in der NATO zwischen

1990 und 1999 anhand einer „ability-to-pay“ und „benefits-received“ Analyse.¹ Die Ergebnisse besagen, dass die großen Länder keine überproportional hohe Lasten übernommen haben. Sandler und Murdoch (2000) weisen jedoch darauf hin, dass mit steigender Zahl der Mitglieder in der NATO eine ungleiche Lastenverteilung zu Gunsten der kleinen Länder stattfinden wird. Die Prognose basiert auf der Überlegung, dass mit steigender Zahl von NATO-Mitgliedern die Gefahr des Freifahrerverhaltens einzelner Mitgliedsstaaten zunimmt und die großen Länder dann überproportional hohe Lasten tragen werden.

Eine weitere Analyse über die Lastenverteilung im Bereich des Militärwesens stammt von Shimizu und Sandler (2002). Im Wesentlichen wird hier untersucht, ob friedenserhaltende Maßnahmen hauptsächlich von großen Ländern umgesetzt und insbesondere auch finanziert werden. Es wird der Zusammenhang zwischen dem BIP pro Kopf und der Lasten eines Landes bezüglich seiner Friedenspolitik untersucht. Allgemeine Statistiken im Vorfeld der Analyse zeigen, dass im Vergleich zur Zeit des Kalten Krieges die Ausgaben für friedenserhaltende Maßnahmen stark zugenommen haben.² Die im nächsten Schritt durchgeführten statistischen Auswertungen ergeben, dass der Anstieg der Ausgaben für friedenserhaltende Maßnahmen mit einer überproportional hohen Belastung für die großen Staaten einhergeht. Die Begründung dafür, so die Autoren, liegt in den zahlreichen und immer komplexer werdenden Friedensmissionen, die vor allem hoch entwickelte militärische Ausrüstungen voraussetzen. Da die notwendigen Technologien überwiegend von den großen Ländern bereitgestellt werden, kommt es zu einer überproportional hohen Belastung dieser NATO-Staaten.

Mit dem Thema der internationalen Klimapolitik beschäftigen sich Torvanger und Ringius (2002). Sie präsentieren in ihrem Papier neun Kriterien zur Bewertung einer Lastenverteilung in der internationalen Klimapolitik. Die aufgestellten Kriterien unterteilen sich in drei Gerechtigkeitsaspekte, wie z.B. Verantwortlichkeit für Emissionen, und in sechs Anforderungen für die Realisierung der Lastenverteilungsregeln, wie bspw. der Berücksichtigung länderspezifischer Gegebenheiten. Im empirischen Teil der Arbeit werden einige ausgewählte Vorschläge zur Lastenverteilung anhand der neun Kriterien bewertet und miteinander verglichen. Der „Multi-Sector Convergence“-Ansatz³ erzielt dabei die durchschnittlich höchste Wertung. Ein weiterführender Beitrag zur Bewertung von Modellen zur Lastenverteilung anhand einer Modellsimulation findet sich bei Bosetti et al. (2008).

¹ Übersetzt: „Zahlungsfähigkeit“ und „empfangene Unterstützungen“.

² Die jährlichen durchschnittlichen Ausgaben für UN-Friedenseinsätze lagen für den Zeitraum von 1981-1988 bei ca. 211 Mio. \$. Für die Periode 1989-1996 betrugen die jährlichen durchschnittlichen Ausgaben ca. 1.751 Mio. \$.

³ Dieser impliziert, dass Schwellenländern relativ geringe „Lasten“ auferlegt werden und dass Entwicklungsländer sich nur schrittweise an bindende Vereinbarungen zur Vermeidung von CO_2 -Emissionen halten müssen.

Ein anderes Untersuchungsgebiet über internationale Lastenverteilung wählt Thielemann (2003). Es wird hier die Lastenverteilung im Bereich der Europäischen Flüchtlingspolitik untersucht. Zunächst werden in diesem Zusammenhang zwei theoretische Ansätze vorgestellt, die erklären sollen, warum es internationale Lastenverteilung gibt. Hierbei handelt es sich um einen „Kosten-Nutzen-Ansatz“ und einen auf Normen, wie z.B. Solidarität, basierenden Ansatz. Ausgehend davon werden vier Hypothesen über die Ausgestaltung internationaler Lastenverteilungssysteme abgeleitet. Im empirischen Teil der Arbeit wird die Asylpolitik in der EU auf die aufgestellten Hypothesen hin untersucht (z.B.: Gibt es eine Ausbeutung der Großen durch die Kleinen?). Das Fazit lautet, dass sich die Lastenverteilung in der EU hauptsächlich durch den „Kosten-Nutzen-Ansatz“, nicht zuletzt durch die Einführung des Europäischen Flüchtlingsfonds (EFF), begründen lässt. Eine zwischenstaatliche Solidarität, so Thielemann (2003) ist hingegen relativ schwach ausgeprägt.

Ein weiterführender Beitrag über die Bereitstellung globaler öffentlicher Güter stammt von Scott Barrett (2007). Anhand vieler Beispiele zeigt der Autor die Bedeutung internationaler Zusammenarbeit, wenn es um die Bereitstellung globaler öffentlicher Güter geht. In seinem Buch werden u.a. Ansätze vorgestellt, internationalen Bedrohungen, wie z.B. dem Klimawandel, weltweiten Pandemien oder der Bedrohung durch Atomwaffen, durch internationale Kooperation und durch den Einsatz von bestimmten Anreizmechanismen effektiv zu begegnen.

Der kurze Abschnitt über ausgewählte empirische Untersuchungen zu dem sehr allgemeinen Thema Lastenverteilung in Bezug auf die Bereitstellung öffentlicher Güter zeigt, dass viele unterschiedliche Aspekte mit sehr individuellen Herangehensweisen analysiert werden. Die vorgestellten Beiträge zeigen aber auch, dass für eine sinnvolle empirische Bewertung einer effektiven Bereitstellung öffentlicher Güter eine andere Vorgehensweise notwendig ist. Die bisher behandelten Arbeiten lassen, wenn überhaupt, nur wenige Rückschlüsse über die Effektivität bei der gemeinsamen Bereitstellung öffentlicher Güter zu.

Als Nächstes werden deshalb empirische Arbeiten vorgestellt, die sich in erster Linie mit dem Einsatz von Transferzahlungen an wirtschaftlich unterentwickelte oder rückständige Länder auseinandersetzen. Erst im zweiten Schritt kommt der Aspekt der Bereitstellung öffentlicher Güter ins Spiel.

In vielen Fällen dienen erhaltene Hilfszahlungen dazu, die Bereitstellung öffentlicher Güter zu verbessern bzw. erst zu ermöglichen. Die Gelder werden bspw. dazu verwendet, um die Infrastruktur in den Bereichen Verkehr oder Kommunikation zu verbessern. Werden die erhaltenen Transferzahlungen dazu eingesetzt, öffentliche Güter bereitzustellen, dann ist zu erwarten, dass mehrere oder auch alle Individuen davon profitieren und sich die Le-

bensverhältnisse in den subventionierten Gebieten mittel- bis langfristig verbessern. Eine Verbesserung der medizinischen Grundversorgung kann bspw. dazu beitragen, dass weniger Menschen erkranken. Mehr Menschen können einer Erwerbstätigkeit nachkommen und es resultiert, in diesem sehr einfachen Beispiel, ein höheres Durchschnittseinkommen. Die Bewertung der Effektivität eingesetzter Transferzahlungen wird bewertet, indem untersucht wird, ob sich durch den Erhalt von Hilfszahlungen die wirtschaftliche Situation der Transferempfänger mittel- bis langfristig verbessert. Anders formuliert, es wird analysiert, ob die erhaltenen Hilfszahlungen für die Bereitstellung öffentlicher Güter einen statistisch signifikanten Einfluss auf das Wirtschaftswachstum pro Kopf haben.

Im folgenden Abschnitt werden zunächst einige Beiträge über den Einsatz von Hilfszahlungen präsentiert, die sich mit allgemeinen Aspekten und Problemen von Entwicklungshilfe auseinandersetzen. Thematisiert werden in diesem Zusammenhang bspw. strategische Überlegungen, d.h. welche Länder erhalten Entwicklungshilfe oder welche Rolle spielt das politische Umfeld eines Landes? Anschließend werden Arbeiten beschrieben, die sowohl den Einsatz als auch die Effektivität von Entwicklungshilfe untersuchen.

4.2 Allgemeine empirische Studien über den Einsatz und die Effektivität von Transferzahlungen

Eine allgemeine Analyse über den Einsatz von Entwicklungshilfe stammt von Alesina und Dollar (2000). Die Autoren untersuchen die Ausgestaltung von Entwicklungshilfe von verschiedenen Geberländern an Entwicklungsländer. Sie kommen u.a. zu dem Ergebnis, dass die geleistete Entwicklungshilfe maßgeblich von politischen und strategischen Überlegungen beeinflusst wird. Nicht-demokratische Staaten, die ehemalige Kolonien waren, erhalten beinahe doppelt so viel Hilfszahlungen wie demokratische Länder ohne koloniale Vergangenheit.

In einem anderen Beitrag analysieren Alesina und Weder (2002) sowohl die Kritik als auch die Argumente der Befürworter von Entwicklungshilfe. Kritiker von Entwicklungshilfe behaupten, dass sie auch an Länder mit korrupten Regierungen und ineffizienter Bürokratie fließt. Die Befürworter argumentieren, dass Entwicklungshilfe dazu dienen kann, Länder mit gesundem politischen Umfeld, insbesondere mit geringer Korruption, zu belohnen. Alesina und Weder (2002) finden keinen Beleg dafür, dass weniger korrupte Länder mehr Entwicklungshilfe erhalten. Das Gegenteil ist der Fall: Länder mit höherer Korruption erhalten mehr Entwicklungshilfe. Des Weiteren finden Alesina und Weder (2002) keine

Evidenz dafür, dass Entwicklungshilfe dabei hilft, die Korruption innerhalb eines Landes zu reduzieren.

Darüber hinaus prüfen Claessens et al. (2009), ob Geberländer ihre Kriterien für Hilfszuweisungen in den vergangenen 30 Jahren verändert haben. Die Ergebnisse zeigen, dass ab den 90er Jahren des 20. Jahrhunderts Entwicklungshilfe zunehmend von dem Faktor Armut und einem gesunden politischen Umfeld eines Landes geleitet war. Ferner haben Zahlungen von Entwicklungshilfe, die aufgrund der Landesgröße und der Verschuldung eines Landes getätigt wurden, im Zeitablauf abgenommen.

Eine sehr einflussreiche empirische Analyse über den Einfluss und die Effektivität von staatlichen Transferzahlungen (vgl. Kanbur, 2006) stammt von Burnside und Dollar (2000). Sie untersuchen den empirischen Zusammenhang zwischen erhaltener Entwicklungshilfe, Wirtschaftspolitik und dem BIP-Wachstum pro Kopf. Die Autoren zeigen in ihrer ökonometrischen Untersuchung, dass Hilfszahlungen im Durchschnitt nur einen geringen Einfluss auf das BIP-Wachstum pro Kopf der Länder haben, die Hilfszahlungen erhalten. In Ländern mit gutem politischen Umfeld, z.B. mit geringer Korruption, ist der Einfluss auf das Wirtschaftswachstum höher als in politisch instabilen Ländern. Ein weiteres Resultat besagt, dass es keinen signifikanten Zusammenhang zwischen erhaltenen Hilfszahlungen und der Qualität des politischen Umfeldes gibt.

Hansen und Tarp (2001) kommen hingegen zu dem Ergebnis, dass Zahlungen im Rahmen von Entwicklungshilfe in der Regel einen positiven Einfluss auf das reale BIP-Wachstum pro Kopf haben und dieses Ergebnis unabhängig von den politischen Gegebenheiten eines Landes gilt. Hansen und Tarp (2001) geben zu bedenken, dass die geschätzte Effektivität von Hilfszahlungen maßgeblich von der Wahl der Schätzmethode und von der Auswahl der im Modell verwendeten Kontrollvariablen abhängt.

Betrachtet man die ausgewählten Studien, so bemängeln Bourguignon und Sundberg (2007) zu Recht, dass die empirische Literatur über die Effektivität von Entwicklungshilfe unklare und zweideutige Ergebnisse hervorgebracht hat. Bourguignon und Sundberg (2007) sprechen in ihrem Papier von einer „black box“, die geöffnet werden muss, um die Effektivität von geleisteter Entwicklungshilfe quantifizieren zu können. So müssen anstelle des direkten Zusammenhangs von Entwicklungshilfe und Output eigentlich drei Beziehungsströme untersucht werden. Die Beziehung der Geberländer zu den Politikern des Empfängerlandes, die Umsetzung der Politik und schließlich die Resultate der durchgeführten Politik.

Eine weitere Untersuchung über den Zusammenhang zwischen erhaltener Entwicklungshilfe und der Wachstumsrate des BIP pro Kopf stammt von Raghuram und Subramanian (2008). Sie finden kaum robuste Ergebnisse, weder in Bezug auf einen positiven noch

bezüglich eines negativen Zusammenhangs zwischen erhaltenen Hilfszahlungen und dem Wirtschaftswachstum eines Landes. Zudem zeigen die Ergebnisse von Raghuram und Subramanian (2008), dass die Effektivität von Transferzahlungen in Ländern mit besserem politischen Umfeld nicht höher ist als anderswo.

Eine Gegenüberstellung und Auswertung zahlreicher empirischer Schätzungen und Ergebnisse über die Effekte von Entwicklungshilfe stammt von Doucouliagos und Paldam (2009). Ihre Meta-Studie zeigt, dass eine überwiegende Mehrheit der empirischen Arbeiten zu dem Ergebnis kommt, dass Entwicklungshilfe nicht effektiv ist. Eine plausible Erklärung nach Doucouliagos und Paldam (2009) ist der Effekt der „*dutch disease*“⁴ für die in einer Volkswirtschaft beobachtete Ineffektivität von Entwicklungshilfe. In der Literatur über die „*dutch disease*“ wird dem Wechselkurs eines Landes eine wichtige Rolle zugeschrieben. Wenn Hilfszahlungen für bestimmte Branchen zu einer Aufwertung der heimischen Währung führen und sich dadurch die internationale Wettbewerbsfähigkeit verschlechtert, resultiert letztendlich durch die erhaltenen Hilfszahlungen kein positiver Gesamteffekt auf das Wirtschaftswachstum.

Der bisherige Literaturüberblick zeigt, dass der Einsatz und die Bewertung der Effektivität von Transferzahlungen zur Bereitstellung öffentlicher Güter im Kontext von Entwicklungshilfe keine eindeutigen Ergebnisse hervorgebracht hat. Insbesondere das politische Umfeld eines Landes, wie etwa bei der Untersuchung von Burnside und Dollar (2000), ist im Bereich der Entwicklungshilfe ein mögliches Kriterium dafür, ob Hilfszahlungen effektiv eingesetzt werden oder nicht.

Neben dem klassischen Einsatzgebiet von Hilfszahlungen im Rahmen der Entwicklungshilfe, d.h. zur Stärkung bzw. Verbesserung der wirtschaftlichen Situation in den betroffenen Ländern, werden Hilfszahlungen auch in vermeintlich wirtschaftlich hoch entwickelten Ländern oder föderalen Systemen eingesetzt, so z.B. innerhalb der EU. Ein Beispiel sind die im Rahmen der EU-Strukturpolitik eingesetzten Kohäsionsfondszahlungen an wirtschaftlich unterdurchschnittlich entwickelte Regionen in Europa. Im Wesentlichen dienen die Fondszahlungen dazu, die Bereitstellung öffentlicher Güter in den entsprechenden Regionen zu verbessern, damit langfristig die Regionen mit unterdurchschnittlich hohem BIP pro Kopf zu den übrigen Regionen aufschließen können und sich letztendlich die Lebensverhältnisse EU-weit einander angleichen. Durch die Verbesserung der Bereitstellung lokaler öffentlicher Güter wird erwartet, dass das BIP pro Kopf in den subventionierten Regionen

⁴Übersetzt: „*Holländische Krankheit*“. Führt eine Zunahme von Kapitalzuflüssen in einer Volkswirtschaft zu einem Rückgang der heimischen Produktion und des langfristigen Wirtschaftswachstums, spricht man von der „*Holländischen Krankheit*“ (vgl. bspw. Liebig und Rondorf, 2007).

steigt, die geleisteten Hilfszahlungen einen positiven Einfluss auf das BIP-Wachstum pro Kopf bewirken.

Analog zu den bisher vorgestellten Beiträgen wird auch in den folgenden Arbeiten die Effektivität der eingesetzten Transferzahlungen über den Einfluss von Hilfszahlungen auf das BIP-Wachstum pro Kopf untersucht.

4.3 Empirische Studien über die Effektivität der Strukturpolitik in der EU

Ein Beitrag über europäische Strukturpolitik stammt von Boldrin und Canova (2001). Sie untersuchen Europas Regionalpolitik. Konkret wird der Einfluss der Europapolitik, d.h. der Einsatz von Transferzahlungen zur Überwindung von Disparitäten innerhalb der Mitgliedstaaten und ihrer Regionen innerhalb der EU analysiert. Das Fazit lautet: Regional- und Strukturpolitik dienen hauptsächlich dem Zweck der Umverteilung. Es zeigt sich, dass nur ein sehr geringer Zusammenhang zwischen den eingesetzten Transferzahlungen und einer Erhöhung des Wirtschaftswachstums zu finden ist.

In Ederveen et al. (2003) wird, neben zahlreichen empirischen Auswertungen, der Einfluss der europäischen Kohäsionspolitik auf das regionale Wirtschaftswachstum untersucht. Die Stichprobe für die Untersuchung setzt sich zusammen aus den Daten für 183 europäische Regionen zwischen 1981 und 1996.⁵ Die Autoren kommen zu dem Ergebnis, dass nur unter Berücksichtigung regional-spezifischer fixer Effekte die erhaltenen Zahlungen aus dem Kohäsionsfonds einen positiven Einfluss auf das Wirtschaftswachstum haben und dass ohne Berücksichtigung regionaler Effekte sogar ein signifikant negativer Einfluss resultiert.

Eine weitere EU-spezifische Untersuchung zu dem Thema stammt von Beugelsdijk und Eijfinger (2005). In ihrem Papier suchen die Autoren empirische Belege für die Konvergenz der Mitgliedstaaten der EU. Im Rahmen der Untersuchung auf Konvergenz werden der Einsatz und die Effektivität von erhaltenen Strukturfondszahlungen anhand einer Regression mit Paneldaten der EU-15 Staaten untersucht. Die Autoren kommen u.a. zu dem Ergebnis, dass die eingesetzten Strukturfondszahlungen der EU an die Mitgliedstaaten nach drei Jahren einen signifikanten, positiven Einfluss auf das BIP-Wachstum pro Kopf haben. Es kann allerdings nicht davon ausgegangen werden, dass in Ländern mit höherer Korruption Hilfszahlungen ineffizienter eingesetzt werden als in Ländern mit geringer Korruption.⁶

⁵Ederveen et al. (2003) machen leider nicht deutlich, wie sie den Zeitraum von 1981 und 1996 für ihre Panelanalyse unterteilen.

⁶Die Korruption wird anhand des *Corruption Perceptions Index* (CPI) gemessen. Er liegt in dem Intervall von „0“ für sehr korrupte Länder bis einschließlich „10“ für Länder ohne Korruption. In der Arbeit wird jedoch nicht explizit erläutert, welche Länder in der Stichprobe einen hohen Korruptionsindex aufweisen.

Einen thematisch eng damit verbundenen Forschungsbeitrag liefern Ederveen et al. (2006). Hier wird die Effektivität von Strukturfondszahlungen untersucht. Neben dem Einfluss von Strukturfondszahlungen auf das Wirtschaftswachstum wird auch ein möglicher Einfluss auf einen Konvergenzprozess zwischen den Mitgliedstaaten der EU untersucht. Die Auswertungen zeigen, dass der Einsatz von Strukturfonds nur bedingt effektiv ist. Allgemein bewirken Hilfszahlungen durch die EU kein erhöhtes Wirtschaftswachstum. Nur in Ländern mit gutem politischen Umfeld haben empfangene Hilfszahlungen einen signifikanten Einfluss auf das Wirtschaftswachstum.⁷

Dall’erba und Le Gallo (2008) berücksichtigen bei ihrer Untersuchung der Auswirkung von Strukturfonds auf das Wachstum sowohl mögliche Externalitäten zwischen den Transferempfängern (Regionen) als auch Fondszahlungen, die von den früheren Einnahmen der Regionen abhängen. Das zentrale Ergebnis von Dall’erba und Le Gallo (2008) besagt, dass erhaltene Fondszahlungen keinen Einfluss auf das regionale Wirtschaftswachstum haben.

Wie sich zeigt, resultieren auch bei den hier vorgestellten empirischen Studien über die Wirksamkeit der Europäischen Strukturpolitik keine eindeutigen Ergebnisse. Die eingesetzten Hilfszahlungen der EU haben, abhängig von der jeweiligen Analyse, einen positiven, einen bedingt positiven oder keinen statistisch signifikanten Einfluss auf das BIP-Wachstum pro Kopf. Die Erklärungsversuche für dieses Phänomen sind dabei vielfältig. Neben den unterschiedlichen Schätzmethoden wird in diesem Zusammenhang insbesondere die problematische Datenlage diskutiert.

Die erforderlichen Daten, insbesondere über erhaltene Hilfszahlungen, sind nur teilweise oder überhaupt nicht erhältlich. Allgemein wird hier über die mangelnde Transparenz und die Zurechenbarkeit der verfügbaren Daten geklagt (vgl. bspw. Ederveen et al., 2003). Dieses Problem verstärkt sich, wenn die empirische Analyse auf die Untersuchung regionaler Subventionszahlungen abzielt. Ederveen et al. (2003, S. 2) schreibt in diesem Zusammenhang: *„Econometric analyses are relatively scarce, mainly due to a lack of reliable data at the regional level“*.⁸ Genau dieser Punkt ist ein wesentlicher Aspekt, der auch bei der nachfolgenden empirischen Untersuchung in Kapitel 5 eine sehr wichtige Rolle spielt. Hier wird untersucht, wie sich erhaltene Hilfszahlungen auf Ebene von NUTS-3 Regionen⁹ auf

⁷Tendenziell in nordeuropäischen Ländern wie z.B. Schweden, Dänemark und Finnland resultiert ein bedingter positiver Einfluss von erhaltenen Hilfszahlungen.

⁸Sinngemäß übersetzt: „Ökonometrische Untersuchungen werden selten durchgeführt, vor allem, da verlässliche Daten auf regionaler Ebene oftmals nicht erhältlich sind.“

⁹NUTS (fr. Nomenclature des unités territoriales statistiques= „Systematik der Gebietseinheiten für die Statistik“) bezeichnet eine von Eurostat eingeführte, einheitliche territoriale Untergliederung der Mitgliedsländer der Europäischen Union zur Erstellung regionaler Statistiken. Die Nationalstaaten der EU werden als NUTS-0, größere Regionen als NUTS-1 (z.B. die Bundesländer in Deutschland), mittlere Regionen als

das durchschnittliche BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen auswirken.

Konkret wird analysiert, ob innerhalb des Zeitraums von 1990-2005 die Zuweisungen für öffentliche Investitionen vom bayerischen Staatshaushalt an die Gemeinden Bayerns einen statistisch signifikanten Einfluss auf die wirtschaftliche Entwicklung der bezuschussten Regionen haben.

Nach Darstellung der Gründe für die eigene empirische Untersuchung in Abschnitt 5.1 erfolgt in Abschnitt 5.2 eine ausführliche Beschreibung der verwendeten Daten. Als Nächstes wird in Abschnitt 5.3 geklärt, warum hier eine Regressionsanalyse verwendet wird, um obige Fragestellung zu beantworten. Im Anschluss daran erfolgt in Abschnitt 5.4 eine ausführliche Darstellung der theoretischen Grundlagen für die empirische Analyse in Abschnitt 5.5.

NUTS-2 (z.B. die Regierungsbezirke in Bayern) und kleine Regionen als NUTS-3 (z.B. Landkreise und kreisfreie Städte in Bayern) bezeichnet (vgl. Europäische Kommission, 2008a).

Kapitel 5

Empirische Untersuchungen über den Einsatz von Hilfszahlungen

5.1 Motivation für die empirische Untersuchung

Die bisherigen präsentierten Studien untersuchen im Wesentlichen internationale Zahlungsverflechtungen, also bspw. zwischen der EU und förderfähigen Regionen innerhalb der EU. Ein Aspekt, der bei all den genannten Studien nicht untersucht wird, sind intranationale Hilfszahlungen, d.h. Zahlungen eines Landes an bestimmte Gebietskörperschaften bzw. an Regionen des entsprechenden Landes. Ein Beispiel hierfür sind Hilfszahlungen für Investitionen an die bayerischen Kommunen. Die Gelder hierfür stammen dabei aus unterschiedlichen Quellen. Ein Großteil der Finanzmittel stammt aus dem bayerischen Staatshaushalt, die übrigen Mittel kommen bspw. aus Fördermitteln der EU.

Ein grundlegendes Problem bei den vorgestellten Beiträgen besteht darin, dass entweder Zuschüsse an ganze Länder oder an weiträumige Regionen untersucht werden. Bei Zuschüssen auf diesen Ebenen ist zu erwarten, dass die erhaltenen Hilfszahlungen weiter umverteilt werden und somit die direkte Zurechenbarkeit in Bezug auf den Mitteleinsatz, d.h. welche Region erhält letztendlich die Zuschüsse, relativ unklar ist. In der nachfolgenden empirischen Analyse werden deshalb ausschließlich Hilfszahlungen auf der Ebene von NUTS-3 Regionen untersucht, d.h. Zuschüsse an kleine Regionen. Allein durch eine geografische Begrenzung ist es besser möglich, die erhaltenen Zuweisungen einer bestimmten Region zuzuordnen. Ferner kann dadurch auch der Einfluss von Zuschüssen auf die regionale wirtschaftliche Entwicklung der Empfängerregionen besser analysiert werden als bei einer nationalstaatlichen Betrachtung. Darüber hinaus bietet die Untersuchung von Zuschüssen auf der Ebene von NUTS-3 Regionen die Möglichkeit, die potenziellen Probleme

der Datengrundlage und -auswertung näher zu untersuchen, um die bislang vernachlässigte Forschung auf diesem Gebiet für weitere Analysen zu motivieren.

Nach Erläuterung der grundsätzlichen Motivation ist noch zu klären, warum hier konkret Hilfszahlungen in Bayern bzw. Zahlungen an die NUTS-3 Regionen in Bayern untersucht werden. Die intensive Recherche im Vorfeld der empirischen Analyse hat ergeben, dass in amtlichen Statistiken erfasste bzw. zuverlässige Daten für den EU-Raum auf Ebene der NUTS-3 Regionen quasi nicht erhältlich sind. Für Deutschland jedoch gibt es Daten, die den Erhalt von staatlichen Hilfszahlungen für Investitionen auch über einen längeren Zeitraum und bis auf Gemeindeebene erfassen.

Das Bundesland Bayern ist dabei besonders interessant, da im bundesweiten Vergleich in Bayern, gemessen an der gesamtwirtschaftlichen Investitionsquote, mehr investiert wird als im Mittel der alten Länder. Die gesamtwirtschaftliche Investitionsquote bspw. im Jahr 2006 (Bruttoanlageinvestitionen in % des BIP) betrug in Bayern ca. 21,4 %, in Deutschland 18,2% (vgl. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (STMWIVT), 2009, S. 12 f.). Von besonderem Interesse sind dabei Investitionen für öffentliche Güter, wie z.B. für den Ausbau von Verkehrswegen. In der Regel erfolgt die Bereitstellung öffentlicher Güter allerdings nicht komplett zentral, d.h. hier über den bayerischen Staatshaushalt, sondern dezentral, d.h. in den Kommunen vor Ort. Ein wichtiger Aspekt ist jedoch die Finanzierung der dezentral bereitgestellten öffentlichen Güter. Reichen die eigenen Einnahmen der Kommunen nicht aus, um bestimmte öffentliche Güter bereitzustellen, gibt es die Möglichkeit einer Kofinanzierung, die in der Regel über den bayerischen Staatshaushalt erfolgt. Die Kommunen, hier speziell die Gemeinden, erhalten dann, meist erst nach Bewilligung eines Förderantrags, staatliche Zuweisungen, um die öffentlichen Güter bereitzustellen. Wenn man davon ausgeht, dass die lokalen öffentlichen Güter für alle Individuen vor Ort einen direkten oder indirekten Nutzen erzielen, so ist im Idealfall zu erwarten, dass solche Investitionszuschüsse mittel- bis langfristig dazu beitragen, die wirtschaftliche Situation in den betrachteten Regionen zu verbessern. Die Bezuschussung des Baus einer Kindertagesstätte schafft z.B. direkt neue Arbeitsplätze vor Ort und bietet Alleinerziehenden die Möglichkeit, eine Vollzeitbeschäftigung anzunehmen, da sie sich nicht mehr ganztags um die Kinderbetreuung kümmern müssen. Da der Bau einer Kindertagesstätte, wie in diesem Beispiel, nur durch staatliche Subvention möglich geworden ist, ist zu erwarten, dass der Erhalt von Hilfszahlungen in der Regel einen positiven Einfluss auf das durchschnittliche Wirtschaftswachstum pro Kopf hat. Genau diese Vermutung soll im Wesentlichen bei der eigenen empirischen Analyse überprüft werden. Das Ziel der Untersuchung besteht darin, die Auswirkung erhaltener Zuschüsse für Investitionen

an die Gemeinden in Bayern in den vergangenen Jahren, konkret für den Zeitraum von 1990-2005, zu untersuchen. Die Kernfrage, die hier beantwortet werden soll, lautet: Gibt es einen statistisch signifikanten Einfluss von erhaltenen Zuweisungen für Investitionen auf das durchschnittliche BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen in den Gemeinden Bayerns?

In nächsten Abschnitt werden zunächst die wichtigsten Fragen über die Mittelherkunft der Daten für die darauf anschließende empirische Auswertung beantwortet. Ferner erfolgt eine ausführliche Beschreibung der Daten, die für die empirische Analyse verwendet werden.

5.2 Mittelherkunft und Beschreibung der Daten

Die nachfolgende Aufzählung zeigt die unterschiedlichen Quellen der Zuweisungen und Zuschüsse für Investitionen und Investitionsfördermaßnahmen an die Gemeinden in Bayern (vgl. Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2008b):

- 360 von Bund, LAF, ERP-Sondervermögen¹
- 361 vom Land
- 362 von Gemeinden
- 363-368 sonstige Bereiche

Von besonderem Interesse sind hier die Zahlungen, die vom Land geleistet werden, da diese den Hauptbestandteil der Zuweisungen an die bayerischen Kommunen darstellen (vgl. bspw. Stadt Regensburg, 2008, S. 1623 ff.).² Die übrigen Quellen werden deshalb hier nicht mehr gesondert betrachtet. Die Zahlungen aus dem Staatshaushalt bzw. vom Land an die bayerischen Kommunen werden im Wesentlichen über den kommunalen Finanzausgleich abgewickelt. Der innerbayerische kommunale Finanzausgleich ist dabei vom Finanzausgleich zwischen Bund und Ländern und den Ländern untereinander zu unterscheiden. Der Länderfinanzausgleich ist im „Gesetz über den Finanzausgleich zwischen Bund und Ländern“, der kommunale Finanzausgleich ist im „Gesetz über den Finanzausgleich (FAG) zwischen Staat, Gemeinden und Gemeindeverbänden geregelt“. Hier wird ein

¹Zu beachten ist, dass Leistungen des Bundes nicht unmittelbar an die einzelnen Kommunen gehen, sondern über den Staatshaushalt der Länder abgewickelt werden (vgl. STMF, 2008, S. 29.).

²Die Zuweisungen, Zuschüsse für Investitionen und Investitionsmaßnahmen vom Land an die Stadt Regensburg betragen im Jahr 2009 ca. 25 Mio. €. Die restlichen Zuschüsse aus den übrigen Quellen belaufen sich auf ca. 1,4 Mio. €.

Großteil der Finanzbeziehungen zwischen dem Freistaat Bayern und seinen Kommunen und der Kommunen und Kommunalverbände untereinander erfasst (vgl. STMF, 2008, S. 11 f.). Zu beachten ist, dass die Kommunen neben den Einnahmen aus dem kommunalen Finanzausgleich noch weitere Leistungen aus dem Staatshaushalt für vielerlei einzelne Zwecke erhalten (vgl. STMF, 2008, S. 10.). Die äußerst komplexe Systematik der Einnahmen bayerischer Kommunen ist in Abbildung 5.1 auf Seite 103 dargestellt.

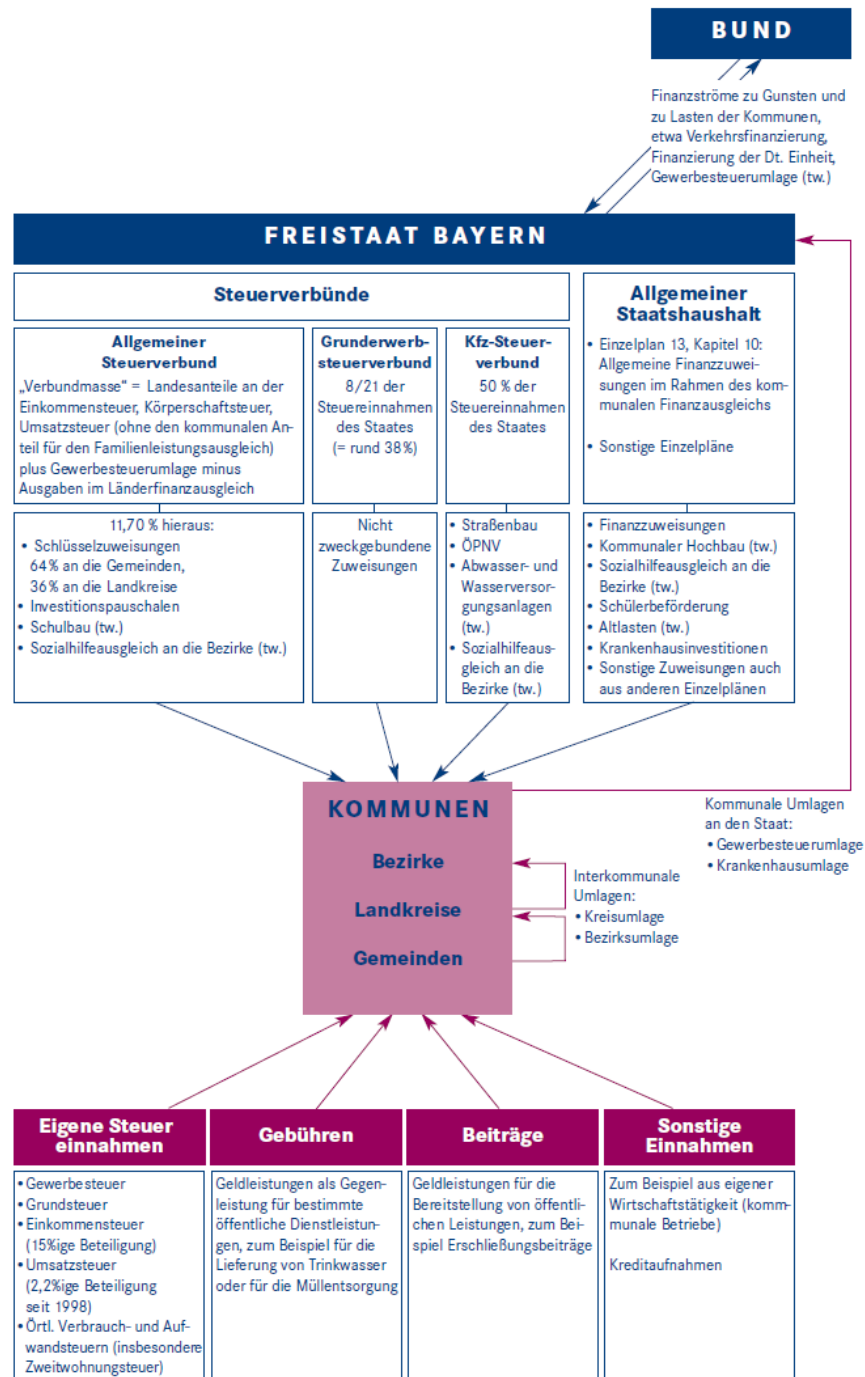


Abbildung 5.1: Die Systematik der Einnahmen bayerischer Kommunen
 Quelle: Bayerisches Staatsministerium der Finanzen (2008), S. 4.

Wie Abbildung 5.1 zeigt, gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Einnahmequellen der bayerischen Kommunen. Da für eine sinnvolle empirische Untersuchung über einen längeren Zeitraum ausschließlich Daten über die Einnahmen der Gemeinden bzw. Gemeindeverbände in Bayern vorliegen, beschränkt sich die nachfolgende Analyse auf die Einnahmen der Gemeinden. Das komplexe Einnahmengeflecht der Gemeinden in Bayern lässt sich grob unterteilen in Steuereinnahmen, Gebühren und Beiträge, Leistungen des Staates und sonstige Einnahmequellen. Darüber hinaus erhalten die Gemeinden auch Finanzausweisungen, z.B. für den kommunalen Hochbau. Die Mittel hierfür stammen bspw. aus dem allgemeinen Staatshaushalt. Die Daten über die Finanzausweisungen bzw. Zuschüsse an die Gemeinden bilden auch die Grundlage für die empirische Analyse. Bevor der hier verwendete Datensatz näher beschrieben wird, wird im nachfolgenden Abschnitt kurz auf die Systematik der Datenerfassung in den Gemeinden eingegangen.

Wo werden die Zahlungseingänge erfasst?

Alle Gemeinden in Deutschland bzw. in Bayern müssen jede ihrer Ausgaben und Einnahmen im Haushaltsplan veranschlagen (vgl. Naßmacher und Naßmacher, 2007, S. 82-84). Die Einnahmen der Gemeinden stammen dabei zu einem Großteil aus der Übertragung von Bundes- und Landesmitteln in Form von Finanzausweisungen und sollen folgende Zwecke erfüllen (Naßmacher und Naßmacher, 2007, S. 176, auszugsweise):

- *„Abbau regionaler strukturbedingter Unterschiede zwischen Steuerkraft und gemeindlichen Aufgaben“*
- *„Erstattung von Aufwendungen für die Durchführung von Bundes- und Landesaufgaben“*
- *„Anreiz zur Durchführung bestimmter Maßnahmen (insbesondere Investitionsvorhaben)“*

Die staatlichen Zuweisungen an die Gemeinden lassen sich grob in zweckgebundene und allgemeine Finanzausweisungen unterteilen (siehe Abbildung 5.2). Die allgemeinen Finanzausweisungen, die sogenannten „Schlüsselzuweisungen“, stammen aus dem Länderanteil an den Gemeinschaftssteuern von Bund, Ländern und Gemeinden, d.h. aus der Einkommen-, Körperschaft-, und Umsatzsteuer (vgl. Naßmacher und Naßmacher, 2007, S. 177).³ Bei den

³Auf eine detaillierte Beschreibung wird hier verzichtet, da der Fokus auf den zweckgebundenen Zuweisungen liegt.

zweckgebundenen Zuweisungen handelt es sich im Wesentlichen um Zuweisungen für zuweisungsfähige Kosten, die zu einem bestimmten Prozentsatz von den Transferempfängern übernommen werden.

Im Gegensatz zum Einheitshaushalt von Bund und Ländern ist der kommunale Haushalt in einen Verwaltungs- und einen Vermögenshaushalt unterteilt. Der Vermögenshaushalt enthält alle Einnahmen und Ausgaben, die sich auf Investitionsvorhaben in der Gemeinde beziehen, z.B. den Neubau oder den Kauf von Gebäuden oder den Neu- oder Ausbau von Straßen. Der Verwaltungshaushalt hingegen umfasst die laufenden Tätigkeiten der Verwaltung, also alle Einnahmen und Ausgaben, die nicht vermögenswirksam sind (vgl. BMF, 2009, S.70).

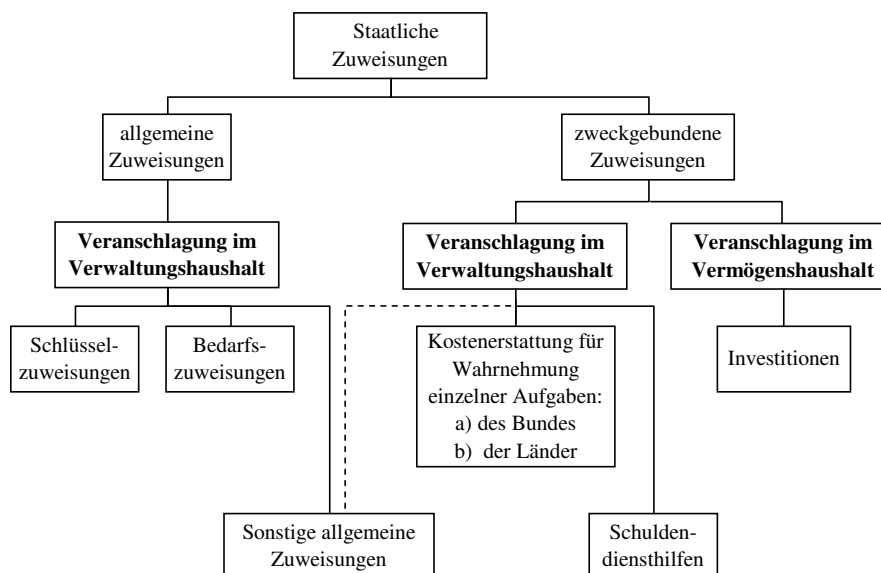


Abbildung 5.2: Finanzaufweisungen in den Haushalten der Gemeinden
Quelle: Naßmacher und Naßmacher (2007), S. 184 (modifiziert).

Welche Daten werden für die empirische Untersuchung verwendet?

Die Daten „Zuweisungen und Zuschüsse für Investitionen und Investitionsförderungsmaßnahmen“ sind ein Teil der Bruttoeinnahmen des Vermögenshaushaltes der Gemeinden und Verwaltungsgemeinschaften in Bayern. Bei den Bruttoeinnahmen der Gemeinden handelt es sich um die Jahressumme der vierteljährlichen Finanzstatistik der Gemeinden und Gemeindeverbände (vgl. Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2009). Da im weiteren Verlauf der empirischen Untersuchung die Daten über Finanzaufweisungen

mit dem BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen in Verbindung gebracht werden und Daten für das BIP pro Erwerbstätigen nur für Landkreise und kreisfreie Städte vorliegen, kann ein Teil der Daten über Investitionszuschüsse nur aggregiert betrachtet werden. Hierzu eine kurze Erläuterung: In Bayern gibt es insgesamt 2056 Gemeinden. Zu den Gemeinden gehören Städte, Märkte, Marktgemeinden und die kreisfreien Städte. Die einzelnen Gemeinden in Bayern werden nach der hier verwendeten statistischen Erhebungseinheit NUTS-3 in 25 kreisfreie Städte (=Gemeinden) und in 71 Landkreise, die sich aus Gemeinden zusammensetzen, unterteilt. Zu beachten ist, dass die Landkreise in Bayern ebenfalls eigene Einnahmen erhalten, diese aber aufgrund fehlender Daten nicht berücksichtigt werden.⁴ Bei den „Zuweisungen und Zuschüsse für Investitionen- und Investitionsmaßnahmen“ an die Landkreise handelt es sich um die Summe der Zuweisungen an die Gemeinden, die dem Landkreis angehören. Bei den hier verwendeten Daten werden also ausschließlich die Bruttoeinnahmen bzw. die aggregierten Bruttoeinnahmen der Gemeinden in Bayern betrachtet. Wird im weiteren Verlauf der Arbeit von Einnahmen der Landkreise gesprochen, sind also immer die aggregierten Werte über die einzelnen Gemeinden des Landkreises und nicht die Einnahmen des Landkreises gemeint. Erfolgt eine Betrachtung der einzelnen Regierungsbezirke oder Gesamtbayerns, so handelt es sich jeweils um die Summe der Daten der Gemeinden, die der Regionaleinheit angehören.

Bei den hier zugrunde liegenden Daten handelt es sich größtenteils um zweckgebundene Zuweisungen, aber auch um Pauschalzahlungen. Neben den zweckgebundenen Zuweisungen erhalten die Gemeinden auch Investitionspauschalen nach Artikel 12 FAG für Bayern, die für die Finanzierung von Investitions- Instandsetzung- und Modernisierungsmaßnahmen bestimmt sind. Die Höhe der Investitionspauschale richtet sich nach der Einwohnerzahl und der Umlagekraft (vgl. STMF, 2008, S. 49.). Darüber hinaus enthalten die Daten auch Zuweisungen von nichtöffentlichen Bereichen, hierzu zählen bspw. Spenden von Firmen. Eine strikte Trennung zwischen pauschalen und zweckgebundenen Zuweisungen und eine Differenzierung nach Mittelherkunft ist quasi unmöglich, da eine detaillierte Aufschlüsselung hier nicht vorliegt.

Es ist allerdings zu vermuten, dass der größte Anteil der erhaltenen Zuweisungen vom Landeshaushalt stammt (vgl. bspw. Stadt Regensburg, 2008, S. 1623 ff.). Ferner, dass ein Großteil der Zuweisungen zweckgebunden ist, d.h. erst nach Bewilligung eines Förderantrags erfolgt, und dass die erhaltenen Beiträge aus übrigen Bereichen bspw. Spenden nur einen Bruchteil der Gesamteinnahmen der Zuweisungen für Investitionsmaßnahmen dar-

⁴Die Einnahmen der Landkreise an sich können hier nicht berücksichtigt werden, da die Daten erst ab dem Jahr 1993 verfügbar sind.

stellen. Ein wichtiger Aspekt bei den zweckgebundenen Zuweisungen ist, dass für diese keine gesetzliche Verpflichtung besteht und die Zuschüsse in der Regel erst nach Bewilligung eines Förderantrages genehmigt werden.

Um ein bessere Vorstellung über die erhaltenen Gelder für Investitionen zu erhalten, wird deshalb ein Förderbereich näher erläutert.

Ein klassisches Förderbeispiel für Gemeinden ist die kommunale Hochbauförderung nach Art. 10 FAG für Bayern (vgl. STMF, 2008, S. 50-57 und FAG, 2008). Die Fördermittel stammen aus dem Staatshaushalt Bayerns. Die Zuweisungen sollen sicherstellen, dass in allen Regionen Bayerns eine vergleichbare Infrastruktur vorhanden ist. Gefördert werden können Maßnahmen, deren zuweisungsfähige Kosten 100.000 Euro überschreiten.⁵ Zuweisungsempfänger sind Gemeinden, Landkreise, Bezirke, Verwaltungsgemeinschaften und kommunale Zweckverbände, aber keine wirtschaftlichen Unternehmen. Zu den förderfähigen Maßnahmen nach Art. 10 FAG zählen: Schulen, Kindertageseinrichtungen und sonstige öffentliche Einrichtungen (z.B. Theater- und Konzertsaalbauten). Die Voraussetzungen für die Antragstellung, Bewilligung und Auszahlung der gezielten Zuweisungen sind in den „Verwaltungsvorschriften für Zuwendungen des Freistaates Bayern an kommunale Körperschaften (VVK)“ enthalten. Allgemeine Bedingung für die Gewährung staatlicher Zuweisungen sind bspw. die finanzielle Leistungsfähigkeit, die fachliche Genehmigung oder die Bindungsfrist.⁶ Bei der Höhe der Zuweisung werden u.a. die finanzielle Lage des Empfängers, die Bedeutung der Baumaßnahme und die verfügbaren staatlichen Haushaltsmittel berücksichtigt. Die finanzielle Lage eines Empfängers bzw. einer Kommune wird, neben weiteren Kriterien, bspw. nach der Finanzkraft und der Höhe der Schlüsselzuweisungen beurteilt.

Wie haben sich die Einnahmen für Investitionen in den Gemeinden Bayerns im Zeitablauf entwickelt?

Um sich ein Bild über die Zusammensetzung der Bruttoeinnahmen der Gemeinden und über das Volumen erhaltener Zuweisungen für Investitionsvorhaben der Gemeinden Bayerns für den Zeitraum von 1990-2005 zu machen, werden zunächst einige deskriptive Statistiken betrachtet. Bei den Daten handelt es sich um die aggregierten Werte über die

⁵Zuweisungsfähige Kosten unterscheiden sich von den tatsächlichen Kosten. Die zuweisungsfähigen Kosten werden auf Grundlage von pauschalisierten Bemessungsgrundlagen ermittelt.

⁶Darunter ist zu verstehen, dass die bezuschusste Baumaßnahme mindestens 25 Jahre für den vorher bestimmten Zweck verwendet werden muss.

einzelnen Posten des Verwaltungs- und Vermögenshaushaltes aller Gemeinden in Bayern. Um eine sinnvolle Aussage treffen zu können, werden diese Werte immer relativ zu den Gesamteinnahmen bzw. dem Gesamthauhalt der Gemeinden in Bayern betrachtet. Die nachfolgenden Auswertungen dienen insbesondere dazu, gewisse Trends bei der Zusammensetzung der Haushalte für die Gemeinden in Bayern im Zeitablauf aufzuzeigen. Von besonderem Interesse ist dabei die Entwicklung der Einnahmen für Investitionen in den bayerischen Gemeinden im Zeitverlauf.

Abbildung 5.3 zeigt die Entwicklung der jährlichen aggregierten Bruttoeinnahmen der Gemeinden in Bayern für den Zeitraum von 1990-2005 relativ zu den Gesamteinnahmen. Auffallend ist, dass die *sonstigen Einnahmen im Vermögenshaushalt*, die *Einnahmen aus Krediten und Darlehen* sowie die *Steuern und steuerähnliche Einnahmen* jeweils gewissen zyklischen Schwankungen unterliegen, aber kein langfristiger Trend erkennbar ist. Für die übrigen Einnahmequellen ist ein relativ gleichbleibender Verlauf zu sehen. Eine relativ hohe Veränderung ist bei den Zuweisungen und Zuschüssen für Investitionen festzustellen. Die Zuweisungen und Zuschüsse für Investitionen mit ca. 6% im Jahr 1990 sind im Zeitablauf um ca. 50% gefallen und liegen im Jahr 2005 bei unter 3% der Gesamteinnahmen der Gemeinden in Bayern.

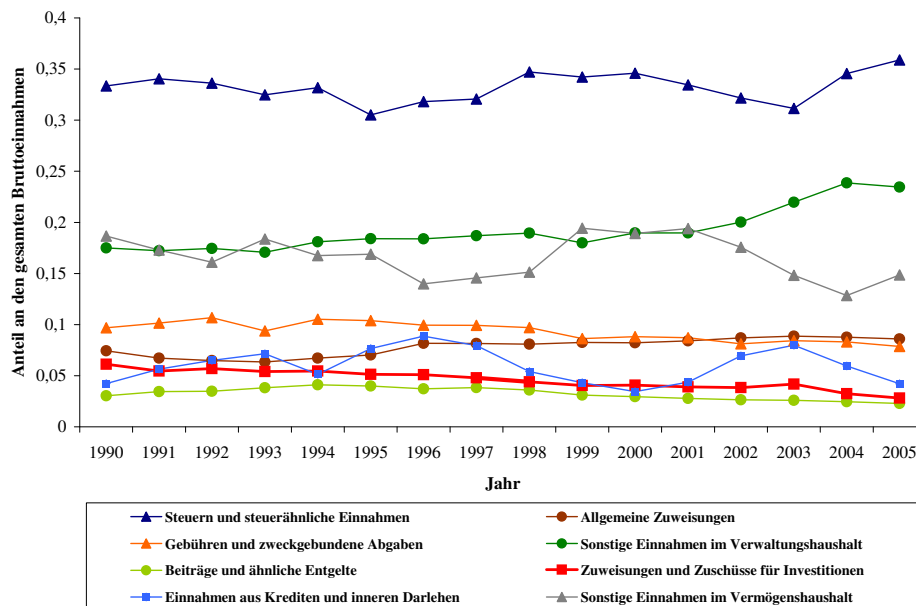


Abbildung 5.3: Aggregierte Bruttoeinnahmen der Gemeinden Bayerns für den Zeitraum von 1990-2005 relativ

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.

Tabelle 5.1 zeigt ergänzend hierzu die Zusammensetzung der jährlichen aggregierten Bruttoeinnahmen der Gemeinden in Bayern im Durchschnitt für den Zeitraum von 1990-2005, relativ und absolut. Über 50% der durchschnittlichen aggregierten Bruttoeinnahmen der Gemeinden Bayerns setzen sich zusammen aus *Steuern und steuerähnlichen Einnahmen* und *sonstigen Einnahmen im Verwaltungshaushalt*. Ein weiteres Drittel der Gesamteinnahmen besteht aus *sonstigen Einnahmen im Vermögenshaushalt, allgemeinen Zuweisungen und Gebühren* und *zweckgebundenen Abgaben*. Die *Einnahmen aus Krediten und inneren Darlehen* entsprechen einem Anteil am Gesamthaushalt von ca. 4%. *Beiträge und ähnliche Entgelte* sowie *Zuweisungen und Zuschüsse für Investitionen* tragen jeweils zwischen 2 und 3% zu den jährlichen durchschnittlichen Bruttoeinnahmen bei.

Tabelle 5.1: Aggregierte Bruttoeinnahmen des Gesamthaushaltes der Gemeinden in Bayern im Durchschnitt (1990-2005)

Art der Einnahmen	relativ	in Mio. €
Steuern und steuerähnliche Einnahmen	35,90%	10.015
Allgemeine Zuweisungen	8,60%	2.399
Gebühren und zweckgebundene Abgaben	7,87%	2.195
Sonstige Einnahmen im Verwaltungshaushalt	23,46%	6.545
Beiträge und ähnliche Entgelte	2,29%	640
Zuweisungen und Zuschüsse für Investitionen	2,81%	784
Einnahmen aus Krediten und inneren Darlehen	4,22%	1.177
Sonstige Einnahmen im Vermögenshaushalt	14,86%	4.145
Gesamt	100,00%	27.901

Quelle: Eigene Berechnungen.

Nach den allgemeinen Informationen über die zu untersuchenden Hilfszahlungen an die Gemeinden in Bayern folgt die Begründung für die Verwendung einer Regressionsanalyse, um den Einfluss von Zuschüssen für Investitionen auf das Wirtschaftswachstum der Transferempfänger zu untersuchen.

5.3 Motivation für die Verwendung einer Regressionsanalyse

In der Literatur über empirische Untersuchungen des Einflusses von Hilfszahlungen auf das Wirtschaftswachstum finden sich drei verschiedene Bewertungsansätze (vgl. Ederveen et al., 2003). Eine erste Möglichkeit der empirischen Untersuchung sind *Fallstudien*. Hier werden einzelne Projekte detailliert untersucht und bewertet. Bei der Analyse des Einflusses von Hilfszahlungen z.B. auf das Wirtschaftswachstum, basierend auf Fallstudien, ergibt sich jedoch das Problem, dass einzelne verschiedene Projekte nicht direkt mitein-

ander verglichen werden können. Eine zweite Art der empirischen Untersuchung sind *Modellsimulationen*. Simulationen werden eingesetzt, um mittel- und langfristige zukünftige wirtschaftliche Entwicklungen zu simulieren bzw. zu prognostizieren. Ein mögliches Problem bei Modellsimulationen ist, dass viele Annahmen über die einzelnen Inputfaktoren der Analyse getroffen werden müssen. Eine dritte Form der empirischen Analyse sind *ökonometrische Untersuchungen*. Hier können umgesetzte politische Maßnahmen, bspw. der Einfluss von erhaltenen Hilfszahlungen auf das Wirtschaftswachstum für verschiedene Individuen, im Zeitablauf bewertet werden.

Aufgrund der Fragestellung: „Werden Zuweisungen und Zuschüsse für Investitionsvorhaben an die Regionen Bayerns effektiv eingesetzt?“ liegt der Schwerpunkt der empirischen Untersuchung auf einer *ex post* Analyse, d.h. einer ökonometrischen Analyse. Konkret wird ein lineares Regressionsmodell mit Paneldaten verwendet, um den Zusammenhang zwischen dem BIP-Wachstum und den erhaltenen Hilfszahlungen für bestimmte Regionen zu untersuchen. Eine analoge Vorgehensweise findet sich bspw. bei Burnside und Dollar (2000) oder Ederveen et al. (2006). In diesen empirischen Arbeiten wird ein neoklassisches Wachstumsmodell als Basis verwendet, um den Einfluss von erhaltenen Hilfszahlungen auf das Wirtschaftswachstum zu analysieren. Die theoretische Fundierung ist somit analog. Die Methode, eine ökonometrische Untersuchung anhand eines linearen Regressionsmodells, ist ebenfalls vergleichbar.

Das Ziel der nachfolgenden empirischen Untersuchungen ist es, den Einfluss erhaltener Zuweisungen und Zuschüsse an die NUTS-3 Regionen in Bayern zu bewerten. Von Interesse ist, ob die erhaltenen Zuweisungen, die im Wesentlichen für Investitionen und Investitionsvorhaben an die Gemeinden in Bayern gezahlt werden, einen statistisch signifikanten Einfluss auf das durchschnittliche BIP Wachstum pro Erwerbstätigen haben.

Im folgenden Unterabschnitt erfolgt zunächst eine kompakte Beschreibung der theoretischen Grundlagen auf Basis des neoklassischen Wachstumsmodells. Es wird gezeigt, wie das Wirtschaftswachstum pro Kopf abseits des *steady state* von verschiedenen Größen, z.B. dem ursprünglichen BIP pro Kopf, abhängt. Aufbauend auf dieser Darstellung wird untersucht, welcher Zusammenhang zwischen dem BIP pro Kopf und der durchschnittlichen Wachstumsrate für die kreisfreien Städte und Landkreise in Bayern für den Zeitraum von 1990-2005 vorliegt. Nach einer rein deskriptiven Auswertung wird dieser Zusammenhang auf Grundlage des hergeleiteten Konvergenzmodells im Rahmen einer Paneldatenregression untersucht. Das Regressionsmodell für die Konvergenzanalyse in Bayern liefert schließlich das Grundmodell, um den Einfluss erhaltener Zuweisungen für Investitionsmaßnahmen auf das BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen in Bayern zu untersuchen.

5.4 Theoretische Grundlagen

Das Ziel dieses Abschnitts ist, die theoretischen Grundlagen für die Untersuchung von erhaltenen Hilfszahlungen für Investitionen auf das durchschnittliche BIP-Wachstum zu erläutern. Als theoretische Basis dient hier, wie auch in vielen anderen empirischen Arbeiten, ein neoklassisches Wachstumsmodell. Das neoklassische Wachstumsmodell wird dazu um eine Variable erweitert, die den Einfluss von erhaltenen Hilfszahlungen auf das Wirtschaftswachstum pro Kopf abbilden soll.⁷

Im Folgenden wird dazu zunächst die Ausgangsgleichung für ein zu schätzendes Regressionsmodell präsentiert, dass direkt aus dem Solow-Swan-Wachstumsmodell hergeleitet werden kann.⁸ Die hier resultierende Regressionsgleichung wird dann im ersten Schritt der empirischen Untersuchung verwendet, um den Zusammenhang zwischen dem BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen und dem BIP pro Erwerbstätigen zu Beginn eines Beobachtungszeitraums zu ermitteln. Ergibt sich für den Zusammenhang zwischen BIP und BIP-Wachstum ein statistisch signifikanter negativer Wert, so liegt für die untersuchten Regionen ein Konvergenzprozess vor, d.h. Regionen mit einem zu Beginn eines Betrachtungszeitraums vergleichsweise niedrigen BIP pro Erwerbstätigen wachsen tendenziell schneller als Regionen, die ein hohes anfängliches BIP pro Erwerbstätigen aufweisen. Dieses Grundmodell wird dann im weiteren Verlauf der empirischen Analyse um „erhaltene Zuschüsse“ erweitert, um den Einfluss dieser Zahlungen auf das durchschnittliche BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen zu untersuchen.

Nach der kompakten verbalen Erläuterung über die Vorgehensweise wird nun die oben angesprochene Ausgangsgleichung näher betrachtet.

Basierend auf dem *Solow-Swan Modell* (vgl. Barro und Sala-i-Martin, 1995) kann der Zusammenhang zwischen dem BIP Wachstum pro Kopf und weiteren Einflussfaktoren wie folgt geschrieben werden (vgl. hierzu Islam 1995; 2003):⁹

$$\begin{aligned} \ln(y(t_2)) - \ln(y(t_1)) = & (1 - e^{-\lambda\tau}) \frac{\alpha}{1 - \alpha} \ln(s) - (1 - e^{-\lambda\tau}) \frac{\alpha}{1 - \alpha} \ln(x + n + \delta) \\ & - (1 - e^{-\lambda\tau}) \ln(y(t_1)) + (1 - e^{-\lambda\tau}) \ln(A(0)) + x(t_2 - e^{-\lambda\tau} t_1). \end{aligned} \quad (5.1)$$

Gleichung (5.1) zeigt eine formale Verknüpfung der Strukturparameter des neoklassischen Wachstumsmodells für eine lineare Regressionsgleichung. Die obige Gleichung beschreibt

⁷Die theoretische Grundlage wird im weiteren Verlauf erläutert.

⁸Eine ausführliche Herleitung findet sich im Anhang Abschnitt B.1, S. 167 ff.

⁹Siehe Anhang Abschnitt B.1, S. 167 ff.

den Zusammenhang zwischen der Wachstumsrate des BIP pro Kopf und dem BIP zum Zeitpunkt t_1 und weiteren Regressoren in der Nähe des *steady state* für eine Querschnittsregression.

Der Ausdruck auf der linken Seite von Gleichung (B.19) bezeichnet die Wachstumsrate des BIP pro Kopf zwischen den Zeitpunkten t_2 und t_1 , mit $\tau = (t_2 - t_1)$. Das logarithmierte BIP zum Zeitpunkt t_1 wird mit $\ln(y(t_1))$ bezeichnet. $\ln(s)$ entspricht der logarithmierten Sparquote einer Volkswirtschaft. Die Sparquote entspricht hier dem Teil des Kapitals, der investiert wird. Der Term $\ln(n + x + \delta)$ beinhaltet die Wachstumsrate der Bevölkerung n , die Wachstumsrate des technischen Fortschritts x und die Abschreibungsquote des Kapitals δ .¹⁰ Die Ausdrücke $(1 - e^{-\lambda\tau})$ und $(1 - e^{-\lambda\tau})\frac{\alpha}{1-\alpha}$ ergeben sich aus der Herleitung der Regressionsgleichung aus dem *Solow-Swan-Modell*. Der Parameter λ kann als Anpassungsgeschwindigkeit hin zum *steady state* interpretiert werden. Der Parameter α bezeichnet die Produktionselastizität des Kapitals. Sie gibt an, um wie viel Prozent sich der Output erhöht, wenn der Kapitalinput um 1% steigt. Der Ausdruck $(1 - e^{-\lambda\tau})\ln A(0)$ in Gleichung (5.1) kann als länderspezifischer fixer Effekt interpretiert werden (vgl. Islam, 1995, S. 1136 f.). Der länderspezifische fixe Effekt beinhaltet über die Zeit hinweg konstante, länderspezifische Gegebenheiten, wie hier z.B. Unterschiede zwischen der ursprünglichen Technologieausstattung der jeweiligen Länder bzw. Regionen. $x(t_2 - e^{-\lambda\tau}t_1)$ kann als zeit-spezifischer Effekt bzw. als periodenspezifische Konstante interpretiert werden, die einen periodenspezifischen Einfluss, z.B. einen Ölpreisanstieg, abbildet.

Für die nachfolgenden empirischen Untersuchungen ist es wichtig zu berücksichtigen, dass es in der Literatur sehr viele unterschiedliche Definitionen auf dem Gebiet der Konvergenzanalyse gibt. Der Versuch einer Systematisierung vieler unterschiedlicher Ansichten bzw. Typen der Konvergenzanalyse findet sich bei Islam (2003). Hier folgt eine Unterscheidung zum einen zwischen den grundlegenden Arten der Konvergenz und zum anderen zwischen den zahlreichen empirischen Konzepten bzw. Methoden, anhand welcher ein potenzieller Konvergenzprozess untersucht werden kann.

Islam (2003) teilt die unterschiedlichen Typen von Konvergenz wie folgt ein:

- Innerstaatliche vs. zwischenstaatliche Konvergenz
- Konvergenz bezüglich der Wachstumsrate vs. Konvergenz bezüglich des Einkommens
- β -Konvergenz vs. σ -Konvergenz

¹⁰Ein Zeitindex ist bei dieser Darstellung nicht notwendig, da die Sparquote, die Wachstumsrate der Bevölkerung, die Wachstumsrate des technischen Fortschritts und die Abschreibungsquote im *Solow-Swan-Modell* als konstant und exogen angenommen werden.

- Globale Konvergenz vs. lokale oder Klub-Konvergenz
- Konvergenz des Einkommens vs. Konvergenz der Produktivität
- Deterministische Konvergenz vs. stochastische Konvergenz

Neben den verschiedenen Arten von Konvergenz gibt es auch eine Reihe von Möglichkeiten, Konvergenz empirisch zu untersuchen. Eine mögliche grobe Einteilung zeigt Islam (2003):

- Querschnittsanalyse
- Paneldatenanalyse
- Zeitreihenanalyse
- Verteilungsanalyse

Die beiden Klassifizierungen machen deutlich, dass es eine Vielzahl von Möglichkeiten gibt, die unterschiedlichen Einteilungen von Konvergenz mit den verschiedenen empirischen Untersuchungsmethoden zu kombinieren. Jungmittag (2006) spricht von einer „*nicht mehr überschaubare[n] Anzahl von Analysen zur Konvergenz Pro-Kopf-Einkommen und Arbeitsproduktivitäten*“. Eine systematische Gegenüberstellung der bisherigen Forschungsergebnisse wäre wünschenswert, aber aufgrund der unterschiedlichen Vorgehensweisen, Stichproben, Modellspezifikationen, Schätzmethoden usw. nicht sehr sinnvoll bzw. aussagekräftig.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit und der Relevanz für die durchgeführten empirischen Analysen, zunächst eine kleine Einschränkung. Wir betrachten innerstaatliche, d.h. lokale Konvergenz in Bezug auf die BIP-Wachstumsrate pro Erwerbstätigen. Ferner beschränkt sich die Untersuchung auf die β -Konvergenz, bedingt als auch unbedingt. β -Konvergenz liegt vor, wenn eine negative Korrelation zwischen dem ursprünglichen Niveau des realen BIP pro Kopf und der durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate vorliegt. Bedingte β -Konvergenz liegt vor, wenn der negative Zusammenhang bei Verwendung von Kontrollvariablen weiterhin gilt. Als Kontrollvariable dient bspw. die Sparquote. Die Konvergenz wird in allen Fällen als deterministisch betrachtet. Die hierfür verwendete Methode ist eine Paneldatenanalyse, konkret eine lineare Regression mit Paneldaten.

Ein wesentliches Problem bei der Analyse auf regionaler Ebene ist, dass einige nach dem obigen Modell relevante Daten wie z.B. die Sparquote s und die Abschreibungsrate δ nicht verfügbar sind. Um das Problem der fehlenden Daten zu berücksichtigen, wird hier eine Regression mit Paneldaten durchgeführt. Die Verwendung von Paneldaten hat gegenüber

einer Querschnittsregression den entscheidenden Vorteil, dass der Einfluss nicht beobachtbarer individuenspezifischer, fixer Effekte, die mit den übrigen Regressoren korreliert sein dürfen, durch geeignete Schätzverfahren berücksichtigt wird. Im Wesentlichen gibt es zwei gängige Schätzverfahren, derartige Faktoren zu berücksichtigen, i.e. *First Differencing*- und *Fixed Effect*-Schätzung. Aus Gründen der Relevanz wird hier nur die Vorgehensweise bei der Schätzung via *Fixed Effect* skizziert.

Zur Vereinfachung wird ein Regressionsmodell für Paneldaten mit einer einzigen erklärenden Variable für jedes Individuum i (hier: Region) betrachtet (siehe bspw. Wooldridge, 2009).

$$y_{i,t} = \beta_1 x_{i,t} + \alpha_i + u_{i,t} \quad (5.2)$$

Die Idee des *Fixed Effects*-Schätzer ist es, den jeweiligen Mittelwert der Individuen über alle Perioden zu subtrahieren. Da der fixe Effekt konstant ist, wird dieser durch Subtrahieren eliminiert. Wird bspw. angenommen, dass die Sparquote über alle Regionen hinweg variiert, aber im Zeitablauf konstant ist, kann der Effekt über eine solche Schätzung berücksichtigt bzw. eliminiert werden. Bildet man den Mittelwert von (5.2) über die Zeit, erhält man:

$$\bar{y}_i = \beta_1 \bar{x}_i + \alpha_i + \bar{u}_i, \quad (5.3)$$

mit $\bar{y}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T y_{i,t}$ (analog für \bar{x}_i und \bar{u}_i). Durch Subtraktion der Zeitmittelwerte eliminiert man den unbeobachtbaren, fixen Effekt.

$$y_{i,t} - \bar{y}_i = \beta_1 (x_{i,t} - \bar{x}_i) + \alpha_i - \alpha_i + u_{i,t} - \bar{u}_i \quad (5.4)$$

$$\ddot{y}_{i,t} = \beta_1 \ddot{x}_{i,t} + \ddot{u}_{i,t}, \quad (5.5)$$

mit $\ddot{y}_{i,t} \equiv y_{i,t} - \bar{y}_i$ (analog für $\ddot{x}_{i,t}$ und $\ddot{u}_{i,t}$). Schätzt man β_1 auf Basis von (5.5), erhält man den *Fixed Effects*-Schätzer.

Im nächsten Abschnitt wird skizziert, wie sich (5.1) auf die Struktur eines Paneldatenmodells übertragen lässt.

Übertragung auf die Struktur eines Paneldatenmodells

Ersetzt man den länderspezifischen fixen Effekt $(1 - e^{-\lambda\tau})\ln A(0)$ durch α_i und den zeit-spezifischen fixen Effekt $x(t_2 - e^{-\lambda\tau}t_1)$ durch η_t und erweitert Gleichung (5.1) um einen

Störterm ϵ_{it} , erhält man eine allgemeine Regressionsgleichung für Paneldaten, die das Verhalten der Wachstumsrate eines Landes in der Nähe der *steady states* beschreibt (vgl. Islam, 1995, S. 1136 f.). In kompakter Form lässt sich Gleichung (5.1) dann formulieren als:¹¹

$$g_{yi,t} = \beta_0 + \beta_1 y_{i,t} + \beta_2 x_{i,t}^1 + \beta_3 x_{i,t}^2 + \alpha_i + \eta_t + u_{i,t}, \quad (5.6)$$

mit

$$g_{yi,t} = \ln(y(t_2)) - \ln(y(t_1))$$

$$y_{i,t} = \ln(y(t_1))$$

$$\beta_1 = -(1 - e^{-\lambda\tau})$$

$$\beta_2 = (1 - e^{-\lambda\tau}) \frac{\alpha}{1-\alpha} = -\beta_3$$

$$x_{i,t}^2 = \ln(s)$$

$$x_{i,t}^3 = \ln(n + x + \delta).$$

Die Interpretation der einzelnen Ausdrücke ist dabei völlig analog zu vorher. Zu beachten ist, dass die beschriebenen Komponenten nun die entsprechenden Werte für das Land bzw. die Region i ($i = 1, \dots, n$) zum Zeitpunkt t ($t = 1, \dots, T$) bezeichnen. Wichtig anzumerken ist, dass in der allgemeinen Gleichung (5.6) der zeitspezifische fixe Effekt α_i integriert ist, um die unbeobachtbaren Technologieunterschiede zwischen den Ländern zu berücksichtigen. Wie bereits erwähnt gibt es bei der nachfolgenden Analyse das Problem, dass bestimmte Daten auf regionaler Ebene nicht verfügbar sind. Der *Fixed Effects*-Schätzer wird deshalb hier verwendet, um **sämtliche** unbeobachtbaren Einflussfaktoren zu berücksichtigen bzw. zu eliminieren, insbesondere die unterschiedlichen Spar- bzw. Investitionsquoten.

Ederveen et al. (2003) schreiben in diesem Zusammenhang: „*The drawback of a regional analysis is that investment data for physical and human capital are unavailable.[...] In particular, a vector of dummies controls for fixed effects and thus make up for the loss of investment data.*“¹²

¹¹Die hier vorgestellte Modellierung ist eine sehr allgemeine Darstellung, die sich etwas von den in dieser Arbeit verwendeten Regressionsgleichungen unterscheidet.

¹²Sinngemäß übersetzt: „Der Nachteil bei einer regionalen Analyse besteht darin, dass Daten über Investitionen in physisches Kapital und Humankapital nicht erhältlich sind.[...] Es wird deshalb ein Vektor mit

Im ersten Schritt der nachfolgenden empirischen Analyse werden zunächst rein deskriptive Auswertungen zwischen dem durchschnittlichen BIP-Wachstum und dem ursprünglichen BIP für die kreisfreien Städte und Landkreise in Bayern durchgeführt. Die 25 kreisfreien Städte und 71 Landkreise werden in den amtlichen Statistiken der EU und auch im Folgenden zusammenfassend als NUTS-3 Regionen bezeichnet. Im Anschluss daran wird dieser Zusammenhang anhand von Gleichung (5.6) geschätzt.¹³ Ergibt sich für den zu schätzenden Parameter β_1 ein negativer Wert, bedeutet dies, dass NUTS-3 Regionen mit einem relativ geringen BIP pro Erwerbstätigen im Durchschnitt schneller wachsen als Regionen mit einem relativ hohen BIP pro Erwerbstätigen. In diesem Fall holen die ärmeren Regionen in Bezug auf das BIP pro Erwerbstätigen auf und es liegt ein Konvergenzprozess vor.

5.5 Empirische Analyse

Das Ziel dieses Abschnitts ist die Bewertung eingesetzter Zuweisungen für Investitionen im Rahmen der bayerischen Kommunalpolitik auf NUTS-3 Ebene im Rahmen einer Konvergenzanalyse. Konkret werden die einzelnen Landkreise (LKr) und kreisfreien Städte (Krfr. St) in Bayern im Zeitraum 1990-2005 untersucht. Im ersten Schritt der Analyse werden rein deskriptive Auswertungen durchgeführt. Im Anschluss daran wird diese Stichprobe auf einen Konvergenzprozess des Wirtschaftswachstums untersucht. Darauf aufbauend wird analysiert, ob erhaltene Zuschüsse für Investitionsvorhaben an die Gemeinden in Bayern einen signifikanten Einfluss auf das durchschnittliche BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen haben.

5.5.1 Stichprobe und Daten

Die verwendete Stichprobe setzt sich zusammen aus den NUTS-3 Regionen in Bayern. Diese 96 Regionen unterteilen sich in 25 kreisfreie Städte und 71 Landkreise.¹⁴ Zu beachten ist, dass die Regressionsanalyse in allen aufgelisteten Fällen ohne den Landkreis München durchgeführt wird.¹⁵ Der untersuchte Zeitraum erstreckt sich von 1990-2005. Es werden

Dummyvariablen verwendet, um den Einfluss von fixen Effekten zu berücksichtigen. Dieser Ansatz dient insbesondere dazu, den Einfluss der Daten über Investitionen zu berücksichtigen.“

¹³Die Schätzgleichung ist dabei an die Datenlage für Bayern angepasst, d.h. es wird ausschließlich der Zusammenhang zwischen dem BIP und dem BIP-Wachstum geschätzt.

¹⁴Siehe Anhang, Tabelle B.1, S. 177.

¹⁵Ein Blick auf Abbildung 5.4, S. 118 zeigt, dass der Landkreis München offensichtlich ein statistischer Ausreißer ist.

ausschließlich Daten auf Jahresbasis verwendet.

Die Daten für das Bruttoinlandsprodukt pro Erwerbstätigen und die Anzahl der Erwerbstätigen stammen vom Bayerischen Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (2008a). Eine Ermittlung des BIP über die Entstehungs- bzw. Verwendungsrechnung ist auf regionaler Ebene nicht möglich, da die dazu nötigen Daten nicht erhoben werden. Zur Berechnung der BIP-Werte für die einzelnen Regionen werden die Landeswerte überwiegend mit Hilfe von sog. Schlüsselgrößen (z.B. Umsätze, Personalausgaben, Erwerbstätige oder Löhne und Gehälter) auf die regionalen Einheiten aufgeteilt. Es wird dabei unterstellt, dass die Schlüsselgrößen mit der Bruttowertschöpfung im jeweiligen Wirtschaftsbereich korrelieren (vgl. Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (2008a), S. 2). Die Daten für die Bruttoeinnahmen der Gemeinden in Bayern stammen vom Bayerischen Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (2009). Die Daten für das Bruttoinlandsprodukt und die Bruttoeinnahmen liegen jeweils zu Marktpreisen vor.¹⁶

5.5.2 Deskriptive Auswertungen

Abbildung 5.4 zeigt ein Streudiagramm zwischen dem Ausgangswert (1990) des nominalen BIP pro Erwerbstätigen und der jährlichen durchschnittlichen Wachstumsrate des BIP pro Erwerbstätigen der 96 NUTS-Regionen Bayerns für den Zeitraum von 1990-2005. Die fallende Trendlinie zwischen dem Ausgangswert des BIP im Jahr 1990 und der jährlichen durchschnittlichen Wachstumsrate des BIP pro Erwerbstätigen zeigt einen negativen Zusammenhang zwischen dem „ursprünglichen“ BIP und der jährlichen durchschnittlichen Wachstumsrate. Kreisfreie Städte bzw. Landkreise mit einem unterdurchschnittlich hohen BIP im Jahr 1990 weisen tendenziell eine überdurchschnittlich hohe Wachstumsrate des BIP pro Erwerbstätigen auf. Arme Regionen, bezogen auf das BIP pro Erwerbstätigen, wachsen also durchschnittlich schneller als die reichen Regionen.¹⁷ Die armen Regionen schließen zu den reichen Regionen auf. Es liegt also ein Konvergenzprozess vor.

Betrachtet man die einzelnen NUTS-3 Regionen, d.h. die kreisfreien Städte und Land-

¹⁶Ein allgemeines Problem bei empirischen Untersuchungen auf regionaler Ebene ist, dass Finanzdaten auf Ebene der NUTS-3 ausschließlich zu Marktpreisen vorliegen. Eine Deflationierung kann nicht durchgeführt werden, da die dazu notwendigen Preisindizes bzw. BIP-Deflatoren auf kommunaler Ebene nicht erhoben werden. Wichtig ist, dass es sich bei dem BIP-Deflator und dem Verbraucherpreisindizes um zwei verschiedene Dinge handelt. Der BIP-Deflator erfasst alle Preise aller Güter, der Verbraucherpreisindex erfasst nur Waren u. Dienstleistungen, die von privaten Haushalten gekauft werden. Der BIP-Deflator erfasst nur im Inland erzeugte Güter, der Verbraucherpreisindex auch importierte Güter. Der BIP-Deflator weist den Gütern veränderliche Gewichte zu (sogenannter Paasche-Index). Der Verbraucherpreisindex weist den Gütern feste Gewichte zu (sogenannter Laspeyres-Index), vgl. Blanchard und Illing, 2009, S. 61 ff. Siehe hierzu auch Unterabschnitt 5.5.5, S. 139 ff.

¹⁷Zu beachten ist, dass diese und folgende Aussagen immer unter dem Vorbehalt betrachtet werden, dass hier nominale und nicht reale Daten über das BIP untersucht werden.

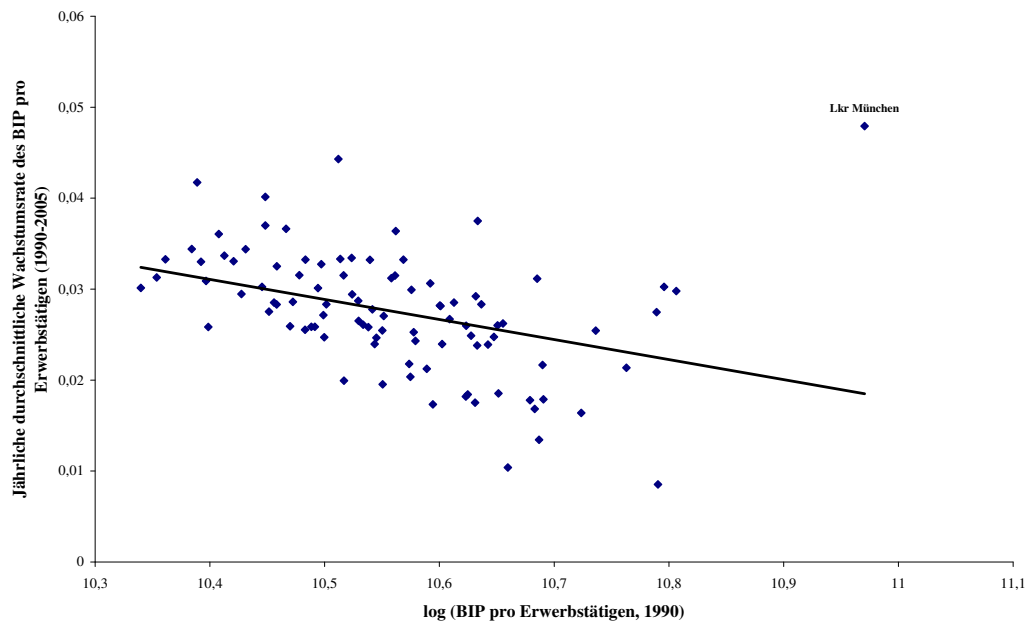


Abbildung 5.4: Zusammenhang zwischen dem BIP pro Erwerbstätigen und der durchschnittlichen Wachstumsrate des BIP

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.

kreise Bayerns, sind deutliche Unterschiede zwischen diesen zu erkennen. Tabelle 5.2 zeigt die fünf Regionen Bayerns mit den durchschnittlich höchsten bzw. niedrigsten Werten für die Wachstumsraten des BIP pro Erwerbstätigen im Zeitraum von 1990-2005.¹⁸ Der Lkr. München weist sowohl das höchste BIP pro Erwerbstätigen im Jahr 1990 als auch die durchschnittlich höchste Wachstumsrate des BIP pro Erwerbstätigen auf. Es zeigt sich, dass die übrigen Regionen in den „Top-5“, mit durchschnittlichen Wachstumsraten um die 4%, im Vergleich zu den „Bottom-5“ ein relativ niedriges BIP pro Erwerbstätigen im Jahr 1990 aufweisen. Umgekehrt gilt dies für die durchschnittlichen Wachstumsraten. Bspw. weist die Krfr. St. Straubing mit einem relativ überdurchschnittlich hohen BIP pro Erwerbstätigen im Jahr 1990 mit ca. 48.553 € das geringste jährliche durchschnittliche BIP-Wachstum von ca. 0,85% auf. Regionen mit überdurchschnittlich hohem anfänglichen BIP wachsen innerhalb des hier festgelegten Betrachtungszeitraums also tendenziell langsamer als Regionen mit einem niedrigen anfänglichen BIP.

Zum Abschluss der deskriptiven Auswertung zeigt Tabelle 5.3 die fünf „besten“ und fünf „schlechtesten“ kreisfreien Städte bzw. Landkreise Bayerns in Bezug auf das BIP pro Er-

¹⁸Eine vollständige Auflistung findet sich im Anhang, Tabelle B.2, S. 178.

Tabelle 5.2: *Top-5* und *Bottom-5* NUTS-3 Regionen geordnet nach der durchschnittlichen Wachstumsrate des BIP pro Erwerbstätigen (1990-2005)

RB	NUTS-3 Region	BIP-Wachstum	BIP(1990)
Top-5			
OB	LKr München	4,79%	58.140 €
OB	LKr Altötting	4,43%	36.750 €
OPf.	LKr Neumarkt ^a	4,17%	32.497 €
NB	Lkr Dingolfing ^b	4,01%	34.484 €
OB	Krfr. St Ingolstadt	3,75%	41.496 €
Bottom-5			
Schw.	LKr Unterallgäu	1,68%	43.613 €
UFr.	Lkr Aschaffenburg	1,64%	45.413 €
OB	Krfr. St Rosenheim	1,34%	43.777 €
OFr.	Krfr. St Hof	1,04%	42.601 €
NB	Krfr. St Straubing	0,85%	48.553 €

Quelle: Eigene Berechnungen.

^a *Amtliche Bezeichnung:* Neumarkt i.d. Opf.^b *Amtliche Bezeichnung:* Dingolfing-Landau.

werbstätigen für das Jahr 1990 und das Jahr 2005 im Vergleich. Es fällt auf, dass die Zusammensetzung der fünf NUTS-3 Regionen mit den höchsten Werten nahezu unverändert ist. Lediglich die Krfr. St Straubing ist 2005 nicht mehr vertreten. An ihre Stelle tritt die kreisfreie Stadt Ingolstadt. Beachtlich ist, dass der Lkr. München in beiden Jahren die Spitzenposition in Bayern innehat und das BIP pro Erwerbstätigen in 15 Jahren mehr als verdoppeln konnte. Bei allen anderen Städten ist hingegen „nur“ eine Steigerung von je ca. 50% zu erkennen. Ein Blick auf die Regionen mit den geringsten Werten zeigt, dass im Jahr 1990 vor allem NUTS-3 Regionen der Oberpfalz und Niederbayerns die Schlusslichter in Bayern bilden. Die Landkreise Regen und Grafenau in Niederbayern sind sowohl im Jahr 1990 als auch im Jahr 2005 unter den fünf „schlechtesten“ Regionen Bayerns.

Das nachfolgende Kapitel dient dazu, die Hypothese eines Konvergenzprozesses des BIP pro Erwerbstätigen in Bayern für den Zeitraum von 1990-2005 anhand einer Regressionsanalyse zu überprüfen.

Tabelle 5.3: *Top-5* und *Bottom-5* NUTS-3 Regionen geordnet nach dem BIP pro Erwerbstätigen 1990 und 2005.

RB	NUTS-3 Region	BIP(1990)	BIP(2005)	NUTS-3 Region	RB
Top-5					
OB	Lkr München	58.140 €	119.308 €	Lkr München	OB
OB	Lkr Starnberg	49.335 €	77.118 €	Lkr St Starnberg	OB
MFr.	Krfr. St Fürth	48.815 €	76.847 €	Krfr. St Fürth	MFr.
NB	Krfr. St Straubing	48.553 €	73.219 €	Krfr. St München	OB
OB	Krfr. St München	48.497 €	72.825 €	Krfr. St Ingolstadt	OB
Bottom-5					
OPf.	Lkr Neumarkt ^a	32.497 €	50.156 €	Lkr Regen	NB
OFr.	Lkr Forchheim	32.345 €	49.804 €	Lkr Bad Kissingen	UFr.
OPf.	Lkr Cham	31.608 €	49.788 €	Krfr. St Hof	OFr.
NB	Lkr Regen	31.373 €	48.617 €	Lkr Grafenau ^b	NB
NB	Lkr Grafenau ^c	30.939 €	48.342 €	Lkr Garmisch ^d	NB

Quelle: Eigene Berechnungen.

^a *Amtliche Bezeichnung:* Neumarkt i.d. Opf.^b *Amtliche Bezeichnung:* Freyung-Grafenau.^c *Amtliche Bezeichnung:* Freyung-Grafenau.^d *Amtliche Bezeichnung:* Garmisch-Partenkirchen.

5.5.3 Konvergenzanalyse für Bayern

5.5.3.1 Das Konvergenzmodell für Bayern

Ausgehend von Gleichung (5.6) auf Seite 115 wird nun zunächst ein Modell geschätzt, das einen Konvergenzprozess des BIP pro Erwerbstätigen innerhalb Bayerns untersucht. Das Modell dient als Grundlage für die Analyse des Einflusses von erhaltenen Hilfszahlungen auf das Wirtschaftswachstum in Unterabschnitt 5.5.4. Das Modell beschränkt sich, wie bereits erwähnt, auf den Zusammenhang zwischen dem ursprünglichen BIP und der durchschnittlichen Wachstumsrate des BIP. Für die folgende Regressionsanalyse wird nach wie vor der Zeitraum von 1990-2005 betrachtet. Um Effekte, die auf Konjunkturschwankungen basieren, weitgehend zu eliminieren, werden drei Fünf-Jahres-Intervalle,¹⁹ d.h. 1990-1995, 1995-2000 und 2000-2005, gebildet. Bei Verwendung von Fünf-Jahres-Intervallen entspricht der Parameter τ in Gleichung (5.7), der für den Zeitraum in Jahren zwischen zwei Beobachtungszeitpunkten steht,²⁰ dem Wert 5. Für jedes Intervall bzw. jede Periode wird die durchschnittliche Wachstumsrate des BIP pro Erwerbstätigen berechnet.

¹⁹ Vgl. bspw. Islam (1995); Ederveen et al. (2003); Badinger et al. (2004).²⁰ Siehe Unterabschnitt B.1.1, S. 171f.

Die Regressionsgleichung für die Konvergenzanalyse mit den zu schätzenden Parametern β_0 und β_1 lässt sich schreiben als:

$$g_{yi,t} := [\ln(y_{i,t+\tau}) - \ln(y_{i,t})]/\tau = \beta_0 + \beta_1 \ln(y_{i,t}) + \epsilon_{i,t}. \quad (5.7)$$

$y_{i,t+\tau}$ bezeichnet das nominale BIP pro Erwerbstätigen des letzten Jahres der Periode t in Region i , mit $i = 1, \dots, 95$.²¹ Die Perioden $t = 1, 2, 3$ bezeichnen die drei Fünf-Jahresintervalle: 1990-1995, 1995-2000 und 2000-2005. $\ln(y_{i,t})$ bezeichnet das logarithmierte BIP pro Erwerbstätigen im ersten Jahr der Periode t von Region i . Der zu schätzende Parameter β_0 ist die Konstante des Modells. Der zu schätzende Parameter β_1 lässt sich schreiben als (vgl. Barro und Sala-i-Martin, 1995, S. 387):

$$\beta_1 = \frac{-(1 - e^{-\lambda\tau})}{\tau}. \quad (5.8)$$

Gleichung (5.7) wird unter Verwendung unterschiedlicher Annahmen für den Fehlerterm $\epsilon_{i,t}$ geschätzt.²² Tabelle 5.4 auf Seite 122 zeigt die Ergebnisse der unterschiedlichen Schätzungen. Die erste Spalte zeigt die Ergebnisse für die Annahme, dass der Fehlerterm i.i.d. und normalverteilt ist. Die zweite Spalte von Tabelle 5.4 zeigt die Resultate unter der Annahme, dass fixe regionale Effekte vorliegen, d.h.

$$\epsilon_{i,t} = \alpha_i + u_{i,t}, \quad (5.9)$$

mit α_i als regionalspezifischen fixen Effekt und $u_{i,t}$ als Fehlerterm im eigentlichen Sinne. Durch Umformung und Auflösen von Gleichung (5.8) lässt sich die Konvergenzgeschwindigkeit λ bestimmen als²³

$$\lambda = -\frac{\ln(1 + \beta \cdot \tau)}{\tau}. \quad (5.10)$$

Ausgehend von der Konvergenzgeschwindigkeit λ ergibt sich die Halbwertszeit t des Konvergenzprozesses durch²⁴ (vgl. Barro und Sala-i-Martin, 1995, S. 37)

$$t = \frac{-\ln(1/2)}{\lambda}. \quad (5.11)$$

²¹Wie bereits erwähnt, erfolgen die Schätzungen hier ohne den Landkreis München.

²²Eine analoge Darstellung findet sich bei Crespo-Cuaresma et al. (2002).

²³Eine analoge Darstellung wählen bspw. Eckey et al. (2007).

²⁴Eine Definition bzw. Interpretation der Konvergenzgeschwindigkeit und der Halbwertszeit findet sich im nachfolgenden Abschnitt.

5.5.3.2 Ergebnisse

Unabhängig von der Schätzmethode²⁵ (siehe Tabelle 5.4, S. 122), d.h. *Pooled OLS* oder *Fixed Effect*,²⁶ ergeben sich hoch signifikante Schätzungen für den Parameter β_1 . In beiden Fällen hat der geschätzte Parameter das erwartete, negative Vorzeichen. Es besteht also ein statistisch signifikanter negativer Zusammenhang zwischen dem BIP zu Beginn einer Periode und der durchschnittlichen Wachstumsrate des BIP pro Erwerbstätigen.

Die Werte für die Konvergenzgeschwindigkeit λ liegen bei 7,1% bzw. 10,4%. Für die Halbwertszeit t in Jahren ergeben sich Werte von 6,6 bzw. 9,7 Jahren. Die Unterschiede zwischen den Schätzergebnissen beruhen darauf, dass bei der Schätzung via *Fixed Effect* regionalspezifische und im Zeitablauf konstante fixe Effekte eliminiert werden. Potenzielle, konstante Unterschiede zwischen den Regionen werden dadurch berücksichtigt und es ergibt sich eine höhere Konvergenzgeschwindigkeit bzw. eine niedrigere Halbwertszeit (vgl. hierzu auch Islam, 2003).

Tabelle 5.4: Konvergenzanalyse für Bayern

Abhängige Variable: g_y

Regressoren^a	Pooled OLS	Fixed Effect (one-sided)
Konstante, β_0	0,6695*** (0,0468) ^b	0,8992*** (0,0514)
$\ln(y)$	-0,0599*** (0,0044)	-0,0813*** (0,0048)
# Beob.	285 ^c	285 ^c
$R^2_{adj.}$	0,3973	0,5071
<i>Implizierte Werte:</i>		
λ^d	7,1%	10,4%
t^e	9,7 a	6,6

Quelle: Eigene Berechnungen in Eviews 6.0.

^a***, ** und * bezeichnen signifikante Regressoren auf dem 1%-, 5%- und 10%- Niveau.

^bStandardfehler stehen in Klammern.

^c95 Individuen, da ohne Landkreis München.

^dBerechnung über Formel (5.10).

^eBerechnung über Formel (5.11).

²⁵Eine Beschreibung der theoretischen Grundlagen für die hier verwendeten Schätzmethoden findet sich bspw. bei Wooldridge (2009).

²⁶Bei der Schätzung via *Fixed Effect* werden hier zunächst nur individualspezifische fixe Effekte berücksichtigt. Eine Erweiterung um periodenspezifische fixe Effekte erfolgt in der Arbeit durch die Integration von Dummyvariablen für die einzelnen Perioden.

Der Parameter λ lässt sich für die *Pooled OLS* wie folgt interpretieren (vgl. Barro und Sala-i-Martin (1995), S. 37): Die Lücke zwischen dem aktuellem Wert des BIP pro Erwerbstätigen und dem gemeinsamen *steady state* verringert sich pro Jahr bspw. um 7,1%. Für die Schätzung via Fixed Effect ist diese allgemeine Interpretation nicht mehr gültig, da hier unterstellt wird, dass unterschiedliche *steady states* vorliegen. λ kann in diesem Fall als Konvergenzgeschwindigkeit interpretiert werden, mit der die Regionen hin zu ihrem eigenen *steady state* konvergieren (vgl. Islam, 2003, S. 321). Die Halbwertszeit t gibt an, wie lange es bei vorliegender Konvergenzgeschwindigkeit λ dauert, bis die Hälfte der Lücke zum *steady state* geschlossen ist (vgl. Barro und Sala-i-Martin (1995), S. 37). Die absoluten Werte aus der Schätzung für die Konvergenzgeschwindigkeit und der daraus resultierenden Halbwertszeit sind hier allerdings nachrangig. Wichtig ist vor allem, dass ein Konvergenzprozess für das BIP pro Erwerbstätigen vorliegt und dieses Ergebnis robust ist, unabhängig von der zugrundeliegenden Schätzmethode. Ein Vergleich von ermittelten Konvergenzgeschwindigkeiten bzw. den daraus resultierenden Halbwertszeiten aus diversen empirischen Studien zeigt, dass die Ergebnisse relativ stark streuen. Die unterschiedlichen Ergebnisse lassen sich durch verschiedene Untersuchungseinheiten (Länder, Regionen), den unterschiedlichen Beobachtungszeiträumen, der konkreten Modellspezifikation, der verwendeten Schätzmethoden, der vorliegenden Daten usw. erklären.

In Ermangelung vergleichbarer empirischer Arbeiten über einen Konvergenzprozess innerhalb Bayerns können die Ergebnisse der folgenden beiden Studien nur als Orientierung dienen, da sie Gesamtdeutschland betreffen. Ederveen et al. (2003) untersuchen den Zeitraum 1991-1996 für 37 NUTS-2 Regionen²⁷ in Deutschland auf einen möglichen Konvergenzprozess für das BIP pro Kopf. Die ermittelte Konvergenzgeschwindigkeit λ liegt bei 10,3%. Eine andere empirische Studie über einen potentiellen Konvergenzprozess innerhalb Deutschlands stammt von Eckey et al. (2007). Hier wird der Konvergenzprozess der Bruttowertschöpfung pro Erwerbstätigen für 180 Arbeitsmarktregionen in Deutschland für den Zeitraum von 1995-2002 untersucht. Der Wert für die Konvergenzgeschwindigkeit λ liegt hier bei 3,6%.²⁸

Die beiden ausgewählten Studien zeigen, wie bereits erwähnt, dass ein sinnvoller Vergleich hier relativ schwierig ist. Zum einen wird der Konvergenzprozess bezüglich des BIP pro Kopf, zum anderen auf Basis der Bruttowertschöpfung pro Erwerbstätigen analysiert. Ferner unterscheiden sich die beiden Studien bezüglich des untersuchten Zeitraums und

²⁷Deutschland setzt sich zusammen aus 39 NUTS-2 Regionen. Hierzu gehören bspw. die sieben Regierungsbezirke in Bayern.

²⁸In beiden Studien wurde die Konvergenzgeschwindigkeit auf Basis einer Schätzung für die unbedingte β -Konvergenz ermittelt.

der Individuen (NUTS-2 Regionen vs. Arbeitsmarktregionen). Nichtsdestotrotz zeigen die beiden aufgeführten empirischen Studien erstens, dass ein Konvergenzprozess auch innerhalb Deutschlands vorliegt, und zweitens, dass die Ergebnisse der Untersuchung für Bayern plausible Werte für die Konvergenzgeschwindigkeit λ darstellen.

Wie sich zeigt, gibt es einen statistisch hoch signifikanten Zusammenhang zwischen dem durchschnittlichen BIP-Wachstum und dem ursprünglichem BIP. Im nächsten Schritt der empirischen Untersuchung wird das bisherige Modell nun erweitert, um den Einfluss von erhaltenen Hilfszahlungen auf das BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen zu überprüfen. Es wird vermutet, dass Hilfszahlungen einen positiven Einfluss auf das durchschnittliche BIP-Wachstum eines Erwerbstätigen haben.

Diese zunächst sehr allgemeine Hypothese lässt sich im Rahmen des *Solow-Swan-Modells* wie folgt interpretieren: Wenn erhaltene Hilfszahlungen die Investitionen bzw. die Sparquote erhöhen, steigt der *steady state* Wert des Kapitalstocks und der des Outputs pro Einheit effektiver Arbeit.²⁹ Dadurch steigt c.p. die Distanz zum *steady state* und es resultiert ein beschleunigtes Anpassungswachstum. Die langfristige Wachstumsrate des Einkommens wird jedoch nicht beeinflusst. Zwar bestimmt das Investitions- bzw. Sparverhalten die Lage des Wachstumspfad, langfristig jedoch wachsen das Pro-Kopf-Einkommen und die Kapitalintensität mit konstanter Rate des technologischen Fortschritts. Die Irrelevanz des Spar- bzw. Investitionsverhaltens für die Wachstumsrate gilt jedoch nicht für die Übergangsphase zum *steady state*. Kurzfristig bewirkt eine Erhöhung der Investitionen durch Hilfszahlungen ein höheres Wachstum. (vgl. bspw. Dornbusch et al., 2003, S. 71 f.).³⁰

Da es sich bei der empirischen Untersuchung hier um eine Analyse auf regionaler Ebene handelt und Daten über die Sparquote nicht erhältlich sind, kann das *Solow-Swan-Modell* nicht direkt zum Test dieser Hypothese verwendet werden. Es kann hier lediglich der Einfluss von erhaltenen bedingten Hilfszahlungen auf das Wirtschaftswachstum untersucht werden. Die Frage des folgenden Kapitels lautet deshalb allgemein: Welchen Einfluss haben erhaltene Transferzahlungen auf das Wirtschaftswachstum für die Regionen in Bayern für den betrachteten Zeitraum?

²⁹Siehe Anhang, Abbildung B.1, S. 169.

³⁰Eine alternative Darstellung des *Solow-Swan-Modells* mit zusätzlich öffentlichen Investitionen findet sich bei Ederveen et al., 2003, S. 69-74.

5.5.4 Der Einfluss von Hilfszahlungen auf das Wirtschaftswachstum

5.5.4.1 Das erweiterte Konvergenzmodell

Bisher wurde ausschließlich der Konvergenzprozess in Bezug auf das BIP pro Erwerbstätigen für die NUTS-3 Regionen in Bayern analysiert. Im nächsten Schritt wird untersucht, wie sich erhaltene Zuweisungen und Zuschüsse auf das durchschnittliche Wirtschaftswachstum auswirken. Hierzu wird die bisherige Regressionsgleichung u.a. um eine Variable erweitert, die erhaltene Zuschüsse für Investitionsvorhaben an die NUTS-3 Regionen in Bayern abbildet. Neben einer Analyse aller NUTS-3 Regionen in Bayern erfolgt eine separate Untersuchung für die NUTS-3 Regionen der sieben Regierungsbezirke in Bayern.

Gleichung (5.7) mit einer Variablen für erhaltene Zuweisungen und zusätzlichen erklärenden Variablen lässt sich allgemein schreiben als:

$$\tilde{g}_{yi,t} := [\ln(y_{i,t+\tau}) - \ln(y_{i,t})]/\tau = \beta_0 + \beta_1 \ln(y_{i,t}) + \beta_2 Z_{i,t} + \beta_3 g_{ni,t} + \mathbf{X}'_{i,t} \boldsymbol{\gamma} + \epsilon_{i,t}. \quad (5.12)$$

Analog zu Gleichung (5.7) bezeichnet β_1 den Einfluss des BIP-Wertes pro Erwerbstätigen zu Beginn einer Periode auf das jährliche durchschnittliche BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen. Der Parameter β_2 bezeichnet den Einfluss von erhaltenen Zuweisungen für Investitionsvorhaben und der Parameter β_3 bezeichnet den Einfluss der Wachstumsrate der Anzahl an Erwerbstätigen, jeweils auf das jährliche durchschnittliche BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen. Der Vektor $\mathbf{X}'_{i,t}$ beinhaltet die Dummyvariablen für die einzelnen Regierungsbezirke, eine Dummyvariable für die Unterscheidung zwischen einer kreisfreien Stadt und einem Landkreis und Dummyvariablen für die Zeit.

Bevor die Ergebnisse der Regressionsanalyse präsentiert werden, werden im kommenden Abschnitt einige deskriptive Auswertungen von erhaltenen Zuweisungen und Zuschüssen für den Zeitraum von 1990-2005 mit den deskriptiven Auswertungen über die Entwicklung des BIP-Wachstums pro Erwerbstätigen für diesen Zeitraum in Verbindung gebracht. Auf eine detaillierte Interpretation wird hier zunächst verzichtet. Der Abschnitt bildet vielmehr die Grundlage für die im Anschluss präsentierten, durchgeführten ökonometrischen Untersuchungen und die darauf aufbauende Interpretation.

5.5.4.2 Deskriptive Auswertungen über erhaltene Zuweisungen und Zuschüsse für Investitionsvorhaben

Als Erstes wird die Entwicklung erhaltener Zuweisungen im Zeitablauf betrachtet. Die Zuweisungen sind in % des BIP dargestellt, um eine sinnvolle Vergleichsmöglichkeit zwischen den einzelnen Regionen zu schaffen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden zunächst nur durchschnittliche relative Zuweisungen betrachtet. Hierzu werden die Zuweisungen für Investitionen in % des BIP für alle 96 NUTS-3 Regionen ermittelt.³¹ Im nächsten Schritt wird der Mittelwert für jedes Jahr über alle NUTS-3 Regionen des entsprechenden Regierungsbezirks gebildet. Diese Daten liefern schließlich die Basis für die Darstellung der jährlichen durchschnittlichen Zuweisungen an die NUTS-3 Regionen im Zeitablauf für die einzelnen Regierungsbezirke. Betrachte hierzu Abbildung 5.5.

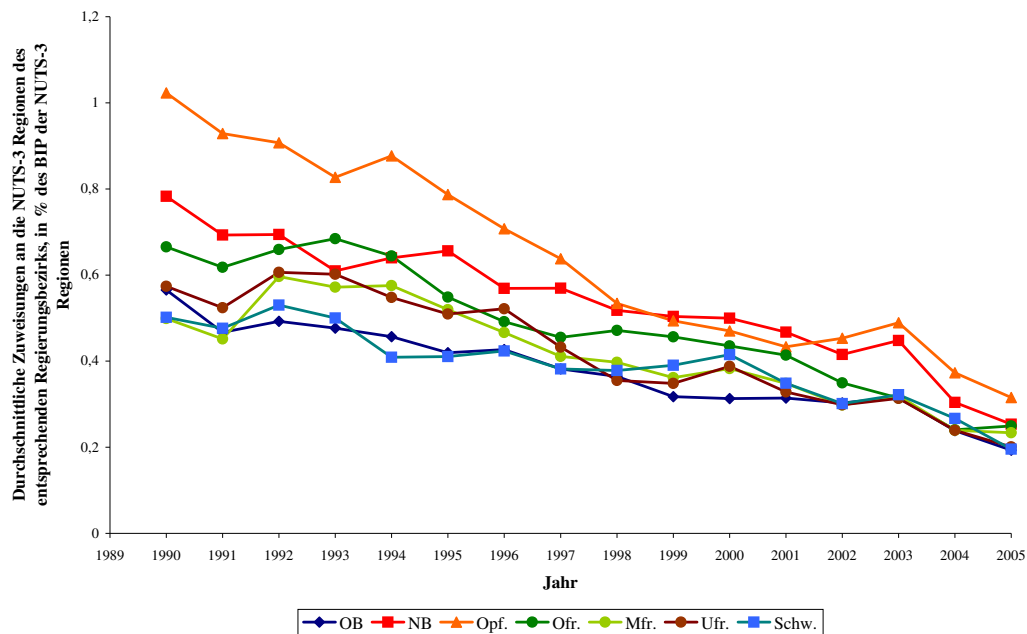


Abbildung 5.5: Entwicklung der jährlichen durchschnittlichen Zuweisungen an die NUTS-3 Regionen der Regierungsbezirke in Bayern in % des BIP (1990-2005)

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.

³¹Zur Erinnerung: Die NUTS-3 Regionen setzen sich aus den 25 kreisfreien Städten und 71 Landkreisen Bayerns zusammen. Die kreisfreien Städte gehören zu den Gemeinden. Die Landkreise hingegen setzen sich aus vielen einzelnen Gemeinden zusammen.

Es ist deutlich zu erkennen, dass unabhängig vom Regierungsbezirk die durchschnittlichen Zuweisungen und Zuschüsse für Investitionen, gemessen in % des BIP der NUTS-3 Regionen, relativ homogen und im Zeitablauf fallend verlaufen. Nach dieser aggregierten Durchschnittsbetrachtung werden nun die Zuweisungen für Investitionen an die NUTS-3 Regionen genauer analysiert.

Die nächste Auswertung, Tabelle 5.5, zeigt die fünf kreisfreien Städte bzw. Landkreise Bayerns mit den durchschnittlich höchsten bzw. geringsten aggregierten Zuweisungen für Investitionsmaßnahmen in % des BIP der entsprechenden NUTS-3 Region. Der Landkreis Grafenau (NB) hat mit ca. 0,86% des BIP im Durchschnitt die höchsten jährlichen Zuweisungen erhalten. Die kreisfreie Stadt Erlangen hat mit ca. 0,09% jährlich die durchschnittlich niedrigsten Zuweisungen in Bayern erhalten. Es ist auffallend, dass vor allem Regionen der Oberpfalz relativ hohe Zuweisungen erhalten haben.

Tabelle 5.5: Top-5 und Bottom-5 der jährlichen Zuweisungen und Zuschüsse für Investitionen an die NUTS-3 Regionen in % des BIP (1990-2005)

RB	NUTS-3 Region	Mittel	Stabw.	Min.	Max.
Top-5					
NB	LKr Grafenau ^a	0,86%	0,24%	0,39%	1,43%
OPf.	LKr Amberg ^b	0,82%	0,27%	0,48%	1,39%
OPf.	LKr Schwandorf	0,81%	0,39%	0,39%	1,66%
OPf..	LKr Tirschenreuth	0,80%	0,29%	0,41%	1,33%
OFr.	LKr Bayreuth	0,80%	0,20%	0,45%	1,18%
Bottom-5					
OB	LKr Starnberg	0,15%	0,05%	0,06%	0,24%
UFr.	Krfr. St Würzburg	0,15%	0,06%	0,06%	0,25%
Schw.	Krfr. St Kempten	0,14%	0,04%	0,05%	0,22%
OB	LKr München	0,13%	0,04%	0,07%	0,19%
MFr.	Krfr. St Erlangen	0,09%	0,04%	0,04%	0,17%

Quelle: Eigene Berechnungen.

^a *Amtliche Bezeichnung:* Freyung-Grafenau.

^b *Amtliche Bezeichnung:* Amberg-Weizsach.

Nach dieser sehr allgemeinen Analyse werden nun die bisherigen Ergebnisse mit den Auswertungen über das BIP bzw. BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen der NUTS-3 Regionen kombiniert. Abbildung 5.6 zeigt den Zusammenhang zwischen dem BIP pro Erwerbstätigen im Jahr 1990 und den jährlichen durchschnittlichen erhaltenen Zuweisungen in % des BIP für die 96 NUTS-3 Regionen Bayerns. Es zeigt sich, dass die Regionen mit einem vergleichsweise niedrigen BIP pro Erwerbstätigen im Jahr 1990 tendenziell höhere durch-

schnittliche Zuweisungen erhalten haben als die Regionen mit einem relativ hohen BIP pro Erwerbstätigen.

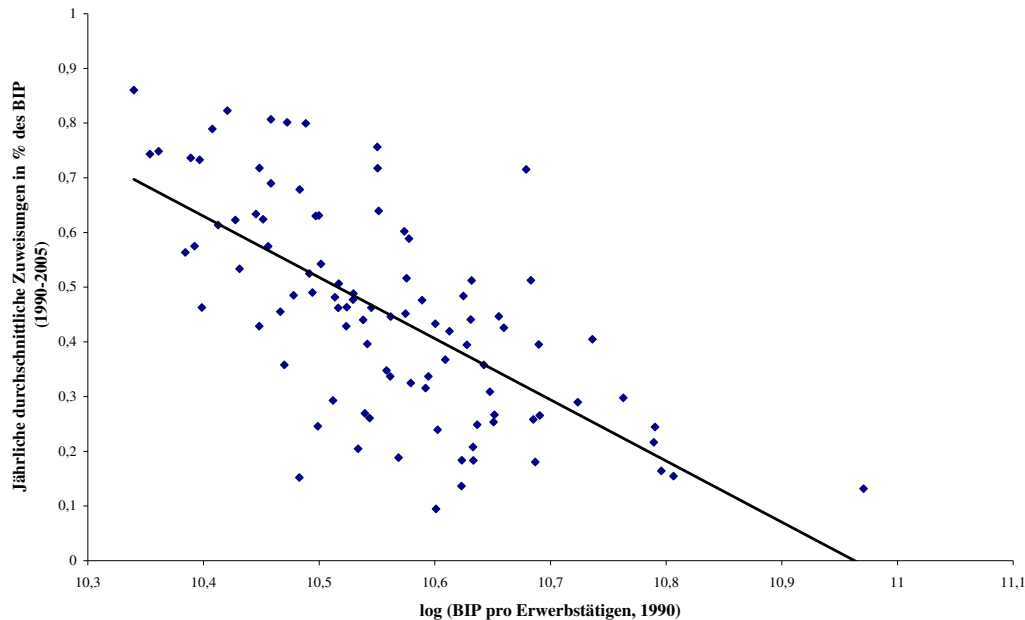


Abbildung 5.6: Zusammenhang zwischen dem BIP pro Erwerbstätigen im Jahr 1990 und den jährlichen durchschnittlich empfangenen Zuweisungen in % des BIP

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.

Zum Abschluss der deskriptiven Auswertungen wird in Abbildung 5.7 noch der Zusammenhang zwischen der jährlichen durchschnittlichen Wachstumsrate des BIP pro Erwerbstätigen und den jährlichen durchschnittlichen Zuweisungen in % des BIP für die NUTS-3 Regionen dargestellt. Es zeigt sich, dass die NUTS-3 Regionen mit einer überdurchschnittlich hohen jährlichen BIP-Wachstumsrate pro Erwerbstätigen tendenziell höhere Zuweisungen erhalten haben als Regionen mit einer relativ geringen durchschnittlichen Wachstumsrate des BIP pro Erwerbstätigen. Es ist also zu vermuten, dass es einen positiven Zusammenhang zwischen der Höhe an erhaltenen Zuweisungen und der durchschnittlichen Wachstumsrate des BIP pro Erwerbstätigen gibt. Eine Überprüfung dieser Hypothese erfolgt allerdings erst im nachfolgenden Kapitel.

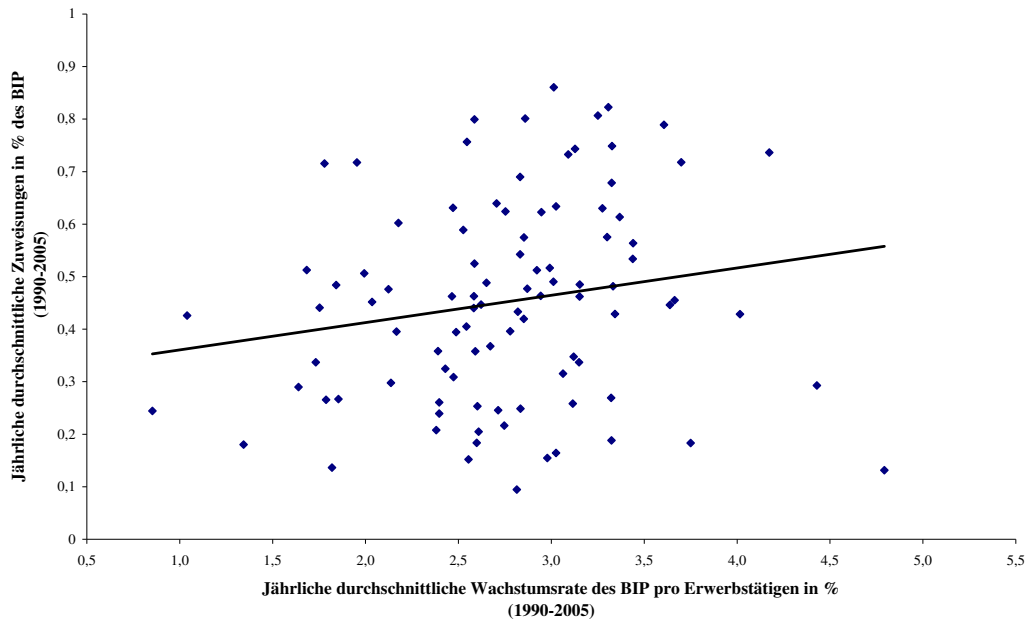


Abbildung 5.7: Zusammenhang zwischen der jährlichen durchschnittlichen Wachstumsrate des BIP pro Erwerbstätigen und den jährlichen durchschnittlich empfangenen Zuweisungen in % des BIP

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.

Bevor im nächsten Abschnitt die Ergebnisse der Regressionsanalyse vorgestellt werden, muss noch kurz auf die Modellierung der Variable „erhaltene Zuweisungen“ eingegangen werden. Bei der nachfolgenden Regressionsanalyse wird untersucht, wie sich erhaltene Zuweisungen pro Erwerbstätigen³² zu Beginn einer Periode auf das durchschnittliche BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen auswirken. Zum einen werden die Zahlungen als Anteil am BIP, d.h. in % des BIP, zum anderen in € pro Erwerbstätigen betrachtet. Für die Periode 1990-1995 wird bspw. untersucht, welchen Einfluss erhaltene Zuweisungen pro Erwerbstätigen in den Jahren 1990 und 1991 auf das durchschnittliche BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen in den Jahren 1990-1995 haben. Es wird ein gleitender gewichteter Mittelwert aus den beiden Zahlungen berechnet. Die Formel für die hier verwendete Spezifikation lautet allgemein:

$$\bar{Z} = \frac{nZ_t + (n-1)Z_{t+1}}{n + (n-1)}, \quad (5.13)$$

mit $n = 2$.

³²Alternativ hierzu findet sich im Anhang eine Untersuchung, wie sich erhaltene Zuweisungen als Anteil am BIP auf das jährliche durchschnittliche BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen auswirken. Siehe Tabelle B.12, S. 187.

Im Folgenden sei $\overline{Z} := Z$. Sobald von Zahlungen im Rahmen der Regressionsanalyse die Rede ist, ist also immer von der transformierten Variablen die Rede. Unabhängig davon, ob die Variable Z_{Erw} oder Z_{BIP} ³³ betrachtet wird. Durch die Verwendung der Transformation werden zwei wichtige Aspekte abgedeckt. Der erste Aspekt ist, dass nicht nur *eine* erhaltene Zuweisung berücksichtigt wird, wodurch der verzerrende Einfluss eines potenziellen statistischen Ausreißers abgemildert wird. Der zweite Aspekt, der berücksichtigt wird, ist, dass die Zahlung zu Beginn einer Periode, bspw. die erhaltene Zahlung im Jahr 1990, einen stärkeren Einfluss hat als die erhaltene Zuweisung im Folgejahr, d.h. im Jahr 1991. Die erhaltene Zahlung im ersten Jahr einer Periode, bspw. die erhaltene Zuweisung im Jahr 1990, hat im Rahmen der hier gewählten Modellspezifikation einen potenziellen Einfluss auf die Wachstumsraten des BIP pro Erwerbstätigen für die Jahre 1991-1995. Die erhaltene Zahlung aus dem Jahr 1991 hat hingegen „nur“ potenziellen Einfluss auf die Wachstumsraten des BIP der Jahre 1992-1995. Dadurch, dass nur die Zahlungen der ersten beiden Jahre einer Periode verwendet werden, wird berücksichtigt, dass die erhaltenen Zuweisungen einen zeitverzögerten Einfluss³⁴ auf das durchschnittliche BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen haben.

³³Eine Übersicht über alle Variablen und Informationen zur Berechnung finden sich in Tabelle B.5, S. 181.

³⁴Im Rahmen der empirischen Untersuchungen wurde eine Vielzahl an unterschiedlichen Transformationen über verschiedene Periodenlängen hinweg getestet, so z.B. das arithmetische Mittel, der Median usw. Die Ergebnisse zeigen, dass die hier gewählte Spezifikation die robustesten Ergebnisse im Rahmen der Regressionsanalyse liefert.

5.5.4.3 Ergebnisse

Die Ergebnisse für Gesamtbayern

Die Ergebnisse für Bayern, d.h. alle NUTS-3 Regionen, in Tabelle 5.6 auf Seite 133 zeigen, dass unabhängig von der Modellspezifikation der geschätzte Parameter für die Variable $\ln(y)$ (das BIP zu Beginn einer Periode) hoch signifikant ist und das erwartete negative Vorzeichen besitzt. Für die Variable g_n ergibt sich bei Modell (3) ein statistisch signifikanter negativer Einfluss auf das BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen. Der geschätzte Parameter hat das erwartete negative Vorzeichen.³⁵ Je höher c.p. die durchschnittliche Wachstumsrate der Anzahl an Erwerbstätigen, desto niedriger ist das durchschnittliche BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen.

Als Nächstes wird der Einfluss von erhaltenen Hilfszahlungen analysiert. Betrachtet man Modell (1) und erweitert es um die Variable erhaltene Hilfszahlungen Z_{Erw} , resultiert zunächst ein statistisch signifikanter negativer Einfluss von erhaltenen Hilfszahlungen auf das BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen. Wird das Modell allerdings um die Wachstumsrate der Anzahl an Erwerbstätigen g_n , Modell (3), und um zeitspezifische fixe Effekte (D_{1995} und D_{2000}) erweitert, Modell (4) und (5), haben erhaltene Hilfszahlungen bei der Betrachtung von Gesamtbayern keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Wachstumsrate des BIP pro Erwerbstätigen. Analoge Ergebnisse liefert die Schätzung, wenn anstatt der Variablen Z_{Erw} der Anteil der erhaltenen Zuweisungen am BIP Z_{BIP} verwendet wird.³⁶ Auch in diesem Fall haben erhaltene Hilfszahlungen keinen statistisch signifikanten Einfluss auf das Wirtschaftswachstum.³⁷

Zu beachten ist, dass die Werte für die Konvergenzgeschwindigkeit bei den Modellen (4) und (5) sehr hoch sind, wenn neben den individualspezifischen fixen Effekten zeitspezifische fixe Effekte mit berücksichtigt werden. Tests auf redundante fixe Effekte³⁸ belegen allerdings, dass auch zeitspezifische fixe Effekte einen signifikanten Einfluss haben. Bei der Schätzung via *Pooled OLS*³⁹ ergeben sich ähnliche Ergebnisse für die Konvergenzgeschwindigkeit unabhängig von der Modellspezifikation. Problematisch an dieser Schätzmethode ist allerdings, dass individualspezifische fixe Effekte ignoriert werden. Ein weiteres Problem bei der Schätzung via *Pooled OLS* besteht darin, dass hier speziell für den Einfluss erhaltener Hilfszahlungen, unabhängig von der Modellspezifikation, ein statistisch signifikanter

³⁵Siehe hierzu Gleichung (B.19) auf Seite 173.

³⁶Siehe Anhang, Tabelle B.10, S. 185.

³⁷Es ist wichtig zu betonen, dass wenn ein geschätzter Parameter keinen signifikanten Einfluss besitzt, nicht einmal das Vorzeichen interpretiert werden darf.

³⁸Siehe Anhang, S. 180.

³⁹Siehe Anhang, Tabelle B.11, S. 186.

negativer Einfluss von erhaltenen Hilfszahlungen auf das Wirtschaftswachstum resultiert - ein ökonomisch zweifelhaftes Ergebnis. Dieses Problem soll an dieser Stelle zunächst vernachlässigt werden, eine weiterführende Diskussion hierzu erfolgt in Unterabschnitt 5.5.5, S. 139 ff. Vorab muss allerdings betont werden, dass die bisherigen Resultate angesichts der aufgetretenen Probleme keinesfalls als eindeutig interpretiert werden dürfen.

Als Nächstes wird untersucht, welchen Einfluss die erhaltenen Zuweisungen in den einzelnen NUTS-3 Regionen der Regierungsbezirke in Bayern haben. Betrachte hierzu Tabelle 5.7 auf Seite 134. Es zeigt sich, dass mit Ausnahme des Regierungsbezirks Niederbayern bei keinem Regierungsbezirk in Bayern ein statistisch signifikanter Einfluss von erhaltenen Hilfszahlungen auf das BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen für die NUTS-3 Regionen zu ermitteln ist. Für Niederbayern ergibt sich ein statistisch signifikanter positiver Einfluss von erhaltenen Hilfszahlungen auf das Wirtschaftswachstum pro Erwerbstätigen. Der Wert für den geschätzten Parameter beträgt $6,87E-05$ bzw. $0,0000687$. Die durchschnittlichen jährlichen erhaltenen Zuweisungen pro Erwerbstätigen für Niederbayern betragen ca. $265,21\text{€}$.⁴⁰ Eine Erhöhung der durchschnittlichen Zuweisungen um bspw. 5% c.p. bedeutet, dass die Zuweisungen von $265,21\text{€}$ um ca. $13,26\text{€}$ auf $278,47\text{€}$ steigen. Dies führt dazu, dass die jährliche durchschnittliche BIP-Wachstumsrate um ca. 0,1 Prozentpunkte steigt.⁴¹ Um die Robustheit der präsentierten Ergebnisse zu untermauern, finden sich im Anhang in Tabelle B.12 auf Seite 187 die Ergebnisse der Schätzungen, bei denen nicht der Einfluss erhaltener Zahlungen pro Erwerbstätigen Z_{Erw} , sondern der Einfluss erhaltener Zahlungen als Anteil am BIP der Empfängerregion Z_{BIP} auf das durchschnittliche BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen untersucht wird. Die Ergebnisse der alternativen Schätzungen decken sich überwiegend mit den hier dargestellten Resultaten.⁴² Mit Ausnahme von Niederbayern ergeben sich auch bei dieser Schätzung keine statistisch signifikanten Ergebnisse von erhaltenen Zuweisungen auf das Wirtschaftswachstum pro Erwerbstätigen. Für Niederbayern resultiert auch hier ein statistisch signifikanter positiver Einfluss. Erhöht sich der Anteil der erhaltenen Hilfszahlungen als Anteil am BIP bspw. um 5% c.p., so steigt die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate des BIP pro Erwerbstätigen um ca. 0,08 Prozentpunkte.⁴³

Es stellt sich natürlich die Frage, warum nur für die NUTS-3 Regionen des Regierungs-

⁴⁰Siehe Anhang, Tabelle B.9, S. 184. Zu beachten ist hier, dass es sich um die transformierte Variable handelt (siehe Seite 129).

⁴¹ $265,2053 \times 0,05 = 13,260265$. $13,260265 \times 0,0000687 = 0,00091098$.

⁴²Auf die Darstellung der einzelnen Ergebnisse wird an dieser Stelle aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet. Siehe hierzu Tabelle B.12, S. 187.

⁴³ $0,006207 \times 0,05 = 0,00031035$. $0,0003103 \times 2,4478 = 0,000759674$.

Tabelle 5.6: Der Einfluss von Hilfszahlungen auf das Wirtschaftswachstum in Bayern**Abhängige Variable: \tilde{g}_y (*Fixed Effect*)**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
β_0	0,8992*** ^a (0,0514) ^b	0,9263*** (0,0523)	1,0059*** (0,0526)	1,9307*** (0,1313)	1,7935*** (0,1480)
$\ln(y)$	-0,0813*** (0,0048)	-0,0832*** (0,0048)	-0,0907*** (0,0049)	-0,1791*** (0,0125)	-0,1659*** (0,0140)
Z_{Erw}	-	-2,84E-05** (1,28E-05)	-1,51E-05 (1,25E-05)	7,25E-06 (1,07E-05)	-6,88E-06 (1,26E-05)
g_n	-	-	-1,0179*** (0,2203)	-0,2442 (0,2047)	0,0142 (0,2104)
D_{1995}^c	-	-	-	0,0156*** (0,0028)	0,3513** (0,1535)
D_{2000}	-	-	-	0,0340*** (0,0042)	0,4195*** (0,1538)
$\ln(y) \times D_{1995}$	-	-	-	-	-0,0320** (0,0142)
$\ln(y) \times D_{2000}$	-	-	-	-	-0,0363** (0,0142)
$Z_{Erw} \times D_{1995}$	-	-	-	-	2,32E-05 (1,46E-05)
$Z_{Erw} \times D_{2000}$	-	-	-	-	2,28E-05 (1,55E-05)
$R_{adj.}^2$	0,5071	0,5171	0,5643	0,6987	0,7229
# Beob.	285	285	285	285	285
AIC	-5,9586	-5,9774	-6,0785	-6,4440	-6,5215
SC	-4,7282	-4,7343	-4,8226	-5,1624	-5,1886
λ	10,4%	11,8%	12,1%	45,2%	35,4%
t	6,6 a	6,4 a	5,7	1,5 a	2,0 a

Quelle: Eigene Berechnungen in Eviews 6.0.

^a***, ** und * bezeichnen signifikante Regressoren auf dem 1%-, 5%- und 10%- Niveau.^bStandardfehler stehen in Klammern.^cDie Kodierung aller verwendeten Dummyvariablen findet sich in Tabelle B.5, S. 181.

Tabelle 5.7: Der Einfluss von Hilfszahlungen auf das Wirtschaftswachstum der RegierungsbezirkeAbhängige Variable: \tilde{g}_y (*Pooled OLS* bzw. *Fixed Effect*^a)

	OB (<i>Fixed Effect</i>)	NB (<i>Fixed Effect</i>)	OPf. (<i>Fixed Effect</i>)	OFR. (<i>Pooled OLS</i>)	MFR. (<i>Fixed Effect</i>)	UFR. (<i>Fixed Effect</i>)	Schw. (<i>Fixed Effect</i>)
β_0	1,7824 ^{***b} (0,3166) ^c	2,4404 ^{***} (0,3126)	1,8915 ^{***} (0,2416)	1,5299 ^{***} (0,2923)	0,9100 ^{***} (0,0823)	2,3942 ^{***} (0,4149)	1,5891 ^{***} (0,3525)
$\ln(y)$	-0,1638 ^{***} (0,0300)	-0,2294 ^{***} (0,0300)	-0,1762 ^{***} (0,0232)	-0,1419 ^{***} (0,0277)	-0,0821 ^{***} (0,0077)	-0,2236 ^{***} (0,0393)	-0,1468 ^{***} (0,0333)
Z_{Erw}	-2,11E-05 (2,76E-05)	6,87E-05 ^{**} (2,94E-05)	-1,51E-06 (1,74E-05)	9,12E-06 (1,98E-05)	1,63E-05 (2,28E-05)	2,19E-05 (4,14E-05)	2,32E-05 (2,41E-05)
g_n	0,2068 (0,6606)	-1,1363 ^{**} (0,5095)	-0,0741 (0,5485)	0,2507 (0,4965)	-0,9143 ^{**} (0,3710)	0,1819 (0,4518)	-0,9549 [*] (0,5195)
D_{1995}	0,0140 ^{**} (0,0072)	0,0206 ^{***} (0,0070)	0,0207 ^{***} (0,0053)	0,0059 (0,0076)	- (0,0076)	0,0211 ^{**} (0,0090)	0,0067 (0,0066)
D_{2000}	0,0292 ^{***} (0,0108)	0,0475 ^{***} (0,0096)	0,0400 ^{***} (0,0096)	0,0236 ^{**} (0,0104)	- (0,0123)	0,0477 ^{***} (0,0123)	0,0213 ^{**} (0,0094)
# Beob.	66	36	30	39	36	36	42
R_{adj}^2	0,6024	0,8231	0,8610	0,6182	0,7786	0,7703	0,6592
λ	34,2%	-	42,6%	24,7%	10,6%	-	26,5%
t	2,0 a	-	1,6 a	2,8 a	6,6 a	-	2,6 a

Quelle: Eigene Berechnungen in Eviews 6.0.

^aFür die Schätzung auf Ebene der Regierungsbezirke werden Schätzungen via *Pooled OLS* oder *Fixed Effect* verwendet. Für jeden Regierungsbezirk wurde getestet, ob die individualspezifischen fixen Effekte einen signifikanten Einfluss besitzen. Eine Übersicht über die Testergebnisse findet sich im Anhang, S. 180.

^{b***}, ^{**} und ^{*} bezeichnen signifikante Regressoren zum 1%-, 5%- und 10%- Niveau.

^cStandardfehler stehen in Klammern.

bezirks Niederbayern ein statistisch signifikanter positiver Einfluss von erhaltenen Finanzzuweisungen auf das Wirtschaftswachstum pro Erwerbstätigen resultiert. Die deskriptiven Auswertungen im Vorfeld der Regressionsanalyse haben gezeigt, dass überwiegend die NUTS-3 Regionen Niederbayerns sowohl 1990 als auch im Jahr 2005 ein relativ geringes BIP pro Erwerbstätigen aufweisen.⁴⁴ Folgerichtig, im Sinne der Stärkung der wirtschaftlichen Entwicklung durch Investitionszuschüsse, haben die kreisfreien Städte und Landkreise bzw. die Gemeinden der Landkreise in Niederbayern, neben der Oberpfalz und Oberfranken, im bayernweiten Vergleich relativ hohe Zuweisungen erhalten.⁴⁵

Interessant ist, dass speziell in der Oberpfalz und in Oberfranken, in den beiden Regierungsbezirken, die laut der hier durchgeführten statistischen Auswertungen ähnliche wirtschaftliche Entwicklungen aufweisen und ebenfalls relativ hohe Zuweisungen erhalten haben, kein statistisch signifikanter Einfluss von erhaltenen Hilfszahlungen an die NUTS-3 Regionen auf das BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen zu finden ist.⁴⁶ Neben der relativ homogenen wirtschaftlichen Entwicklung und den erhaltenen Finanzzuweisungen zeigt ein Blick auf Abbildung 5.8, dass alle drei Regierungsbezirke im Osten Bayerns liegen und jeweils an die Tschechische Republik grenzen und somit auch die geografische Lage dieser drei Regierungsbezirke sehr ähnlich ist.

Für die übrigen Regierungsbezirke können aufgrund der Heterogenität der wirtschaftlichen Entwicklung und der erhaltenen Zuweisungen keine spezifischen Aussagen über den fehlenden statistisch signifikanten Einfluss erhaltener Finanzzuweisungen auf das Wirtschaftswachstum pro Erwerbstätigen getroffen werden.

Zu beachten ist allgemein, dass aufgrund der problematischen Datenlage,⁴⁷ d.h. der Fülle an unterschiedlichen, z.T. sich überschneidenden Projekten und der mangelnden Transparenz der bezuschussten Investitionsvorhaben, keine eindeutigen Rückschlüsse über den Zusammenhang zwischen den erhaltenen Zuschüssen und dem potenziellen Einfluss bestimmter Investitionsvorhaben gezogen werden können. Bei den Daten über die erhaltenen Zuschüsse und Zuweisungen handelt es sich um aggregierte Daten über diverse finanzielle Subventionen für Investitionsvorhaben aller Gemeinden in Bayern bzw. der einzelnen Regierungsbezirke. Um konkrete Rückschlüsse auf einzelne bezuschusste Teilbereiche zu treffen, müssten sämtliche Projekte für jede Region und für jedes Jahr über die Bilanzierung in dem jeweiligen Haushalt der entsprechenden Region ausgewertet, klassifiziert und anschließend neu analysiert werden. Dabei wäre nicht garantiert, dass die im Haushalt der einzelnen Regionen bzw. Gemeinden aufgeführten erhaltenen Zuweisungen eindeutig einem

⁴⁴Siehe Tabelle 5.3, S. 120.

⁴⁵Siehe Tabelle 5.5, S. 127.

⁴⁶Siehe Abbildung 5.6, S. 128 und Abbildung 5.7, S. 129.

⁴⁷Vgl. hierzu S. 101 ff.

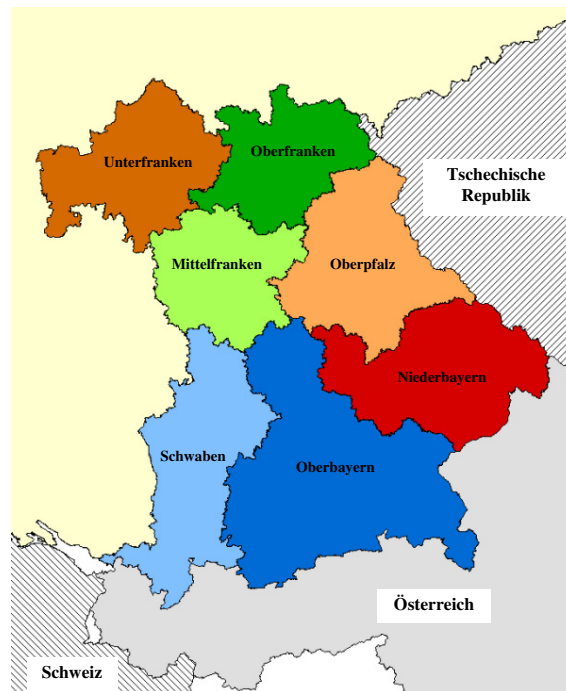


Abbildung 5.8: Politische Karte von Bayern - Einteilung in Regierungsbezirke
Quelle: GfK MACON AG.

einzelnen Teilbereich zugeordnet werden können. In vielen Fällen stellt sich das Problem, dass die Finanzmittel für einzelne Investitionsvorhaben z.T. aus verschiedenen Quellen, bspw. aus Steuereinnahmen des Bundes oder aus Zuschüssen aus Strukturfondszahlungen der EU, stammen.⁴⁸

Im nächsten Abschnitt erfolgt deshalb eine allgemeine Diskussion über den Einfluss und Einsatz von bedingten Hilfszahlungen an Gemeinden für Investitionsvorhaben. Die Diskussion soll im Wesentlichen dazu dienen, mögliche allgemeine Hypothesen bzw. Erklärungsansätze für den fehlenden Einfluss erhaltener Zuweisungen auf das Wirtschaftswachstum zu liefern. Zu beachten ist, dass die folgenden Argumente nur potenzielle Erklärungsansätze sind, da fundierte empirische Untersuchungen hierzu leider nicht vorhanden sind. Eine direkte Zurechenbarkeit erhaltener Zuweisungen für bestimmte Investitionsvorhaben ist wegen der mangelnden Transparenz der Daten hier, wie bereits erwähnt, nicht möglich.

⁴⁸Siehe Abschnitt 5.2, S. 101 ff.

5.5.4.4 Eine Diskussion über den Einfluss und Einsatz von bedingten Hilfszahlungen in der Kommunalpolitik

Ein erster möglicher Aspekt ist, dass erhaltene Zuschüsse teilweise für Investitionen ausgegeben werden, die im Nachhinein aus Mangel an Rentabilität oder aufgrund einer erst später festgestellten Fehlkonstruktion wieder eingestellt werden. Die Zuschüsse verlaufen in einem solchen Fall *quasi* im Sand. Man kann sich bspw. vorstellen, dass eine Stadt eine Brücke baut, diese aber, aufgrund eines statischen Problems, das vorher unterschätzte Verkehrsaufkommen nicht bewältigen kann. Ein derartiges Projekt muss dann überarbeitet und im schlimmsten Fall neu gebaut werden. In diesem Fall ist zu bezweifeln, dass die subventionierten Projekte einen positiven Einfluss auf das BIP-Wachstum haben.

Ein weiterer Punkt sind die Folgekosten von subventionierten und bereits fertig gestellten Investitionsvorhaben (vgl. bspw. Stockinger, 1982; Naßmacher und Naßmacher, 2007). Die Folgekosten können den positiven Nutzenbeitrag durch ein fertig gestelltes Projekt übertreffen. Der Bau einer Schule bspw. ist sinnlos, wenn nicht genügend Schüler und Lehrpersonal in der entsprechenden Region vorhanden sind und die Klassenräume nicht gefüllt sind. Die Schule steht leer, das Gebäude muss dennoch in Stand gehalten werden und die bebaute Fläche kann nicht für andere Bauvorhaben genutzt werden. Die Problematik der Folgekosten verstärkt sich insbesondere dann, wenn keine staatlichen Zuweisungen für den Erhalt eines realisierten Projektes mehr fließen. Auch in diesem Fall ist denkbar, dass die erhaltenen Finanzzuweisungen keinen positiven Einfluss auf das Wirtschaftswachstum haben.

Die ersten beiden Argumente sind mögliche Erklärungsansätze dafür, warum erhaltene Hilfszahlungen keinen positiven Einfluss auf das Wirtschaftswachstum haben. Es folgen weitere allgemeinere Aspekte, die insbesondere mögliche Verzerrungen lokaler Investitionsentscheidung aufgrund bedingter Zuschüsse erläutern.

Werden bedingte Hilfszahlungen eingesetzt, ist denkbar, dass eine Umverteilung von Zuweisungen von *per se* rentablen Investitionen hin zu ansonsten nicht realisierbaren Projekten mit zweifelhafter Notwendigkeit stattfindet. Der Bund subventioniert bspw. den Bau eines öffentlichen Freibades in einer bestimmten Region, obwohl es in dieser Region einige attraktive Badeseen gibt und ein Freibad keinesfalls notwendig ist. Die Region kann und wird diese Gelder im Zweifelsfall auch annehmen und den Bau eines Schwimmbades kofinanzieren. Aus Sicht der Region wäre es allerdings besser, bspw. Gelder für die Sanierung der Altstadt zu erhalten anstelle für den Bau eines Freibads. Die staatlichen Zielvorstellun-

gen konkurrieren in einem solchen Fall mit den lokalen Investitionsvorhaben. Die gezielten Förderungen bestimmter Investitionsvorhaben auf lokaler Ebene führen dazu, dass lokale Investitionsprioritäten verdrängt werden (vgl. Naßmacher und Naßmacher, 2007, S. 186 f.).

Darüber hinaus ist es vorstellbar, dass Regionen suboptimal mit den erhaltenen Zuschüssen umgehen und erhaltene Gelder für Projekte so eingesetzt werden, damit diese Projekte auch in den Folgejahren weiter bezuschusst werden, obwohl dies aus ökonomischer Sicht nicht unbedingt notwendig ist, d.h. Regionen „kreieren“ Projekte, um staatliche Hilfsmittel zu erhalten (vgl. Naßmacher und Naßmacher, 2007, S. 187). Diese Verhaltensweise lässt sich aus Sicht der Transferempfänger wie folgt erklären: Werden angebotene finanzielle Zuschüsse erst einmal ausgeschlagen, so könnte es in Zukunft für diese umso schwieriger sein, wieder in den Genuss von staatlichen Zuschüssen zu kommen bzw. die Transfergeber davon zu überzeugen, dass Hilfszahlungen für ein oder mehrere bestimmte Projekte notwendig sind.

Die beiden letzten Argumente machen vor allem das Problem von bedingten Hilfszahlungen deutlich. Wie sich letztendlich die verzerrten lokalen Allokationsstrategien durch den Erhalt von Subventionszahlungen auf die wirtschaftliche Entwicklung auswirken, ist in diesen Fällen allerdings unklar. Wie bereits mehrfach erwähnt, wäre es wünschenswert, mehr und spezifischere Informationen über die verwendeten Daten zur Verfügung zu haben, um die hier dargestellten Argumente bzw. Hypothesen zu untermauern. Eine solche detaillierte Untersuchung setzt allerdings voraus, dass sich die Datenlage und insbesondere die Transparenz der Daten maßgeblich verbessert, da sonst die Gefahr besteht, sich in Spekulationen zu verlieren.

Aufgrund der differenzierten Ergebnisse der empirischen Analyse, d.h. es resultiert nur für die NUTS-3 Regionen Niederbayern ein statistisch signifikanter positiver Einfluss von erhaltenen Hilfszahlungen auf das BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen, ist es wichtig, auch auf die potenziellen Probleme der empirischen Analyse einzugehen. Damit wird sichergestellt, dass obige Ergebnisse immer nur unter Vorbehalt interpretiert werden dürfen, ein Aspekt, der in vielen empirischen Untersuchungen vernachlässigt wird. In nachfolgendem Abschnitt wird deshalb in Unterabschnitt 5.5.5.1 zunächst auf allgemeine Probleme und im Anschluss daran, in Unterabschnitt 5.5.5.2, auf spezielle Probleme mit den hier verwendeten Daten näher eingegangen.

5.5.5 Probleme der empirischen Analyse

Ziel dieses Abschnitts ist es, auf mögliche Probleme der empirischen Untersuchungen einzugehen. Die potenziellen Probleme werden hier weitgehend verbal diskutiert. Auf die Darstellung verschiedener Möglichkeiten, die dargestellten Probleme zu beheben, wird hier allerdings verzichtet. Eine weiterführende Erörterung über die Methoden zur Behebung der hier skizzierten Probleme findet sich bspw. bei von Auer (2003), Greene (2002) oder Wooldridge (2002).

5.5.5.1 Allgemeine Probleme

Das Problem der Endogenität

Eine der grundlegenden Annahmen eines multiplen linearen Regressionsmodells

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + u \quad (5.14)$$

ist die Annahme der Unkorreliertheit der Störgröße des linearen Modells mit den Regressoren:

$$E(u|x_1, x_2, \dots, x_k) = 0 \quad (5.15)$$

Der Störterm u hat für jegliche Ausprägungen der Regressoren einen Erwartungswert von Null. Ist (5.15) nicht erfüllt, liefert eine Schätzung über OLS ⁴⁹ verzerrte⁵⁰ und inkonsistente⁵¹ Schätzergebnisse. Im Allgemeinen kann von einem Endogenitätsproblem gesprochen werden, wenn eine Korrelation zwischen den Regressoren und dem Störterm vorliegt (vgl. Wooldridge, 2009).

Die Gründe für das Auftreten von Endogenität sind (Proppe (2007), S. 232):

1. „das Weglassen wichtiger erklärender Variablen“
2. „fehlerhafte Messung“
3. „Simultanität in den Variablen“
4. „serielle Autokorrelation bei verzögerter abhängiger Variable“

⁴⁹Ordinary Least Squares: Kleinstquadratmethode.

⁵⁰Eine Verzerrung bezeichnet die systematische Abweichung des Erwartungswertes eines geschätzten Parameters von seinem wahren Wert.

⁵¹Ein Schätzer wird inkonsistent genannt, wenn selbst bei unendlich großer Stichprobe der Schätzer nicht gegen seinen wahren Wert konvergiert und/oder die Schätzvarianz nicht verschwindet.

5. „Self-Selection-Probleme“⁵²

Für die hier durchgeführte empirische Analyse sind insbesondere die Punkte 1 und 2 relevant. Zu Punkt 1: Aufgrund der Analyse eines potenziellen bedingten Konvergenzprozesses auf regionaler Ebene sind bestimmte, theoretisch relevante Daten, wie bspw. Daten über die Sparquote, nicht verfügbar. Ist die Sparquote eine wichtige Determinante des BIP-Wachstums und mit anderen erklärenden Variablen korreliert (z.B. mit dem BIP im Ausgangsjahr oder den erhaltenen Zuschüssen), kann dies zu einer Verzerrung der Schätzergebnisse führen. Bleibt die Sparquote für die Untersuchungseinheiten im Zeitablauf (relativ) konstant, wird dieses Problem durch die *Fixed Effect*-Schätzung gelöst. Ändert sich die Sparquote im Zeitablauf, ist aber in allen Untersuchungseinheiten ähnlich hoch, lösen die fixen Zeiteffekte das Problem. Ist die Sparquote zwischen den Untersuchungseinheiten und über die Zeit in relevantem Umfang variabel, kann das Problem nicht gelöst werden, solange die Sparquote oder eine geeignete Proxyvariable nicht in das Modell integriert wird. Zu Punkt 2: Da die Daten des BIP zu Marktpreisen verwendet werden, gibt es hier eine mögliche Verzerrung durch die unterschiedlichen Preisentwicklungen in den untersuchten Regionen. Eine fundierte Aussage über die Stärke und Wirkungsrichtung von Messfehlern in den Daten auf die Schätzergebnisse einer Regressionsanalyse ist ohne umfassende empirische Untersuchungen, z.B. über Simulationsstudien, jedoch nicht möglich.

Das Problem der geeigneten Schätzmethode

Die Wahl der geeigneten Schätzmethode ist in der empirischen Literatur im Rahmen der Konvergenzanalyse ein strittiges Thema. Neben der grundsätzlichen Frage, ob eine Zeitreihen-, eine Querschnitts- oder eine Panelanalyse verwendet werden sollte (vgl. bspw. Islam, 2003), gibt es innerhalb dieser vorgestellten grundsätzlichen Methoden noch weitere Varianten der Modellspezifikation, die zur Diskussion stehen.

Im Rahmen der hier relevanten Panelanalyse gibt es, neben den hier verwendeten Schätzmethoden, d.h. *Pooled OLS* und *Fixed Effect*, z.B. den *Minimum Distance*-Schätzer von Chamberlain oder den *Conditional Maximum Likelihood*-Schätzer (vgl. Islam, 2003).⁵³ In einigen empirischen Untersuchungen (bspw. Badinger et al., 2004) werden darüber hinaus Schätzer für dynamische Panel⁵⁴ verwendet. Einer der am meisten verbreiteten Schätzer

⁵²Unter Self-Selection-Effekt ist zu verstehen, dass es unter den Untersuchungseinheiten Gruppenzugehörigkeiten geben kann, die einen Einfluss auf die Ausprägung der unabhängigen Variablen haben (vgl. Proppe, 2007, S. 234).

⁵³Argumente für den Einsatz von Paneldaten finden sich bspw. bei Schröder (2007).

⁵⁴Eine theoretische Begründung für die Verwendung von Modellen für dynamische Panel findet sich bspw. bei Harris et al. (2008) oder Greene (2002).

für dynamische Panel ist der *GMM* Ansatz von Arellano und Bond (1991).

Die Schätzmethoden in dieser Arbeit orientieren sich im Wesentlichen an den hier vorgestellten Arbeiten und Beiträgen, um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen. Im Rahmen der empirischen Untersuchung finden zwei Schätzmethoden Verwendung, *Pooled OLS* und *Fixed Effect*. Bei beiden Schätzmethoden zeigt sich, dass ein Konvergenzprozess innerhalb Bayerns vorliegt, wobei die Schätzungen des Parameters für das BIP pro Erwerbstätigen zu Beginn einer Periode für die Variable $\ln(y)$ bei der Schätzung via *Fixed Effect* betragsmäßig höher sind als die Schätzungen via *Pooled OLS*. Dieses Ergebnis deckt sich auch mit den Resultaten anderer empirischer Untersuchungen. *“In particular, convergence rates prove to be much higher when technological differences across countries are taken into account.”* (Islam (2003), S. 341).⁵⁵ Wie bereits erwähnt, gibt es bei dieser Untersuchung das Phänomen, dass bei der Schätzung via *Fixed Effect* sehr hohe Werte für die Konvergenzgeschwindigkeit resultieren, wenn in der Modellspezifikation zeitspezifische fixe Effekte berücksichtigt werden.

Eine umfassende Simulationsstudie von Hauk und Wacziarg (2009) zeigt, dass die Wahl der Schätzmethode einen erheblichen Einfluss auf die Höhe der Konvergenzgeschwindigkeit hat. Insbesondere wenn Messfehler vorliegen, führen Schätzungen via Fixed Effects oder Arellano Bond Schätzer, der in der Literatur sehr häufig verwendet wird, zu extrem hohen und fehlerhaften Konvergenzgeschwindigkeiten.

Die Quellen potenzieller Messfehler bei den hier verwendeten Daten resultieren vermutlich aus der Verwendung von nominalen Daten. Ferner kann nicht ausgeschlossen werden, dass bei der Ermittlung der Daten für das BIP auf Ebene der NUTS-3 Regionen, über die bereits erwähnten Schlüsselgrößen hinaus, keine erheblichen Messfehler vorliegen. Zudem hat sich gezeigt, dass auch die Daten über die erhaltenen Zuweisungen erhebliche Fehlerquellen beinhalten können. Aus diesem Grund soll das Problem des Messfehlers für die hier verwendeten Daten anhand eines kurzen Exkurses erläutert werden.

-Exkurs „Messfehler“-

Zunächst werden aus den 95 NUTS-3 Regionen zufällig 14 Regionen ausgewählt. Für jeden der sieben Regierungsbezirke wird jeweils ein Landkreis und eine kreisfreie Stadt ausgewählt. Für die 14 Regionen wird nun das BIP pro Erwerbstätigen im Ausgangsjahr des

⁵⁵ Sinngemäß übersetzt: „Die Konvergenzraten erweisen sich insbesondere dann als höher, wenn technologische Unterschiede zwischen den Ländern berücksichtigt werden.“ Die Berücksichtigung technologischer Unterschiede zwischen Individuen erfolgt durch die Schätzung über *Fixed Effect*. Die individuenspezifischen fixen Effekte berücksichtigen nicht direkt beobachtbare, aber vermutete Unterschiede zwischen den Technologien der Individuen.

Beobachtungszeitraums verwendet, d.h. die BIP-Werte für das Jahr 1990. Ausgehend davon wird für diese Stichprobe der Wachstumspfad für das BIP pro Erwerbstätigen der einzelnen Regionen so vorgegeben, dass bei Schätzung via Fixed Effects mit Zeitdummies eine Konvergenzgeschwindigkeit von 2% resultiert.⁵⁶ Im nächsten Schritt wird nun der idealtypische (künstliche) Verlauf der 14 Regionen mit der tatsächlichen Entwicklung des BIP pro Erwerbstätigen verglichen. Siehe hierzu Abbildung 5.9.

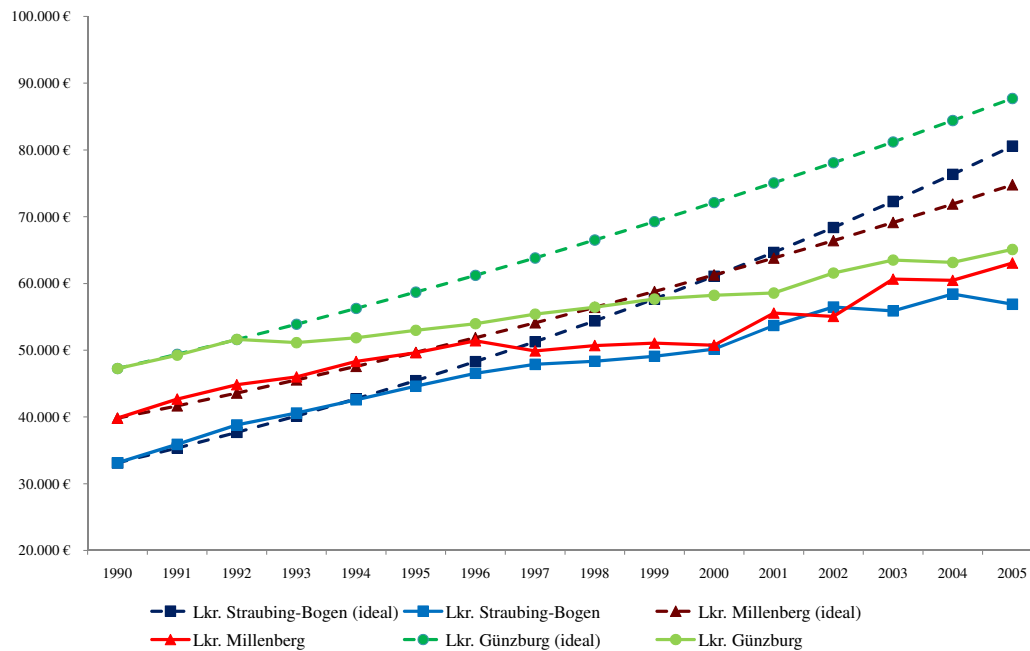


Abbildung 5.9: Idealtypischer vs. tatsächlicher Verlauf

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.

Abbildung 5.9 zeigt am Beispiel für drei Regionen den unterschiedlichen Verlauf der tatsächlichen BIP-Werte im Vergleich zum idealtypischen Verlauf.⁵⁷ Basierend auf dieser Beobachtung können die prozentualen Abweichungen für die einzelnen Jahre zwischen dem tatsächlichen und dem idealtypischen Verlauf des BIP pro Erwerbstätigen für die 14 Regionen ermittelt werden. Die hier gewählte Spezifikation deutet darauf hin, dass ab dem Jahr 1995 eine erhebliche Verzerrung nach unten stattfindet, d.h. dass die tatsächlichen BIP-Werte im Vergleich zum idealtypischen Verlauf unterschätzt werden. Abschließend wird in den Daten für den idealtypischen Verlauf der zuvor ermittelte Messfehler eingebaut. Wird

⁵⁶Siehe hierzu Anhang, Tabelle B.13, auf Seite 188. Prinzipiell kann man jede beliebige Konvergenzgeschwindigkeit, die man als plausibel erachtet hier als Benchmark verwenden.

⁵⁷Die vollständige Darstellung der idealtypischen und tatsächlichen Verläufe bezogen auf das BIP pro Erwerbstätigen für die 14 zufällig ausgewählten Regionen findet sich im Anhang, Tabelle B.13, auf Seite 188.

nun anhand dieser Daten (mit Messfehler) die Konvergenzgeschwindigkeit ermittelt, so zeigt sich, dass die Konvergenzgeschwindigkeit von 2% (ohne Messfehler) auf über 35% (mit Messfehler) steigt. Ob es sich hierbei um ein realitisches Szenario handelt, sei dahingestellt. Dieser kurze Exkurs soll lediglich dazu dienen, die Problematik von Messfehlern in Verbindung mit der Schätzung mittels Fixed Effects und Zeitdummies anhand eines sehr einfachen Beispiels zu erläutern.

-Exkurs „Messfehler“ Ende-

Letztendlich bleibt die Frage offen, welche Schätzmethode, neben der grundsätzliche Frage der Analyseform, d.h. Zeitreihen-, Querschnitts- oder Panelanalyse, für die empirische Untersuchung einer unbedingten bzw. bedingten Konvergenzanalyse verwendet werden sollte (vgl. Islam, 2003).

5.5.5.2 Spezielle Probleme mit den hier verwendeten Daten

Ein erstes Problem bei der hier durchgeführten empirischen Untersuchung liegt darin, dass ausschließlich Größen zu Marktpreisen verwendet werden. Eine Verwendung von preisbereinigten Daten wäre hier notwendig, um mögliche Verzerrungen durch unterschiedliche Preisentwicklungen in den untersuchten Regionen zu berücksichtigen.

“Information on regional price levels at a lower regional level such as for NUTS 2 or NUTS 3 regions is not ordinarily available. On account of this lack of information, regional EU studies must ordinarily rely on nominal indicators.” (Kosfeld et al., 2008, S. 124).⁵⁸

Zwar gibt es Ansätze, regionale Preisindizes bzw. BIP-Deflatoren zu schätzen, jedoch gibt es keinen einheitlichen Standard. Die Methoden reichen von einer simplen Annahme identischer Preisindizes bis hin zu komplexen ökonometrischen Modellen (siehe bspw. Kosfeld et al., 2008). Das Problem der nicht verfügbaren regionalen Preisindizes war auch Thema eines Workshops im Juni 2009 in Wiesbaden.⁵⁹ Im Programm des Workshops heißt es:

„Mit der Berechnung des Verbraucherpreisindex liegen monatlich umfassende und detaillierte Informationen über die Preisentwicklung im Zeitablauf vor. Besteht die Fragestellung

⁵⁸Sinngemäß übersetzt: „Informationen über die regionalen Preisentwicklungen für die Ebene der NUTS 2 oder 3 sind für gewöhnlich nicht verfügbar. Deswegen muss bei empirischen Studien über die Regionen der EU in der Regel auf nominale Daten zurückgegriffen werden.“

⁵⁹Der Name des Workshops lautet: Regionale Preisindizes. Datum und Ort der Veranstaltung: 2. und 3. Juli 2009 im Museum Wiesbaden. Veranstalter: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

jedoch darin, zu einem gegebenen Zeitpunkt die Unterschiede im Preisniveau verschiedener Regionen zu untersuchen, so sind gegenwärtig in Deutschland wie weltweit keine ausreichenden Informationen verfügbar.“ (Statistisches Bundesamt, 2009).

Einen weiteren Diskussionspunkt bietet die Verwendung der Größe des BIP pro Erwerbstätigen als Indikator für die Wirtschaftskraft (vgl. bspw. Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2008a, S. 3).

„Für regionale Binnenvergleiche findet bevorzugt die Erwerbstätigenzahl als Normierungsmaß Verwendung. [...] Zugunsten dieses Indikators wird die konzeptionelle Übereinstimmung von Zähler und Nenner angeführt: Leistungsindikator und Bezugsgröße werden jeweils nach dem Inlandskonzept abgegrenzt. Damit wird den zwischen den Regionen bzw. Kreisen existierenden Pendlerverflechtungen Rechnung getragen. [...] Geht man davon aus, dass neben der Arbeitsproduktivität auch die Arbeitsplatzdichte die Wirtschaftskraft einer Region bestimmt, dann wird klar, dass die Kennziffer BIP je Erwerbstätigen dem Anspruch, wirtschaftliches Leistungsvermögen zu quantifizieren, nicht gerecht zu werden vermag.“

Eine weiteres Problem liegt darin, dass die verwendete Zeitreihe relativ kurz ist. Es wird zwar ein Zeitraum von 1990-2005, also 16 Jahre betrachtet, doch werden effektiv nur drei Zeitpunkte, d.h. drei Perioden, 1990-1995, 1995-2000 und 2000-2005 untersucht. Das Problem der relativ kurzen Zeitreihe verstärkt sich insbesondere, wenn einzelne Regierungsbezirke analysiert werden. Die Anzahl der Beobachtungen bei Paneldaten ergibt sich aus der Anzahl der Individuen multipliziert mit der Anzahl der Perioden. Da die Anzahl der Individuen jedoch fix ist, ist es notwendig, einen längeren Zeitraum, d.h. mehr Perioden, zu untersuchen, um die Stichprobe zu erhöhen.⁶⁰

⁶⁰Sind die Grundannahmen des *Fixed Effect* Modells erfüllt, sind die Schätzungen für die fixen Effekte $\hat{\alpha}_i$ und für $\hat{\beta}$ unverzerrt und konsistent, wenn N fix ist und $T \rightarrow \infty$. Für eine unverzerrte und konsistente Schätzung via *Pooled OLS* muss gelten, dass $Cov(x_j, u) = 0$, für $j = 1, 2, \dots, k$, d.h. dass keine Korrelation zwischen einem der Regressoren und dem Fehlerterm u vorliegt (siehe bspw. Wooldridge, 2009).

Teil III

Zusammenfassung und Gesamteinschätzung

Kapitel 6

Ergebnisse

6.1 Zusammenfassung der Ergebnisse und Fazit

6.1.1 Theorie

Der Theorieteil der Arbeit beginnt mit einem ausführlichen Literaturüberblick zur klassischen Theorie des Fiskalföderalismus. In diesem Zusammenhang wird insbesondere auf die theoretischen Aspekte von Transferzahlungen ausführlich eingegangen. Hierzu zählen die Motive, die Arten, die Aufgaben von und die Anforderungen an Transferzahlungen. Im Anschluss daran folgt ein kurzer Ausblick zu modernen Ansätzen des Fiskalföderalismus. In Kapitel 3 werden drei theoretische Modelle über den Einsatz von Transferzahlungen zur Bereitstellung öffentlicher Güter in föderalen Systemen ausführlich vorgestellt.

Das erste Modell, das Modell von Caplan et al. (2000), untersucht den Einsatz von vertikalen Transferzahlungen zur Bereitstellung öffentlicher Güter innerhalb eines föderalen Systems. Das Modell orientiert sich an der praktischen Ausgestaltung der EU im Bereich der Strukturpolitik. Das zentrale Ergebnis des Modells lautet, dass bei einer dezentralen Bereitstellung eines reinen öffentlichen Gutes durch eine Einkommensumverteilung über eine zentrale Instanz eine Pareto-effiziente Allokation erzielt werden kann, nachdem die beteiligten Länder ihren Beitrag zur Bereitstellung eines gemeinsamen öffentlichen Gutes bereits vorher festgelegt haben.

Im zweiten Modell, dem Modell von Buchholz und Hildebrand (2008), liegt der Fokus der Untersuchung auf dem theoretischen Einsatz von horizontalen Transferzahlungen zwischen zwei Regionen, die ein gemeinsames öffentliches Gut bereitstellen. Als gemeinsames öffentliches Gut wird hier die aggregierte, aber in jeder Region individuelle Maßnahme zur Vermeidung von CO_2 -Emissionen betrachtet. Das Modell zeigt u.a., dass durch eine freiwillige Einkommensumverteilung von einer Region zu einer anderen Region eine Pareto-

Verbesserung erreicht werden kann.

Das dritte Modell, das Modell von Buchholz und Hildebrand (2009), greift das Beispiel der Vermeidung von CO_2 -Emissionen direkt auf. Das Modell zeigt, dass bei einer nicht-kooperativen Lösung, d.h. wenn alle Länder individuell ihr Niveau an CO_2 -Emissionen festlegen, durch einen Markt für Emissionszertifikate in Kombination mit einem Umverteilungssystem über einen internationalen Fonds und ohne „grandfathering“ eine optimale Allokation erzielt werden kann.

Alle drei theoretischen Modelle haben gezeigt, dass es durch den Einsatz von Transferzahlungen in föderalen Systemen möglich ist, eine effiziente Bereitstellung öffentlicher Güter zu erreichen. Bei Caplan et al. (2000) ist das entscheidende Kriterium hierfür die zeitliche Abfolge von geleisteten Transferzahlungen. Im Modell von Buchholz und Hildebrand (2008) basiert das zentrale Ergebnis, eine Pareto-effiziente Allokation über eine freiwillige Transferzahlung von einer Region an eine andere, auf unterschiedlichen Technologien zur Vermeidung von schädlichen CO_2 -Emissionen. In Modell drei bestimmt sich die effiziente Lösung über eine Kombination aus einem Markt für Emissionszertifikate und einem internationalen Umverteilungssystem.

6.1.2 Empirie

In Teil II der Arbeit erfolgt zunächst ein umfassender Literaturüberblick zu empirischen Studien im Bereich der Bereitstellung öffentlicher Güter. Es zeigt sich, dass in der empirischen Literatur insbesondere Regressionsanalysen Verwendung finden, um die Effektivität eingesetzter Transferzahlungen zur Bereitstellung öffentlicher Güter zu bewerten.

Nach einer ausführlicher Herleitung der theoretischen Grundlagen anhand des *Solow-Swan Modells* nach Barro und Sala-i-Martin (1995) erfolgt im zweiten Schritt der empirischen Analyse eine Untersuchung des Konvergenzprozesses für das BIP pro Erwerbstätigen für Bayern im Zeitraum von 1990-2005. Im Anschluss daran folgen eine Einordnung und allgemeine Informationen über erhaltene Zuweisungen und Zuschüsse für Investitionsvorhaben. Es schließen sich diverse deskriptive Auswertungen zu erhaltenen Zuweisungen und Zuweisungen für Investitionsvorhaben an. Schließlich werden alle bisherigen Ergebnisse anhand einer Analyse über den Einfluss von erhaltenen Hilfszahlungen auf das Wirtschaftswachstum miteinander kombiniert. Es wird untersucht, welchen Einfluss erhaltene Zuweisungen auf das jährliche durchschnittliche BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen für den Zeitraum von 1990-2005 haben. Das Ergebnis für Gesamtbayern zeigt, dass die erhaltenen Zuweisungen und Zuschüsse für Investitionsvorhaben keinen statistisch signifikanten

Einfluss auf das durchschnittliche BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen haben. Bei der Untersuchung für die einzelnen Regierungsbezirke ist nur für Niederbayern ein statistisch signifikanter positiver Einfluss zu finden. Das Kapitel schließt mit einer Diskussion der Ergebnisse. Im Anschluss daran wird ausführlich auf die Probleme der empirischen Analyse eingegangen. Es werden die theoretische Ursachen, die zu einer Verzerrung von Schätzergebnissen führen können, aufgezeigt und anhand der hier durchgeführten Untersuchungen praxisnah erläutert. Am Ende des Abschnitts wird noch einmal explizit auf die Probleme der empirischen Analyse für die verwendeten Daten eingegangen.

Alle hier durchgeführten empirischen Analysen dienen in erster Linie dazu, tendenzielle Effekte von erhaltenen Zuschüssen für Investitionsvorhaben aufzudecken, ökonomisch plausible Erklärungsansätze für die Ergebnisse zu liefern und auf mögliche Wirkungsrichtungen und Tendenzen aufmerksam zu machen. Aus diesem Grund und wegen der allgemeinen Probleme der empirischen Analyse (vgl. Unterabschnitt 5.5.5, S. 139 ff.) können und werden hier keine spezifischen Aussagen über einzelne Regionen getroffen. Stattdessen werden die wichtigsten Ergebnisse der empirischen Analyse noch einmal stichpunktartig zusammengefasst und anschließend kurz bewertet.

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

1. Es gibt einen Konvergenzprozess in Bezug auf das BIP pro Erwerbstätigen der NUTS-3 Regionen für den Zeitraum von 1990-2005 in Bayern, d.h. arme Regionen mit einem geringeren BIP zu Beginn einer Periode wachsen tendenziell schneller als Regionen mit einem anfänglich relativ hohen BIP pro Erwerbstätigen. Die Konvergenzgeschwindigkeit λ beträgt bei der Schätzung via *Pooled OLS* bspw. 7,1% und die Halbwertszeit t beträgt 9,7 Jahre (siehe Tabelle 5.4, S. 122).
2. Die erhaltenen Zuweisungen als Anteil am BIP sind für alle NUTS-3 Regionen der Regierungsbezirke im Zeitablauf gesunken (siehe Abbildung 5.5, S. 126).
3. Die NUTS-3 Regionen der Regierungsbezirke mit relativ geringen jährlichen durchschnittlichen Wachstumsraten des BIP pro Erwerbstätigen haben tendenziell höhere jährliche durchschnittliche Zuweisungen in % des BIP erhalten (siehe Abbildung 5.7, S. 129).
4. Die NUTS-3 Regionen der Regierungsbezirke mit einem relativ geringen BIP pro Erwerbstätigen im Jahr 1990 haben tendenziell höhere jährliche durchschnittliche Zuweisungen erhalten (siehe Abbildung 5.6, S. 128).

5. *Top-5* und *Bottom-5* NUTS-3 Regionen geordnet nach dem BIP pro Erwerbstätigen 1990 und 2005 zeigen, dass hauptsächlich die Regionen Oberbayerns sowohl 1990 als auch 2005 die Regionen mit dem durchschnittlich höchstem BIP pro Erwerbstätigen sind. Die *Bottom-5* Ränge, sowohl im Jahr 1990 als auch im Jahr 2005, teilen sich hauptsächlich Regionen der Oberpfalz und Niederbayerns (siehe Tabelle 5.3, S. 120).
6. Die NUTS-3 Regionen Niederbayerns und der Oberpfalz haben die durchschnittlich höchsten jährlichen Zuweisungen und Zuschüsse für Investitionsförderungen in Bayern pro Erwerbstätigen erhalten. Die kreisfreien Städte und Landkreise Oberbayerns haben die durchschnittlich geringsten Zuweisungen für den Zeitraum 1990-2005 erhalten (vgl. Tabelle 5.5, S. 127).
7. Für die gesamte Stichprobe (alle Regionen Bayerns) resultiert kein statistisch signifikanter Einfluss von erhaltenen Hilfszahlungen auf das BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen (siehe Tabelle 5.6, S. 133 und Tabelle B.10, S. 185).
8. Bei der Untersuchung der einzelnen Regierungsbezirke zeigt sich, dass nur für die NUTS-3 Regionen des Regierungsbezirks Niederbayern erhaltene Zuweisungen einen statistisch signifikanten Einfluss auf das durchschnittliche BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen haben (siehe Tabelle 5.7, S. 134 und Tabelle B.12, S. 187).

Es zeigt sich, dass Regionen mit unterdurchschnittlich geringem BIP bzw. BIP-Wachstum die durchschnittlich höchsten Hilfszahlungen in dem betrachteten Zeitraum 1990-2005 erhalten haben.

Die *Top-5* und *Bottom-5* Darstellung in Bezug auf das BIP pro Erwerbstätigen macht deutlich, dass trotz der überdurchschnittlich hohen Zuweisungen an die NUTS-3 Regionen der Oberpfalz und Niederbayerns diese die Schlusslichter Bayerns darstellen. Die kreisfreien Städte und Landkreise Oberbayerns behaupten trotz der durchschnittlich geringsten jährlichen Zuweisungen zwischen den Jahren 1990 und 2005 beinahe alle Spitzenpositionen in Bezug auf das BIP pro Erwerbstätigen in Bayern. Der Landkreis München ist hier ein statistischer Ausreißer, mit überdurchschnittlich hohem BIP und BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen.

Es bleibt also festzustellen, dass potenziell benachteiligte Regionen Bayerns (bspw. in Bezug auf die geografische Lage) die höchsten bedingten Zuweisungen erhalten haben. Die erhaltenen Zuweisungen haben aber nur für die NUTS-3 Regionen des Regierungsbezirks Niederbayern den gewünschten Erfolg, d.h. einen positiven Beitrag von erhaltenen Zuweisungen auf das durchschnittliche BIP-Wachstum. Da es sich bei den hier untersuchten Hilfszahlungen um bedingte Finanzzuweisungen handelt, stellt sich die Frage, ob nicht an

Stelle von bedingten Transferzahlungen besser Pauschalzahlungen an rückständige Regionen gezahlt werden sollten, um die wirtschaftliche Situation in den betreffenden Regionen zu fördern.

6.2 Gesamteinschätzung

Der Theorieteil der Arbeit hat gezeigt, dass eine theoretische Untersuchung über den Einsatz von Transferzahlungen in föderalen Systemen zur Bereitstellung öffentlicher Güter einige, z.T. auch sehr unterschiedliche, Aspekte für den Rahmen einer theoretischen Analyse bietet. Es kann bspw. der Einsatz von vertikalen oder horizontalen Transferzahlungen untersucht werden. Ferner können die Auswirkungen von Transferzahlungen zur Bereitstellung öffentlicher Güter direkt oder indirekt thematisiert werden - indirekt bspw. durch die Vermeidung von schädlichen CO_2 -Emissionen oder direkt durch die Bezuschussung von Investitionsvorhaben. Darüber hinaus gibt es auch individuelle Themengebiete, wie den Einsatz von Transferzahlungen im Bereich der Umweltpolitik in Kombination mit einem Handel für Emissionszertifikate. Schließlich kann noch weiter differenziert werden, so bspw. die Richtung von Transferzahlungen, d.h. wer zahlt an wen? Die ausgewählten Beispiele zeigen bereits die Fülle an Möglichkeiten. Unabhängig von der konkreten modelltheoretischen Betrachtung haben die drei in dieser Arbeit vorgestellten Modelle gezeigt, dass durch den Einsatz von Transferzahlungen zur Bereitstellung öffentlicher Güter in vielen Fällen die Erzielung einer effizienten Allokation und eine Pareto-Verbesserung möglich sind.

Die theoretische Ausgestaltung von Transferzahlungen in föderalen Systemen, um effizient internationale öffentliche Güter bereitzustellen, wird vor allem in der Zukunft immer wichtiger werden. Ein Paradebeispiel auf internationaler Ebene ist hier die gemeinsame Vermeidung von CO_2 -Emissionen, die in Anbetracht der fortschreitenden Veränderung des Klimas und immer häufiger auftretenden Klimakatastrophen einen immer wichtiger werdenden Stellenwert einnehmen sollte. Es gibt also genügend Gründe, um bspw. im Rahmen der EU-Umweltpolitik über die Etablierung eines Umverteilungsmechanismus, wie hier dargestellt, weiter nachzudenken.

Im Empirieteil der Arbeit wird deutlich, dass die Bewertung der Effektivität eingesetzter Hilfszahlungen zur Bereitstellung lokaler öffentlicher Güter in der Praxis eine sehr komplexe Aufgabe darstellt. Die Effektivität wird hier anhand des Einflusses von erhaltenen Zuweisungen auf das durchschnittliche Wirtschaftswachstum bewertet. Es zeigt sich, wie auch in vielen anderen empirischen Untersuchungen, kein eindeutiges Ergebnis (siehe bswp. Burnside und Dollar, 2000; Ederveen et al., 2006). Nur für den Regierungsbezirk Niederbayern

resultiert ein statistisch signifikanter positiver Einfluss von erhaltenen Hilfszahlungen der Gemeinden auf das Wirtschaftswachstum.

Fraglich ist, warum nur für diese Regionen erhaltene Zuweisungen helfen, das Wirtschaftswachstum zu erhöhen. Die hier angebotenen Erklärungsansätze und der Abschnitt „Probleme der empirische Analyse“ geben dabei mögliche Anhaltspunkte für die uneinheitlichen Ergebnisse. Letztendlich braucht es vor allem eine verbesserte Datenlage, um spezifischere Aussagen über die unterschiedlichen Tendenzen und Resultate für die einzelnen Regierungsbezirke zu treffen. Von besonderem Interesse wären hier insbesondere detaillierte und zuverlässige Informationen über die Verwendung erhaltener Zuweisungen.

Die Bewertung von Regionalpolitik bietet insgesamt betrachtet ein spannendes empirisches Forschungsfeld, das vor allem in den kommenden Jahren, nach einer fundamentalen Verbesserung der Datenlage, viele Rückschlüsse über die Effektivität von erhaltenen Hilfszahlungen zulassen wird, so z.B. über die sinnvolle Ausgestaltung und die konkreten Einsatzgebiete von Transferzahlungen zur Bereitstellung lokaler öffentlicher Güter in föderalen Systemen.

Anhang A

Anhang: Theorie

A.1 Das Modell von Caplan, Cornes und Silva (2000)

$$\begin{aligned} \max_{x_1, x_2, q_1, q_2, \tau_1, \tau_2} L = & \theta u^1(x_1, Q) + (1 - \theta)u^2(x_2, Q) - \lambda_1(x_1 + \frac{q_1 + \tau_1}{n_1} - \frac{f_1(n_1)}{n_1}) \\ & - \lambda_2(x_2 + \frac{q_2 + \tau_2}{n_2} - \frac{f_2(n_2)}{n_2}) \\ & - \lambda_3(\tau_1 + \tau_2) \end{aligned} \quad (\text{A.1})$$

$$\frac{\partial L}{\partial x_1} = \theta u_x^1 - \lambda_1 \stackrel{!}{=} 0 \quad (\text{A.2a})$$

$$\frac{\partial L}{\partial x_2} = (1 - \theta)u_x^2 - \lambda_2 \stackrel{!}{=} 0 \quad (\text{A.2b})$$

$$\frac{\partial L}{\partial q_1} = \theta u_Q^1 + (1 - \theta)u_Q^2 - \frac{\lambda_1}{n_1} \stackrel{!}{=} 0 \quad (\text{A.2c})$$

$$\frac{\partial L}{\partial q_2} = \theta u_Q^1 + (1 - \theta)u_Q^2 - \frac{\lambda_2}{n_2} \stackrel{!}{=} 0 \quad (\text{A.2d})$$

$$\frac{\partial L}{\partial \tau_1} = -\frac{\lambda_1}{n_1} - \lambda_3 \stackrel{!}{=} 0 \quad (\text{A.2e})$$

$$\frac{\partial L}{\partial \tau_2} = -\frac{\lambda_2}{n_2} - \lambda_3 \stackrel{!}{=} 0 \quad (\text{A.2f})$$

Kombiniert man (A.2e) und (A.2f) mit (A.2a) und (A.2b), erhält man die erste Effizienzbedingung, Gleichung (3.5):

$$\frac{\theta u_x^1}{n_1} = \frac{(1-\theta)u_x^2}{n_2}.$$

Die Gültigkeit der zweiten Effizienzbedingung, Gleichung (3.6), $n_1 \frac{u_Q^1}{u_x^1} + n_2 \frac{u_Q^2}{u_x^2} = 1$ zeigt folgender Beweis:

Aus (A.2a) und (A.2c) folgt:

$$n_1(\theta u_Q^1 + (1-\theta)u_Q^2) = \theta u_x^1 \Rightarrow n_1 \frac{u_Q^1}{u_x^1} + n_1 \frac{(1-\theta)}{\theta u_x^1} u_Q^2 = 1$$

$$\text{Damit } n_1 \frac{u_Q^1}{u_x^1} + n_2 \frac{u_Q^2}{u_x^2} = 1, \text{ folgt: } n_1 \frac{(1-\theta)}{\theta u_x^1} \stackrel{!}{=} \frac{n_2}{u_x^2}$$

Umstellen und Einsetzen von (A.2a) und (A.2b) liefert :

$$\frac{\overbrace{u_x^2(1-\theta)}^{=\lambda_2}}{\underbrace{\theta u_x^1}_{=\lambda_1}} = \frac{n_2}{n_1}$$

Dieser Zusammenhang gilt, da aus (A.2c) und (A.2d) folgt: $\frac{\lambda_1}{n_1} = \frac{\lambda_2}{n_2}$ q.e.d.

Generierung der impliziten Funktion: $\tau_1 = \tau_1^0(q_1, q_2)$ aus $\frac{\theta u_x^1}{n_1} = \frac{(1-\theta)u_x^2}{n_2}$ mit $u_j \left[\frac{(f^j(n_j) - q_j \pm \tau_1)}{n_j}, q_1 + q_2 \right]$

Stufe 2:

$$W = \theta u^1((x_1(\tau), q_1 + q_2)) + (1-\theta)u^2(x^2(\tau), q_1 + q_2)$$

$$\frac{\partial W}{\partial \tau} = \theta u_x^1(-\frac{1}{n_1}) + (1-\theta)u_x^2(\frac{1}{n_2}) \stackrel{!}{=} 0$$

$$\Rightarrow \frac{(1-\theta)u_x^2}{n_2} = \frac{\theta u_x^1}{n_1}.$$

Die Berechnung des totalen Differentials liefert:

$$\frac{1-\theta}{n_2} \left[\frac{\partial u_x^2}{\partial \tau} d\tau + \frac{\partial u_x^2}{\partial q_2} dq_2 + \frac{\partial u_x^2}{\partial q_1} dq_1 \right] = \frac{\theta}{n_1} \left[\frac{\partial u_x^1}{\partial \tau} d\tau + \frac{\partial u_x^1}{\partial q_1} dq_1 + \frac{\partial u_x^1}{\partial q_2} dq_2 \right]$$

$$\frac{1-\theta}{n_2} \left[u_{xx}^2(\frac{1}{n_2}) d\tau + \left[u_{xQ}^2 + u_{xx}^2(-\frac{1}{n_2}) \right] dq_2 + \left[u_{xQ}^2 \right] dq_1 \right] =$$

$$\frac{\theta}{n_1} \left[u_{xx}^1(-\frac{1}{n_1}) d\tau + \left[u_{xQ}^1 + u_{xx}^1(-\frac{1}{n_1}) \right] dq_1 + \left[u_{xQ}^1 \right] dq_2 \right]$$

$$\left[\frac{1-\theta}{n_2^2} u_{xx}^2 + \frac{\theta}{n_1^2} u_{xx}^1 \right] d\tau = \left[\frac{\theta}{n_1} \left(u_{xQ}^1 - \frac{u_{xx}^1}{n_1} \right) - \frac{1-\theta}{n_2} u_{xQ}^2 \right] dq_1 + \left[\frac{\theta}{n_1} u_{xQ}^1 + \frac{1-\theta}{n_2} \left(\frac{u_{xx}^2}{n_2} - u_{xQ}^2 \right) \right] dq_2.$$

mit $\Gamma \equiv \left[\frac{1-\theta}{n_2^2} u_{xx}^2 + \frac{\theta}{n_1^2} u_{xx}^1 \right] < 0$ ergeben sich die beiden Reaktionsfunktionen (3.8a) und (3.8b):

$$\frac{\partial \tau_1^0}{\partial q_1} = \frac{1}{\Gamma} \left[\frac{\theta}{n_1} \left(u_{xQ}^1 - \frac{u_{xx}^1}{n_1} \right) - \frac{(1-\theta)}{n_2} u_{xQ}^2 \right]$$

$$\frac{\partial \tau_1^0}{\partial q_2} = \frac{1}{\Gamma} \left[\frac{\theta}{n_1} u_x^1 Q + \frac{(1-\theta)}{n_2} \left(\frac{u_{xx}^2}{n_2} - u_{xQ}^2 \right) \right].$$

Stufe 1:

$$\begin{aligned} \frac{\partial u_j}{\partial q_j} &\stackrel{!}{=} 0 \quad (j = 1, 2) \\ \Rightarrow u_Q^j + u_x^j \frac{\partial x_j}{\partial q_j} &\stackrel{!}{=} 0 \\ \Rightarrow u_Q^j + u_x^j \left(-\frac{1}{n_j} (1 \pm \frac{\partial \tau_j}{\partial q_j}) \right) &\stackrel{!}{=} 0 \\ \Rightarrow n_j \frac{u_Q^j}{u_x^j} &= 1 \pm \frac{\partial \tau_j}{\partial q_j}. \end{aligned}$$

Beweis, dass die *Samuelson-Bedingung*, Gleichung (3.6), bei dezentraler Führung gilt:¹

Sei $\{q_j \geq 0\}_{j=1,2}$ in einem *Nash-Gleichgewicht* der ersten Stufen, dann implizieren (3.9a) und (3.9b):

$$n_1 \frac{u_Q^1}{u_x^1} = 1 + \frac{\partial \tau_1^0}{\partial q_1} \tag{A.3a}$$

$$n_2 \frac{u_Q^2}{u_x^2} = 1 - \frac{\partial \tau_1^0}{\partial q_2} \tag{A.3b}$$

Addiert man die beiden Seiten von (A.3a) mit (A.3b), erhält man:

$$n_1 \frac{u_Q^1}{u_x^1} + n_2 \frac{u_Q^2}{u_x^2} = 2 + \frac{\partial \tau_1^0}{\partial q_1} - \frac{\tau_1^0}{\partial q_2} \tag{A.4}$$

und aus (3.8a) und (3.8b) resultiert:

$$\frac{\partial \tau_1^0}{\partial q_1} - \frac{\partial \tau_1^0}{\partial q_2} = -1. \tag{A.5}$$

Eingesetzt in (A.4) liefert (3.6), die *Samuelson-Bedingung*:

¹Der Beweis stammt von Caplan et al. (2000).

$$n_1 \frac{u_Q^1}{u_x^1} + n_2 \frac{u_Q^2}{u_x^2} = 1 \quad \text{q.e.d.}$$

Stufe 2:

$$\begin{aligned} \frac{\partial u_j}{\partial q_j} &\stackrel{!}{=} 0 \quad (j = 1, 2) \\ \Rightarrow u_Q^j - \frac{u_x^j}{n_j} &\stackrel{!}{=} 0 \\ \Rightarrow n_j \frac{u_Q^j}{u_x^j} &= 1. \end{aligned}$$

Stufe 1:

$$\begin{aligned} \frac{\partial W}{\partial \tau_1} &= \\ &= \theta \left[u_Q^1 \left(\frac{\partial q_1}{\partial \tau_1} + \frac{\partial q_2}{\partial \tau_1} \right) - \underbrace{\frac{u_x^1}{n_1}}_{=u_Q^1} \left(\frac{\partial q_1}{\partial \tau_1} + 1 \right) \right] + (1 - \theta) \left[u_Q^2 \left(\frac{\partial q_1}{\partial \tau_1} + \frac{\partial q_2}{\partial \tau_1} \right) - \underbrace{\frac{u_x^2}{n_2}}_{=u_Q^2} \left(\frac{\partial q_2}{\partial \tau_1} - 1 \right) \right] \stackrel{!}{=} 0 \\ \Rightarrow \theta u_Q^1 \left(\frac{\partial q_2}{\partial \tau_1} - 1 \right) + (1 - \theta) u_Q^2 \left(\frac{\partial q_1}{\partial \tau_1} + 1 \right) &\stackrel{!}{=} 0 \\ \Rightarrow \frac{\partial q_2}{\partial \tau_1} &= -\frac{\partial q_1}{\partial \tau_1}. \end{aligned}$$

Beweis, dass $n_j \frac{u_Q^j}{u_x^j}; j = 1, 2$, Gleichung (3.11) die *Samuelson-Bedingung* verletzt:²

Gleichung (3.11) definiert implizit die Funktionen:

$$q_j = q_j^1(\tau_1); j = 1, 2.$$

Es gilt:

$$\frac{dq_1^1}{d\tau_1} = -1; \quad \text{und} \quad \frac{dq_2^1}{d\tau_1} = 1. \quad (\text{A.6})$$

Daraus folgt:

$$\frac{dQ^1}{d\tau_1} = \frac{dq_1}{d\tau_1} + \frac{dq_2}{d\tau_1} = 0. \quad (\text{A.7})$$

²Der Beweis stammt von Caplan et al. (2000).

Die Bedingung erster Ordnung der ersten Stufe lautet:

$$\tau_1 \left[- \left(\frac{\theta u_x^1}{n_1} \right) \left(\frac{dq_1^1}{d\tau_1} + 1 \right) + \left(\frac{(1-\theta)u_x^2}{n_2} \right) \left(1 - \frac{dq_2^1}{d\tau_1} \right) + (\theta u_Q^1 + (1-\theta)u_Q^2) \left(\frac{dQ^1}{d\tau_1} \right) \right] = 0, \quad (\text{A.8})$$

mit:

$$q_2 - f^2(n_2) \leq \tau_1 \leq f^1(n_1) - q_1. \quad (\text{A.9})$$

Die Ungleichungen (A.9) definieren den Bereich möglicher Transferzahlungen. Diese gelten, da $x_j \geq 0, j = 1, 2$ erfüllt sein muss. Aus (A.6) und (A.7) folgt, dass der Term, in Gleichung (A.8), in eckigen Klammern Null ergibt. Daraus folgt, dass jede mögliche Transferzahlung die Wohlfahrtsfunktion der Zentralregierung maximiert.

A.2 Das Modell von Buchholz und Hildebrand (2008)

A.2.1 Wohlfahrtsmaximierung

Ermittlung von (3.17a) und (3.17b)

Aus (3.15a) mit $x_i^* = y_i - z_i^*$ erhält man:

$$2m_1(y_1 - z_1^*) = m_1z_1^* + m_2z_2^*$$

$$2m_1x_1^* = m_1(y_1 - x_1^*) + m_2(y_2 - x_2^*)$$

$$2m_1x_1^* = m_1y_1 - m_1x_1^* + m_2y_2 - m_2x_2^* \quad \text{mit } m_1x_1^* = m_2x_2^* \text{ aus (3.16) folgt:}$$

$$x_1^* = \frac{m_1y_1 + m_2y_2}{4m_1}$$

Analog für x_2^* .

Ermittlung von (3.17c)

Aus (3.16), $G^* = 2m_1x_1^* = 2m_2x_2^*$ folgt:

$$x_1^* = \frac{G^*}{2m_1} \quad \text{mit } x_1^* = \frac{m_1y_1 + m_2y_2}{4m_1}$$

$$G^* = \frac{m_1y_1 + m_2y_2}{2}$$

Ermittlung von (3.18a) und (3.18b)

$$u(x_1, G) = x_1G$$

$$u_1^* = \frac{m_1y_1 + m_2y_2}{4m_1} \frac{m_1y_1 + m_2y_2}{2} = \frac{(m_1y_1 + m_2y_2)^2}{8m_1}$$

analog für u_2^* .

Ermittlung von (3.19)

Region 1 trägt zur Bereitstellung des gemeinsamen öffentlichen Gutes bei, wenn gilt:

$$x_1^* = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2}{4m_1} < y_1$$

$$m_1 y_1 + m_2 y_2 < 4y_1 m_1$$

$$m_2 y_2 < 3y_1 m_1$$

$$\frac{y_2}{y_1} < \frac{3m_1}{m_2}.$$

Region 2 trägt zur Bereitstellung des gemeinsamen öffentlichen Gutes bei, wenn gilt:

$$x_2^* = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2}{4m_2} < y_2$$

$$m_1 y_1 + m_2 y_2 < 4y_2 m_2$$

$$m_1 y_1 < 3y_2 m_2$$

$$\frac{m_1}{3m_2} < \frac{y_2}{y_1}.$$

Somit existiert eine innere Lösung, wenn gilt:

$$\frac{m_1}{3m_2} < \frac{y_2}{y_1} < \frac{3m_1}{m_2}.$$

Ermittlung von (3.22a) und (3.22b)

$$\max_{z_1 z_2} \widetilde{W}(u_1, u_2) = \ln y_1 + \ln(y_2 - z_2) + 2\ln(m_2 z_2) \quad (\text{A.10})$$

$$\frac{\partial \widetilde{W}(u_1, u_2)}{\partial z_1} = 0 \iff x_1 = y_1$$

$$\implies x_1^* = y_1$$

$$\frac{\partial \widetilde{W}(u_1, u_2)}{\partial z_2} = 0 \iff \frac{1}{(y_2 - z_2)}(-1) + \frac{2m_2}{m_2 z_2} = 0 \text{ (Die 2. Ableitung liefert: } -\frac{1}{(y_2 - z_2)^2} - \frac{2}{(z_2)^2} < 0.)$$

$$\frac{1}{(y_2 - z_2)} = \frac{2}{z_2} \iff z_2 = 2y_2 - 2z_2$$

$$\implies z_2^* = \frac{2}{3}y_2 \quad \text{mit } x_i^* = y_i - z_i^* \text{ (} i = 1, 2)$$

$$\implies x_2^* = \frac{1}{3}y_1.$$

Ermittlung von (3.22c)

Aus $G^* = 2m_2x_2^*$, Gleichung(3.16), folgt:

$$G^* = 2m_2\frac{1}{3}y_2 = \frac{2}{3}m_2y_2.$$

Ermittlung von (3.23a) und (3.23b)

$$u_1^* = x_1^*G^*$$

$$u_1^* = y_1\frac{2}{3}m_2y_2 = \frac{2}{3}m_2y_1y_2.$$

Analog für u_2^* .

A.2.2 Veränderung der Einkommensverteilung

Ermittlung der Intervallobergrenze y_1^l

Aus $x_1^* = \frac{m_1y_1 + m_2y_2}{4m_1}$, Gleichung (3.17a) mit $y_1^l = x_1^*$ und $y_2 = Y - y_1^l$ folgt:

$$y_1^l = \frac{m_1y_1^l + m_2(Y - y_1^l)}{4m_1}$$

$$y_1^l = \frac{m_2Y}{(3m_1 + m_2)}.$$

Ermittlung der Intervallobergrenze y_1^h

Aus $x_2^* = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2}{4m_2}$, Gleichung (3.17b) mit $x_2^* = Y - y_1^h$ folgt:

$$(Y - y_1^h) = \frac{m_1 y_1^h + m_2 (Y - y_1^h)}{4m_2}$$

$$y_1^h = \frac{3m_2 Y}{3m_2 + m_1}.$$

$y_1^l < y_1^h$ gilt da:

$$y_1^l = \frac{m_2}{3m_1 + m_2} Y < y_1^h = \frac{3m_2}{m_1 + 3m_2} Y$$

$$(m_1 + 3m_2) < 3(3m_1 + m_2)$$

$$m_1 + 3m_2 < 9m_1 + 3m_2$$

$$1 < 9.$$

Ermittlung der Bedingung $y_1^l \leq \frac{Y}{2} (> \frac{Y}{2})$

Wegen:

$$y_1^l = \frac{m_2}{3m_1 + m_2} Y$$

$$y_1^l (3m_1 + m_2) = m_2 Y$$

$$3y_1^l m_1 + y_1^l m_2 = m_2 Y$$

$$\frac{3y_1^l m_1}{m_2} + y_1^l = Y$$

$$\frac{3y_1^l m_1}{2m_2} + \frac{y_1^l}{2} = \frac{Y}{2}$$

$$y_1^l \left(\frac{3m_1}{2m_2} + \frac{1}{2} \right) = \frac{Y}{2}$$

folgt, dass $y_1^l \leq (>) \frac{Y}{2}$ gilt, wenn:

$$\frac{3m_1}{2m_2} + \frac{1}{2} \geq (<) 1$$

$$3m_1 \geq (<) m_2$$

$$3 \geq (<) \frac{m_2}{m_1}.$$

Beweis, dass die Funktion $u_1^*(y_1)$ keine Sprünge aufweist:

Einsetzen von $y_1^l = \frac{m_2 Y}{3m_1 + m_2}$ in $\frac{2}{3} m_2 y_1 (Y - y_1)$ bzw. in $\frac{(m_2 Y - (m_2 - m_1) y_1)^2}{8m_1}$ liefert:

$$\frac{2m_2^2 Y}{9m_1 + 3m_2} \cdot \frac{3m_1 Y}{3m_1 + m_2} = \frac{6m_2 m_1 Y^2}{27m_1^2 + 18m_1 m_2 + 3m_2^2} = \frac{2m_2^2 m_1 Y^2}{(3m_1 + m_2)^2}.$$

bzw.

$$\frac{\left(\frac{(3m_1 + m_2)m_2 Y - m_2^2 Y + m_2 m_1 Y}{3m_1 + m_2} \right)^2}{8m_1} = \frac{\left(\frac{4m_2 m_1 Y}{3m_1 + m_2} \right)^2}{8m_1} = \frac{16m_2^2 m_1^2 Y^2}{(3m_1 + m_2)^2 8m_1} = \frac{2m_2^2 m_1 Y^2}{(3m_1 + m_2)^2}.$$

Einsetzen von $y_1^h = \frac{3m_2 Y}{m_1 + 3m_2}$ in $\frac{(m_2 Y - (m_2 - m_1) y_1)^2}{8m_1}$ bzw. in $\frac{2}{9} m_1 y_1^2$ liefert:

$$\frac{(m_2 Y - (m_2 - m_1) y_1^h)^2}{8m_1} = \frac{2}{9} m_1 (y_1^h)^2$$

$$m_2 Y - y_1^h m_2 + y_1^h m_1 = \frac{4}{3} m_1 y_1^h$$

$$m_2 Y = \frac{1}{3} m_1 y_1^h + m_2 y_1^h$$

$$y_1^h = \frac{3m_2 Y}{m_1 + 3m_2}.$$

A.2.3 Freiwillige Einkommensumverteilung

Ermittlung von (3.31)

Einsetzen von (3.27) in (3.29) liefert:

$$u_1^*(y_1^l) = \frac{2}{3} m_2 \frac{m_2}{3m_1 + m_2} Y \left(Y - \frac{m_2}{3m_1 + m_2} Y \right)$$

$$u_1^*(y_1^l) = \frac{2m_2^2 Y}{3(3m_1+m_2)} \left(Y - \frac{m_2 Y}{3m_1+m_2} \right)$$

$$u_1^*(y_1^l) = \frac{2m_2^2 Y^2 (3m_1+m_2) - 2m_2^3 Y^2}{3(3m_1+m_2)^2}$$

$$u_1^*(y_1^l) = \frac{6m_1 m_2^2 Y^2 + 2m_2^3 Y^2 - 2m_2^3 Y^2}{3(3m_1+m_2)^2}$$

$$u_1^*(y_1^l) = \frac{2m_1 m_2^2}{(3m_1+m_2)^2} Y^2.$$

Ermittlung von (3.32)

Aus (3.31) folgt:

$$\frac{2}{9} m_1 (y_1^k)^2 = \frac{2m_1 m_2^2}{(3m_1+m_2)^2} Y^2$$

$$(y_1^k)^2 = \frac{18m_1 m_2^2}{2m_1 (3m_1+m_2)^2} Y^2$$

$$y_1^k = \frac{3m_2}{3m_1+m_2} Y.$$

Beweis, dass die Funktion $u_2^*(y_1)$ keine Sprünge aufweist:

Einsetzen von $y_1^l = \frac{m_2 Y}{3m_1+m_2}$ in $\frac{2}{9} m_2 y_1 (Y - y_1)$ bzw. in $\frac{(m_2 Y - (m_2 - m_1) y_1)^2}{8m_2}$ liefert:

$$\frac{2}{9} m_2 \left(Y - \frac{m_2 Y}{3m_1+m_2} \right)^2 = \frac{2}{9} m_2 \left(\frac{3m_1 Y + m_2 Y - m_2 Y}{3m_1+m_2} \right)^2 = \frac{2m_1^2 m_2 Y^2}{(3m_1+m_2)^2}.$$

bzw.

$$\frac{\left(m_2 Y - \frac{(m_2 - m_1) m_2 Y}{3m_1+m_2} \right)^2}{8m_2} = \frac{\left(\frac{3m_1 m_2 Y + m_2^2 Y - m_2^2 Y + m_1 m_2 Y}{3m_1+m_2} \right)^2}{8m_2} = \frac{2m_1^2 m_2 Y^2}{(3m_1+m_2)^2}.$$

Einsetzen von $y_1^h = \frac{3m_2 Y}{m_1+3m_2}$ in $\frac{(m_2 Y - (m_2 - m_1) y_1)^2}{8m_2}$ bzw. in $\frac{2}{3} m_1 (Y - y_1) y_1$ liefert:

$$\frac{\left(m_2 Y - (m_2 - m_1) \frac{3m_2 Y}{m_1+3m_2} \right)^2}{8m_2} = \frac{\left(\frac{m_1 m_2 Y + 3m_2^2 Y - 3m_2^2 Y + 3m_2 m_1 Y}{m_1+3m_2} \right)^2}{8m_2} = \frac{2m_1^2 m_2 Y^2}{(m_1+3m_2)^2}.$$

bzw.

$$\frac{2}{3}m_1 \left(Y - \frac{3m_2 Y}{m_1 + 3m_2} \right) \frac{3m_2 Y}{m_1 + 3m_2} = \left(\frac{Y m_1 + 3m_2 Y - 3m_2 Y}{m_1 + 3m_2} \right) \frac{2m_1 m_2 Y}{m_1 + 3m_2} = \frac{2m_1^2 m_2 Y^2}{(m_1 + 3m_2)^2}.$$

A.2.4 Vergleich mit dem Fall unbeschränkter Transferzahlungen

Da Region 2 die effizientere Technologie besitzt, trägt sie allein zur Bereitstellung des öffentlichen Gutes bei und es gilt: $x_2 = y_2 - z_2$ und $G = m_2 z_2$. Region 1 verwendet das gesamte Einkommen y_1 für den privaten Konsum, d.h. $x_1 = y_1$. Die Budgetrestriktion für den zentralen Planer lautet: $Y = y_1 + y_2$. Das Maximierungsproblem für den zentralen Planer lautet:

$$\max_{y_1, y_2, z_2} L = \ln(y_1) + \ln(y_2 - z_2) + 2\ln(m_2 z_2) - \lambda(y_1 - y_2 = Y) \quad (\text{A.11})$$

$$\frac{\partial L}{\partial y_1} = \frac{1}{y_1} - \lambda \stackrel{!}{=} 0 \quad (\text{A.12a})$$

$$\frac{\partial L}{\partial y_2} = \frac{1}{y_2 - z_2} - \lambda \stackrel{!}{=} 0 \quad (\text{A.12b})$$

$$\frac{\partial L}{\partial z_2} = \frac{1}{(y_2 - z_2)} - \frac{2}{z_2} \stackrel{!}{=} 0 \quad (\text{A.12c})$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = Y - y_1 + y_2 \stackrel{!}{=} 0 \quad (\text{A.12d})$$

Aus (A.12a) und (A.12b) folgt:³ $y_1^* = y_2 - z_2$. Wegen $x_2 = y_2 - z_2$ und $x_1 = y_1$ folgt: $x_1^* = x_2^*$.

Aus (A.12c) folgt: $y_2^* = \frac{3}{2}z_2$, eingesetzt in $y_1^* = y_2 - z_2$, liefert: $y_1^* = \frac{1}{2}z_2$.

Einsetzen von $y_2^* = \frac{3}{2}z_2$ und $y_1^* = \frac{1}{2}z_2$ in (A.12d) liefert: $Y = 2z_2$ bzw. $z_2^* = \frac{1}{2}Y$.

Aus $z_2 = \frac{1}{2}Y$ zusammen mit $y_1^* = \frac{1}{2}z_2$ folgt: $y_1^* = \frac{1}{4}Y$ und $y_2^* = Y - y_1^* = \frac{3}{4}Y$.

Wegen $z_2^* = \frac{1}{2}Y$ und $G = m_2 z_2$ folgt: $G^{**} = m_2 \frac{Y}{2}$.

Aus $x_1^* = x_2^*$ und $x_1 = y_1$ mit $y_1^* = \frac{1}{4}Y$ folgt: $x_1^{**} = x_2^{**} = \frac{Y}{4}$.

$$u^{**} = G^{**} x_1^{**} = m_2 \frac{Y}{2} \frac{Y}{4} = m_2 \frac{Y^2}{8}.$$

³Nochmaliges Ableiten von (A.12a), (A.12b) und (A.12c) liefert: $-\frac{1}{y_1^2} < 0$, $-\frac{1}{(y_2 - z_2)^2} < 0$ und $-\frac{1}{(y_2 - z_2)^2} - \frac{2}{z_2^3} < 0$.

A.3 Das Modell von Buchholz und Hildebrand (2009)

A.3.1 Die Erzielung einer optimalen Allokation durch den Einsatz eines Umverteilungsschemas: Die grundlegende Bedingung

Unter der Annahme eines linearen und streng fallenden Zusammenhangs zwischen z und ϵ_i , lautet die 2. Ableitung von (3.54):

$$\begin{aligned}
& \underbrace{D_i''}_{>0} + \underbrace{\frac{\partial^2 z}{\partial \epsilon_i^2}}_{=0} e_i - \underbrace{(1-\mu)}_{\geq 0} \left(\underbrace{\frac{\partial z}{\partial \epsilon_i}}_{<0} + \underbrace{\frac{\partial z}{\partial \epsilon_i}}_{<0} + \underbrace{\frac{\partial^2 z}{\partial \epsilon_i^2} \epsilon_i}_{=0} \right) \\
& \qquad \qquad \qquad \underbrace{\qquad \qquad \qquad}_{\geq 0} \\
& \qquad \qquad \qquad - \underbrace{\varrho_i \mu}_{\geq 0} \left(\underbrace{\frac{\partial z}{\partial \epsilon_i}}_{<0} + \underbrace{\frac{\partial z}{\partial \epsilon_i}}_{<0} + \underbrace{\frac{\partial^2 z}{\partial \epsilon_i^2} E}_{=0} \right) \\
& \qquad \qquad \qquad \underbrace{\qquad \qquad \qquad}_{\geq 0} > 0.
\end{aligned} \tag{A.13}$$

Da die 2. Ableitung von (3.54) > 0 ist, haben wir ein Maximum.

A.3.2 Spezielle effiziente Umverteilungssysteme

Ermittlung von (3.62) aus (3.61)

$$\mu \left(\Pi + \frac{1-\Pi}{\eta^*} \right) + n(1-\mu) = 1 \implies \mu \left(\Pi + \frac{1-\Pi}{\eta^*} \right) = 1 - n + n\mu$$

Teilen durch μ , Multiplizieren mit η^* und Umstellen liefert:

$$\Pi(\eta^* - 1) = \frac{\eta^*(1-n)}{\mu} + n\eta^* - 1.$$

Umstellen der Ausdrücke auf der rechten Seite und Teilen durch $(\eta^* - 1)$ liefert schließlich:

$$\Pi = \Pi(\mu) = \frac{1}{\eta^*-1} \left((n\eta^* - 1) - \frac{(n-1)\eta^*}{\mu} \right).$$

Die Ableitung von (3.62) liefert:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial \mu} = \frac{1}{\eta^*-1} \frac{(n-1)\eta^*}{\mu^2} > 0 \text{ für alle } \mu > \underline{\mu}.$$

Ermittlung von $\mu > \underline{\mu} := \frac{\eta^*(n-1)}{n\eta^*-1}$

Für $\Pi > 0$ muss gelten, dass $\mu > \underline{\mu} := \frac{\eta^*(n-1)}{n\eta^*-1}$

$$\begin{aligned}\Pi = \Pi(\mu) &= \frac{1}{\eta^*-1} \left((n\eta^* - 1) - \frac{(n-1)\eta^*}{\mu} \right) > 0 \iff (n\eta^* - 1) > \frac{(n-1)\eta^*}{\mu} \\ \implies \mu &> \underline{\mu} := \frac{\eta^*(n-1)}{n\eta^*-1}.\end{aligned}$$

Ermittlung von (3.63): $(1 - \Pi(\mu)) \mu z^* E^* = \frac{\eta^*}{\eta^*-1} (n-1)(1-\mu) z^* E^*$

$$\text{Es gilt: } \Pi = \Pi(\mu) = \frac{1}{\eta^*-1} \left((n\eta^* - 1) - \frac{(n-1)\eta^*}{\mu} \right).$$

$(1 - \Pi(\mu)) = \left[1 - \frac{n\eta^*-1}{\eta^*-1} + \frac{(n\eta^*-\eta^*)}{\mu(\eta^*-1)} \right]$ multipliziert mit μ liefert:

$$(1 - \Pi(\mu)) \mu = \left[1 - \frac{n\eta^*-1}{\eta^*-1} + \frac{(n\eta^*-\eta^*)}{\mu(\eta^*-1)} \right] \mu = \left[\frac{\mu\eta^* - \mu - \mu n\eta^* + \mu + n\eta^* - \eta^*}{(\eta^*-1)} \right].$$

Kürzen und Zusammenfassen ergibt:

$$\frac{\eta^*(n-1-\mu n+\mu)}{\eta^*-1} = \frac{\eta^*}{\eta^*-1} (n-1)(1-\mu).$$

Durch Multiplikation mit dem optimalen Preis z^* und der Menge E^* erhält man schließlich:

$$\frac{\eta^*}{\eta^*-1} (n-1)(1-\mu) z^* E^*.$$

Wegen $\frac{1}{\eta^*-1} < 0$, folgt aus $\Pi = \Pi(\mu) = \frac{1}{\eta^*-1} \left((n\eta^* - 1) - \frac{(n-1)\eta^*}{\mu} \right)$

$$\left((n\eta^* - 1) - \frac{(n-1)\eta^*}{\mu} \right) < 0$$

$$\mu(n\eta^* - 1) < (n-1)\eta^* \implies \mu < \frac{(n-1)\eta^*}{n\eta^*-1} < 1 \text{ für } n\eta^* > 1.$$

Ermittlung von (3.64): $(\Pi(\mu) - 1) \mu z^* E^* = \frac{\eta^*}{\eta^*-1} (n-1)(\mu-1) z^* E^*$

$$\text{Es gilt: } \Pi = \Pi(\mu) = \frac{1}{\eta^*-1} \left((n\eta^* - 1) - \frac{(n-1)\eta^*}{\mu} \right).$$

$$(\Pi(\mu) - 1) \mu = \left[\frac{n\eta^*-1}{\eta^*-1} - \frac{(n\eta^*-\eta^*)}{\mu(\eta^*-1)} - 1 \right] \mu = \left[\frac{\mu n\eta^* - \mu - n\eta^* + \eta^* - \mu\eta^* + \mu}{(\eta^*-1)} \right].$$

Kürzen, Ausmultiplizieren und Zusammenfassen liefert:

$$\frac{\eta^*(\mu n - \mu - n + 1)}{\eta^*-1} = \frac{\eta^*}{\eta^*-1} (n-1)(\mu-1).$$

Durch Multiplikation mit dem optimalen Preis z^* und der Menge E^* erhält man schließlich:

$$\frac{\eta^*}{\eta^*-1} (n-1)(\mu-1) z^* E^*.$$

Anmerkungen zur Elastizität

Wegen (3.53) gilt:

$$R'_i(e_i^0 - e_i(E)) = z(E).$$

Ableiten nach E liefert:

$$-R''_i(e_i^0 - e_i(E)) \frac{\partial E}{\partial z} = 1 \Rightarrow -\frac{\partial E}{\partial z} = \frac{1}{R''_i(e_i^0 - e_i(E))}.$$

Gleichung (3.60) lässt sich deswegen schreiben als:

$$\eta(z) = \frac{-\frac{\partial E}{\partial z} z}{E} = \frac{R'_i(e_i^0 - e_i(E))}{R''_i(e_i^0 - e_i(E)) E}.$$

η groß $\Leftrightarrow R''_i$ klein und η klein $\Leftrightarrow R''_i$ groß. η ist klein (groß) für eine steile (flache) Grenzvermeidungskostenfunktion.

Anhang B

Anhang: Empirie

B.1 Das *Solow-Swan-Wachstumsmodell* (vgl. Barro und Sala-i-Martin, 1995, Kap. 1)

Hier werden die elementaren Bausteine des Modells beschrieben. Es wird eine neoklassische¹ Produktionsfunktion, konkret eine Cobb-Douglas Produktionsfunktion betrachtet.²

$$Y(t) = K(t)^\alpha (A(t)L(t))^{1-\alpha}. \quad (\text{B.1})$$

Der Output $Y(t)$ hängt ab von: Kapital $K(t)$, der Arbeit $L(t)$ und dem technischen Fortschritt $A(t)$. Die Produktionselastizität des Kapitals α ist konstant mit $0 < \alpha < 1$.

Der Output $Y(t)$ kann entweder für Konsum $C(t)$ oder für Investitionen $I(t)$ verwendet werden, um neues physisches Kapital $K(t)$ zu erzeugen. Sei s der Anteil des Outputs, der gespart bzw. investiert wird, dann ist $(1 - s)$ der Teil des Outputs, der konsumiert wird. Für s gilt hier: s ist exogen, konstant und $0 \leq s \leq 1$. Zudem wird angenommen, dass das Kapital mit einer konstanten Rate $\delta > 0$ abgeschrieben wird. Der Nettozuwachs an Kapital zu einem Zeitpunkt entspricht demnach der Bruttoinvestition abzüglich Abschreibung. Gleichung (B.2) zeigt die Veränderung des Kapitalstocks im Zeitverlauf:

$$\dot{K}(t) = I(t) - \delta K(t) = s \cdot F[K(t), A(t) \cdot L(t)] - \delta K(t). \quad (\text{B.2})$$

Ein Punkt über der Variablen K bezeichnet wie üblich die Ableitung nach der Zeit. Für die

¹Mit den drei Eigenschaften: (1) Positive und abnehmende Grenzerträge bezüglich jedes Inputparameters, (2) Konstante Skalenerträge, (3) Erfüllung der *Inada*-Bedingungen. Das Grenzprodukt des Kapitals (oder der Arbeit) geht gegen unendlich, wenn das Kapital (oder die Arbeit) gegen 0 geht, und geht gegen 0, wenn das Kapital (oder die Arbeit) gegen unendlich geht (vgl. Barro und Sala-i-Martin, 1995, S. 16).

² $A(t) \cdot L(t) \equiv \hat{L}$ wird als effektiver Arbeitseinsatz bezeichnet.

Arbeitskraft L gilt, dass diese im Zeitverlauf auf Grund von Bevölkerungswachstum oder der Veränderung der Arbeitszeit variiert. Es wird angenommen, dass die Wachstumsrate der Bevölkerung n exogen, konstant ist und dass jede Person eine bestimmte Arbeitsintensität aufweist, die hier auf den Wert 1 normiert ist. Für die Entwicklung der Bevölkerung im Zeitablauf gilt dann folgender Zusammenhang:

$$L(t) = L(0)e^{nt}. \quad (\text{B.3})$$

Aus Gründen der Vereinfachung wird im Folgenden angenommen, dass die Arbeitskraft L im Zeitpunkt $t = 0$ den Wert 1 annimmt. Die rechte Seite von Gleichung (B.3) reduziert sich dann zu e^{nt} . Es wird weiter angenommen, dass für die Entwicklung des technischen Fortschritts folgender Zusammenhang gilt:

$$A(t) = A(0)e^{xt}, \quad (\text{B.4})$$

wobei x die exogene, konstante Wachstumsrate des technischen Fortschritts darstellt. Der Anfangsbestand $A(0)$ ist exogen und wird in der folgenden Darstellung ebenfalls zum Zeitpunkt $t = 0$ auf 1 gesetzt.

Der *steady state*

Im nächsten Schritt werden die Gleichungen (B.1) und (B.2) in Pro-Kopf-Form dargestellt. $y \equiv \frac{Y(t)}{L(t)}$, der Output pro Kopf, und $k \equiv \frac{K(t)}{L(t)}$, das Verhältnis von Kapital zu Arbeit. Wird, wie hier, zusätzlich der technische Fortschritt mit berücksichtigt, ergibt sich: $\hat{k} \equiv \frac{K(t)}{A(t) \cdot L(t)}$, das Verhältnis von Kapital zu effektivem Arbeitseinsatz, und $\hat{y} \equiv \frac{Y(t)}{A(t) \cdot L(t)}$, der Output pro Einheit effektiver Arbeit. Gleichung (B.1) kann dann in intensiver Form geschrieben werden als:

$$\hat{y} = F(\hat{k}, 1) \equiv f(\hat{k}) = \hat{k}^\alpha. \quad (\text{B.5})$$

Verwendet man die Identitäten für die intensive Form für Gleichung (B.2), ergibt sich die Veränderung der Kapitalintensität im Zeitverlauf³

$$\dot{\hat{k}} = s \cdot f(\hat{k}) - (x + n + \delta) \cdot \hat{k}. \quad (\text{B.6})$$

Abbildung B.1 skizziert den Verlauf der Terme von (B.6). Der Ausdruck $(x + n + \delta)$ auf der rechten Seite von (B.6) kann als „Abschreibungsfunktion“ der Kapitalintensität \hat{k} in-

³Siehe S. 173.

interpretiert werden. $f(\hat{k})$ ist die Produktionsfunktion. Der Verlauf der Bruttoinvestitionen ist durch $s \cdot f(\hat{k})$ gegeben. $\hat{k}_0 > 0$ bezeichnet die ursprüngliche Kapitalausstattung pro effektiver Arbeit in einer Volkswirtschaft. Ein Teil dieses Kapitals kann für den Konsum verwendet werden und der Rest wird investiert. Zudem ist in der nachfolgenden Abbildung, in roter Farbe, dargestellt, wie sich eine Erhöhung der Sparquote auf die Pro-Kopf-Größen auswirkt.

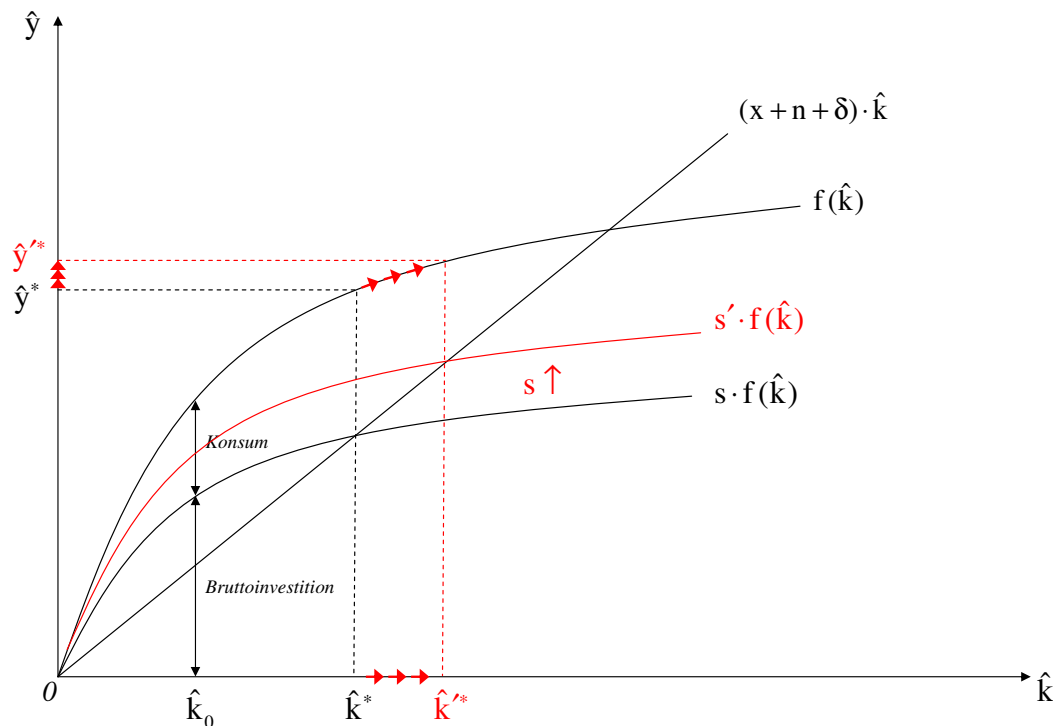


Abbildung B.1: Veränderung des Kapitalstocks

Quelle: Barro und Sala-i-Martin (1995), S. 18 (modifiziert).

Der *steady state* beschreibt eine Situation, in der die verschiedenen Größen mit einer konstanten Rate wachsen. Im *steady state* muss gelten, dass $\dot{\hat{k}} = 0$.⁴ Der *steady state* Wert \hat{k}^* ergibt sich aus dem Schnittpunkt von $s \cdot f(\hat{k})$ mit $(x + n + \delta) \cdot \hat{k}$. Wenn \hat{k} konstant ist, gilt dies auch für \hat{y} und \hat{c} , da $\hat{y}^* = f(\hat{k}^*)$ und $\hat{c}^* = (1 - s)f(\hat{k}^*)$.

Im *steady state* gilt also, dass alle effektiven Pro-Kopf Größen \hat{k} , \hat{y} und \hat{c} konstant sind (vgl. Barro und Sala-i-Martin, 1995, S. 35). Die Pro-Kopf Größen (k, y, c) wachsen dagegen mit der Rate des technischen Fortschritts x . Die absoluten Größen K , Y und C wachsen im *steady state* mit der Rate $x + n$. Nach dieser sehr allgemeinen Charakterisierung des *steady state* wird zunächst die dynamische Anpassung hin zum *steady state* kurz erläutert.

⁴Siehe hierzu Barro und Sala-i-Martin, 1995, S. 19.

Im Anschluss daran wird gezeigt, wie anhand der beschriebenen theoretischen Zusammenhänge eine Regressionsgleichung hergeleitet werden kann, die den Zusammenhang zwischen dem Wirtschaftswachstum und potenziellen Einflussfaktoren zeigt. Von Interesse ist hier die Dynamik von Gleichung (B.6) abseits des *steady states*. Da es sich hier um einen nicht linearen Zusammenhang handelt, erfolgt im nächsten Abschnitt zunächst eine Linearisierung um den *steady state* Wert \hat{k}^* über eine Taylor-Approximation 1. Ordnung.

Die dynamische Anpassung

Teilt man beide Seiten von (B.6) durch \hat{k} , erhält man die Wachstumsrate von \hat{k} , die gegeben ist durch:

$$g_{\hat{k}} \equiv \frac{\dot{\hat{k}}}{\hat{k}} = s \cdot \frac{f(\hat{k})}{\hat{k}} - (x + n + \delta). \quad (\text{B.7})$$

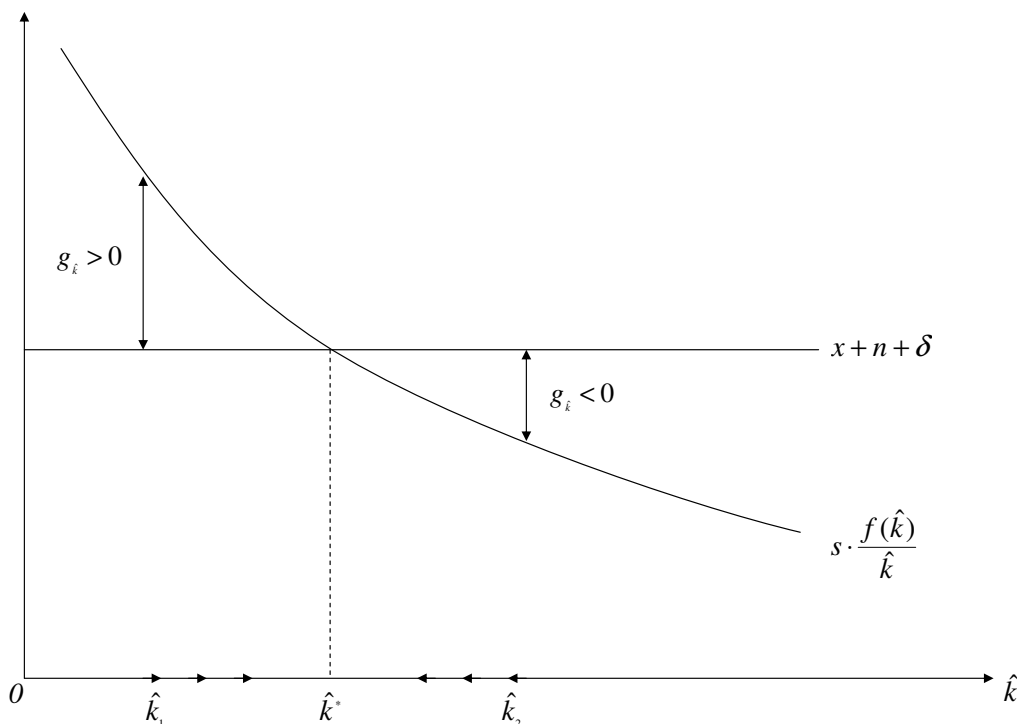


Abbildung B.2: Dynamische Anpassung im Solow-Swan-Modell

Quelle: Barro und Sala-i-Martin (1995), S. 36 (modifiziert).

Abbildung B.2 zeigt, dass sich $(x + n + \delta)$ und $s \cdot \frac{f(\hat{k})}{\hat{k}}$ in \hat{k}^* schneiden. Hier gilt $\dot{\hat{k}} = 0$, die Menge an Kapital pro Einheit effektiver Arbeit ist im Zeitablauf konstant. Für ein

niedrigeres \hat{k} , z.B. \hat{k}_1 , ist $\dot{\hat{k}} > 0$ und die Menge an Kapital pro Einheit effektiver Arbeit wächst im Zeitablauf, so dass sie asymptotisch gegen \hat{k}^* konvergiert. Für ein höheres \hat{k} , z.B. \hat{k}_2 , ist $\dot{\hat{k}} < 0$ und die Menge an Kapital pro Einheit effektiver Arbeit schrumpft im Zeitablauf, so dass sie asymptotisch gegen \hat{k}^* konvergiert.

Die Erklärung hierfür liegt in den abnehmenden Erträgen des Kapitals (vgl. Barro und Sala-i-Martin, 1995, S. 23). Ist \hat{k} relativ klein, so ist der Durchschnittsertrag $\frac{f(\hat{k})}{\hat{k}}$ relativ hoch. Die Haushalte sparen und investieren einen konstanten Anteil s dieses Ertrags. Daraus folgt, wenn \hat{k} relativ klein ist, dann ist die Bruttoinvestition pro Einheit Kapital relativ hoch. Da die Abschreibung des Kapitals $x + n + \delta$ konstant ist, folgt, dass die Wachstumsrate $g_{\hat{k}}$ relativ hoch ist.

Leitet man (B.7) nach \hat{k} ab, erhält man:

$$\frac{\partial g_{\hat{k}}}{\partial \hat{k}} = s \cdot \frac{\left[f'(\hat{k}) - \frac{f(\hat{k})}{\hat{k}} \right]}{\hat{k}} < 0. \quad (\text{B.8})$$

Das bedeutet, je kleiner \hat{k} , desto größer die Wachstumsrate $g_{\hat{k}}$ (vgl. Barro und Sala-i-Martin, 1995, S. 26). Das theoretische Modell besagt, dass geringer entwickelte Staaten mit geringerer Anfangsausstattung an Kapital, d.h. kleineren Werten von \hat{k} und \hat{y} , höhere Wachstumsraten von \hat{k} , der Menge an Kapital pro Einheit effektiver Arbeit, aufweisen. Folglich ist auch die Wachstumsrate von \hat{y} in geringer entwickelten Volkswirtschaften ebenfalls höher. Ist das der Fall, gibt es eine Angleichung bzw. einen Konvergenzprozess. Um dies auch empirisch zu untermauern bzw. untersuchen zu können, wird nun eine Möglichkeit gezeigt, aus obiger Theorie eine zunächst allgemeine lineare Regressionsgleichung herzuleiten.

B.1.1 Die Herleitung einer Regressionsgleichung basierend auf dem *Solow-Swan-Wachstumsmodell* nach Islam (1995; 2003)

Betrachten wir zunächst wieder Gleichung (B.6). Eine Linearisierung über eine Taylor-Approximation 1. Ordnung an der Stelle \hat{k}^* (vgl. Islam, 2003, S. 319 f.) liefert:

$$\dot{\hat{k}}|_{\hat{k}^*} = \underbrace{(sf(\hat{k}^*) - (x + n + \delta)\hat{k}^*)}_{=0} + \left[s \cdot f'(\hat{k}^*) - (x + n + \delta) \right] \cdot (\hat{k} - \hat{k}^*). \quad (\text{B.9})$$

Ersetzt man s mit Hilfe der *steady state* Bedingung, $sf(\hat{k}) = (x + n + g)\hat{k}$, ergibt sich:

$$\dot{\hat{k}} = \left[\frac{f'(\hat{k}^*)\hat{k}^*}{f(\hat{k}^*)} - 1 \right] \cdot (x + n + \delta) (\hat{k} - \hat{k}^*). \quad (\text{B.10})$$

Kombiniert man Gleichung (B.10) mit Gleichung (B.5), ergibt sich für $f'(\hat{k}^*)\hat{k}^*/f(\hat{k}^*)$ gerade α , die Produktionselastizität des Kapitals. Nach Einsetzen in (B.10) und Umstellen folgt:

$$\dot{\hat{k}} = \lambda (\hat{k}^* - \hat{k}), \quad (\text{B.11})$$

mit

$$\lambda = (1 - \alpha)(x + n + \delta). \quad (\text{B.12})$$

λ ist die Anpassungsgeschwindigkeit, mit der die Lücke zwischen dem *steady state*-Wert der Kapitalintensität und dem aktuellen Wert geschlossen wird.⁵ Analog gilt dies für die Konvergenzgeschwindigkeit des Einkommens pro effektiver Arbeit. Dies gilt da $\hat{y} = f(\hat{k})$. Die Ableitung nach der Zeit an der Stelle \hat{k}^* liefert:

$$\dot{\hat{y}} = f'(\hat{k}^*)\dot{\hat{k}}. \quad (\text{B.13})$$

Eine Taylor-Approximation 1. Ordnung der Funktion $\hat{y} = f(\hat{k})$ liefert:

$$\hat{y}^* - \hat{y} = f'(\hat{k}^*)(\hat{k}^* - \hat{k}). \quad (\text{B.14})$$

Substituiert man $(\hat{k}^* - \hat{k})$ durch $\frac{\hat{k}^*}{\lambda}$ aus Gleichung (B.11), ergibt sich zusammen mit Gleichung (B.13):

$$\dot{\hat{y}} = \lambda(\hat{y}^* - \hat{y}). \quad (\text{B.15})$$

λ entspricht hier analog zu Gleichung (B.12) der Anpassungsgeschwindigkeit.

Wechselt man zur logarithmierten Darstellung⁶, folgt nach Auflösen und Umstellen von Gleichung (B.15):

$$\ln(\hat{y}(t_2)) - \ln(\hat{y}(t_1)) = (1 - e^{-\lambda\tau})(\ln(\hat{y}^*) - \ln(\hat{y}(t_1))), \quad (\text{B.16})$$

wobei t_1 den Anfangszeitpunkt und t_2 den Folgezeitpunkt bezeichnet, mit $\tau = (t_2 - t_1)$. Ersetzt man \hat{y}^* durch den *steady state* Wert: $\hat{y}^* = [s/(x + n + \delta)]^{\alpha/(1-\alpha)}$, erhält man:

⁵Dies gilt, da: $\dot{\hat{k}} = -\lambda(\hat{k} - \hat{k}^*)$. $(\hat{k} - \hat{k}^*) = -\lambda(\hat{k} - \hat{k}^*) \cdot \frac{(\hat{k} - \hat{k}^*)}{(\hat{k} - \hat{k}^*)} = -\lambda \Leftrightarrow \hat{k} - \hat{k}^* = (\hat{k} - \hat{k}^*)_0 \cdot e^{-\lambda t}$ (vgl. Romer, 2006, S. 24-25).

⁶Siehe S. 174 f.

$$\begin{aligned} \ln(\widehat{y}(t_2)) - \ln(\widehat{y}(t_1)) = & (1 - e^{-\lambda\tau}) \frac{\alpha}{1 - \alpha} \ln(s) - (1 - e^{-\lambda\tau}) \frac{\alpha}{1 - \alpha} \ln(x + n + \delta) \\ & - (1 - e^{-\lambda\tau}) \ln(\widehat{y}(t_1)). \end{aligned} \quad (\text{B.17})$$

Zu beachten ist jedoch, dass Gleichung (B.17) in Einheiten pro effektiver Arbeit dargestellt ist, in empirischen Untersuchungen jedoch Einkommen pro Kopf verwendet werden müssen. Die Darstellung pro Kopf ergibt sich relativ einfach durch eine kleine Umformung (vgl. Islam, 1995, S. 1135 f.). Da das Einkommen pro effektiver Arbeit definiert ist als $\widehat{y}(t) \equiv \frac{Y(t)}{A(t) \cdot L(t)}$, folgt zusammen mit Gleichung (B.4):

$$\ln(\widehat{y}(t)) = \ln\left(\frac{Y(t)}{L(t)}\right) - \ln(A(0)) - xt, \quad (\text{B.18})$$

wobei $\left(\frac{Y(t)}{L(t)}\right)$ als pro Kopf Einkommen $y(t)$ definiert ist. Ersetzt man $\widehat{y}(t_1)$ und $\widehat{y}(t_2)$ in Gleichung (B.17), erhält man

$$\begin{aligned} \ln(y(t_2)) - \ln(y(t_1)) = & (1 - e^{-\lambda\tau}) \frac{\alpha}{1 - \alpha} \ln(s) - (1 - e^{-\lambda\tau}) \frac{\alpha}{1 - \alpha} \ln(x + n + \delta) \\ & - (1 - e^{-\lambda\tau}) \ln(y(t_1)) + (1 - e^{-\lambda\tau}) \ln(A(0)) + x(t_2 - e^{-\lambda\tau} t_1). \end{aligned} \quad (\text{B.19})$$

Ermittlung von (B.6): $\dot{\widehat{k}} = \frac{\partial\left(\frac{K(t)}{A(t)L(t)}\right)}{\partial t}$

$$\dot{\widehat{k}} = \frac{\partial K(t)}{\partial t} (A(t)L(t))^{-1} - K(t)(A(t)L(t))^{-2} \left(\frac{\partial A(t)}{\partial t} L(t) + A(t) \frac{\partial L(t)}{\partial t} \right)$$

$$\dot{\widehat{k}} = \frac{\partial K(t)}{\partial t} (A(t)L(t))^{-1} - K(t)(A(t)L(t))^{-2} \left(x \cdot \underbrace{e^{xt}}_{=A(t)} L(t) + A(t)n \cdot \underbrace{e^{nt}}_{L(t)} \right)$$

$$\dot{\widehat{k}} = \frac{\dot{K}}{A(t)L(t)} - \frac{K(t)}{(A(t)L(t))^2} (A(t)L(t))(x + n), \text{ wegen } \widehat{k} \equiv \frac{K(t)}{A(t)L(t)} \text{ folgt}$$

$$\dot{\widehat{k}} = \frac{\dot{K}}{A(t)L(t)} - \widehat{k}(x + n).$$

$$\text{Aus (B.2), } \dot{K}(t) = I(t) - \delta K(t) = s \cdot F[K(t), A(t) \cdot L(t)] - \delta K(t) \Rightarrow \frac{\dot{K}(t)}{A(t)L(t)} = sf(\widehat{k}) - \delta \widehat{k}$$

Eingesetzt in den obigen Ausdruck, liefert (B.6): $\dot{\widehat{k}} = s \cdot f(\widehat{k}) - (x + n + \delta) \cdot \widehat{k}$.

Ermittlung von (B.16): $\dot{\hat{y}} = \lambda(\hat{y}^* - \hat{y})$

Logarithmieren von \hat{y} in obiger Gleichung, (B.15), und Ableiten nach der Zeit liefert:

$$\frac{d \ln(\hat{y}(t))}{dt} = \lambda(\ln(\hat{y}^*) - \ln(\hat{y}(t))) \quad (\text{mit } dt = t_2 - t_1 \text{ und } d \ln(\hat{y}(t)) = \ln(\hat{y}(t_2)) - \ln(\hat{y}(t_1))).$$

$$\ln(\hat{y}(t_2)) - \ln(\hat{y}(t_1)) = \lambda(t_2 - t_1)[\ln(\hat{y}^*) - \ln(\hat{y}(t_1))] \quad | \cdot (-1)$$

$$-(\ln(\hat{y}(t_2)) - \ln(\hat{y}(t_1))) = -\lambda(t_2 - t_1)[\ln(\hat{y}^*) - \ln(\hat{y}(t_1))] \quad |^7$$

$$-(\ln(\hat{y}(t_2)) - \ln(\hat{y}(t_1))) = (e^{-\lambda(t_2 - t_1)} - 1)[\ln(\hat{y}^*) - \ln(\hat{y}(t_1))] \quad | \cdot (-1)$$

$$\ln(\hat{y}(t_2)) - \ln(\hat{y}(t_1)) = (1 - e^{-\lambda(t_2 - t_1)})[\ln(\hat{y}^*) - \ln(\hat{y}(t_1))].$$

⁷ $\ln(1+x) \approx x = \ln e^x$. $\ln(1+x) \approx \ln e^x$. $1+x \approx e^x$. $x \approx e^x$.

B.2 Ergänzende Tabellen und Abbildungen

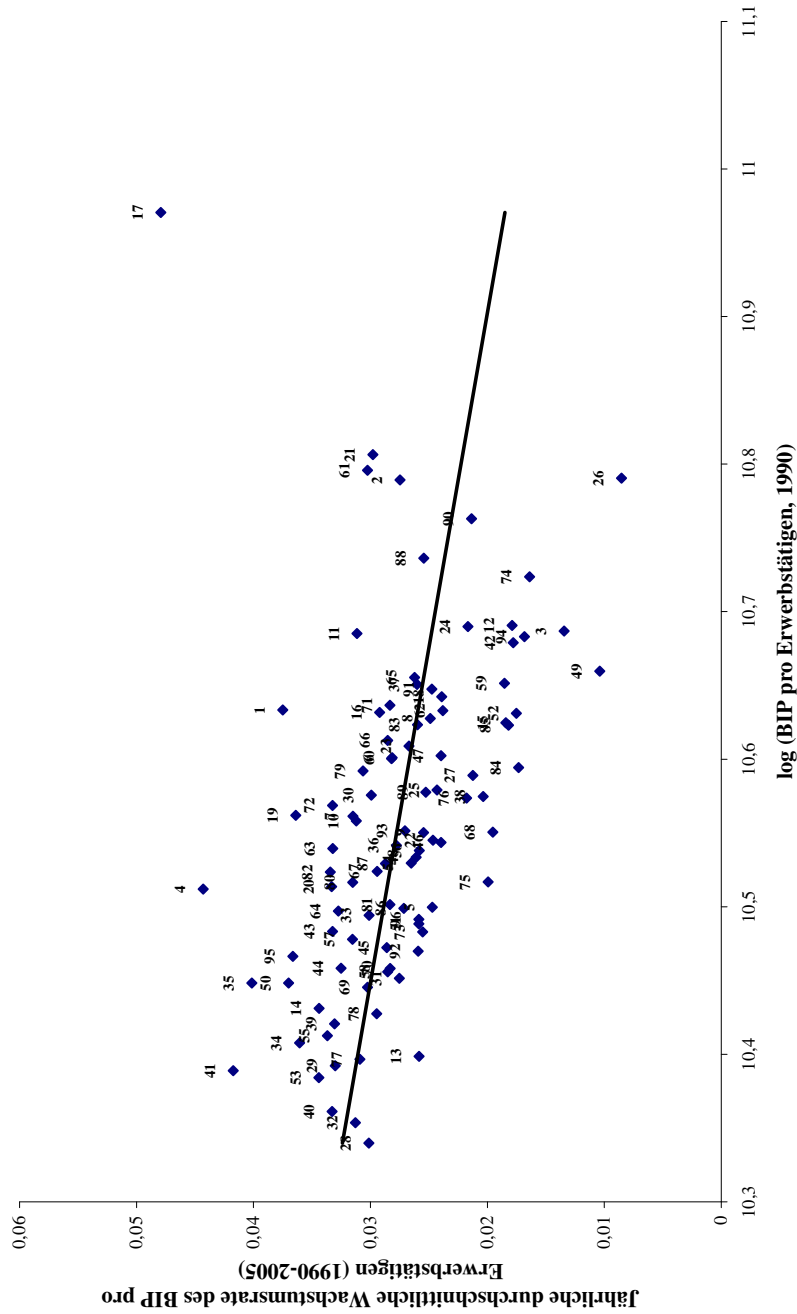


Abbildung B.3: Zusammenhang zwischen dem BIP pro Erwerbstätigen und der durchschnittlichen Wachstumsrate des BIP -nummeriert
Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.

Tabelle B.1: NUTS-3 Regionen in Bayern

Nr.	Code	Oberbayern	Nr.	Code	Oberfranken
1	DE 211	Krfr. St Ingolstadt	46	DE 241	Krfr. St Bamberg
2	DE 212	Krfr. St München	47	DE 242	Krfr. St Bayreuth
3	DE 213	Krfr. St Rosenheim	48	DE 243	Krfr. St Coburg
4	DE 214	Lkr Altötting	49	DE 244	Krfr. St Hof
5	DE 215	Lkr Berchtesgadener Land	50	DE 245	Lkr Bamberg
6	DE 216	Lkr Bad Tölz-Wolfratshausen	51	DE 246	Lkr Bayreuth
7	DE 217	Lkr Dachau	52	DE 247	Lkr Coburg
8	DE 218	Lkr Ebersberg	53	DE 248	Lkr Forchheim
9	DE 219	Lkr Eichstätt	54	DE 249	Lkr Hof
10	DE 21A	Lkr Erding	55	DE 24A	Lkr Kronach
11	DE 21B	Lkr Freising	56	DE 24B	Lkr Kulmbach
12	DE 21C	Lkr Fürstenfeldbruck	57	DE 24C	Lkr Lichtenfels
13	DE 21D	Lkr Garmisch-Partenkirchen	58	DE 24D	Lkr Wunsiedel i. Fichtelgebirge
14	DE 21E	Lkr Landsberg am Lech			
15	DE 21F	Lkr Miesbach			Mittelfranken
16	DE 21G	Lkr Mühldorf am Inn	59	DE 251	Krfr. St Ansbach
17	DE 21H	Lkr München	60	DE 252	Krfr. St Erlangen
18	DE 21I	Lkr Neuburg-Schrobenhausen	61	DE 253	Krfr. St Fürth
19	DE 21J	Lkr Pfaffenhofen an der Ilm	62	DE 254	Krfr. St Nürnberg
20	DE 21K	Lkr Rosenheim	63	DE 255	Krfr. St Schwabach
21	DE 21L	Lkr Starnberg	64	DE 256	Lkr Ansbach
22	DE 21M	Lkr Traunstein	65	DE 257	Lkr Erlangen-Höchstädt
23	DE 21N	Lkr Weilheim-Schongau	66	DE 258	Lkr Fürth
			67	DE 259	Lkr Nürnberger Land
		Niederbayern	68	DE 25A	Lkr Neustadt-Bad Windsheim
24	DE 221	Krfr. St Landshut	69	DE 25B	Lkr Roth
25	DE 222	Krfr. St Passau	70	DE 25C	Lkr Weißenburg-Gunzenhausen
26	DE 223	Krfr. St Straubing			Unterfranken
27	DE 224	Lkr Deggendorf	71	DE 261	Krfr. St Aschaffenburg
28	DE 225	Lkr Freyung-Grafenau	72	DE 262	Krfr. St Schweinfurt
29	DE 226	Lkr Kelheim	73	DE 263	Krfr. St Würzburg
30	DE 227	Lkr Landshut	74	DE 264	Lkr Aschaffenburg
31	DE 228	Lkr Passau	75	DE 265	Lkr Bad Kissingen
32	DE 229	Lkr Regen	76	DE 266	Lkr Rhön-Grabfeld
33	DE 22A	Lkr Rottal-Inn	77	DE 267	Lkr Haßberge
34	DE 22B	Lkr Straubing-Bogen	78	DE 268	Lkr Kitzingen
35	DE 22C	Lkr Dingolfing-Landau	79	DE 269	Lkr Miltenberg
		Oberpfalz	80	DE 26A	Lkr Main-Spessart
36	DE 231	Krfr. St Amberg	81	DE 26B	Lkr Schweinfurt
37	DE 232	Krfr. St Regensburg	82	DE 26C	Lkr Würzburg
38	DE 233	Krfr. St Weiden i.d. Opf.			Schwaben
39	DE 234	Lkr Amberg-Weizbach	83	DE 271	Krfr. St Augsburg
40	DE 235	Lkr Cham	84	DE 272	Krfr. St Kaufbeuren
41	DE 236	Lkr Neumarkt i.d. Opf.	85	DE 273	Krfr. St Kempten (Allgäu)
42	DE 237	Lkr Neustadt a.d. Waldnaab	86	DE 274	Krfr. St Memmingen
43	DE 238	Lkr Regensburg	87	DE 275	Lkr Aichach-Friedberg
44	DE 239	Lkr Schwandorf	88	DE 276	Lkr Augsburg
45	DE 23A	Lkr Tirschenreuth	89	DE 277	Lkr Dillingen a.d. Donau
			90	DE 278	Lkr Günzburg
			91	DE 279	Lkr Neu-Ulm
			92	DE 27A	Lkr Lindau (Bodensee)
			93	DE 27B	Lkr Ostallgäu
			94	DE 27C	Lkr Unterallgäu
			95	DE 27D	Lkr Donau-Ries
			96	DE 27E	Lkr Oberallgäu

Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (2008a), S. 142 (modifiziert).

Tabelle B.2: BIP-Wachstum der NUTS-3 Regionen in Bayern - geordnet nach dem jährlichen durchschnittlichen BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen (1990-2005)

Nr.	RB	NUTS-3 Region	BIP-Wachstum	BIP (1990)
17	OB	Lkr München	4,79%	58.140 €
4	OB	Lkr Albstadt	4,43%	36.750 €
41	OPf.	Lkr Neumarkt i.d. Opf.	4,17%	32.497 €
35	NB	Lkr Dingolfing-Landau	4,01%	34.484 €
1	OB	Krfr. St Ingolstadt	3,75%	41.496 €
50	OPf.	Lkr Bamberg	3,70%	34.488 €
95	Schw.	Lkr Donau-Ries	3,66%	35.117 €
19	OB	Lkr Pfaffenhofen an der Ilm	3,64%	38.634 €
34	NB	Lkr Straubing-Bogen	3,61%	33.113 €
53	OPf.	Lkr Forchheim	3,44%	32.345 €
14	OB	Lkr Landsberg am Lech	3,44%	33.901 €
55	OPf.	Lkr Kronach	3,37%	33.277 €
82	Ufr.	Lkr Würzburg	3,34%	37.178 €
20	OB	Lkr Rosenheim	3,33%	36.812 €
40	OPf.	Lkr Cham	3,33%	31.608 €
43	OPf.	Lkr Regensburg	3,32%	35.710 €
72	Ufr.	Krfr. St Schweinfurt	3,32%	38.895 €
63	Mfr.	Krfr. St Schwabach	3,32%	37.780 €
39	OPf.	Lkr Amberg-Weizbach	3,31%	33.545 €
29	NB	Lkr Kelheim	3,30%	32.607 €
64	Mfr.	Lkr Ansbach	3,27%	36.209 €
44	OPf.	Lkr Schwandorf	3,25%	34.833 €
57	OPf.	Lkr Lichtenfels	3,15%	35.522 €
80	Ufr.	Lkr Main-Spessart	3,15%	36.921 €
7	OB	Lkr Dachau	3,15%	38.614 €
32	NB	Lkr Regensburg	3,13%	31.373 €
10	OB	Lkr Erding	3,12%	38.492 €
11	OB	Lkr Freising	3,12%	43.705 €
77	Ufr.	Lkr Haßberge	3,09%	32.750 €
79	Ufr.	Lkr Miltenberg	3,06%	39.814 €
69	Mfr.	Lkr Roth	3,03%	34.385 €
61	Mfr.	Krfr. St Fürth	3,03%	48.815 €
28	NB	Lkr Freyung-Grafenau	3,01%	30.939 €
33	NB	Lkr Rottal-Inn	3,01%	36.104 €
30	NB	Lkr Landshut	2,99%	39.166 €
21	OB	Lkr Starnberg	2,98%	49.335 €
78	Ufr.	Lkr Kitzingen	2,95%	33.777 €
67	Mfr.	Lkr Nürnberger Land	2,94%	37.195 €
16	OB	Lkr Mühldorf am Inn	2,92%	41.430 €
87	Schw.	Lkr Aichach-Friedberg	2,87%	37.396 €
45	OPf.	Lkr Tirschenreuth	2,86%	35.321 €
58	OPf.	Lkr Wunsiedel i. Fichtelgebirge	2,85%	34.748 €
66	Mfr.	Lkr Fürth	2,85%	40.645 €
71	Ufr.	Krfr. St Aschaffenburg	2,83%	41.631 €
81	Ufr.	Lkr Schweinfurt	2,83%	36.370 €
70	Mfr.	Lkr Weidenburg-Gunzenhausen	2,83%	34.830 €
6	OB	Lkr Bad Tölz-Wolfratshausen	2,82%	40.150 €
60	Mfr.	Krfr. St Erlangen	2,81%	40.175 €

Nr.	RB	NUTS-3 Region	BIP-Wachstum	BIP (1990)
36	OPf.	Krfr. St Amberg	2,78%	37.859 €
31	NB	Lkr Passau	2,75%	34.594 €
2	OB	Krfr. St München	2,75%	48.497 €
86	Schw.	Krfr. St Memmingen	2,71%	36.273 €
93	Schw.	Lkr Ostallgäu	2,71%	38.234 €
23	OB	Lkr Weißenhof-Schongau	2,67%	40.497 €
54	OPf.	Lkr Hof	2,65%	37.405 €
65	Mfr.	Lkr Erlangen-Höchststadt	2,62%	42.419 €
48	OPf.	Krfr. St Coburg	2,61%	37.557 €
37	OPf.	Krfr. St Regensburg	2,60%	42.223 €
83	Schw.	Krfr. St Augsburg	2,60%	41.084 €
92	Schw.	Lkr Lindau (Bodensee)	2,59%	35.240 €
51	OPf.	Lkr Bayreuth	2,59%	35.898 €
96	Schw.	Lkr Oberallgäu	2,59%	36.007 €
13	OB	Lkr Garmisch-Partenkirchen	2,58%	32.813 €
56	OPf.	Lkr Kulmbach	2,58%	37.723 €
73	Ufr.	Krfr. St Würzburg	2,55%	35.699 €
9	OB	Lkr Eichstätt	2,55%	38.185 €
88	Schw.	Lkr Augsburg	2,54%	45.992 €
89	Schw.	Lkr Dillingen a.d. Donau	2,53%	39.247 €
8	OB	Lkr Ebersberg	2,49%	41.261 €
91	Schw.	Lkr Neu-Ulm	2,47%	42.089 €
5	OB	Lkr Berchtesgaden Land	2,47%	36.305 €
22	OB	Lkr Traunstein	2,47%	37.989 €
25	NB	Krfr. St Passau	2,43%	39.308 €
46	OPf.	Krfr. St Bamberg	2,40%	37.933 €
47	OPf.	Krfr. St Bayreuth	2,40%	40.230 €
18	OB	Lkr Neuburg-Schrobenhausen	2,39%	41.870 €
62	Mfr.	Krfr. St Nürnberg	2,38%	41.480 €
76	Ufr.	Lkr Rhön-Grabfeld	2,18%	39.091 €
24	NB	Krfr. St Landshut	2,17%	43.909 €
90	Schw.	Lkr Günzburg	2,14%	47.238 €
27	NB	Lkr Deggendorf	2,12%	39.693 €
38	OPf.	Krfr. St Weiden i.d. Opf.	2,04%	39.130 €
75	Ufr.	Lkr Bad Kissingen	1,99%	36.934 €
68	Mfr.	Lkr Neustadt-Bad Windsheim	1,95%	38.196 €
59	Mfr.	Krfr. St Ansbach	1,85%	42.257 €
15	OB	Lkr Miesbach	1,84%	41.138 €
85	Schw.	Krfr. St Kempten (Allgäu)	1,82%	41.071 €
12	OB	Lkr Fürstfeldbruck	1,79%	43.946 €
42	OPf.	Lkr Neustadt a.d. Waldnaab	1,78%	43.430 €
52	OPf.	Lkr Coburg	1,75%	41.402 €
84	Schw.	Krfr. St Kaufbeuren	1,73%	39.909 €
94	Schw.	Lkr Unterallgäu	1,68%	43.613 €
74	Ufr.	Lkr Aschaffenburg	1,64%	45.413 €
3	OB	Krfr. St Rosenheim	1,34%	43.777 €
49	OPf.	Krfr. St Hof	1,04%	42.601 €
26	NB	Krfr. St Straubing	0,85%	48.553 €

Quelle: Eigene Berechnungen.

Tabelle B.3: Zuschüsse an die NUTS-3 Regionen in Bayern - geordnet nach dem Mittelwert (1990-2005)

Nr.	RB	NUTS-3 Region	Mean	SD	Min.	Max.
34	NB	Lkr Straubing-Bogen	366,89 €	60,63 €	216,46 €	447,65 €
51	OFr.	Lkr Bayreuth	362,55 €	76,97 €	238,48 €	518,19 €
39	OPf.	Lkr Ansbach-Sulzbach	362,39 €	70,67 €	251,69 €	492,45 €
44	OPf.	Lkr Schwandorf	355,67 €	121,45 €	199,60 €	577,50 €
42	OPf.	Lkr Neustadt a.d. Waldnaab	350,94 €	69,05 €	194,73 €	435,97 €
45	OPf.	Lkr Tirschenreuth	347,94 €	93,16 €	220,42 €	553,80 €
9	OB	Lkr Eichstätt	347,21 €	113,99 €	159,20 €	521,85 €
50	OPf.	Lkr Bamberg	338,24 €	76,10 €	180,22 €	469,23 €
41	OPf.	Lkr Neumarkt i.d. Opf.	337,23 €	72,91 €	235,80 €	512,12 €
28	NB	Lkr Freyung-Grafenau	332,76 €	65,04 €	190,22 €	443,90 €
68	MFr.	Lkr Neustadt-Bad Windsheim	330,04 €	78,81 €	184,84 €	465,70 €
43	OPf.	Lkr Regensburg	315,30 €	67,44 €	197,74 €	459,83 €
77	UFr.	Lkr Haßberge	314,34 €	117,66 €	97,40 €	479,13 €
40	OPf.	Lkr Cham	305,73 €	82,25 €	173,49 €	488,20 €
93	NB	Lkr Ostallgäu	300,05 €	93,77 €	147,46 €	476,85 €
32	NB	Lkr Regen	297,69 €	52,98 €	219,09 €	435,84 €
64	MFr.	Lkr Ansbach	296,67 €	54,32 €	175,08 €	375,25 €
70	MFr.	Lkr Weißenburg-Gunzenhausen	296,50 €	108,24 €	93,49 €	449,26 €
89	Schw.	Lkr Dillingen a.d. Donau	286,86 €	90,70 €	139,76 €	431,69 €
69	MFr.	Lkr Roth	280,93 €	62,28 €	136,62 €	372,80 €
5	OB	Lkr Berchtesgadener Land	278,11 €	60,11 €	196,17 €	432,93 €
78	UFr.	Lkr Kitzingen	273,56 €	81,81 €	111,35 €	441,92 €
31	NB	Lkr Passau	272,69 €	43,19 €	182,19 €	355,74 €
76	UFr.	Lkr Rhön-Grabfeld	271,65 €	64,65 €	131,56 €	410,73 €
16	OB	Lkr Mühldorf am Inn	268,71 €	56,27 €	173,75 €	357,09 €
30	NB	Lkr Landshut	264,54 €	65,21 €	118,51 €	373,57 €
58	OFr.	Lkr Wunsiedel i. Fichtelgebirge	260,64 €	45,98 €	144,27 €	326,85 €
94	Schw.	Lkr Unterallgäu	258,82 €	60,43 €	148,86 €	359,31 €
81	UFr.	Lkr Schweinfurt	255,32 €	85,36 €	170,69 €	470,57 €
55	OFr.	Lkr Kronach	254,38 €	115,17 €	95,29 €	509,04 €
14	OB	Lkr Landsberg am Lech	252,79 €	58,19 €	145,44 €	367,26 €
29	NB	Lkr Kelheim	252,09 €	82,34 €	160,14 €	454,22 €
53	OFr.	Lkr Forchheim	244,66 €	36,41 €	184,86 €	317,02 €
96	Schw.	Lkr Oberallgäu	231,97 €	38,61 €	155,55 €	305,31 €
33	NB	Lkr Rottal-Inn	230,89 €	72,92 €	118,91 €	379,35 €
65	MFr.	Lkr Erlangen-Höchstadt	228,53 €	103,89 €	100,37 €	416,43 €
20	OB	Lkr Rosenheim	226,90 €	37,90 €	162,60 €	300,22 €
27	NB	Lkr Deggendorf	226,58 €	63,86 €	120,95 €	347,06 €
87	Schw.	Lkr Aichach-Friedberg	225,90 €	61,99 €	122,45 €	333,18 €
80	UFr.	Lkr Main-Spessart	225,26 €	57,60 €	132,55 €	366,41 €
19	OB	Lkr Pfaffenhofen an der Ilm	224,89 €	71,86 €	89,50 €	343,55 €
75	UFr.	Lkr Bad Kissingen	222,08 €	54,77 €	100,87 €	310,31 €
15	OB	Lkr Miesbach	222,00 €	107,37 €	77,92 €	528,00 €
22	OB	Lkr Traunstein	220,47 €	59,69 €	98,81 €	327,53 €
88	Schw.	Lkr Augsburg	219,53 €	49,70 €	92,24 €	281,50 €
67	MFr.	Lkr Nürnberger Land	218,87 €	55,58 €	113,45 €	292,37 €
54	OFr.	Lkr Hof	217,60 €	54,25 €	119,96 €	318,83 €
95	Schw.	Lkr Donau-Ries	216,21 €	56,89 €	116,14 €	302,64 €
52	OFr.	Lkr Coburg	214,03 €	90,05 €	62,70 €	398,90 €
66	MFr.	Lkr Fürth	211,42 €	71,92 €	110,65 €	390,63 €
57	OFr.	Lkr Lichtenfels	209,84 €	76,16 €	56,23 €	389,89 €
56	OFr.	Lkr Kulmbach	209,50 €	54,43 €	142,77 €	337,22 €
82	UFr.	Lkr Würzburg	207,07 €	64,40 €	118,26 €	350,26 €
6	OB	Lkr Bad Tölz-Wolfratshausen	206,88 €	104,26 €	94,46 €	547,77 €
8	OB	Lkr Ebersberg	204,31 €	49,94 €	82,67 €	292,58 €
24	NB	Krfr. St. Landshut	203,09 €	120,46 €	41,59 €	479,91 €
35	NB	Lkr Dingolfing-Landau	200,16 €	63,33 €	96,75 €	360,70 €
49	OFr.	Krfr. St. Hof	195,50 €	94,68 €	87,08 €	431,12 €
38	OPf.	Krfr. St. Weiden i.d. Opf.	193,00 €	148,60 €	44,85 €	510,25 €
13	OB	Lkr Garmisch-Partenkirchen	188,60 €	54,30 €	75,58 €	286,69 €
18	OB	Lkr Neuburg-Schrobenhausen	184,68 €	37,86 €	127,19 €	246,81 €
23	OB	Lkr Weilheim-Schongau	184,21 €	37,53 €	118,39 €	253,18 €
36	OPf.	Krfr. St. Amberg	183,49 €	85,03 €	81,37 €	351,65 €
10	OB	Lkr Erding	177,49 €	41,25 €	93,47 €	262,56 €
7	OB	Lkr Dachau	162,41 €	67,10 €	84,39 €	305,03 €
90	Schw.	Lkr Günzburg	161,42 €	49,74 €	81,99 €	258,86 €
91	Schw.	Lkr Neu-Ulm	158,65 €	37,22 €	106,64 €	209,15 €
79	UFr.	Lkr Miltenberg	156,53 €	44,84 €	81,91 €	248,69 €
84	Schw.	Krfr. St. Kaufbeuren	155,48 €	82,67 €	50,35 €	389,23 €
92	Schw.	Lkr Lindau (Bodensee)	155,09 €	56,68 €	81,74 €	289,74 €
11	OB	Lkr Freising	152,96 €	36,41 €	83,00 €	242,05 €
74	UFr.	Lkr Aschaffenburg	152,64 €	42,61 €	85,92 €	258,36 €
4	OB	Lkr Albstadt	151,92 €	33,10 €	99,97 €	220,47 €
25	NB	Krfr. St. Passau	147,25 €	69,55 €	51,81 €	308,18 €
12	OB	Lkr Fürstenfeldbruck	138,83 €	35,76 €	80,48 €	211,64 €
2	OB	Krfr. St. München	132,62 €	31,77 €	78,69 €	187,82 €
37	OPf.	Krfr. St. Regensburg	131,81 €	38,91 €	74,63 €	222,44 €
63	MFr.	Krfr. St. Schwabach	131,70 €	42,75 €	84,98 €	231,99 €
59	MFr.	Krfr. St. Ansbach	129,57 €	35,86 €	59,65 €	186,60 €
71	UFr.	Krfr. St. Aschaffenburg	128,09 €	32,91 €	72,42 €	188,86 €
26	NB	Krfr. St. Straubing	124,12 €	32,90 €	65,16 €	187,43 €
46	OFr.	Krfr. St. Bamberg	121,07 €	41,07 €	51,24 €	195,15 €
47	OFr.	Krfr. St. Bayreuth	120,52 €	38,37 €	48,97 €	175,63 €
17	OB	Lkr München	119,92 €	41,55 €	71,24 €	193,73 €
86	Schw.	Krfr. St. Memmingen	113,57 €	50,55 €	47,67 €	211,27 €
61	MFr.	Krfr. St. Fürth	106,84 €	30,15 €	62,75 €	164,33 €
62	MFr.	Krfr. St. Nürnberg	105,87 €	24,43 €	69,28 €	153,24 €
21	OB	Lkr Starnberg	99,55 €	28,28 €	46,85 €	158,14 €
83	Schw.	Krfr. St. Augsburg	98,32 €	21,24 €	61,71 €	134,72 €
1	OB	Krfr. St. Ingolstadt	97,01 €	46,52 €	34,30 €	225,87 €
48	OFr.	Krfr. St. Coburg	93,61 €	30,63 €	59,98 €	167,06 €
3	OB	Krfr. St. Rosenheim	90,60 €	34,15 €	40,89 €	175,94 €
72	UFr.	Krfr. St. Schweinfurt	90,53 €	30,17 €	42,13 €	142,49 €
85	Schw.	Krfr. St. Kempten (Allgäu)	66,63 €	20,80 €	26,83 €	107,07 €
73	UFr.	Krfr. St. Würzburg	66,49 €	22,36 €	32,76 €	97,11 €
60	MFr.	Krfr. St. Erlangen	48,78 €	19,69 €	21,89 €	89,11 €

Quelle: Eigene Berechnungen.

Tabelle B.4: Test auf fixe Effekte für Bayern und die Regierungsbezirke

Redundant Fixed Effects Tests

Equation: **BY**

Test cross-section and period fixed effects

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	3.172142	(94,185)	0.0000
Cross-section Chi-square	273.610331	94	0.0000
Period F	42.700256	(2,185)	0.0000
Period Chi-square	108.171298	2	0.0000
Cross-Section/Period F	3.781009	(96,185)	0.0000
Cross-Section/Period Chi-square	309.474995	96	0.0000

Redundant Fixed Effects Tests

Equation: **OB**

Test cross-section and period fixed effects

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	2.357997	(21,39)	0.0101
Cross-section Chi-square	54.096473	21	0.0001
Period F	4.133629	(2,39)	0.0235
Period Chi-square	12.688909	2	0.0018
Cross-Section/Period F	2.593060	(23,39)	0.0042
Cross-Section/Period Chi-square	61.242652	23	0.0000

Redundant Fixed Effects Tests

Equation: **NB**

Test cross-section and period fixed effects

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	5.269795	(11,19)	0.0008
Cross-section Chi-square	50.362106	11	0.0000
Period F	18.985874	(2,19)	0.0000
Period Chi-square	39.532195	2	0.0000
Cross-Section/Period F	6.287324	(13,19)	0.0002
Cross-Section/Period Chi-square	60.050033	13	0.0000

Redundant Fixed Effects Tests

Equation: **Opf.**

Test cross-section and period fixed effects

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	6.041655	(9,15)	0.0012
Cross-section Chi-square	45.944244	9	0.0000
Period F	8.750672	(2,15)	0.0030
Period Chi-square	23.196937	2	0.0000
Cross-Section/Period F	6.004982	(11,15)	0.0009
Cross-Section/Period Chi-square	50.612260	11	0.0000

Redundant Fixed Effects Tests

Equation: **Ofr.**

Test cross-section and period fixed effects

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	1.178888	(12,21)	0.3573
Cross-section Chi-square	20.085274	12	0.0655
Period F	5.786979	(2,21)	0.0100
Period Chi-square	17.120636	2	0.0002
Cross-Section/Period F	1.829728	(14,21)	0.1023
Cross-Section/Period Chi-square	31.099598	14	0.0054

Redundant Fixed Effects Tests

Equation: **Mfr.**

Test cross-section and period fixed effects

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	3.420869	(11,19)	0.0091
Cross-section Chi-square	39.315319	11	0.0000
Period F	1.126561	(2,19)	0.3449
Period Chi-square	4.034335	2	0.1330
Cross-Section/Period F	4.501133	(13,19)	0.0016
Cross-Section/Period Chi-square	50.617045	13	0.0000

Redundant Fixed Effects Tests

Equation: **Ufr.**

Test cross-section and period fixed effects

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	3.502404	(11,19)	0.0081
Cross-section Chi-square	39.881007	11	0.0000
Period F	12.789893	(2,19)	0.0003
Period Chi-square	30.702295	2	0.0000
Cross-Section/Period F	4.270125	(13,19)	0.0022
Cross-Section/Period Chi-square	49.194581	13	0.0000

Redundant Fixed Effects Tests

Equation: **Schw.**

Test cross-section and period fixed effects

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	2.479471	(13,23)	0.0276
Cross-section Chi-square	36.794878	13	0.0004
Period F	6.371922	(2,23)	0.0063
Period Chi-square	18.517122	2	0.0001
Cross-Section/Period F	3.202274	(15,23)	0.0060
Cross-Section/Period Chi-square	47.361971	15	0.0000

Quelle: Eigene Berechnungen in Eviews 6.0.

Tabelle B.5: Übersicht der Variablen

Regressand		
Variable	Name	Berechnung
g_y	Durchschnittliches BIP-Wachstum pro Erwerbstätigen im Zeitraum τ	$g_y := \ln(BIP_{t+\tau}^{Erw}[\text{€}]/BIP_t^{Erw}[\text{€}])/\tau$
Variable	Name	Berechnung
β_0	Konstante	
$\ln(y)$	BIP pro Erwerbstätigen zu Beginn jeder Periode	$\ln(y) := \ln(BIP[\text{€}]/n_{Erw})$ mit $n_{Erw} := BIP[\text{€}]/BIP_{Erw}[\text{€}]$
Z_{Erw}	Zuweisungen und Zuschüsse für Investitionen pro Erwerbstätigen ^a	$Z_{Erw} := Z[\text{€}]/n_{Erw}$ mit $Z := \text{Zuweisungen}[\text{€}]$
Z_{BIP}	Zuweisungen und Zuschüsse für Investitionen als Anteil am BIP ^a	$Z_{BIP} := \ln(1 + \hat{Z})$ mit $\hat{Z} := Z[\text{€}]/BIP[\text{€}]$
g_n	Durchschnittliche Wachstumsrate der Anzahl an Erwerbstätigen	$g_n := \ln(n_{t+\tau}^{Erw}/n_t^{Erw})/\tau$

Kodierung der Dummyvariablen		
Variable	Kodierung	Referenzkategorie
D_{Lkr}	1 falls Krfr. St 0 falls Lkr	- -
D_{NB}	1 falls RB = NB 0 sonst	OB
$D_{Opf.}$	1 falls RB = Opf. 0 sonst	OB
$D_{OFr.}$	1 falls RB = OFr. 0 sonst	OB
$D_{MFr.}$	1 falls RB = MFr. 0 sonst	OB
$D_{UFr.}$	1 falls RB = UFr. 0 sonst	OB
$D_{Schw.}$	1 falls RB = Schw. 0 sonst	OB
D_{1995}	1 falls Periode = (1995-2000) 0 sonst	(1990-1995)
D_{2000}	1 falls Periode = (2000-2005) 0 sonst	(1990-1995)

Quelle: Eigene Darstellung.

^aGewichteter gleitender Mittelwert für die Zahlungen der ersten beiden Jahre einer Periode. Für die Periode (1990-1995) ergibt sich bspw: $(2 * Z_{1990} + 1 * Z_{1991})/(2 + 1)$.

Tabelle B.6: Deskriptive Statistik der Variablen über alle drei Perioden für Bayern

	g_y	$\ln(y)$	Z_{Erw}	Z_{BIP}	g_n
Mittel	0,027355	10,72464	227,2429	0,005106	0,002466
Median	0,025423	10,74424	225,4959	0,004925	0,002400
Max.	0,069670	11,17889	562,0971	0,015653	0,016500
Min.	-0,012188	10,33977	33,61036	0,000589	-0,010400
Stabw.	0,015360	0,162120	99,58254	0,002620	0,004305
Schiefe	0,320600	-0,109526	0,376805	0,725130	0,009655
Kurtosis	2,938982	2,781486	2,657312	3,500260	3,743788
# Beob.	285	285	285	285	285

Quelle: Eigene Berechnungen in Eviews 6.0.

Tabelle B.7: Korrelationsmatrix der Variablen über alle drei Perioden für Bayern

	g_y	$\ln(y)$	Z_{Erw}	Z_{BIP}	g_n
g_y	1	-0,631997	0,110163	0,285166	0,110423
$\ln(y)$	-0,631997	1	-0,342427	-0,587683	-0,063118
Z_{Erw}	0,110163	-0,342427	1	0,948070	0,095864
Z_{BIP}	0,285166	-0,587683	0,948070	1	0,112307
g_n	0,110423	-0,063118	0,095864	0,112307	1

Quelle: Eigene Berechnungen in Eviews 6.0.

Tabelle B.8: Deskriptive Statistik der Variablen unterteilt in Perioden für Bayern

	g_y	$\ln(y)$	Z_{Erw}	Z_{BIP}	g_n
(1990-1995)					
Mittel	0,041076	10,55459	236,4650	0,006176	0,003617
Stabw.	0,013076	0,106217	103,4491	0,002989	0,003917
Max.	0,069670	10,80639	562,0971	0,015653	0,016500
Min.	-0,000239	10,33977	53,93012	0,001293	-0,008900
# Beob.	95	95	95	95	95
(1995-2000)					
Mittel	0,019880	10,75997	242,0029	0,005201	0,003741
Stabw.	0,011675	0,100731	98,99652	0,002369	0,004180
Max.	0,052763	11,12672	439,2530	0,010243	0,016500
Min.	-0,005110	10,52075	62,19920	0,001323	-0,005700
# Beob.	95	95	95	95	95
(2000-2005)					
Mittel	0,021107	10,85937	203,2609	0,003940	0,000041
Stabw.	0,010924	0,095640	92,58309	0,001910	0,003774
Max.	0,062151	11,17889	413,2669	0,007856	0,009300
Min.	-0,012188	10,62147	33,61036	0,000589	-0,010400
# Beob.	95	95	95	95	95

Quelle: Eigene Berechnungen in Eviews 6.0.

Tabelle B.9: Deskriptive Statistik der Variablen für die sieben Regierungsbezirke

	g_y	$\ln(y)$	Z_{Erw}	Z_{BIP}	g_n
OB ($3 \times 22 = 66$ Beob.)					
Mittel	0,028194	10,77878	203,5821	0,004352	0,004191
Stabw.	0,016943	0,175691	84,7633	0,002240	0,004318
Max.	0,069670	11,13973	488,0795	0,012577	0,016500
Min.	-0,012188	10,39858	62,21212	0,001041	-0,006600
NB ($3 \times 12 = 36$ Beob.)					
Mittel	0,027826	10,67894	265,2053	0,006207	0,002831
Stabw.	0,017745	0,166931	83,84628	0,002517	0,003747
Max.	0,062614	10,95081	420,6621	0,013264	0,011900
Min.	-0,005110	10,33977	89,93412	0,001642	-0,006400
OPf. ($3 \times 10 = 30$ Beob.)					
Mittel	0,029436	10,67884	310,3587	0,007333	0,001733
Stabw.	0,013006	0,158773	113,9016	0,003340	0,003629
Max.	0,064881	10,96435	562,0971	0,015653	0,007300
Min.	0,009822	10,36117	77,32505	0,001634	-0,006400
OFr. ($3 \times 13 = 39$ Beob.)					
Mittel	0,026558	10,68147	231,3897	0,005341	-0,000318
Stabw.	0,017474	0,140581	91,71528	0,002345	0,004758
Max.	0,060871	10,90850	406,0447	0,010462	0,006500
Min.	-0,006416	10,38421	62,19920	0,001323	-0,010400
MFr. ($3 \times 12 = 36$ Beob.)					
Mittel	0,027414	10,75624	205,8664	0,004508	0,002606
Stabw.	0,012579	0,172603	107,9208	0,002566	0,004154
Max.	0,055070	11,17889	423,8225	0,009942	0,016000
Min.	0,001826	10,44538	33,61036	0,000589	-0,005100
UFr. ($3 \times 12 = 36$ Beob.)					
Mittel	0,027458	10,70940	211,7714	0,004782	0,002819
Stabw.	0,015441	0,144813	93,95620	0,002393	0,004372
Max.	0,056198	10,91939	417,3077	0,009661	0,010400
Min.	0,004377	10,39666	59,53390	0,001226	-0,008900
Schw. ($3 \times 14 = 42$ Beob.)					
Mittel	0,024745	10,73751	200,2500	0,004325	0,002131
Stabw.	0,012531	0,136896	90,84416	0,001999	0,003543
Max.	0,057760	10,97176	413,2669	0,008074	0,011700
Min.	-0,003855	10,46644	53,93012	0,001291	-0,008100

Quelle: Eigene Berechnungen in Eviews 6.0.

Tabelle B.10: Der Einfluss von Hilfszahlungen auf das Wirtschaftswachstum in Bayern - *Fixed Effect* mit Z_{BIP} Abhängige Variable: \tilde{g}_y (*Fixed Effect*)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
β_0	0,8992*** ^a (0,0514) ^b	1,0039*** (0,0653)	1,0454*** (0,0629)	1,9276*** (0,1321)	1,8104*** (0,1552)
$\ln(y)$	-0,0813*** (0,0048)	-0,0904*** (0,0059)	-0,0943*** (0,0057)	-0,1786*** (0,0125)	-0,1675*** (0,0146)
Z_{BIP}	-	-1,3922** (0,5467)	-0,7401 (0,5408)	-0,1149 (0,4562)	-0,2197 (0,4884)
g_n	-	-	-0,9975*** (0,2223)	-0,2223 (0,2070)	0,0133 (0,2102)
D_{1995}	-	-	-	0,0154*** (0,0028)	0,3074* (0,1717)
D_{2000}	-	-	-	0,0334*** (0,0042)	0,3791** (0,1691)
$\ln(y) \times D_{1995}$	-	-	-	-	-0,0278* (0,0159)
$\ln(y) \times D_{2000}$	-	-	-	-	-0,0325** (0,0156)
$Z_{BIP} \times D_{1995}$	-	-	-	-	0,9949 (0,6294)
$Z_{BIP} \times D_{2000}$	-	-	-	-	1,1034 (0,7341)
$R^2_{adj.}$	0,5071	0,5210	0,5652	0,6980	0,7229
# Beob.	285	285	285	285	285
AIC	-5,9586	-5,9854	-6,0807	-6,4419	-6,5215
SC	-4,7282	-4,7423	-4,8248	-5,1603	-5,1886
λ	10,4%	12,0%	12,8%	44,7%	36,3%
t	6,6 a	5,8 a	5,4 a	1,6 a	1,9 a

Quelle: Eigene Berechnungen in Eviews 6.0.

^a***, ** und * bezeichnen signifikante Regressoren auf dem 1%-, 5%- und 10%- Niveau.^bStandardfehler stehen in Klammern.

Tabelle B.11: Der Einfluss von Hilfszahlungen auf das Wirtschaftswachstum in Bayern -Pooled OLS**Abhängige Variable: \tilde{g}_y (Pooled OLS)**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
β_0	0,6695*** ^a (0,0468) ^b	0,7156*** (0,0500)	0,7124*** (0,0498)	0,5745*** (0,0812)	0,7291*** (0,1273)
$\ln(y)$	-0,0599*** (0,0044)	-0,0638*** (0,0046)	-0,0635*** (0,0046)	-0,0504*** (0,0076)	-0,0642*** (0,0120)
Z_{Erw}	-	-1,86E-05** (7,50E-06)	-1,96E-05** (7,49E-06)	-1,02E-05 (7,49E-06)	-4,60E-05*** (1,25E-05)
g_n	-	-	0,2865* (0,1632)	0,3912** (0,1771)	0,3390* (0,1860)
D_{1995}	-	-	-	-0,0108*** (0,0023)	-0,2822 (0,1894)
D_{2000}	-	-	-	-0,0035 (0,0030)	-0,2595 (0,1875)
D_{Lkr}	-	-	-	-	-0,0023 (0,0019)
$\ln(y) \times D_{1995}$	-	-	-	-	0,0241 (0,0176)
$\ln(y) \times D_{2000}$	-	-	-	-	0,0232 (0,0173)
$Z_{Erw} \times D_{1995}$	-	-	-	-	6,06E-05*** (1,78E-05)
$Z_{Erw} \times D_{2000}$	-	-	-	-	3,29E-05* (1,82E-05)
# Beob.	285	285	285	285	285
$R^2_{adj.}$	0,3973	0,4080	0,4124	0,4782	0,4972
AIC	-6,0134	-6,0279	-6,0318	-6,1436	-6,1639
SC	-5,9878	-5,9895	-5,9806	-6,0667	-6,0229
λ	7,1%	7,7%	7,6%	5,8%	7,7%
t	9,7 a	9,0 a	9,1 a	11,9 a	9,0 a

Quelle: Eigene Berechnungen in Eviews 6.0.

^a***, ** und * bezeichnen signifikante Regressoren auf dem 1%-, 5%- und 10%- Niveau.^bStandardfehler stehen in Klammern.

Tabelle B.12: Der Einfluss von Hilfszahlungen auf das Wirtschaftswachstum der Regierungsbezirke mit Z_{BIP} Abhängige Variable: \tilde{g}_y (*Fixed Effect* bzw. *Pooled OLS*^{a)})

	OB (<i>Fixed Effect</i>)	NB (<i>Fixed Effect</i>)	OPf. (<i>Fixed Effect</i>)	OFr. (<i>Pooled OLS</i>)	MFr. (<i>Fixed Effect</i>)	UFr. (<i>Fixed Effect</i>)	Schw. (<i>Fixed Effect</i>)
β_0	1,8093*** ^b (0,3112) ^c	2,2076*** (0,3100)	1,8974*** (0,2307)	1,5272*** (0,3153)	0,8922*** (0,0886)	2,3259*** (0,4872)	1,5410*** (0,3567)
$\ln(y)$	-0,1662*** (0,0294)	-0,2072*** (0,0295)	-0,1767*** (0,0220)	-0,1415*** (0,0298)	-0,0803*** (0,0081)	-0,2171*** (0,0457)	-0,1422*** (0,0336)
Z_{BIP}	-1,1260 (1,1400)	2,4478* (1,4159)	-0,1031 (0,6709)	0,2321 (0,8951)	0,3300 (1,1559)	0,8534 (2,1055)	0,9213 (1,1597)
g_n	0,2355 (0,6571)	-1,2648** (0,5580)	-0,0748 (0,5471)	0,2560 (0,4977)	-0,8840** (0,3905)	0,1640 (0,4898)	-0,9916* (0,5188)
D_{1995}	0,0133* (0,0073)	0,0193** (0,0073)	0,0206*** (0,0053)	0,0061 (0,0077)	- (0,0077)	0,0208** (0,0096)	0,0066 (0,0067)
D_{2000}	0,0284** (0,0108)	0,0445*** (0,0100)	0,0398*** (0,0091)	0,0239** (0,0105)	- (0,0105)	0,0468*** (0,0129)	0,0210** (0,0095)
# Beob.	66	36	30	39	36	36	42
$R^2_{adj.}$	0,6062	0,8031	0,8611	0,6165	0,7741	0,7689	0,6549
λ	35.5%	-	43.0%	24.6%	10.3%	-	24.8%
t	2.0 a	-	1.6 a	2.8 a	6.7 a	-	2.8 a

Quelle: Eigene Berechnungen in Eviews 6.0.

^{a)}Für die Schätzung auf Ebene der Regierungsbezirke wird *Pooled OLS* bzw. *Fixed Effect* als Schätzmethode verwendet.^b***, ** und * bezeichnen signifikante Regressoren zum 1%-, 5%- und 10%- Niveau.^cStandardfehler stehen in Klammern.

Tabelle B.13: Eviews Output: Schätzung des idealtypischen Verlaufs

Method: Panel Least Squares				
Date: 03/11/10 Time: 10:35				
Sample: 1 3				
Periods included: 3				
Cross-sections included: 14				
Total panel (balanced) observations: 42				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
LNY	-0.019033	1.58E-09	-12027767	0.0000
C	0.248649	1.71E-08	14541537	0.0000
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
Period fixed (dummy variables)				
R-squared	1.000000	Mean dependent var	0.042984	
Adjusted R-squared	1.000000	S.D. dependent var	0.006560	
S.E. of regression	2.72E-10	Akaike info criterion	-40.92377	
Sum squared resid	1.85E-18	Schwarz criterion	-40.22043	
Log likelihood	876.3993	Hannan-Quinn criter.	-40.66597	
F-statistic	1.49E+15	Durbin-Watson stat	3.533781	
Prob(F-statistic)	0.000000			
Konvergenzgeschwindigkeit: 2.00%				
Redundant Fixed Effects Tests				
Equation: Untitled				
Test cross-section and period fixed effects				
Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.	
	8871419956			
Cross-section F	37837.29	(13,25)	0.0000	
Cross-section Chi-square	1418.134188	13	0.0000	
	1471733772			
Period F	2174.868	(2,25)	0.0000	
Period Chi-square	1167.361386	2	0.0000	
	1110461431			
Cross-Section/Period F	214802.3	(15,25)	0.0000	
Cross-Section/Period Chi-square	1433.574509	15	0.0000	

Quelle: Eigene Berechnungen in Eviews 6.0.

Tabelle B.14: Idealtypischer und tatsächlicher Verlauf

NUTS-3 Region	34 (ideal)	34	69 (ideal)	69	45 (ideal)	45	57 (ideal)	57	36 (ideal)	36	46 (ideal)	46	25 (ideal)	25
1990	33.113 €	33.113 €	34.385 €	34.385 €	35.321 €	35.321 €	35.522 €	35.522 €	37.859 €	37.859 €	37.933 €	37.933 €	39.308 €	39.308 €
1991	35.338 €	35.887 €	36.565 €	37.057 €	37.438 €	37.516 €	37.536 €	37.872 €	39.889 €	39.587 €	39.854 €	40.433 €	41.186 €	41.048 €
1992	37.678 €	38.785 €	38.852 €	39.304 €	39.652 €	39.699 €	39.636 €	40.501 €	42.001 €	41.040 €	41.849 €	42.440 €	43.131 €	42.266 €
1993	40.138 €	40.582 €	41.249 €	40.049 €	41.966 €	39.975 €	41.826 €	40.825 €	44.196 €	42.792 €	43.918 €	43.647 €	45.145 €	44.186 €
1994	42.723 €	42.554 €	43.759 €	41.713 €	44.383 €	41.669 €	44.107 €	43.215 €	46.479 €	45.138 €	46.064 €	45.318 €	47.228 €	45.595 €
1995	45.435 €	44.595 €	46.385 €	43.104 €	46.905 €	41.727 €	46.482 €	43.862 €	48.849 €	46.088 €	48.288 €	46.818 €	49.384 €	45.969 €
1996	48.280 €	46.526 €	49.132 €	44.025 €	49.537 €	43.401 €	48.953 €	43.874 €	51.311 €	47.328 €	50.592 €	47.473 €	51.612 €	47.182 €
1997	51.262 €	47.874 €	52.003 €	45.307 €	52.280 €	43.501 €	51.523 €	43.863 €	53.865 €	49.286 €	52.978 €	48.847 €	53.915 €	46.796 €
1998	54.385 €	48.332 €	55.002 €	46.646 €	55.137 €	44.666 €	54.195 €	44.901 €	56.515 €	50.445 €	55.448 €	48.861 €	56.295 €	47.349 €
1999	57.654 €	49.091 €	58.132 €	49.860 €	58.113 €	47.394 €	56.971 €	45.654 €	59.261 €	51.966 €	58.004 €	48.914 €	58.752 €	48.276 €
2000	61.072 €	50.155 €	61.398 €	49.775 €	61.210 €	48.055 €	59.853 €	44.362 €	62.108 €	54.161 €	60.647 €	47.946 €	61.290 €	49.495 €
2001	64.646 €	53.702 €	64.802 €	50.553 €	64.431 €	48.481 €	62.845 €	47.101 €	65.057 €	56.472 €	63.381 €	51.936 €	63.908 €	48.740 €
2002	68.378 €	56.452 €	68.349 €	52.546 €	67.780 €	51.240 €	65.949 €	49.755 €	68.110 €	60.768 €	66.205 €	53.286 €	66.610 €	50.954 €
2003	72.274 €	55.871 €	72.042 €	52.274 €	71.259 €	52.320 €	69.167 €	53.429 €	71.270 €	60.185 €	69.124 €	54.868 €	69.397 €	52.641 €
2004	76.338 €	58.417 €	75.887 €	53.977 €	74.873 €	53.077 €	72.503 €	56.055 €	74.539 €	56.037 €	72.138 €	54.832 €	72.270 €	54.226 €
2005	80.576 €	56.876 €	79.885 €	54.131 €	78.624 €	54.236 €	75.959 €	56.999 €	77.919 €	57.431 €	75.249 €	54.346 €	75.231 €	56.593 €
NUTS-3 Region	79 (ideal)	79	84 (ideal)	84	16 (ideal)	16	71 (ideal)	71	3 (ideal)	3	90 (ideal)	90	61 (ideal)	61
1990	39.814 €	39.814 €	39.909 €	39.909 €	41.430 €	41.430 €	41.631 €	41.631 €	43.777 €	43.777 €	47.238 €	47.238 €	48.815 €	48.815 €
1991	41.655 €	42.650 €	41.746 €	42.381 €	43.329 €	44.575 €	43.531 €	44.148 €	45.769 €	45.553 €	49.380 €	49.249 €	51.023 €	50.051 €
1992	43.560 €	44.827 €	43.645 €	44.202 €	45.292 €	47.691 €	45.497 €	46.354 €	47.828 €	46.897 €	51.595 €	51.608 €	53.305 €	51.853 €
1993	45.529 €	46.000 €	45.609 €	44.534 €	47.321 €	47.845 €	47.528 €	47.195 €	49.955 €	48.256 €	53.884 €	51.125 €	55.662 €	55.638 €
1994	47.565 €	48.314 €	47.639 €	45.617 €	49.418 €	48.985 €	49.626 €	48.098 €	52.154 €	50.131 €	56.247 €	51.854 €	58.098 €	60.908 €
1995	49.668 €	49.622 €	49.736 €	48.059 €	51.585 €	50.397 €	51.793 €	50.246 €	54.424 €	52.730 €	58.688 €	52.978 €	60.612 €	64.289 €
1996	51.840 €	51.392 €	51.901 €	47.821 €	53.821 €	51.525 €	54.031 €	51.831 €	56.767 €	54.019 €	61.208 €	53.963 €	63.207 €	64.175 €
1997	54.083 €	49.879 €	54.136 €	46.494 €	56.130 €	52.198 €	56.340 €	51.428 €	59.186 €	52.415 €	63.808 €	55.402 €	65.885 €	69.616 €
1998	56.398 €	50.668 €	56.443 €	47.188 €	58.512 €	53.448 €	58.723 €	54.128 €	61.681 €	53.292 €	66.490 €	56.445 €	68.647 €	68.497 €
1999	58.787 €	51.049 €	58.823 €	49.219 €	60.969 €	55.050 €	61.180 €	53.416 €	64.254 €	51.691 €	69.256 €	57.652 €	71.495 €	69.204 €
2000	61.250 €	50.720 €	61.277 €	49.363 €	63.503 €	56.212 €	63.714 €	52.415 €	66.906 €	51.441 €	72.107 €	58.207 €	74.431 €	71.603 €
2001	63.791 €	55.557 €	63.808 €	51.068 €	66.115 €	56.982 €	66.326 €	57.362 €	69.640 €	48.422 €	75.045 €	58.556 €	77.456 €	71.159 €
2002	66.409 €	55.042 €	66.415 €	54.286 €	68.807 €	59.654 €	69.017 €	57.940 €	72.457 €	49.966 €	78.072 €	61.555 €	80.572 €	74.069 €
2003	69.107 €	60.653 €	69.102 €	51.365 €	71.581 €	62.208 €	71.789 €	62.629 €	75.359 €	49.153 €	81.190 €	63.491 €	83.782 €	73.889 €
2004	71.887 €	60.468 €	71.870 €	51.915 €	74.437 €	62.020 €	74.644 €	63.662 €	78.347 €	51.360 €	84.400 €	63.142 €	87.087 €	75.015 €
2005	74.750 €	63.034 €	74.720 €	51.753 €	77.378 €	64.217 €	77.583 €	63.684 €	81.423 €	53.553 €	87.705 €	65.081 €	90.488 €	76.847 €

Quelle: Eigene Berechnungen.

Literaturverzeichnis

- Alesina, A. und D. Dollar (2000). Who Gives Foreign Aid to Whom and Why? *Journal of Economic Growth* 5, 33–64.
- Alesina, A. und B. Weder (2002). Do Corrupt Governments Receive Less Foreign Aid? *The American Economic Review* 92(4), 1126–1137.
- Andreoni, J. (1988). Privately provided public goods in a large economy: The limits of altruism. *Journal of Public Economics* 35(1), 57–73.
- Andreoni, J. (1990). Impure Altruism and Donations to Public Goods: A Theory of Warm-Glow Giving? *Economic Journal* 100(401), 464–77.
- Arellano, M. und S. Bond (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *Review of Economic Studies* 58(2), 277–297.
- Aronsson, T. und S. Blomquist (2008). Redistribution and Provision of Public Goods in an Economic Federation. *Journal of Public Economic Theory* 10(1), 125–143.
- Arrow, K. J. (1951). *Social Choice and Individual Values*. New York et al.
- Badinger, H., W. G. Müller, und G. Tondl (2004). Regional Convergence in the European Union 1985-1999: A Spatial Dynamic Panel Analysis. *Regional Studies* 38(3), 241–253.
- Barnett, R. R. (1993). The (non) equivalence theorem when there are matching grants as well as lump sum grants. *Public Choice* 75, 363–369.
- Barrett, S. (2007). *Why cooperate? The Incentive to Supply Global Public Goods*. Oxford University Press.
- Barro, R. J. und X. Sala-i-Martin (1995). *Economic Growth*. McGraw-Hill, Inc.

- Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (2008a). *Bruttoinlandsprodukt und Bruttowertschöpfung in Bayern 1980, 1990 bis 2006. Kennziffer P I 3 j 2006*. München: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung. Online erhältlich als PDF- oder XLS-Datei:[<http://www.statistik.bayern.de/veroeffentlichungen/webshop/>] Rubrik: Fachstatistische Veröffentlichungen/Gesamtrechnungen. Stand: Juni 2008 ; Abruf: 19.02.2009.
- Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (2008b). *Für die Lieferung an das Bayerische Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung maßgebliche Systematik der Jahresrechnungsstatistik*. München: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung. [<http://www.statistik.bayern.de/suche/index.php?q=systematik>]. Stand: 2008 ; Abruf: 14.12.2009.
- Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (2008c). *Statistisches Jahrbuch für Bayern 2008*. Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, München. PDF-Datei auf CD-ROM.
- Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (2009). *Vierteljährliche Kassenergebnisse der Gemeinden: Gemeinden, Bruttoeinnahmen, Einnahmearten, Jahr (Code: 71137-003r)*. München: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung. [<http://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online/logon>] Sachgebiet: Öffentliche Haushalte. Stand: 13.07.2009 ; Abruf: 13.07.2009.
- Bayerisches Staatsministerium der Finanzen (STMF). Presse und Öffentlichkeitsarbeit. München (2008). Der kommunale Finanzausgleich in Bayern. Die Finanzierung der bayerischen Gemeinden, Landkreise und Bezirke. PDF-Datei zum Herunterladen, [<http://www.verwaltung.bayern.de/Broschueren-bestellen-.196-1628688.1846881/index.htm>]. Stand: April 2008; Abruf: 23.11.2009.
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (STMWIVT) (2009). Wirtschaftsstandort Bayern Kraftzentrum in der Mitte Europas. PDF-Datei zum Herunterladen, [http://www.stmwivt.bayern.de/pdf/wirtschaft/Wirtschaftsstandort_Bayern.pdf]. Stand: 08.2009; Abruf: 16.12.2009.
- Becker, G. S. (1974). A Theory of Social Interactions. *The Journal of Political Economy* 82(6), 1063–1093.
- Bergson, A. (1938). A Reformulation of Certain Aspects of Welfare Economics. *The Quarterly Journal of Economics* 52(2), 310–334.

- Bergstrom, T., H. R. Varian, und L. Blume (1986). On the private provision of public goods. *Journal of Public Economics* 29, 25–49.
- Bergvall, D., C. Charbit, D.-J. Kraan, und O. Merk (2006). Intergovernmental Transfers and Decentralised Public Spending. *OECD Journal on budgeting* 5(4), 112–158.
- Besley, T. und S. Coate (2003). Centralized versus decentralized provision of local public goods: a political economy approach. *Journal of Public Economics* 87, 2611–2637.
- Beugelsdijk, M. und S. C. Eijfinger (2005). The Effectiveness of Structural Policy in the European Union: An Empirical Analysis for the EU-15 in 1995-2001. *Journal of Common Market Studies* 43(1), 35–49.
- Bird, R. M. (2002). Fiscal Decentralization: Lessons from East Asia (and Elsewhere). Working paper, University of Toronto.
- Bird, R. M. und M. Smart (2001). Intergovernmental Fiscal Transfers: Some Lessons from International Experience. International tax program, University of Toronto.
- Bird, R. M. und A. V. Tarasov (2004). Closing the gap: fiscal imbalances and intergovernmental transfers in developed federations. *Environment and Planning C: Government and Policy* 22, 77–102.
- Blanchard, O. und G. Illing (2009). *Makroökonomie* (5 ed.). Pearson Education Deutschland GmbH.
- Boadway, R. (2004). The Theory and Practice of Equalization. *CESifo Economic Studies* 50(1), 211–254.
- Boadway, R. (2006). The Principles and Practice of Federalism: Lessons for the EU? Working paper, Queen’s University Kingston, Canada.
- Boadway, R., K. Cuff, und M. Marchand (2003). Equalization and the Decentralization of Revenue - Raising in a Federation. *Journal of Public Economic Theory* 5(2), 201–228.
- Boadway, R. und Flatters (1982). Efficiency and Equalisation Payments in a Federal System of Government: A Synthesis and Extension of Recent Results. *The Canadian Journal of Economics* 15(4), 613–633.
- Boadway, R. und K. Michael (1996). Efficiency and the Optimal Direction of Federal-State Transfers. *International Tax and Public Finance* 3, 137–155.

- Boadway, R. W. (1979). *Public Sector Economics*. Little, Brown & Company, Boston, Toronto.
- Boadway, R. W. (2007). Grants in a federal economy: a conceptual perspective. In R. W. Boadway und A. Shah (Eds.), *Intergovernmental fiscal transfers principles and practice*, Kapitel 2, S. 55–74. The World Bank, Washington, D.C.
- Boldrin, M. und F. Canova (2001). Inequality and Convergence in Europe’s regions: reconsidering European regional policies. *Economic Policy* 16, 207–253.
- Bordignon, M., P. Manasse, und G. Tabellini (2001). Optimal Regional Redistribution Under Asymmetric Information. *American Economic Review* 91, 709–723.
- Bosetti, V., C. Carraro, A. Sgobbi, und M. Tavoni (2008, Oktober). Modelling Economic Impacts of Alternative International Climate Policy Architectures: A Quantitative and Comparative Assessment of Architectures for Agreement. CEPR Discussion Papers 6995, C.E.P.R. Discussion Papers.
- Bourguignon, F. und M. Sundberg (2007). Aid effectiveness - opening the black box. *American Economic Review* 97(2), 316–321.
- Brennan, G. und J. Buchanan (1980). *The Power to Tax: Analytical Foundations of a Fiscal Constitution*. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Breton, A. (1965). A Theory of Government Grants. *Canadian Journal of Economic and Political Science* 31, 175–187.
- Breuss, F. und M. Eller (2003). Efficiency and Federalism in the European Union: the optimal assignment of policy tasks to different levels of government. *IEF Working Papers/Research Institute for European Affairs* (50), 53.
- Buchanan, J. M. (1950). Federalism and Fiscal Equity. *The American Economic Review* 40, 583–599.
- Buchholz, W. und M. Hildebrand (2008). Voluntary Transfers in a Welfare-Maximizing Public-Good Economy: An Example. mimeo.
- Buchholz, W. und M. Hildebrand (2009). Improving Efficiency through Inter-National Redistribution: The Case of Environmental Policy. mimeo.
- Buchholz, W. und K. A. Konrad (1995). Strategic transfers and private provision of public goods. *Journal of Public Economics* 57, 489–505.

- Buchholz, W., K. A. Konrad, und K. E. Lommerud (1997). Stackelberg leadership and transfers in a private provision of public goods. *Review of Economic Design* 3, 29–43.
- Bucovetsky, S. (2003). Efficient migration and redistribution. *Journal of Public Economics* 87, 2459–2474.
- Bundesministerium der Finanzen (BMF). Referat Öffentlichkeitsarbeit. Berlin (2009). Bund / Länder - Finanzbeziehungen auf der Grundlage der Finanzverfassung. PDF-Datei zum Herunterladen, [http://www.bundesfinanzministerium.de/nm_4320/DE/Wirtschaft__und__Verwaltung/Finanz__und__Wirtschaftspolitik/Foederale_Finanzbeziehungen/Grundlagen_der_Foederalen_Finanzbeziehungen/node.html]. Stand: 27.02.2007; Abruf: 08.10.2009.
- Bundesumweltministerium (BMU). Referat Öffentlichkeitsarbeit. Berlin (2009a). BMU-Broschüre Emissionshandel - Mehr Klimaschutz durch Wettbewerb. PDF-Datei zum Herunterladen, [<http://www.bmu.de/emissionshandel/downloads/doc/35350.php>]. Stand: Juli 2008 ; Abruf: 15.09.2009.
- Bundesumweltministerium (BMU). Referat Öffentlichkeitsarbeit. Berlin (2009b). Verordnung über die Versteigerung von Emissionsberechtigungen nach dem Zuteilungsgesetz 2012. Emissionshandels-Versteigerungsverordnung 2012- EHVV 2012. PDF-Datei zum Herunterladen, [<http://www.bmu.de/emissionshandel/downloads/doc/44161.php>]. Stand: 27.05.2009 ; Abruf: 15.09.2009.
- Bundesverfassungsgericht (BVerfG) (2009). BVerfG, 2 BvE 2/08 vom 30.6.2009, Absatz-Nr. (1 - 421). © 2009 BVerfG. [http://www.bverfg.de/entscheidungen/es20090630_2bve000208.html]. Stand: 30.06.2009; Abruf: 31.08.2009.
- Burnside, C. und D. Dollar (2000). Aid, Policies and Growth. *The American Economic Review* 90(4), 847–868.
- Caplan, A., R. Cornes, und E. Silva (2000). Pure public goods and income redistribution in a federation with decentralized leadership and imperfect labor mobility. *Journal of Public Economics* 77, 265–284.
- Casella, A. und B. Frey (1992). Federalism and clubs. Towards an economic theory of overlapping political jurisdictions. *European Economic Review* 36, 639–646.
- Chiappori, P.-A. und I. Werning (2002). Comment on “Rotten Kids, Purity, and Perfection“. *Journal of Political Economy* 110(2), 475–480.

- Claessens, S., D. Cassimon, und B. Van Campenhout (2009). Evidence on Changes in Aid Allocation Criteria. *The World Bank Economic Review*, 24.
- Coase, R. H. (1960). The Problem of Social Cost. *The Journal of Law and Economics* 3(1), 1–44.
- Cornes, R. und R. Hartley (2007). Aggregative Public Good Games. *Journal of Public Economic Theory* 9(2), 201–219.
- Cornes, R. und T. Sandler (1996). *The Theory of Externalities, Public Goods and Club Goods*. Cambridge University Press.
- Cornes, R. C. und E. C. Silva (1999). Rotten Kids, Purity, and Perfection. *Journal of Political Economy* 107(5), 1034–1040.
- Crespo-Cuaresma, J., M. A. Dimitz, und D. Ritzberger-Grünwald (2002). Growth, Convergence and EU Membership. Working Paper 62, Oesterreichische Nationalbank.
- Dahlby, B. (1996). Fiscal Externalities and the Design of Intergovernmental Grants. *International Tax and Public Finance* 3, 397–412.
- Dall'erba, S. und J. Le Gallo (2008). Regional Convergence and the Impact of European Structural Funds over 1989-1999: A Spatial Econometric Analysis. *Journal of Regional Science* 87(2), 219–244.
- Darby, J., A. Muscatelli, und G. Roy (2003). Fiscal Decentralisation in Europe: A Review of Recent Experience. *European Research in Regional Science* (13), 1–32.
- Dornbusch, R., S. Fischer, und R. Startz (2003). *Makroökonomik* (8 ed.). Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH.
- Doucoulagos, H. und M. Paldam (2009). The Aid Effectiveness Literature: The Sad Result of 40 Years of Research. *Journal of Economic Surveys* 23(3), 433–461.
- Dur, R. und K. Staal (2008). Local public provision, municipal consolidation, and national transfers. *Regional Science and Urban Economics* 38(2), 160–173.
- Eckey, H.-F., R. Kosfeld, und M. Türek (2007). Regional Convergence in Germany: a Geographically Weighted Regression Approach. *Spatial Economic Analysis* 2, 45–64.
- Ederveen, S., H. L. de Groot, und R. Nahuys (2006). Fertile Soil for Structural Funds? A Panel Data Analysis of the Conditional Effectiveness of European Cohesion Policy. *Kyklos* 59(1), 17–42.

- Ederveen, S., J. Gorter, R. d. Mooij, und R. Nahuis (2003, Oktober). Funds and Games: The Economics of European Cohesion Policy. Occasional Papers 03, European Network of Economic Policy Research Institutes.
- Eichenberger, R. (1994). The Benefits of Federalism and the Risk of Overcentralization. *Kyklos* 47, 403–420.
- Europäische Kommission (2008a). Einleitung zu den NUTS und die statistischen Regionen von Europa. © Europäische Gemeinschaften, 1995-2009. [http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/nuts/introduction_regions_de.html]. Stand: 05.03.2008 ; Abruf: 06.09.2009.
- Europäische Kommission (2008b). *Kohäsionsfond* © Europäische Gemeinschaften, 1995-2009. [http://ec.europa.eu/regional_policy/funds/cf/index_de.htm]. Stand: 20.06.2008 ; Abruf: 17.11.2009.
- Europäische Kommission (2009). *Regionalpolitik Inforegio-Generaldirektion „Regionalpolitik“: Auftrag der Generaldirektion „Regionalpolitik“*. © Europäische Gemeinschaften, 1995-2009. [http://ec.europa.eu/dgs/regional_policy/index_de.htm]. Stand: 11.09.2009 ; Abruf: 08.10.2009.
- Finanzausgleichsgesetz-FAG (2008). *Gesetz über den Finanzausgleich zwischen Staat, Gemeinden und Gemeindeverbänden (Finanzausgleichsgesetz-FAG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Juli 2008*. [<http://www.verwaltung.bayern.de/Gesamtliste-115.htm>]; Bayerische Staatskanzlei. Stand: 02.07.2008; Abruf: 14.12.2009.
- Fisher, R. C. (1982). Income and Grant Effects on Local Expenditure: The Flypaper Effect and Other Difficulties. *Journal of Urban Economics* 12, 324–345.
- Geanakoplos, J. und H. Geoffrey (1983). A Geometric Explanation of the Transfer Paradox in a Stable Economy. *Journal of Development Economics* 13, 223–236.
- Gersbach, H. und R. Winkler (2008). International Emission Permit Markets with Refunding. CEPR Discussion Paper 7035, London, Centre for Economic Policy Research.
- Greene, W. H. (2002). *Econometric Analysis* (5 ed.). Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 07458.
- Grundgesetz (2009). *Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland vom 23. Mai 1949 (BGBl. S. 1), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. März 2009 (BGBl.*

- I S. 606). [<http://www.bundestag.de/dokumente/rechtsgrundlagen/grundgesetz/index.html>]: Deutscher Bundestag. Berlin. Stand: 19.03.2009; Abruf: 31.08.2009.
- Guesnerie, R. und J.-J. Laffont (1978). Advantageous Reallocations of Initial Resources. *Econometrica* 46(4), 835–841.
- Hansen, H. und F. Tarp (2001). Aid and growth regressions. *Journal of Development Economics* 64(2), 547–570.
- Harris, M. N., M. Lászlo, und S. Patrick (2008). Dynamic Models for Short Panels. In M. Lászlo und S. Patrick (Eds.), *The Econometric of Panel Data. Fundamentals and Recent Developments in Theory and Practice*, Kapitel 8, S. 249–278. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Hauk, W. R. und R. Wacziarg (2009). A Monte Carlo study of growth regressions. *Journal of Economic Growth* 14, 103–147.
- Helm, C. (2003). International emissions trading with endogenous allowance choices. *Journal of Public Economics* 87(12), 2737 – 2747.
- Hoeller, P., M.-O. Louppe, und P. Vergriete (1996). Fiscal Relations within the European Union. Economics Department Working Papers 163, Organisation for economic co-operation and development, Paris.
- Huber, B. und M. Runkel (2006). Optimal Design of Intergovernmental Grants Under Asymmetric Information. *International Tax and Public Finance* 13, 25–41.
- Inman, R. P. (2001). Transfers and Bailouts: Institutions for Enforcing Local Fiscal Discipline. *Constitutional Political Economy* 12, 14–160.
- Islam, N. (1995). Growth Empirics: A Panel Data Approach. *The Quarterly Journal of Economics* 110(4), 1127–1170.
- Islam, N. (2003). What have we learnt from the convergence debate. *Journal of Economic Surveys* 17(3), 309–362.
- Jungmittag, A. (2006). *Internationale Innovationsdynamik, Spezialisierung und Wirtschaftswachstum in der EU*. Physica-Verlag Heidelberg.
- Kanbur, R. (2006). The Economics of International Aid. In S.-C. Kolm und J. M. Ythier (Eds.), *Handbooks in Economics 23. Handbook of the Economics of Giving, Altruism and Reciprocity*, Volume 2, Kapitel 26, S. 1559–1588. North-Holland.

- Kleinewefers, H. (2008). *Einführung in die Wohlfahrtsökonomie Theorie - Anwendung - Kritik*. W. Kohlhammer GmbH Stuttgart.
- Kommunalhaushaltsverordnung (KommHV)-Kameralistik (2007). Verordnung über das Haushalts-, Kassen- und Rechnungswesen der Gemeinden, der Landkreise und der Bezirke nach den Grundsätzen der Kameralistik vom 3. Dezember 1976. Zuletzt geändert durch § 1 VO zur Änd. kommunalwirtschaftl. Vorschriften vom 5. 10. 2007 (GVBl S. 707). BayRS 2023-1-I. Verlag C. H. Beck oHG. [<http://beck-online.beck.de/?vpath=bibdata/ges/BayKommHV/cont/BayKommHV.htm>]. Stand: 17.08.2009; Abruf: 31.08.2009.
- Kosfeld, R., H.-F. Eckey, und J. Lauridsen (2008). Disparities in Prices and Income across German NUTS 3 Regions. *Applied Economics Quarterly* 54(2), 123–141.
- Köthenbürger, M. (2007). Ex-Post Redistribution in a Federation: Implications for Corrective Policy. *Journal of Public Economics* 91(3-4), 481–496.
- Levaggi, R. (2002). Decentralized Budgeting for Public Expenditure. *Public Finance Review* 30(4), 273–295.
- Liebig, K. und U. Rondorf (2007). Dutch Disease aufgrund steigender Entwicklungshilfe: Kluges Management und eine effiziente Mittelverwendung können die Holländische Krankheit verhindern. (Analysen und Stellungnahmen) 8, Deutsches Institut für Entwicklungspolitik.
- Lockwood, B. (1999). Inter-regional insurance. *Journal of Public Economics* 72, 1–37.
- Mas-Colell, A., M. D. Whinston, und J. R. Green (1995). *Microeconomic Theory*. Oxford (NY): Oxford University Press.
- Moore, J. C. (2007). *General Equilibrium and Welfare Economics. An Introduction*. Springer Berlin - Heidelberg.
- Musgrave, R. A. (1959). *The Theory of Public Finance*. New York: McGraw-Hill.
- Naßmacher, H. und K.-H. Naßmacher (2007). *Kommunalpolitik in Deutschland*. VS Verlag für Sozialwissenschaften | GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden.
- Oates, W. E. (1972). *Fiscal Federalism*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Oates, W. E. (1999). An Essay on Fiscal Federalism. *Journal of Economic Literature* 37, 1120–1149.

- Oates, W. E. (2005). Towards a Second-Generation Theory of Fiscal Federalism. *International Tax and Public Finance* 12, 349–373.
- Pfingsten, A. und A. Wagener (1997). Centralized vs. Decentralized Redistribution: A Case for Interregional Transfer Mechanisms. *International Tax and Public Finance* 4, 429–451.
- Pigou, A. C. (1932). *The Economics of Welfare*. McMillan London.
- Polemarchakis, H. (1983). On the Transfer Paradox. *International Economic Review* 24(3).
- Proppe, D. (2007). Endogenität und Instrumentenschätzer. In S. Albers, D. Klapper, U. Konradt, A. Walter, und J. Wolf (Eds.), *Methodik der empirischen Forschung*, Kapitel 3, S. 231–244. Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler | GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2007.
- Raghuram, R. und A. Subramanian (2008). Aid and Growth: What Does the Cross-Country Evidence Really Show? *The Review of Economics and Statistics* 90(4), 643–665.
- Rawls, J. (1971). *A Theory of Justice*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Rübbelke, D. T. G. (2006). Öffentliche Güter in der Europäischen Union und Technologien der öffentlichen Bereitstellungsaggregation. *Wirtschaftswissenschaftliches Studium* 35(1), 31–34.
- Riker, William, H. (1964). *Federalism: Origin, Operation, Significance*. Boston, Little.
- Ringius, Lasse, T. A. und A. Underdal (2002). Burden Sharing and Fairness Principles in International Climate Policy. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics* 2, 1–22.
- Romer, D. (2006). *Advanced Macroeconomics* (3 ed.). Boston [u.a], McGraw-Hill Irwin.
- Samuelson, P. A. (1947). *Foundations of economic analysis*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Samuelson, P. A. (1950). The Problem of Integrability in Utility Theory. *Economica* 17(68), 355–385.
- Samuelson, P. A. (1954). The Pure Theory of Public Expenditure. *The Review of Economics and Statistics* 36(4), 387–389.

- Samuelson, P. A. (1955). Diagrammatic Exposition of a Theory of Public Expenditure. *Review of Economics and Statistics* 37, 350–356.
- Sandler, T. und J. C. Murdoch (2000). On Sharing NATO Defence Burdens in the 1990s and Beyond. *Fiscal Studies* 21 (3), 297–327.
- Sandmo, A. (2006). Global Public Economics: Public Goods and Externalities. *économie publique* 1-2 (18-19), 21.
- Schokkaert, E. (2006). The Empirical Analysis of Transfer Motives. In S.-C. Kolm und J. M. Ythier (Eds.), *Handbooks in Economics* 23. *Handbook of the Economics of Giving, Altruism and Reciprocity*, Volume 1, Kapitel 2, S. 127–181. North-Holland.
- Schröder, A. (2007). Prinzipien der Panelanalyse. In S. Albers, D. Klapper, U. Konradt, A. Walter, und J. Wolf (Eds.), *Methodik der empirischen Forschung*, Kapitel 3, S. 261–276. Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler | GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2007.
- Shah, A. (2007). A Practitioner’s guide to intergovernmental fiscal transfers. In R. W. Boadway und A. Shah (Eds.), *Intergovernmental fiscal transfers principles and practice*, Kapitel 1, S. 1–53. The World Bank, Washington, D.C.
- Shimizu, H. und T. Sandler (2002). Peacekeeping and Burden-Sharing, 1994-2000. *Journal of Peace Research* 39(6), 651–668.
- Silva, E. C. und C. Yamaguchi (2003). Interregional Competition, Spillovers and Attachment in a Federation* . *Brazilian Association of Graduate Programs in Economics, Proceedings of the 31th Brazilian Economics Meeting* (b53), 32.
- Sinn, H.-W. (2008). Das grüne Paradoxon: Warum man das Angebot bei der Klimapolitik nicht vergessen darf. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik* 9, 109–142.
- Stadt Regensburg (2008). HAUSHALTSPLAN 2009, TEIL I b. PDF-Datei zum Herunterladen, [http://www.regensburg.de/sixcms/media.php/121/haushalt_2009_teil_ib-haushaltsplan2009-teil_b.pdf]. Stand: 31.10.2008; Abruf: 12.05.2009.
- Statistisches Bundesamt (2009). Programm: Workshop Regionale Preisindizes. Online erhältlich als PDF-Datei: [http://www.ratswd.de/ver/docs_ver/Workshop_Preisindizes-09.pdf]. Stand: Mai 2009 ; Abruf: 10.07.2009.
- Stockinger, H. G. (1982). *Folgekosten öffentlicher Investitionen-Eine Last für die Zukunft?* Günter Olzog Verlag GmbH, München 22.

- Thielemann, E. R. (2003). Between Interests and Norms: Explaining Burden-Sharing in the European Union. *Journal of Refugee Studies* 16 (3), 253–273.
- Tiebout, C. M. (1956). A Pure Theory of Local Expenditure. *The Journal of Political Economy* 64 (5), 416–424.
- Torvanger, A. und L. Ringius (2002). Criteria for Evaluation of Burden-sharing Rules in International Climate Policy. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics* 2, 221–235.
- von Auer, L. (2003). *Ökonometrie. Eine Einführung*, Volume 2. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.
- Warr, P. G. (1983). The private provision of a public good is independent of the distribution of income. *Economic Letters* 13, 207–211.
- Weingast, B. R. (2006). Second Generation Fiscal Federalism: Implications for Decentralized Democratic Governance and Economic Development. Working paper, Stanford University.
- Wildasin, D. E. (2001). Externalities and Bailouts: Hard and Soft Budget Constraints in Intergovernmental Fiscal Relations. Public Economics 0112002, EconWPA.
- Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England.
- Wooldridge, J. M. (2009). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (4 ed.). SOUTH-WESTERN.
- Zentrum für Europäische Integrationsforschung (ZEI) (2009). Institutionelle Gestaltung föderaler Systeme: Theorie und Empirie. DFG Schwerpunktprogramm. Projektziel. [<http://www.zei.de/foederalismus/index.html>]. Stand: 23.06.2009 ; Abruf: 05.09.2009.