

**Zur Erklärung der Zuwanderungen nach Deutschland
– Ein Gravitationsmodell –**

Daria Orlova / Timo Jost

Arbeitspapier Nr. 36 (Dezember 2006)

Institut für Statistik und Ökonometrie
Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Fachbereich Rechts- und Wirtschafts-
wissenschaften
Haus Recht und Wirtschaft II

D 55099 Mainz

Herausgeber: Univ.-Prof. Dr. P.M. Schulze

© 2006 Institut für Statistik und Ökonometrie, Mainz

ISSN Nr. 1430 - 2136

Zur Erklärung der Zuwanderungen nach Deutschland

- Ein Gravitationsmodell -

Daria Orlova / Timo Jost

Gliederung

1 Einleitung	1
2 Theorien der internationalen Migration	2
3 Das Gravitationsmodell: Ansatz und Kritik	4
4 Analyse der Zuwanderung nach Deutschland	5
5 Schlussbetrachtung	15
Variablenverzeichnis	17
Länderverzeichnis	18
Datenverzeichnis	19
Literaturverzeichnis	20

Zusammenfassung

Diese Arbeit untersucht die Wirkung geographischer, sozio-politischer und ökonomischer Einflussfaktoren auf die Zuwanderung nach Deutschland. Die komparativ-statische Analyse erfolgt auf Grundlage des Gravitationsmodells für die Jahre 1970, 1981, 1992, 1999 und 2003 mit Hilfe der OLS-Methode.

Summary

This paper examines the influence of geographic, social, political and economic factors on the immigration to Germany. Based on the gravity model of migration we adopt a comparative-static approach and estimate the model for the years 1970, 1981, 1992, 1999 and 2003 with OLS.

1 Einleitung

Die Migrationsentscheidung kann durch zahlreiche Gründe bedingt sein. Dabei spielen kulturelle, sprachliche, geographische, politische und soziologische Faktoren eine Rolle. Diese Arbeit stellt einen Versuch dar, den Einfluss dieser Faktoren am Beispiel der Zuwanderung nach Deutschland zu quantifizieren. Die Grundlage der Untersuchung bildet das Gravitationsmodell, welches die Zuwanderung in Analogie zum Newtonschen Gravitationsgesetz in Abhängigkeit von der Distanz und Masse der jeweiligen Länder beschreibt. Um den Erklärungsgehalt des Gravitationsmodells zu verbessern, werden zur Erfassung der politischen Lage Dummy-Variablen und zum Vergleich der wirtschaftlichen Lage die Relation der BIP pro Kopf der jeweiligen Länder herangezogen.

Da auch die Veränderung der Rolle einzelner Faktoren im Zeitablauf untersucht werden soll, wird ein komparativ-statischer Ansatz gewählt. Dies erlaubt die Betrachtung eines relativ großen Zeitabschnitts, ohne dass Strukturbrüche die Interpretation der Schätzergebnisse beeinflussen.

Zunächst wird im Abschnitt 2 ein kurzer Überblick über die Theorien der internationalen Migration gegeben, die dem Gravitationsmodell als theoretische Fundierung dienen. Anschließend werden im Abschnitt 3 die Grundlagen des Gravitationsmodells erläutert. Im Abschnitt 4 werden die Spezifikation und die Schätzergebnisse vorgestellt. Das Arbeitspapier endet mit einer Schlussbetrachtung.

2 Theorien der internationalen Migration

Das in diesem Arbeitspapier gewählte Gravitationsmodell ist eng mit den bestehenden Theorien der (internationalen) Migration verflochten. Dies soll eine kurze Zusammenfassung ökonomischer Migrationskonzepte verdeutlichen.

Unter mikroökonomischem Gesichtspunkt kann die Migrationsentscheidung als eine Investition gesehen werden, die einerseits Kosten verursacht, andererseits jedoch in der Zukunft Gewinne erbringt¹. Ein nutzenmaximierendes Individuum trifft die Migrationsentscheidung durch einen Vergleich der Einkommen unter der Nebenbedingung seiner finanziellen Ressourcen und des geltenden Migrationsrechts². Zusätzlich betrachtet dieses Individuum weitere Kostenkomponenten der Migrationsentscheidung. In Anlehnung an Sjaastad³ werden *monetäre* (Kosten des Umzugs, höhere Lebenshaltungskosten im neuen Land) und *nicht-monetäre* Migrationskosten unterschieden. Letztere lassen sich in zwei Komponenten gliedern. Die *Opportunitätskosten* der Migration sind bspw. das durch Umzug, Jobsuche, Erwerben neuer Fähigkeiten entgehende Einkommen. Verlust von Familien und Freundeskreis, Nutzenverlust durch die mit der Migration verbundene Unsicherheit stellen die „*psychischen*“ *Migrationskosten* dar⁴.

Die monetären Kosten können meistens zuverlässig geschätzt werden. Es sind dabei keine erheblichen interpersonellen Schwankungen zu erwarten. Auch die Opportunitätskosten lassen sich, beispielsweise durch die Migrationsdistanz oder das Arbeitslosigkeitsniveau im Zielland, quantifizieren⁵. Dagegen handelt es sich bei den psychischen Migrationskosten um eine stark von den persönlichen Charakteristika abhängige Größe, die kaum operationalisiert werden kann.

Die sog. *Push-Pull-Modelle* können als ein Versuch angesehen werden, die nicht-monetären Migrationskosten zu beschreiben und zu quantifizieren. Im Ziel- und im Ursprungsland existieren Faktoren, die Menschen entweder in diesem Land festhalten oder in dieses Land anziehen (Pull-Faktoren)⁶. Andererseits existieren in beiden Ländern

¹ Vgl. Sjaastad, 1962, S. 83.

² Vgl. Borjas, 1987, S. 532-537.

³ Vgl. Sjaastad, 1962, S. 83-85.

⁴ Vgl. Sjaastad, 1962, S. 84-85.

⁵ Vgl. Sjaastad, 1962, S. 84.

⁶ Vgl. Bähr u.a., 1992, S. 582.

auch Faktoren, die „Menschen von einem Gebiet abstoßen oder fernhalten“⁷ (Push-Faktoren). Die Pull-Faktoren im Zielland und die Push-Faktoren im Ursprungsland verringern die nicht-monetären Migrationskosten. Pull-Faktoren im Ursprungsland und Push-Faktoren im Zielland erhöhen dagegen die Kosten der Auswanderung.

Als Pull-Faktoren des Ziellandes können folgende Eigenschaften genannt werden⁸:

- Bereits im Zielland vorhandene Migrantennetzwerke, Freunde oder Familienangehörige⁹
- Hohes Niveau der sozialen Sicherung
- Politische Stabilität
- Niedrige Arbeitslosigkeit
- Kulturelle Nähe.

Die Wirkung der Pull-Faktoren im Zielland kann durch Push-Faktoren im Ursprungsland, wie bspw. durch politische oder ökonomische Instabilität, verstärkt werden.

Die Approximation der Migrationskosten wird oft dadurch erleichtert, dass die Distanz zwischen den betrachteten Ländern zur Erklärung herangezogen wird. Die Entfernung zwischen dem Ziel- und dem Ursprungsland kann in dreifacher Hinsicht als Maß für die Kosten der Migration interpretiert werden¹⁰.

Zum Einen stellt die Distanz ein geeignetes Maß zur Erfassung der Transportkosten dar und dient somit der Quantifizierung der monetären Kosten.

Zum Zweiten können durch die Distanz die abnehmenden Informationsmöglichkeiten und somit die steigenden psychischen Migrationskosten zum Ausdruck gebracht werden. Je größer die Entfernung zwischen zwei Ländern, desto geringer die Informationsmöglichkeiten und desto größer dadurch das mit der Migration verbundene Risiko. Das Argument besitzt jedoch keine allgemeine Gültigkeit: Abnehmende Informationsmöglichkeiten greifen nicht bei einer kulturellen Ähnlichkeit oder früheren Verbindung (z.B. Kolonisierung) zwischen zwei Ländern.

⁷ Bähr u.a., 1992, S. 582.

⁸ Vgl. Ritchey, 1976, S. 375-378.

⁹ Vgl. Massey u.a., 1993, S. 448-450.

Zum Dritten kann die Distanz zwischen zwei Ländern als Maß für *intervening opportunities* gelten¹¹. Die Entfernung misst in seinem Modell nicht nur die direkten Kosten, sondern wird auch als Maß für Opportunitätskosten verwendet. Dies kommt dadurch zum Ausdruck, dass mit der zunehmenden Entfernung die Anzahl der konkurrierenden Möglichkeiten zunimmt¹². Die Distanz wirkt sich also negativ auf die Migrationsströme aus, jedoch nicht direkt, sondern überwiegend durch die steigende Anzahl der konkurrierenden Möglichkeiten¹³.

3 Das Gravitationsmodell: Ansatz und Kritik

Gravitationsmodelle beschreiben die Wanderungsbewegungen nicht auf der Ebene der individuellen Entscheidungen, sondern auf der aggregierten Ebene. Sie entstanden bereits in den vierziger Jahren des letzten Jahrhunderts und gehen ursprünglich auf das physikalische Gravitationsgesetz von Newton zurück. Die entscheidende Annahme des Modells ist, dass die Entfernung zwischen Herkunftsort und Migrationsziel eine wesentliche Rolle bzgl. des Migrationsvolumens spielt: Je weiter die Orte voneinander entfernt sind, desto weniger Angehörige einer Population machen sich auf den Weg. Es wird demnach bei der empirischen Betrachtung der Zuwanderung ein starker Zusammenhang zwischen dem Wanderungsvolumen und der Distanz deutlich.

Die grundlegende Gleichung des Gravitationsmodells lautet:

$$M_{rs} = k \cdot \frac{P_r \cdot P_s}{D_{rs}^b} \quad (\text{I})$$

Dabei stellt M die Zuwanderungszahl zwischen den Orten r und s dar. D steht für die Distanz zwischen r und s und b für einen die Distanz gewichtenden Exponenten. k ist eine empirische zu ermittelnde Konstante. P steht für die Bevölkerungszahlen der Orte r und s . Das Produkt der Bevölkerungszahlen dient in Analogie zum Gravitationsgesetz als Massefaktor.

¹⁰ Vgl. Bähr u.a., 1992, S. 579.

¹¹ Vgl. Bähr u.a., 1992, S. 580.

¹² Vgl. Wadycki, 1975, S. 121.

¹³ Vgl. Wadycki, 1975, S. 123.

Hieraus lässt sich erkennen, dass das Zuwanderungsvolumen M nicht nur ansteigt, wenn die Distanz D geringer wird, sondern auch wenn die Bevölkerungszahlen in Herkunfts- und/oder Zielgebiet zunehmen. Es besteht eine inverse Beziehung zwischen dem Volumen der Austauschbeziehungen der betrachteten Regionen untereinander und ihrer Entfernung voneinander¹⁴. Zusätzlich können weitere politische und ökonomische Variablen zur Analyse herangezogen werden, bspw. Einkommensunterschiede, Sicherheit und weitere Faktoren aus dem Push-and-Pull Modellrahmen.

Das Gravitationsmodell findet häufig in der empirischen Migrationsforschung Verwendung, u.a. da die für dieses Gravitationsmodell erforderlichen statistischen Daten relativ leicht verfügbar sind.

Trotzdem stoßen die Gravitationsmodelle, insbesondere in ihrer einfacheren Version, in der Literatur auf Kritik. Es wird ihnen häufig vorgeworfen, die Wanderungsvorgänge lediglich zu beschreiben, ohne die Wanderungen zu erklären oder zu prognostizieren¹⁵. Darüber hinaus liefert die ökonometrische Anwendung des Gravitationsmodells häufig keine gute Anpassung an die beobachteten Migrationsbewegungen¹⁶.

4 Analyse der Zuwanderung nach Deutschland

4.1 Beschreibung des Datensatzes¹⁷

Dieser Untersuchung liegt ein komparativ-statischer Ansatz zu Grunde. Der Datensatz setzt sich aus Querschnittsdaten der Jahre 1970, 1981, 1992, 1999 und 2003 zusammen, wobei vor allem die Jahre 1970 (als Höhepunkt der Gastarbeiterwelle) und 1992 (nach Fall des Eisernen Vorhangs) Spitzen der Zuwanderungen nach Deutschland darstellen. Hierbei werden neben den jeweiligen Daten für Deutschland für das Jahr 1970 die Daten von 44 weiteren Ländern, für 1981 von 39 weiteren Ländern, für 1992 von 43 weiteren Ländern, für 1999 von 44 weiteren Ländern und für das Jahr 2003 von 42 weiteren Ländern betrachtet.

¹⁴ Vgl. Mester u.a., 2000, S. 103 sowie Killisch, 1976, S. 173.

¹⁵ Vgl. Killisch, 1976, S.175-176.

¹⁶ Vgl. Bähr u.a., 1992, S. 581.

¹⁷ Siehe dazu exemplarisch das Länderverzeichnis für das Jahr 2003, S. 19.

Die vorliegenden Zuwanderungszahlen aus diesen Ländern sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Daraus werden die starken Zuwanderungsschwankungen ersichtlich, wobei die Jahre 1970 und 1992 mit je über 1 Mio. Einwanderern im Vergleich zu den anderen Jahren hervorzuheben sind. Auch ist die starke Differenz zwischen dem Median und dem Mittelwert auffällig. Dies liegt offenbar darin begründet, dass der Hauptanteil der Zuwanderungen aus einigen wenigen Ursprungsländern stammt.

	1970	1981	1992	1999	2003
Minimum	51	265	642	578	680
Median	3106	2945	8823	6022	8869
Mittelwert	23143,56	10165,25	29421,32	14310,95	14799,23
Maximum	239519	84711	267000	90168	104924
Gesamt	1018317	396445	1265117	629682	621568
N	44	39	43	44	42

Tabelle 1: Deskriptive Maße für M_{rs} (in Personen)

4.2 Vorgehen

Die Schätzung erfolgt auf Basis der oben beschriebenen Datensätze mit einer komparativ-statischen Analyse. Auf eine Panel-Untersuchung mit gepoolten Daten der untersuchten Jahre wird aus methodischen Gründen verzichtet.

Zur Schätzung findet die OLS-Methode mit einer Stepwise Regression¹⁸ (backward) Verwendung, wobei die Erfüllung der Modellannahmen der OLS-Methode nach jedem Schritt überprüft wird. Als Kriterium für die Aufnahme eines Regressors dient das Signifikanzniveau des zugehörigen Koeffizienten.

4.3 Spezifikation

Bei unserer Schätzung gehen wir von der grundlegenden Gleichung des Gravitationsmodells aus, die wir um einige Komponenten erweitern:

¹⁸ Vgl. Gujarati, 2003, S. 378.

$$M_{rs_i} = \beta_0 \cdot W_i^{\beta_1} \cdot D_{rs_i}^{\beta_2} \cdot GA_i^{\beta_3} \cdot OST_i^{\beta_4} \cdot EKDIFF_i^{\beta_5} \cdot \varepsilon_i. \quad (\text{II})$$

Es handelt sich um ein inhomogenes multiples Regressionsmodell. Die Zuwanderung (*migration*) nach Deutschland M_{rs} ist die endogene Variable. Die sog. Masse W_i als Produkt aus den Bevölkerungszahlen des Zuwanderungslands Deutschland P_r und den Bevölkerungszahlen der anderen Länder P_s sowie die Distanz D_{rs} der anderen Länder zu Deutschland stellen die beiden Regressoren des Grundmodells dar. Um die Wirkung der ökonomischen Faktoren zu untersuchen, wird die Variable $EKDIFF_i$ eingeführt. Diese ist als Quotient aus dem ausländischen und inländischen Bruttoinlandsprodukt pro Kopf definiert. Der Einfluss der politischen Komponenten wird durch die Einführung zweier Dummy-Variablen erfasst. GA_i nimmt den Wert 1 an, wenn zwischen Deutschland und dem jeweiligen Staat in den 70er Jahren ein Gastarbeitervertrag bestand. OST_i nimmt den Wert 1 an, falls ein Ursprungsland zum (ehemaligen) Ostblock gehörte. Selbstverständlich wäre auch die Einführung weiterer Dummy-Variablen denkbar. Wir beschränken uns jedoch auf diese zwei wesentlichen Charakteristika, um einen weiteren Verlust an Freiheitsgraden durch die Aufnahme zusätzlicher Variablen zu vermeiden.

Die Spezifikationsform des Grundmodells ist intrinsisch linear. Durch Logarithmieren der Regressionsgleichung (II) ergibt sich eine lineare Abhängigkeit in diesem Modell:

$$\ln M_{rs_i} = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln W_i + \beta_2 \ln D_{rs_i} + \beta_3 \ln GA_i + \beta_4 \ln OST_i + \beta_5 EKDIFF_i + \ln \varepsilon_i \quad (\text{III})$$

Es handelt sich demnach um ein log-lineares Modell, dessen besondere Eigenschaft darin besteht, dass die Parameter des Modells als Elastizitäten interpretierbar sind. Diese Elastizitäten-Koeffizienten sind konstant.

In diesem Modell wird a-priori erwartet, dass bei Zunahme der Masse W_i auch die Zuwanderung M_{rs} zunimmt, dass also β_1 ein positives Vorzeichen besitzt, die Elastizität der Zuwanderung in Bezug auf die Masse folglich positiv ist. Im Gegensatz dazu geht man a priori davon aus, dass bei Zunahme der Distanz D_{rs} die Zuwanderung M_{rs} abnimmt, dass also der Parameter β_2 grundsätzlich ein negatives Vorzeichen hat, die Elastizität der Zuwanderung in Bezug auf die Distanz demnach negativ ist.

Es wird erwartet, dass das Bestehen eines Gastarbeitervertrages sich positiv auf die Zuwanderung nach Deutschland auswirkt, so dass β_3 positiv sein sollte. Der Einfluss der Zugehörigkeit des Herkunftslandes zum Ostblock wird sich vermutlich im Laufe des betrachteten Zeitraums ändern, so dass das Vorzeichen von β_4 vermutlich von einem negativen zu einem positiven wechselt.

Bei Zunahme von $EKDIF F_i$ wird hier a priori erwartet, dass die Zuwanderung M_{rs} abnimmt, weil sich das BIP pro Kopf des Ursprungslandes an das in Deutschland annähert oder dieses übersteigt, so dass die Migration nach Deutschland weniger Einkommensvorteile erbringt. Folglich geht man bei dem Koeffizienten β_5 von einem negativen Vorzeichen aus, d.h. die Elastizität der abhängigen Variable ist in Bezug auf diesen Regressor negativ.

In Anlehnung an einige Vorschläge in der Literatur wurde auch eine alternative Spezifikation geschätzt, die den mit Hilfe vom Produkt der jeweiligen Bevölkerungszahlen normierten Zuwanderungsstrom als abhängige Variable benutzt¹⁹. Die zu schätzende Gleichung in logarithmierter Form sieht dann folgendermaßen aus:

$$\left(\log \frac{M_{rs}}{P_r P_s} \right)_i = \beta_0 + \beta_1 (\log D_{rs})_i + \beta_2 GA_i + \beta_3 OST_i + \beta_4 \left(\log \frac{Y_s}{Y_r} \right)_i + u_i \quad (\text{IV})$$

Der Nachteil dieser Spezifikation besteht in der impliziten Annahme, dass die Zuwanderungszahl positiv und einheitselastisch auf Änderungen der Bevölkerungszahlen reagiert²⁰. Eine positive Reaktion der Wanderungsbewegungen auf die Einwohnerzahl wird zwar im Gravitationsmodell vorausgesetzt, weil die Einwohnerzahlen als Massenfaktoren eingeführt werden, wird jedoch in empirischen Schätzungen nicht immer bestätigt²¹.

¹⁹ Vgl. Young, 1975, S. 94-98.

²⁰ Nur unter dieser Annahme kann der Ausdruck mathematisch aus dem Gravitationsmodell abgeleitet werden.

²¹ Vgl. Karemera u.a., 2000, S.1750-1751.

Der Vorteil dieser Spezifikation besteht darin, dass für das Grundmodell das Disaggregationsprinzip²² erfüllt ist: Die Ergebnisse der Schätzung bleiben stabil, auch wenn ein Land in mehrere zerfällt²³.

4.4 Ergebnisse der Schätzung

Tabelle 2 präsentiert die Koeffizienten aus der Schätzung der Gleichung III mit OLS für die einzelnen Jahre sowie einige Beurteilungskriterien²⁴.

	1970	1981	1992	1999	2003
β_0 Konstante	11,908281 (0,00000)	9,720329 (0,00000)	9,006073 (0,00000)	7,974949 (0,00000)	7.664940 (0,00000)
β_1 Massefaktor	0,311252 (0,03905)	0,455325 (0,00003)	0,355171 (0,00379)	0,478155 (0,00000)	0,530983 (0,00000)
β_2 Distanz	-0,769538 (0,00007)	-0,641749 (0,00000)	-0,375865 (0,01975)	-0,402215 (0,00083)	-0,428301 (0,00042)
β_3 Gastarbeiter	2,547886 (0,00001)	1,307707 (0,10528)	0,863400 (0,03723)	1,187949 (0,00013)	1,342550 (0,00000)
β_4 Ostblock	-1,269911 (0,03958)	0,8280153 (0,00060)	1,677124 (0,00012)	1,120053 (0,00151)	0,982892 (0,00154)
R^2	0,603893	0,668864	0,498595	0,619189	0,682889
Breusch- Pagan Test- statistik	7,507978 (0,111358)	7,515072 (0,11104)	6,681065 (0,15373)	3,853051 (0,42625)	2,138448 (0,71031)
Jarque- Bera Test- statistik	2,23846 (0,32653)	0,69582 (0,70616)	2,24665 (0,32519)	0,12442 (0,93968)	0,26005 (0,87807)

Tabelle 2: Schätzergebnisse mit der Spezifikation III, ohne *EKDIF*

²² Vgl. Vanderkamp, 1976, S. 510-513.

²³ Die Ergebnisse der Schätzung IV werden jedoch an dieser Stelle ausgelassen, da der Erklärungsgehalt mit Hilfe der alternativen Spezifikation eine schlechtere Anpassung an die tatsächlich beobachteten Zuwanderungszahlen liefert, als die mit der Spezifikation III. Daraus folgt, dass die Annahme der einheitselastischen Reaktion der Zuwanderung auf die Bevölkerungszahlen kritisch ist und bei der Zuwanderung nach Deutschland für die betrachteten Jahre nicht erfüllt ist.

²⁴ P-value in Klammern. Da β_5 sich als nicht signifikant erwies, wurde es hier weggelassen.

1) Güte der Schätzung

Der Determinationskoeffizient R^2 , als „das“ Gütemaß der Schätzung, gibt an, wie viel Prozent der Variationen des Regressanden durch die Variationen der Regressoren bzw. durch die Modellgleichung erklärt werden können. Bei Schätzung nach der OLS-Methode der jeweiligen Jahre zeigt sich, dass bei R^2 – Werten zwischen ca. 0,49 und 0,68 recht passable Schätzergebnisse vorliegen. Diese zwar noch brauchbaren aber nicht gerade guten Werte lassen sich zum Einen auf den zugrunde liegenden Datensatz zurückführen. Dieser ist mit seiner geringen Anzahl an Beobachtungswerten sowie teilweise ungenauen Angaben, insbesondere für das BIP pro Kopf, mit äußerster Vorsicht zu genießen. Auch ist die Dominanz der europäischen Länder in den Datensätzen auffallend. Durch die Grundfreiheiten der EU, speziell durch die Gewährung der Niederlassungsfreiheit, können Wanderungen zwischen EU-Ländern nicht mit anderen Wanderungen verglichen werden, da hier keine Beschränkungen i. S. von bspw. Asylanträgen oder der Beantragung der deutschen Staatsbürgerschaft greifen, die eventuell Gründe gegen eine Zuwanderung darstellen könnten.

Zum Anderen lassen sich die teilweise relativ schlechten Schätzergebnisse auf die Eigenart des Gravitationsmodells selbst zurückführen, da es letztendlich nur beschreibenden Charakter hat und Wanderungen ökonomisch nicht vollständig erklären kann²⁵. Daher muss auch bei der folgenden Interpretation der Koeffizienten der teilweise recht niedrige Determinationskoeffizient immer präsent bleiben.

Betrachtet man in der Abbildung 1 am Beispiel des Jahres 1999 die graphische Anpassung des log-linearen Grundmodells an die tatsächlich beobachteten Zuwanderungszahlen, so fällt auf, dass die vorgenommene Regression die Zuwanderung für lange Distanzen relativ gut abbildet. Die Schwankungen der Zuwanderungszahlen aus nahe gelegenen Ländern kann die Spezifikation dagegen kaum erklären. Ein möglicher Grund dafür ist die im Gravitationsmodell getroffene Annahme der konstanten Entfernungselastizitäten der Wanderungsbewegungen.

²⁵ Vgl. Killisch, 1976, S. 175-176.

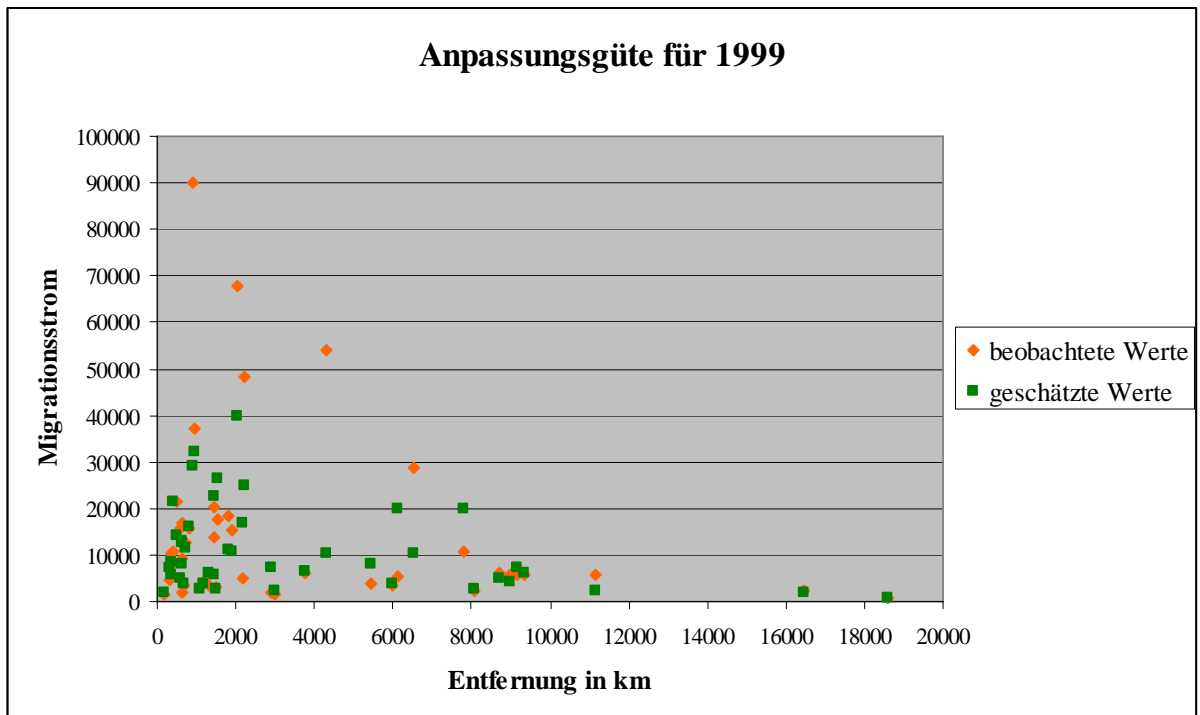


Abbildung 1: Anpassungsgüte für das Jahr 1999 graphisch

2) *Interpretation der partiellen Regressionskoeffizienten*

Alle geschätzten Koeffizienten erweisen sich – bis auf diejenigen bei *EKDIF* – als hoch signifikant. Das positive Vorzeichen der Konstante β_0 entspricht den theoretischen Überlegungen. Das Vorzeichen bestätigt die Tatsache, dass Deutschland generell ein Zuwanderungsland ist. Dies bedeutet, dass c.p. die Zuwanderung nach Deutschland generell stattfindet, ohne dass die Menschen negativ von der Entfernung oder positiv von der Masse und den Differenzen im BIP pro Kopf beeinflusst werden.

β_1 ist signifikant größer Null für alle analysierten Jahre. Die Elastizität der Zuwanderung M_{rs} in Bezug auf die Masse W_i ist positiv, was bspw. im Jahr 2003 bei einer Zunahme der Masse um 1 % eine Zunahme der Zuwanderung um ca. 0,56 % bedeuten würde. Die hier geschätzte unterproportionale Zunahme der Zuwanderung bei Zunahme der Masse ist durch die Grundidee des Gravitationsmodells zu erklären, nämlich dass sich automatisch durch die Zunahme des Wanderungsvolumens die Zuwanderung erhöht. Basierend auf dem Gravitationsmodell würde man auch hier zumindest eine proportionale Zunahme der Zuwanderung erwarten.

β_2 kann als Elastizität des Zuwanderungsstroms bezüglich Änderungen der Distanz interpretiert werden²⁶. Der partielle Regressionskoeffizient ist negativ: Der Zuwanderungsstrom aus relativ weit entfernten Ländern ist kleiner als bei näher gelegenen. Das negative Anstiegsmaß ist mit der ökonomischen Theorie der Migration kompatibel. Jedoch erscheint der Betrag der Elastizität kleiner als eins zu gering. Es wird vermutet, dass die Zuwanderung elastisch auf Distanzveränderungen reagiert, da die Migrationskosten mit zunehmender Distanz überproportional ansteigen²⁷. Dieses Ergebnis lässt sich möglicherweise dadurch erklären, dass das europäische Ausland – und somit kleinere Wanderungsdistanzen – im vorhandenen Datenmaterial überrepräsentiert ist. Innerhalb Europas trägt die Distanz kaum zur Abnahme der Informationsmöglichkeiten bei. Die Transportkosten in Europa steigen näherungsweise linear mit steigender Entfernung und ihr Ausgangsniveau ist verhältnismäßig niedrig. Dadurch verliert die Entfernung zwischen zwei Ländern ihre zentrale Rolle für die individuelle Migrationsentscheidung.

Betrachtet man die Punktschätzer für β_2 , so scheint die Distanz als Kostenfaktor bei der Zuwanderung nach Deutschland an Bedeutung zu verlieren. Berechnet man jedoch Konfidenzintervalle für jeden Punktschätzer, ergeben sich Überschneidungsbereiche für alle Jahre, so dass hier keine eindeutige komparative Aussage getroffen werden kann.

Die vorgenommene Schätzung bestätigt weitgehend die beiden a priori Hypothesen bezüglich der Wirkung der politischen Faktoren. Der geschätzte partielle Regressionskoeffizient β_3 beschreibt die Auswirkungen der Gastarbeiterverträge, die in den 70er Jahren mit Spanien, Griechenland, der Türkei, Marokko, Portugal, Tunesien und Jugoslawien geschlossen wurden. β_3 hat für alle Jahre ein positives Vorzeichen und ist mit Ausnahme des Jahres 1981 hoch signifikant. Dies bedeutet, dass die Gastarbeiterverträge nicht nur zur Zeit ihres Abschlusses die Zuwanderung angekurbelt haben. Ihre Wirkung ist noch bis heute spürbar und quantitativ messbar. Diese Beobachtung bestätigt die Hypothese über eine wichtige Rolle der Migrantennetzwerke, die bereits im Kapitel 2 bei der Beschreibung der Pull-Faktoren angesprochen wurde. Durch etablierte Migrantennetzwerke werden die Informations- und Anpassungskosten verringert. Das mit der Auswanderung verbundene Risiko und der Verlust der sozialen Kontakte werden kom-

²⁶ Vgl. Gujarati, 2003, S. 175-179.

²⁷ Vgl. Sjaastad, 1962, S. 84.

pensiert. So macht jeder Zuwanderer eine weitere Zuwanderung wahrscheinlicher, und es ist sogar denkbar, dass der heutige Zuwanderungsstrom nicht mehr durch Fundamentaldaten, sondern lediglich durch die bereits vorhandenen Migrantennetzwerke bedingt ist²⁸.

β_4 beschreibt die Auswirkung der Zugehörigkeit des Landes zum (ehemaligen) Ostblock auf das Wanderungsverhalten. Das Vorzeichen des Koeffizienten ändert sich im Laufe der Zeit. Der negative partielle Regressionskoeffizient im Jahre 1970 spiegelt die restriktiven Ausreisebestimmungen im Ostblock wieder. Etwas überraschend ist das positive Vorzeichen im Jahre 1981. Das Vorzeichen bleibt auch in Jahren 1992, 1999 und 2003 positiv, was jedoch unseren Ausgangshypothesen entspricht. Die politische Instabilität nach dem Zerfall der Sowjetunion, der Krieg in Jugoslawien und schwierige ökonomische Bedingungen tragen zur erhöhten Zuwanderung nach Deutschland aus den Ländern des ehemaligen Ostblocks bei (im Vergleich zu anderen betrachteten Staaten). Die auch im Jahre 2003 anhaltende Wirkung dieser Dummy-Variable lässt sich durch Familienzusammenführung erklären.

Für die Jahre 1992, 1999 und 2003 wurde die Wirkung der Einkommensvariable untersucht²⁹. Jedoch ist der partielle Regressionskoeffizient β_5 in allen drei Jahren nicht signifikant zum Niveau von 10 Prozent; auch das Vorzeichen des Koeffizienten ist nicht eindeutig. Darüber hinaus nimmt dieser Koeffizient im Vergleich zu den Koeffizienten anderer erklärender Variablen relativ kleine Werte an, so dass die Auswirkung der Einkommensvariable auf die Zuwanderung nach Deutschland nur sehr gering ist. Die sozio-politische Komponente der Entscheidung spielt offenbar eine weitaus wichtigere Rolle.

3) *Überprüfung der Annahmen des klassischen Regressionsmodells*

Da es sich bei dieser Untersuchung um eine Querschnittsdatenanalyse handelt, sind lediglich die Annahmen der Homoskedastie, Normalverteilung und Nicht-Multikollinearität der Regressoren zu überprüfen, nicht die der (zeitlichen) Autokorrelation. Diese An-

²⁸ Vgl. Massey u.a., 1993, S. 448-450.

²⁹ Vgl. Anhang S. 17.

nahmen sind für alle Jahre erfüllt: Werte der Jarque-Bera Teststatistik³⁰ zur Überprüfung der Normalverteilung sowie der Breusch-Pagan Teststatistik³¹ zur Überprüfung der Homoskedastie sind in der Tabelle 2 angegeben. Anhand der ebenfalls darin enthaltenen p-values ist zu entnehmen, dass in allen Fällen die Nullhypothese³² nicht abgelehnt werden kann.

Die Korrelation zwischen den Regressoren des Modells ist nicht so hoch, dass aufgeblähte Standardfehler als Folge von Multikollinearität auftreten könnten³³. Die Annahme der Nicht-Multikollinearität wird folglich ebenfalls als erfüllt angesehen.

³⁰ Vgl. Eckey, 2004, S.225.

³¹ Vgl. Gujarati, 2003, S. 411.

³² Der Normalverteilung für den Jarque-Bera Test respektive der Homoskedastie für den Breusch-Pagan Test

³³ Der maximale Wert der Matrix der partiellen Korrelationskoeffizienten beträgt 0,6065 zwischen D_{rs} und W_{rs} im Jahre 2003.

5 Schlussbetrachtung

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Erklärung der Zuwanderung nach Deutschland anhand eines Gravitationsmodells. Die Anwendung des Gravitationsmodells auf die Erklärung der Zuwanderung nach Deutschland liefert eine mittlere Anpassungsgüte, da die R^2 -Werte im Bereich von 0,49 bis 0,68 liegen. Die Anpassungsgüte variiert mit der Distanz. Die ex-post Prognose zeigt, dass der Fit für die Wanderungen auf lange Distanzen sehr gut ist. Die Zuwanderung für nahe gelegene Ländern kann deutlich schlechter erklärt werden.

Im Rahmen unserer Untersuchung konnte lediglich der signifikante Einfluss geographischer und politischer Faktoren quantifiziert werden, nicht aber der Einkommensunterschiede.

Die Distanz zwischen dem Ursprungsland und Deutschland, die in unserem Modell als Proxy für die Migrationskosten dient, hat, wie erwartet, einen signifikant negativen Einfluss auf die Zuwanderungszahl. Der partielle Regressionskoeffizient für den Massefaktor, hier das Produkt der jeweiligen Bevölkerungszahlen, ist signifikant positiv, so dass ein Zuwachs der Bevölkerung in Deutschland oder im Ursprungsland die Immigration nach Deutschland ankurbelt. Die Reaktion ist jedoch in beiden Fällen unelastisch.

Politische Einflussfaktoren, dargestellt in Form von Dummy-Variablen, erweisen sich als signifikant. Bemerkenswert ist, dass die Wirkung der bilateralen (Gastarbeiter)-Verträge auch in der Gegenwart anhält. Dies zeigt, dass die bestehenden Migrantennetzwerke eine große Rolle bei der Zuwanderungsentscheidung nach Deutschland zu spielen scheinen.

Die Schätzung zeigt, dass der Einfluss der ökonomischen Faktoren nicht signifikant ist, was aus dem Blickwinkel der ökonomischen Theorie der Migration überraschend ist. Offensichtlich spielten jedoch in der untersuchten Periode politische und soziale Faktoren eine viel wichtigere Rolle bei der Zuwanderungsentscheidung.

Die Schätzergebnisse werden dadurch relativiert, dass der Stichprobenumfang gering ist und bei der Auswahl der Ursprungsländer das europäische Ausland überrepräsentiert ist. Gegen die Verwendung des Gravitationsmodells für Deutschland spricht der **schlechte** Erklärungsgehalt für kurze Distanzen.

Um die Aussagekraft der Schätzergebnisse zu verbessern, sollte der Datenumfang erheblich ausgeweitet werden, bzw. eine Paneldaten-Regression verwendet werden.

Variablenverzeichnis

D_{rs}	Distanz zwischen dem jeweiligen Land s und Deutschland
M_{rs}	Zuwanderung nach Deutschland (r für <i>receiving</i>) aus einem Land (s für <i>sending</i>)
P_r	Bevölkerung in Deutschland
P_s	Bevölkerung im Ursprungsland s
W_i	Masse als Produkt aus der Bevölkerung Deutschlands und der Bevölkerung des Ursprungslands
Y_r	Bruttoinlandsprodukt pro Kopf in Deutschland
Y_s	Bruttoinlandsprodukt pro Kopf im Ursprungsland s
$EKDIF_i$	Quotient aus dem ausländischen und inländischen BIP pro Kopf
OST_i	Dummy-Variable, nimmt den Wert 1 an, wenn ein Land zum Ostblock gehört/gehörte
GA_i	Dummy-Variable, nimmt den Wert 1 an, wenn ein Land einen Gastarbeitervertrag mit Deutschland hatte

Länderverzeichnis

Für die Analyse im Jahre **2003** wurden Zuwanderungszahlen aus folgenden Ländern benutzt:

Europa	Belgien, Dänemark, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Italien, Irland, Luxemburg, Niederlande, Finnland, Österreich, Portugal, Spanien, Schweden, Schweiz, Slowenien, Slowakei, Serbien und Montenegro, Mazedonien, Kroatien, Bosnien und Herzegowina, Polen, Rumänien, Ungarn, Tschechische Republik, Russland, Ukraine, Türkei	28
Asien	China, Indien, Israel, Japan, Kasachstan, Pakistan, Thailand, Vietnam, Sri Lanka, Iran	10
Afrika	Ägypten, Marokko	2
Amerika	Brasilien, Kanada, USA	3
sonstiges	Australien, Neuseeland	2

Die Veränderungen der Länderkombination für das Jahr **1999** sind unbedeutend. Veränderungen im Vergleich zu anderen Jahren sind überwiegend historisch bedingt.

Im Jahre **1970** wurden Zuwanderungen aus dem Ostblock berücksichtigt, da nur das Grundmodell geschätzt wurde.

Für das Jahr **1981** konnten keine verlässlichen Schätzungen der Bruttoinlandsprodukte in Staaten des Ostblocks ermittelt werden, deswegen entfielen sie bei der Schätzung.

Für das Jahr **1992** liegen keine verlässlichen Schätzungen für Jugoslawien und Bosnien-Herzegowina vor.

Datenverzeichnis

Zuwanderungszahl

Quelle: Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland,

für 1970	1972, S. 54,
für 1981	1983, S. 81,
für 1992	1994, S. 90,
für 1999	2001, S. 80,
für 2003	2005, S. 60.

Entfernung in km

<http://www.netaction.de/distance/>

Bevölkerungszahl in Mio.

1970

Quelle: Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (1972), Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland, S. 24-27.

1981 - 2003

Quelle: World Bank (Hrsg.), World Development Report,

für 1981	1983, S. 148-149 und S. 204,
für 1992	1994, S. 162-164 und S. 228,
für 1999	2001, S. 274-275 und S. 316,
für 2003	2005, S. 256-257 und S. 263.

Bruttoinlandsprodukt pro Kopf in US-Dollar

Quelle: World Bank (Hrsg.), World Development Report,

für 1981	1983, S. 148-149 und S. 204,
für 1992	1994, S. 162-164 und S. 228,
für 1999	2001, S. 274-275 und S. 316,
für 2003	2005, S. 256-257 und S. 263.

Arbeitslosenquote

Quelle: International Labour Organisation, <http://laborsta.ilo.org/>

Literaturverzeichnis

Bähr, J., Jentsch, Ch., Kuls, W. (1992)

Bevölkerungsgeographie, Berlin (de Gruyter)

Borjas, G. (1987)

Self-Selection and the Earnings of Immigrants, in: The American Economic Review, Vol. 77, No. 4, S. 531-553

Eckey H.-F., Kostfeld R., Dreger, Ch. (2004)

Ökonometrie. Grundlagen - Methoden – Beispiele, 3. überarb. u. erweit. Aufl., Wiesbaden (Gabler)

Gujarati, D. (2003)

Basic Econometrics, 4 ed., internat. ed., New York u.a. (McGrawHill)

Karemera, D., Oguledo V., Davis, B. (2000)

A Gravity Model Analysis of International Migration to the North America, in: Applied Economics, Vol. 32, S. 1745-1755

Killisch, W. (1976)

Gravitationsmodelle in der Wanderungsforschung, in: Raumforschung & Raumordnung, Heft 4, S. 173-176

Massey, D., Arango, J., Hugo, G., Kouaouci, A., Pellegrino, A., Taylor, E. (1993)

Theories of International Migration: A Review and Appraisal, in: Population and Development Review, Vol. 19, No. 3, S. 431-466

Mester, F., Ernst, W., Hoppe, W., Jarass, H., van Suntum, U. (2000)

Zuwanderungen in die Länder der Europäischen Union, Bestimmungsgründe, Folgen und migrationspolitische Implikationen, Münster (Deutsche Akademie für Städtebau und Landesplanung e.V.)

Ritchey, N. (1976)

Explanations of Migration, in: Annual Review of Sociology, Vol. 2, S. 363-404

Sjaastad, L. (1962)

The Costs and Returns of Human Migration, in: The Journal of Political Economy, Vol. 70, No. 5, Part 2, S. 80-93

Vanderkamp, J. (1976)

The Role of Population Size in Migration Studies, in: The Canadian Journal of Economics, Vol. 9, No. 3, S. 508-517

Wadycki, W. (1975)

Stouffer's Model of Migration: A Comparison of Interstate and Metropolitan Flows, in: Demography, Vol. 12, No. 1, S. 121-128

Young, G. (1975)

The Choice of Dependent Variable for Cross-Section Studies of Migration, in: The Canadian Journal of Economics, Vol. 8, No. 1, S. 93-100

Autoren:

Daria Orlova, stud. rer. pol., Projektbearbeiterin

Timo Jost, Dipl.-Finanzwirt (FH), stud. rer. pol., Projektbearbeiter

Bisher erschienene Arbeitspapiere:

- 1 Peter M. Schulze, Prognoseverfahren wissenschaftlicher Institute in der Bundesrepublik Deutschland. Überblick über eine Umfrage (Dezember 1993)
- 2 Martina Nold / Peter M. Schulze, Möglichkeiten und Grenzen der Quantifizierung der Schattenwirtschaft (April 1994)
- 3 Armin Seher, Einfluß der Integrationsordnung bei Zeitreihen auf die Spezifikation von Fehlerkorrekturmodellen (Juni 1994)
- 4 Lars Berg / Armin Gemünden / Frank Hubert / Ralf Leonhardt / Michael Leroudier, Die Situation der Studentenschaft in den Wirtschaftswissenschaften an der Universität Mainz im Frühjahr 1994. Ergebnisse einer Umfrage (August 1994)
- 5 Christoph Balz, Ein Fehlerkorrekturmodell zur Entwicklung des Kapitalmarktzinsses in der Bundesrepublik Deutschland (Oktober 1994)
- 6 Reinhard Elkmann / Nora Lauterbach / Stephan Wind, Tertiärisierung regionaler Wirtschaftsstrukturen. Eine empirische Analyse kreisfreier Städte und Landkreise in Hessen, Rheinland-Pfalz und dem Saarland (Dezember 1994)
- 7 Peter M. Schulze / Uwe Spieker, Deutsche Aktienindizes. Statistische Konzepte und Beispiele (Dezember 1994)
- 8 Armin Seher / Peter M. Schulze, Fehlerkorrekturmodelle und die Bewertung von Aktienkursindizes. Empirische Analyse zur Eignung des Konzepts (Januar 1995)
- 9 Reinhard Elkmann / Annette Klostermann / Kerstin Lieder, Zur intertemporalen Konstanz der Struktur regionaler Lohn- und Gehaltsniveaus in der Bundesrepublik Deutschland (Mai 1995)
- 10 Christoph Fischer, Ein Fehlerkorrekturmodell zur Kaufkraftparitätentheorie (März 1996)
- 11 Ralf Becker / Claudia Müller, Zur Schätzung regionaler Konsumfunktionen (Oktober 1996)
- 12 Frank Hubert, Klassifizierung der Arbeitsmärkte in den OECD-Ländern mittels Cluster- und Diskriminanzanalyse (April 1997)
- 13 Frank Hubert, Das Okun'sche Gesetz: Eine empirische Überprüfung für ausgewählte OECD-Länder unter besonderer Berücksichtigung der nationalen Arbeitsmarktordnungen (September 1997)
- 14 Christoph Balz/ Peter M. Schulze, Die Rolle nationaler, regionaler und sektoraler Faktoren für die Variation von Output, Beschäftigung und Produktivität in der Bundesrepublik Deutschland (Dezember 1997)

- 15 Peter M. Schulze, Steigende Skalenerträge und regionales Wachstum: Eine quantitative Analyse mit kleinräumigen Daten (März 1998)
- 16 Ralf Becker, Die Verallgemeinerte Momentenmethode (Generalized Method of Moments - GMM). Darstellung und Anwendung (Juni 1998)
- 17 Peter M. Schulze, Regionales Wachstum: Sind die Dienstleistungen der Motor? (August 1998)
- 18 Ke Ma, Absatzanalyse für den chinesischen Pkw-Markt (Oktober 1998)
- 19 Christoph Balz/Peter M. Schulze, Die sektorale Dimension der Konvergenz. Eine empirische Untersuchung für die Bundesrepublik Deutschland (Januar 1999)
- 20* Robert Skarupke, Quantifizierung des Heimvorteils im deutschen Profifußball: Eine empirische Untersuchung für die 1. Fußball-Bundesliga (August 2000)
- 21* Peter M. Schulze, Regionalwirtschaftlicher Datenkatalog für die Bundesrepublik Deutschland (September 2000)
- 22* Yvonne Lange, Ein logistisches Regressionsmodell zur Analyse der Verkehrsmittelwahl im Raum Mainz (Oktober 2000)
- 23* Verena Dexheimer, Zähldatenmodelle (Count Data Models). Ansätze und Anwendungen (Mai 2002)
- 24* Andreas Handel, Die Entwicklung des Geldvermögens der privaten Haushalte in Deutschland (September 2003)
- 25* Christina Bastian / Yvonne Lange / Peter M. Schulze, Hedonische Preisindizes - Überblick und Anwendung auf Personalcomputer (Mai 2004)
- 26* Alexander Prinz / Peter M. Schulze, Zur Entwicklung von Containerschiffsflotten – Eine Paneldatenanalyse (Mai 2004)
- 27* Martin Flohr, Analyse der ökonomischen und demografischen Determinanten von Sportaktivitäten in Deutschland (Juni 2004)
- 28* Peter M. Schulze, Granger-Kausalitätsprüfung. Eine anwendungsorientierte Darstellung (Juli 2004)
- 29* Kristina Ripp / Peter M. Schulze, Konsum und Vermögen - Eine quantitative Analyse für Deutschland (August 2004)
- 30* Andreas Schweinberger, Ein VAR-Modell für den Zusammenhang zwischen Öffentlichen Ausgaben und Wirtschaftswachstum in Deutschland (November 2004)

* Im Internet unter <http://www.statoek.de/> verfügbar.

- 31* Frank Jacobi, ARCH-Prozesse und ihre Erweiterungen - Eine empirische Untersuchung für Finanzmarktzeitreihen (April 2005)
- 32* Frank Jacobi, Informationskriterien und volatility clustering (September 2005)
- 33* Peter M. Schulze / Alexander Prinz / Daniela Knoll, E-Learning in der statistischen Grundausbildung von Wirtschaftswissenschaftlern (März 2006)
- 34* Julia König / Peter M. Schulze, Zur Analyse rheinland-pfälzischer Exporte mittels Gravitationsmodell (Oktober 2006)
- 35* Anke Koch / Peter M. Schulze, Einflussgrößen regionaler Wissensproduktion (November 2006)
- 36* Daria Orlova / Timo Jost, Zur Erklärung der Zuwanderungen nach Deutschland - Ein Gravitationsmodell (Dezember 2006)

* Im Internet unter <http://www.statoek.de/> verfügbar.