

Maennig, Wolfgang; Wellbrock, Christian-Mathias

**Working Paper**

## Sozio-ökonomische Schätzungen olympischer Medaillengewinne: Analyse-, Prognose- und Benchmarkmöglichkeiten

Hamburg Contemporary Economic Discussions, No. 20

**Provided in Cooperation with:**

University of Hamburg, Chair for Economic Policy

*Suggested Citation:* Maennig, Wolfgang; Wellbrock, Christian-Mathias (2008) : Sozio-ökonomische Schätzungen olympischer Medaillengewinne: Analyse-, Prognose- und Benchmarkmöglichkeiten, Hamburg Contemporary Economic Discussions, No. 20, ISBN 978-3-940369-55-0, University of Hamburg, Faculty of Business, Economics and Social Sciences, Chair for Economic Policy, Hamburg

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/25363>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



WOLFGANG MAENNIG / CHRISTIAN WELLBROCK

SOZIO-ÖKONOMISCHE SCHÄTZUNGEN  
OLYMPISCHER MEDAILLENGEWINNE  
ANALYSE-, PROGNOSE- UND  
BENCHMARKMÖGLICHKEITEN

Urban  
Transport  
Media  
Sports  
Socio-  
Regional  
Real Estate  
Architectural

HAMBURG CONTEMPORARY

ECONOMIC DISCUSSIONS

No. 20

## **Hamburg Contemporary Economic Discussions**

University of Hamburg

Faculty Economics and Social Science

Chair for Economic Policy

Von-Melle-Park 5

D-20146 Hamburg | Germany

Tel +49 40 42838 - 4622

Fax +49 40 42838 - 6251

<http://www.uni-hamburg.de/economicpolicy/>

Editor: Wolfgang Maennig

Wolfgang Maennig

University of Hamburg

Faculty Economics and Social Science

Chair for Economic Policy

Von-Melle-Park 5

D-20146 Hamburg | Germany

Tel +49 40 42838 - 4622

Fax +49 40 42838 - 6251

[maennig@econ.uni-hamburg.de](mailto:maennig@econ.uni-hamburg.de)

Christian-Mathias Wellbrock

University of Hamburg

Faculty Economics and Social Science

Chair of Media Management

Von-Melle-Park 5

D-20146 Hamburg | Germany

Tel +49 40 42838 - 7919

[christian.wellbrock@wiso.uni-hamburg.de](mailto:christian.wellbrock@wiso.uni-hamburg.de)

ISSN 1865 - 2441 (Print)

ISSN 1865 - 7133 (Online)

ISBN 978 - 3 - 940369 - 54 - 3 (Print)

ISBN 978 - 3 - 940369 - 55 - 0 (Online)

Wolfgang Maennig & Christian-Mathias Wellbrock

# Sozio-ökonomische Schätzungen Olympischer Medaillengewinne: Analyse-, Prognose- und Benchmarkmöglichkeiten

**Abstract:** Die sozio-ökonomischen Einflussfaktoren der Olympischen Medaillengewinne von 1960 bis 2004 werden mithilfe einer Tobit-Analyse geschätzt. Frühere Arbeiten werden bestätigt, wonach das Bruttoinlandprodukt pro Kopf, die Bevölkerungsgröße, der Heimvorteil, das Vorliegen eines sozialistischen Systems sowie der Erfolg bei vorangegangenen Olympischen Spielen einen positiven Einfluss zeigen. Beim Test von weiteren Variablen ergab sich, dass auch die zukünftige Austragung Olympischer Spiele in einem Land und ein gemäßigtes Klima einen signifikanten Einfluss haben. Andere Variablen wie das age dependency ratio, die Verbreitung von Massenmedien, die Existenz eines extrem trockenen Klimas, eine föderale Staatsstruktur sowie eine Proxy für die nationale Innovationsfähigkeit erwiesen sich nicht als signifikant. Es wird gezeigt, dass derartige Schätzungen unter Parameterinstabilität leiden können. Erst seit den Olympischen Spielen 1996 ist eine Parameterstabilisierung festzustellen. Out-of-sample Prognosen zeigen, dass der Erfolg wichtiger Teilnehmerländer durch das Modell unterschätzt wird. Dies öffnet den Raum für eine grundsätzlich andere Interpretationsmöglichkeit sozio-ökonomischer Medaillenschätzungen: Sie liefern letztlich eine Berechnung, wie viele Medaillen eine Nation angesichts seiner Ressourcenausstattung bei weltdurchschnittlicher Effizienz seines Hochleistungssportsystems gewinnen sollte. Länder, die mehr (weniger) Medaillen gewinnen als prognostiziert, weisen ein überdurchschnittlich (unterdurchschnittlich) effizientes Hochleistungssportsystem auf.

*Schlagworte: Olympische Spiele, Medaillen, Sportökonomie*

*JEL Klassifikation: L83*

*Version: März 2008*

## 1 Einleitung

Die olympische Charta drängt die Bedeutung von Nationen in den Hintergrund und stellt den Wettbewerb zwischen Individuen als zentrales Moment des Olympischen Wettkampfes dar.<sup>1</sup> Dennoch spielen Medaillenspiegel bzw. die von den einzelnen Nationen gewonnene Zahl der Medaillen eine Rolle in der Öffentlich-

---

<sup>1</sup> "The Olympic Games are competitions between athletes in individual or team events and not between countries" (IOC, 2004, S. 16).

keit. Grund sind zum Einen die Identifikationswünsche der Bevölkerung und das erhoffte positive Renommee im Ausland.

Allerdings kommen bereits JOKL (1956, 1964), BALL (1972), NOVIKOV & MAKSIMENKO (1972) und LEVINE (1974) – meist anhand einfacher Korrelationsrechnungen für jeweils eine Olympiade – zu dem Schluss, dass große und reiche Länder eher erfolgreich sind als kleine und arme. GRIMES, KELLY & RUBIN (1974) finden für die Olympischen Sommerspiele 1972 in einer multivariaten Tobit-Schätzung, welche sich auf Länder beschränkt, die mindestens eine Medaille gewonnen haben, einen signifikanten Einfluss des Pro-Kopf-Bruttosozialprodukt, der Bevölkerungsgröße und Interactives mit dem Dummy für kommunistische Staaten.

Über zwei Jahrzehnte dauerte es, bis CONDON, GOLDEN & WASIL (1999) erneut eine sozio-ökonomische Analyse der Medaillenergebnisse der Spiele von 1996 in Atlanta vornehmen und zu dem Ergebnis kommen, dass neurale Netzwerkmodelle OLS (Methode der kleinsten Quadrate)-Modellen überlegen sind.<sup>2</sup> KUPER & STERKEN (2003) modellieren in einem zweistufigen zunächst die Teilnahme an den Olympischen Sommerspielen von 1896 bis 2000, um sich anschließend mit eine OLS-Analyse der Medaillengewinne vorzunehmen. JOHNSON & ALI (2004) analysieren in einem ähnlichen Verfahren die Sommer- und Winterspiele von 1952 bis 2000 und finden einen signifikanten Einfluss des Pro-Kopf-Bruttoinlandsprodukts (BIP), der Bevölkerungsgröße, des Heimvorteils, eines harten Winterklimas sowie der Staatsform eines Ein-Parteien- oder kommunistisches System.

BERNARD & BUSSE (2004) verwenden wie GRIMES, KELLY & RUBIN (1974) die Tobit-Methode und kommen zu vergleichbaren Ergebnissen der signifikanten Einflussvariablen. MOOSA & SMITH (2004) kommen anhand einer Extreme Bounds

---

<sup>2</sup> GÄRTNER (1989) legt eine OLS-Analyse verschiedener Sportarten, u. a. bei Olympischen Spielen vor.

Analyse<sup>3</sup> zu dem Schluss, dass das Pro-Kopf-BIP, die Bevölkerungsgröße und die Gesundheitsausgaben eines Landes die entscheidenden Faktoren für olympischen Erfolg sind.<sup>4</sup> ROBERTS (2006) analysiert die Olympischen Spiele 2000 in Sydney und identifiziert das age dependency ratio als weitere signifikante Einflussvariable.

Die vorliegende Arbeit ist neben BERNARD & BUSSE (2004) die einzige, welche für den Beobachtungszeitraum von mehreren Olympiaden die angesichts der Dateneigenschaften angemessene Tobit-Methode anwendet. Darüber hinaus ergänzt sie die genannten Erkenntnisse in mehrerlei Hinsicht. Zum einen werden eine Reihe potentieller Einflussvariablen, die bisher entweder meistens oder vollständig vernachlässigt wurden, getestet. Dies sind der Einfluss der zukünftigen Ausrichtung Olympischer Spiele in einem Land, die Anzahl der Patente als Approximation der Innovationsfähigkeit eines Landes, die allgemeine Zufriedenheit der Bevölkerung und die Medienverbreitung.

In einem weiteren Schritt wird gezeigt, dass Medaillenschätzungen über lange Zeiträume Parameterinstabilitäten unterliegen können. Für aktuelle (bzw. im Falle von Prognosen für kommende) Olympische Spiele erweisen sich Schätzungen mit Daten erst ab 1996 als stabil.

Schätzungen unter Verwendung geeigneter Datenbasen liefern für die meisten Nationen Medaillenschätzungen innerhalb der üblichen Konfidenzbänder. In einigen, zumal besonders prominenten Fällen wie den USA und Russlands weichen die Ist-Werte jedoch deutlich von den Prognosewerten ab. Vor diesem Hintergrund bietet die vorliegende Arbeit eine neue Interpretation sozio-ökonomischer Medaillenschätzungen: Sie liefern eine Berechnung, wie viele Medaillen eine Na-

---

<sup>3</sup> Extreme Bounds Analysis dient dem Finden von Robustheit bei den einzelnen Einflussvariablen. Entwickelt wurde diese Methode von LEAMER (1983, 1985). Erweiterungen stammen u. a. von GRANGER & UHLIG (1990) und SALA-I-MARTIN (1997).

<sup>4</sup> Schließlich zeigen TCHA & PERSHIN (2003) und MATROS & NAMORO (2004), dass sich arme Länder auf einige wenige Sportarten spezialisieren, während reiche Länder Medaillen in einer größeren Vielfalt an Sportarten gewinnen. Eine vergleichbare, größenabhängige ist im Übrigen auch auf dem Gebiet des Außenhandels zu beobachten (TCHA & PERSHIN, 2003).

tion angesichts seiner allgemeinen Ressourcenausstattung bei welt-durchschnittlicher Effizienz seines Hochleistungssportsystems gewinnen sollte. Länder, die mehr (weniger) Medaillen gewinnen als prognostiziert, weisen ein überdurchschnittlich (unterdurchschnittlich) effizientes Hochleistungssportsystem auf. Somit stellen die sozio-ökonomischen Medaillenberechnungen – und hierüber kommt ihnen eine weitere sportpolitische Bedeutung zu – Benchmarks für die Leistungsfähigkeit der nationalen Hochleistungssportsysteme dar.

In Abschnitt 2 werden die verwendeten Daten vorgestellt. Abschnitt 3 begründet die verwendete Methode und beschreibt zunächst die Ergebnisse der Analyse über den Zeitraum 1960 bis 2004. Sodann wird (positiv) auf Parameterinstabilität getestet. In Abschnitt 4 werden – auf entsprechend reduzierter Datenbasis – Medaillenprognose für die Olympischen Spiele 2004 (out-of-sample) und 2008 erarbeitet. Abschnitt 5 fasst die Arbeit zusammen und bietet einen Ausblick und Anregungen auf zukünftige Forschungsvorhaben.

## 2 Daten

Wir untersuchen die nationalen olympischen Medaillengewinne und deren Determinanten für die olympischen Sommerspiele von 1960 (Rom) bis 2004 (Athen).<sup>5</sup> Eine weiter zurückgehende Analyse scheitert, da die erforderlichen sozio-ökonomischen Daten nicht für eine hinreichende Anzahl von Ländern zur Verfügung stehen. Bezüglich der zu erklärenden Variablen gehen Gold-, Silber- und Bronzemedailles gleichgewichtet ein.<sup>6</sup> (Auch) für andere Gewichtungen sind bislang keine nachvollziehbaren Begründungen abgeleitet worden.<sup>7</sup> Eine alternative ausschließliche Betrachtung von Goldmedaillen vernachlässigt, dass ein Land

---

<sup>5</sup> Unsere Analyse beinhaltet ausschließlich teilnehmende Länder. Die Nichtteilnahme muss nicht mit einer ungenügenden Leistungsfähigkeit der Athleten zusammenhängen (Boykotte).

<sup>6</sup> Alle anderen Platzierungen ab dem vierten Platz bleiben außer Betrachtung.

<sup>7</sup> JOKL (1964) vergibt Punkte für alle Medaillen, abhängig von der Anzahl der am jeweiligen Wettkampf Teilnehmenden und deren Platzierung. Diese Methode ist angesichts der Begrenzungen der Teilnehmerfelder problematisch.

zwar Weltklasse-Athleten ausbilden kann, jedoch letztlich nur einen begrenzten Einfluss auf den tatsächlichen Ausgang der Wettkämpfe hat (MOOSA & SMITH, 2004). Zudem zeigt LEVINE (1972) eine hohe Korrelation zwischen Gold-, Silber- und Bronzemedailles, während SUEN (1994) Korrelationen zwischen verschiedenen gewichteten und ungewichteten Medaillensummen nachweist, die insignifikant von Eins differieren.

Wir nutzen die Medaillenanteile der einzelnen Nationen (*MED\_SH*) als Erfolgsmaßstab, weil die Anzahl der olympischen Programmsportarten, Wettbewerbe und Medaillen im Zeitablauf variiert. Die Grunddaten zur Berechnung der Anteile wurden IOC (2006a) entnommen.

Das Bruttoinlandsprodukt wird zur Approximierung des wirtschaftlichen Potentials der Nationen herangezogen. Ein hohes BIP erhöht tendenziell die Fähigkeit zu vermehrten Ausgaben für den Sport, wodurch sich Vorteile bei der Sportinfrastruktur und der Ausbildungsqualität bei Trainern, Ärzten und anderen Betreuern, aber auch eine generell bessere Ernährung (u. a. GRIMES, KELLY & RUBIN, 1974) ergeben könnten. Zudem könnten Mitglieder wohlhabender Gesellschaften mehr Möglichkeiten für sportliche Aktivitäten haben, da sie nicht überwiegend mit der Sicherung ihrer Grundbedürfnisse beschäftigt sind.

Das absolute BIP misst die Größe einer Volkswirtschaft; zur Messung der relativen Ressourcenausstattung in der Gesellschaft ist das BIP pro Kopf besser geeignet. Die BIP- und Bevölkerungsdaten wurden den Penn World Table (Mark 5.6 und Mark 6.2; vgl. SUMMERS *et al.*, 1995; SUMMERS, HESTON & ATEN, 2006) entnommen, wobei das PPP (Purchasing Power Parity)<sup>8</sup>-konvertierte BIP zu konstanten US\$-Preisen (Basisjahr 2000) verwendet wird.

---

<sup>8</sup> Nach der Laspeyres-Methode, vgl. CICUP (2006). „Purchasing power parity is the number of currency units required to buy goods equivalent to what can be bought with one unit of the base country. We calculated our PPP over GDP. That is, our PPP is the national currency value of GDP divided by the real value of GDP in international dollars. International dollar has the same purchasing power over total U.S. GDP as the U.S. dollar in a given base year.” (CICUP 2008)



Sowohl die relative wirtschaftliche Ressourcenausstattung als auch die Bevölkerungsgröße können in einem nicht-linearen Zusammenhang zu den Medaillengewinnen stehen. Bezüglich des BIP/Kopf mag der Verweis auf mögliche abnehmende Grenzproduktivitäten genügen. Bezüglich der Bevölkerungszahl ist darauf hinzuweisen, dass die Anzahl der Teilnehmer eines Landes Kontingentierungen unterliegt: In einigen Disziplinen ist die Zahl der zulässigen Mannschaften/Starter pro Nation – unabhängig von deren Größe – auf Eins, in Ausnahmefällen Drei fixiert.

Angesichts der unterschiedlichen Altersstrukturen der Nationen könnte weniger die Größe der Gesamtbevölkerung entscheidend für die Medaillengewinne sein, sondern die Größe der Bevölkerung im typischen wettkampftauglichen Alter. Einige OECD-Staaten zeigen bereits in den letzten Jahren Überalterungstendenzen, während beispielsweise nordafrikanische und südasiatische Staaten sowie Länder des Nahen Ostens einen relativ hohen Anteil an junger Bevölkerung aufweisen (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2006; HUNTINGTON, 2002, S. 186). Daten zu den Bevölkerungszahlen für die relevanten Altersgruppen, bspw. die Population zwischen 14 und 29 Jahren, sind international nicht erhältlich. Ersatzweise wird das „age dependency ratio“ (ADR)<sup>9</sup> der World Development Indicators (WDI) der Weltbank herangezogen (WORLD BANK, 2006).

Sollte die allgemeine Motivation der jungen Menschen national unterschiedlich ausfallen, könnte sich auch dieses auf die Medaillenerfolge auswirken. Eine Approximation der nationalen Motivationen/Leistungsbereitschaften stößt jedoch auf Schwierigkeiten. Der Krankenstand, welcher zum Teil auf ein shirking behaviour zurückgehen mag, ist nur unter der Annahme einer weltweit gleichen Verteilung der Gesundheitszustände eine denkbare Approximation. Ausreichende Datenmengen konnten zudem nicht akquiriert werden.

---

<sup>9</sup> „Definition: Age dependency ratio is the ratio of dependents – people younger than 15 or older than 64 – to the working-age population – those ages 15-64. For example, 0.7 means there are 7 dependents for every 10 working-age people“ (WORLD BANK, 2006).

Der Zusammenhang zwischen Glücks- bzw. Zufriedenheitsindices und der Leistungsmotivation ist theoretisch unklar; unter Umständen ist der Zusammenhang nicht-linear. Die von uns testweise herangezogenen Daten zur durchschnittlichen nationalen Zufriedenheit *HAPPY* sind aus der World Database of Happiness (WDH) (VEENHOVEN, 2006) entnommen, welche Daten aus verschiedenen Umfragen sammelt, die in den 90er Jahren durchgeführt wurden (Skala zwischen 1 und 10, mit 10 als bestmöglichen Wert).

In einigen in der Einleitung genannten früheren Untersuchungen ergaben sich regelmäßig signifikante positive Koeffizienten für sozialistische Länder. Oft wird dies damit erklärt, dass sozialistische Länder relativ mehr Ressourcen für den Spitzensport aufwenden, da die Erfolge solcher Investitionen direkt messbar erscheinen.<sup>10</sup>

In einer etwas differenzierten Sicht (GÄRTNER, 1989) mögen kapitalistische Länder einen Vorteil in Mediensportarten wie Eishockey und Fußball haben, weil Sportler über die entsprechenden Anreize ohne staatliches Zutun in diese Sportarten gelenkt werden. Teilweise wird hinter den besonderen Erfolgen der sozialistischen Länder aber auch ein systematisches Doping vermutet (TCHA, 2004, S. 315f; SZYMANSKI, 2000, S. 210).<sup>11</sup> Sollte dies zutreffen, dann stände die entsprechende Dummyvariable weniger für ein Gesellschaftssystem als vielmehr für delinquente Verhaltensweisen. Empirische Beweise zum Dopingumfang, seiner Entwicklung im Zeitablauf oder gar seiner Verteilung auf verschiedene Staatsformen liegen jedoch nicht vor (MAENNIG, 2002).

Welche Mechanismen auch immer hinter einem etwaigen signifikanten Dummy für die sozialistischen Länder steckt, die Wirkungen können unter Umständen über das etwaige Ende eines sozialistischen Systems hinauswirken. Aus Gründen der Einfachheit bezeichnet die Dummyvariable *SOCIALIST* aktuelle und ehemalige

---

<sup>10</sup> Vgl. LINDSAY (1976), SEPPÄNEN (1981) und SUEN (1994).

<sup>11</sup> In einigen Fällen konnte systematisches Doping nachgewiesen werden. Für den Fall der DDR vgl. unter anderem SPITZER, TEICHLER & REINARTZ (1997).

(meist bis zum Fall des Eisernen Vorhangs um 1990) sozialistische Staaten und vergibt eine 0 an alle anderen.<sup>12</sup>

Auch der Zentralisierungsgrad des Staates mag von positivem Einfluss sein. Regelmäßig neigen zentral organisierten Staaten zu einem zentralisierten Sportsystem. Zentralisierung könnte zu einem direkteren Ressourceneinsatz führen. Andererseits wird der intranationale Wettbewerb gemindert, was die Leistungsfähigkeit auch negativ beeinflussen kann. Entsprechend ist in der Sportwissenschaft der Streit um De-/Zentralisierung noch unentschieden. Der Dummy *FEDERAL* wurde entsprechend ELAZAR (1995) sowie TREISMAN (2002, 2003) gewählt und steht für 166 Staaten zur Verfügung.

Bezüglich der sonstigen Einflüsse wurde zunächst der Heimvorteil berücksichtigt. Mögliche Gründe für einen Heimvorteil mögen die verringerten Kosten der Teilnahme, ein positiver Einfluss der heimischen Zuschauer sowie ein gewisser Einfluss der Gastgeberländer auf etwaige Erweiterungen des olympischen Programms sein (BERNARD & BUSSE, 2004).

Was das Klima betrifft, so mögen Länder mit extremen Klimabedingungen bei den Olympischen Sommersportarten benachteiligt sein. Entsprechend werden die Länder mittels Dummyvariablen zunächst in die Klimazonen subpolar, gemäßigt, subtropisch oder tropisch eingeteilt. Als Datenquelle dient MARTIN (2003).

Von der nationalen Präsenz der Medien können positive und negative Effekte auf die Medaillenausbeute ausgehen. Positiv mag wirken, dass Medien die Bekanntheit des Sportes und der Sportler steigert. Sowohl die damit verbundenen pekuniären als auch nicht-pekuniären Effekte können die Anreize für sportliche Leistungen erhöhen. Ein zu großer Mediendruck kann die Leistung jedoch auch reduzieren. LEVINE (1974) findet dabei im Rahmen seiner Korrelationsuntersuchung der Olympischen Spiele von 1972 einen Pearson-Korrelationskoeffizienten von 0,51

---

<sup>12</sup> Als sozialistisch eingestuft wurden: Weißrussland, Bulgarien, China, Kuba, Tschechische Republik (Tschechoslowakei), Estland, DDR, Ungarn, Lettland, Litauen, Polen, Nordkorea, Rumänien, Russland (UdSSR, Russische Föderation), Slowakei, Ukraine.

zwischen gewonnenen Medaillen und „Newspaper circulation per 1000 population“. KUPER & STERKEN (2003) zeigen einen positiven Einfluss der „TV-sets per capita“, weisen jedoch darauf hin, dass diese Variable mit dem Pro-Kopf-BIP korreliert. Im Folgenden wird der WDI-Indikator „Households with television (%)“ (TV) als Proxyvariable für die Medienpräsenz verwendet.

Schließlich soll auf den Einfluss der Innovationsfähigkeit eines Landes getestet werden. Die oben beschriebene BIP-Variable beschreibt nicht zwingend die nationalen Leistungsfähigkeiten der Menschen. Ein BIP kann – im Vergleich zur menschlichen Leistungsfähigkeit – beispielsweise aufgrund wertvoller Rohstoffvorräte oder steuerlicher Sonderregelungen, mit denen internationale Wettbewerbsverzerrungen ausgelöst werden, hoch ausfallen. Zur Approximation der Innovationsfähigkeit wird die Anzahl der beantragten Patente pro Kopf der WDI der Weltbank herangezogen. Soweit bekannt wurde dieser Aspekt bisher noch nicht untersucht.

Zusammenfassend werden in Tabelle 1 die verwendeten erklärenden Variablen dargestellt.

**Tab. 1 Erklärende Variablen**

Variable	Zusatz	Kürzel	Quelle
Pro-Kopf-BIP	real (PPP, konst. 2000 US- $\text{\$}$ )	<i>LNGDP</i>	PWT
Population	in 1000	<i>LNPOP</i>	PWT
Altersstruktur	age dependency ratio	<i>ADR</i>	WDI
Motivation/Zufriedenheit		<i>HAPPY</i>	WDH
Sozialistisches System	Dummy	<i>SOCIAL</i>	ELAZAR (1995)
Dezentralität	Dummy	<i>FEDERAL</i>	
Heimvorteil	Dummy	<i>HOST</i>	IOC (2006)
Klima	4 Dummies	<i>CLIM_1-4</i>	Geographika
Medien	Haushalte mit TV in %	<i>TV</i>	WDI
Innovationsfähigkeit	Patentbeantragungen pro Kopf	<i>PAT</i>	WDI

Quelle: eigene Darstellung.

Für die beiden vermeintlich wichtigsten Regressorvariablen BIP pro Kopf und Bevölkerungsgröße existieren rd. 90% der möglichen Beobachtungen.<sup>13</sup> Für die anderen Variablen weist die verwendete Datenbasis teilweise erhebliche Lücken auf, was die Freiheitsgrade der einzelnen Schätzungen verringert. Hierauf wird bei den Schilderungen der jeweiligen Regressionsergebnisse näher eingegangen.

Die exogenen Variablen wurden über Korrelationsberechnungen auf Unabhängigkeit untersucht. Zu beachten ist allerdings, dass einige der Variablen über die bereits erwähnten Zusammenhänge hinaus Proxycharakter für andere Einflussfaktoren haben können. So sind sozialistische Systeme u. U. deshalb „medailleneffizienter“, weil mit ihnen meist eine Einschränkung bürgerlicher Freiheitsrechte einherging bzw. -geht. Sozialistischen Systemen mag unter ansonsten gleichen Bedingungen aus mindestens zwei Gründen eine höhere Ausschöpfung der Risikopopulation gelingen: Mittelbar durch eine Beschränkung der Mobilität (Reise- und andere Privilegien als ein in Bezug auf sozialistische (Sport)Systeme häufig diskutiertes Moment) und unmittelbar durch eine verordnete Zuführung von Mitgliedern der Risikopopulation zum Fördersystem, z. B. durch Talentsichtungsmaßnahmen im Rahmen des verbindlich zu besuchenden Schulsports mit nachfolgender „zwangsweiser“ Zuordnung zu einem bestimmten Förderstatus in einer bestimmten Sportart. Auch mag das Bruttoinlandsprodukt Ausdruck einer ressourcenreichen Gesellschaft sein, ohne dass Informationen über die Struktur des Ressourcenreichtums enthalten sind, welche jedoch für das (spitzensportliche) Verhalten bedeutsam sein können.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> Keine Daten liegen vor für: Andorra, Angola, Aruba, American Samoa, British West Indies, Caymen Islands, Cook Islands, Guam, Virgin Islands, Libyen, Liechtenstein, Monaco, Myanmar, Nauru, Palau, San Marino, Timor-Leste, Palästina. Jedoch spielen diese Staaten bei olympischen Erfolgen eine sehr kleine Rolle, weshalb nicht mit Verzerrungen gerechnet werden muss. Einige wenige BIP-Daten wurden mit Hilfe der IMF-Wachstumsprognosen (IMF o. D.) für 2004 berechnet.

<sup>14</sup> Entsprechende Hinweise verdanken wir Martin-Peter Büch und Eike Emrich.

### 3 Methode und Ergebnisse

Wie GRIMES, KELLY & RUBIN (1974) und BERNARD & BUSSE (2004) verwenden wir die Tobit-Methode. Eine OLS-Regression ist wenig geeignet, da es sich bei den Beobachtungen der abhängigen Variable (Anteil der nationalen Medaillengewinne) um eine links beschränkte Variable handelt, die keinen Wert kleiner Null annehmen kann. Darüber hinaus nimmt sie diesen Wert oft an, was bei einer OLS-Regression zur Verletzung der Annahme normal verteilter Fehlerterme und verzerrter Schätzer führen kann (GREENE, 1981; WINKELMANN & BOES, 2006). Die Tobit-Methode hingegen verschwendet keine Informationen über die abhängige Variable (wie es bspw. die Probit-Methode täte) und liefert keine Schätzwerte, die unter das untere Limit der abhängigen Variablen fallen (TCHA & PERSHIN, 2003).

Die meisten der früheren Studien zu diesem Thema zeigen einen positiven Einfluss des BIP (pro Kopf) und der Bevölkerungsgröße auf den olympischen Medailenerfolg. Hierbei wurde häufig ein linearer Zusammenhang unterstellt, obwohl Argumente für nicht-lineare Zusammenhänge bekannt sind: Bezüglich des BIP pro Kopf ist zum Einen auf mögliche abnehmende Grenzproduktivitäten hinzuweisen. Zudem mögen mit hohem BIP pro Kopf die Opportunitätskosten der sportlichen Betätigung steigen, da sich die alternativen Formen der Freizeitbeschäftigung erweitern (HOFFMANN, GING & RAMSANY, 2002, S. 259). Bezüglich der Bevölkerungsgröße ist darauf hinzuweisen, dass die Anzahl der Teilnehmer eines Landes gewissen Kontingentierungen unterliegt: In praktisch allen Disziplinen ist die Zahl der zulässigen Mannschaften/Starter pro Nation – unabhängig von deren Größe – auf Eins, in Ausnahmefällen Drei fixiert. Andererseits könnten große Länder von einem Kostendegressionseffekt profitieren, da sich der Fixkostenanteil für die Ausbildungskosten (Sportstätten, Trainer etc.) auf mehr Köpfe verteilt (JOHNSON & ALI, 2004, S. 975). Ferner konzentrieren arme Länder ihre ökonomischen Ressourcen auf einige wenige Sportarten, wobei dies rationaler Weise in den Sportarten mit der höchsten erwarteten Medaillenrendite geschieht (TCHA & PERSHIN, 2003; MATROS & NAMORO, 2004).

In vorbereitenden Tobit-Analysen ergab sich – gemessen an den Log Likelihood-Werten – ein klar besserer Fit bei Verwendung der natürlichen Logarithmen der BIP- und Bevölkerungsgrößenwerte gegenüber den Absolutwerten und/oder quadrierten Werten, weshalb die weiteren Analysen mit logarithmierten Werten vorgenommen werden.<sup>15</sup>

In einem zweiten vorbereitenden Schritt wurden die Medaillenanteile über *LNGDP/C*, *LNPOP* und jeweils eine weitere der oben genannten Variablen geschätzt, um die jeweilige Erklärungskraft bei angemessenen Freiheitsgraden zu eruieren. Dabei ergaben sich signifikante Einflüsse des sozialistischen Systems *SOCIAL*, und des Frauenanteils an der erwerbstätigen Bevölkerung (*LF\_F*), des Dummies für föderale Staatsformen *FEDERAL* und des Heimvorteils *HOST*. In Ergänzung bisheriger Studien wurde zusätzlich die Variable *HOST\_4* (Gastgeber in der folgenden Olympiade) getestet. Der Austragungsort der Olympischen Spiele wird sieben Jahre vor den Spielen bekannt gegeben, woraufhin viele ausrichtende Länder ihre Anstrengungen verstärken.<sup>16</sup> Auch diese Variable erwies sich als signifikant.

Bezüglich des Klimas war eine Dummyvariable insignifikant, welche an Länder mit extremer Trockenheit den Wert 1 vergibt. Bei der weiteren Analyse verschiedener alternativer Dummy-Einteilungen von vier Klimazonen – subpolar, gemäßigt, subtropisch, tropisch – ergaben sich die höchsten Log Likelihood Werte bei Einteilung der Länder in die beiden Gruppen „subpolar-gemäßigt“ und „subtropisch-tropisch“. Der im Folgenden verwendete Dummy *CLIM\_GSP* (subpolar-gemäßigte Klimazone) steht in Einklang mit den Ergebnissen eines positiven Einflusses eines relativ kalten Klimas auf olympische Erfolge von ROBERTS (2006) und JOHNSON & ALI (2004) und kann auch als negativer Einfluss eines relativ

---

<sup>15</sup> Zur theoretischen Fundierung eines Log-Modells über Cobb-Douglas-Produktionsfunktionen für Medaillen vgl. BERNARD & BUSSE (2004). Der hier bestätigte statistisch signifikante Einfluss des BIP und der Bevölkerungsgröße findet sich auch in Studien mit anderen Vorgehensweisen wieder. Vgl. hierzu unter anderem EMRICH *et al.* (2008).

<sup>16</sup> Kanadas Initiative für ein erfolgreiches Abschneiden bei den Winterspielen 2010 in Vancouver trägt bspw. den Namen „Own the podium“ (OWN THE PODIUM 2006). Die Australier riefen für Sydney 2000 die „Operation Gold“ aus.

warmen Klimas interpretiert werden. Heiße Länder – meist in der sub-tropischen und tropischen Zone gelegen – sind in weiten Teilen des Jahres klimatisch ungeeignet für viele spitzensportliche Betätigungen.<sup>17</sup>

Schließlich wurde ein „Time to build“- bzw. Persistenz-Aspekt getestet, wonach regelmäßig ein gewisser Zeitraum zur Ausbildung von Hochleistungssportlern benötigt wird. Dem entsprechenden Ansatz von BERNARD & BUSSE (2004) und KUPER & STERKEN (2003) folgend wurde der nationale Medaillenanteil bei den vorangegangenen olympischen Spielen (*MED\_SH\_LAGGED*) aufgenommen, welche sich als signifikant erwies. „It is quite likely that Olympic athletes are more similar to durable capital goods in that they may provide medal potential over several Olympics. This would suggest that investments for one Olympics may increase the chance of winning medals in subsequent Olympics.“ (BERNARD & BUSSE; 2004, S. 415).<sup>18</sup>

Ohne signifikanten Einfluss blieben die Innovationsfähigkeit (Patentbeantragungen pro Kopf), die Medienverbreitung *TV* und der Zufriedenheitsindex *HAPPY*. Die als Alternative zum Anteil der Frauen an den Erwerbstätigen betrachtete Variable „Anteil der von Frauen besetzten Sitze im nationalen Parlament“ erwies sich als insignifikant.

Kein signifikanter Einfluss ergab sich auch für das age dependency ratio *ADR*; auch Interactives mit anderen Erklärungsvariablen blieben insignifikant,<sup>19</sup> was daran liegen mag, dass ein Großteil der erfassten Personen für Olympische Wettkämpfe zu alt ist. In späteren Forschungsarbeiten sollte versucht werden, die Da-

---

<sup>17</sup> Kalte Länder schneiden auch bei den Olympischen Winterspielen besser ab (JOHNSON & ALI, 2004). Erklärt werden kann dies durch die besseren klimatischen Bedingungen für Wintersportarten.

<sup>18</sup> Die Inklusion „*MED\_SH\_LAGGED*“ könnte als zirkelschlüssig interpretiert werden (einen entsprechenden Hinweis verdanken wir Eike Emrich). Für den „Time to build“-Aspekt steht jedoch kein geeigneterer Indikator zur Verfügung. In der Literatur zu Persistenz- und Hystereseeffekten ist die Inklusion verzögerter Variablen üblich.

<sup>19</sup> Die fehlende Signifikanz des *ADR* steht im Gegensatz zu den Ergebnissen von ROBERTS (2006), der allerdings nur die Sommerspiele 2004 betrachtet und count data-Methoden für die Analyse benutzt.

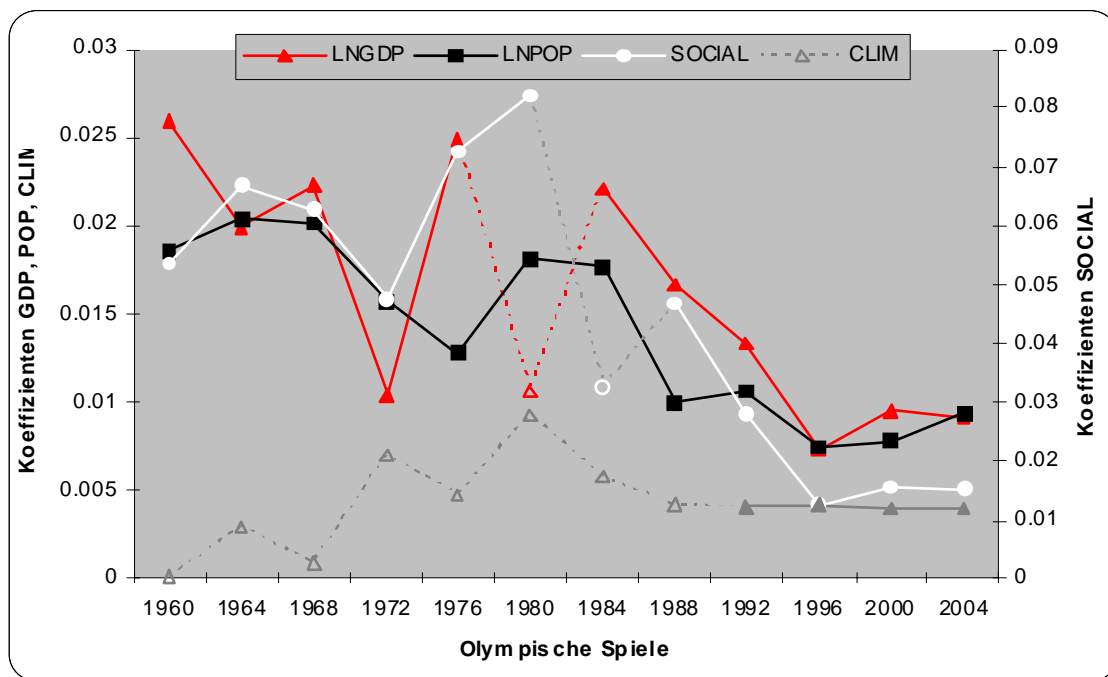


ten der Bevölkerung im olympisch relevanten Alter (ca. 14 bis 29jährige) heranzuziehen, was aus Datenmangel hier nicht erfolgen konnte.

Die Schätzergebnisse unter Verwendung aller so ermittelten Einflussvariablen sind in Spalte I in Tab 2 wiedergegeben. Der De-/Zentralisierungsgrad (*FEDERAL*) ist in der Tabelle nicht enthalten, weil er sich in keiner der Regressionen als signifikant erwies.

In einem weiteren Schritt wurde die Annahme konstanter Parameter aufgegeben, da sich die Bedingungen des Olympischen Wettkampfes in den letzten vier Dekaden geändert haben könnten. Stichworte wie Fall der Mauer/Zusammenbruch vieler sozialistischer Staaten, verschärfter Anti-Dopingkampf und Globalisierung deuten die möglichen Umwälzungen an.

**Fig. 1 Koeffizienten der Jahr-für-Jahr Tobit-Analyse<sup>20</sup>**



Quelle: eigene Berechnungen.

Um diesen Aspekt zu überprüfen wurden Tobit-Regressionen für jede einzelne Austragung der hier untersuchten Spiele durchgeführt. Die Visualisierung der

<sup>20</sup> Unausgefüllte Markierungen symbolisieren insignifikante Koeffizienten.

Schätzergebnisse in Abbildung 1 verdeutlicht, dass die Koeffizienten der Regressoren im Zeitablauf deutlichen Veränderungen unterlagen. In den Jahren 1980 und 1984 ist dies sicherlich u. a. auf die massiven Boykotte der USA bzw. der sowjetischen Staaten zurückzuführen sein. Insgesamt ist sowohl beim Einfluss des BIP als auch der Bevölkerungsgröße ein negativer Trend zu erkennen. Der Einfluss der Variable „sozialistisches System“ ist nach dem Zusammenbruch der Sowjetunion und seiner Satellitenstaaten ebenfalls deutlich zurückgegangen. Diese Entwicklung ist durch die ökonomischen und gesellschaftlichen Aufgaben und Probleme nach dem Fall des Eisernen Vorhangs wenig verwunderlich und impliziert, dass die Veränderung der politischen Struktur durchaus Einfluss auf die Ressourcenallokation hat. Darüber hinaus führte die fundamentale Veränderung im System der Eigentumsrechte zu einer Minderung des athletischen „Siegeshungers“ (SHUGHART & TOLLISON, 1993; CAMPBELL, MIXON & SAWYER, 2005). Dennoch schneiden die ehemals sozialistischen Staaten auch bei den jüngsten Olympischen Spielen signifikant besser ab.

**Tab. 2 Medaillenerfolge, verschiedene Datenbasen, Tobit-Schätzungen<sup>21</sup>**

MED_SH	I (1960-2004)	II (1996-2000)	III (1996-2004)
LN GDP (per capita)	0,003957** (0,000583)	0,002580** (0,000460)	0,002429** (0,000378)
LN POP	0,003932** (0,000349)	0,001995** (0,000281)	0,001988** (0,000237)
HOST	0,035854** (0,004365)	0,019127** (0,004534)	0,010179** (0,003562)
HOST_4	0,015878** (0,004516)	0,013141** (0,004139)	0,010518** (0,003422)
SOCIAL	0,011291** (0,001769)	0,003902** (0,001360)	0,002498** (0,001101)
Med_SH_LAGGED	0,760503** (0,019835)	0,709434** (0,026791)	0,786694** (0,022384)
CLIM_GSP	0,006767** (0,001243)	0,002578** (0,000993)	0,002606** (0,000816)
Cons	-0,081201** (0,006698)	-0,043953** (0,005478)	-0,043185** (0,004554)
Log likelihood	1398,156	500,1293	741,4777
N	1335	334	518

Quelle: eigenen Berechnungen.

## 4 Medaillenprognosen und deren Benchmark-Charakter

Insgesamt ergibt sich seit 1996 eine Stabilisierung der Koeffizienten. Diese Stabilisierung lässt darauf schließen, dass der aktuelle Zusammenhang zwischen den nationalen Medaillenerfolgen und den sozio-ökonomischen Variablen durch Schätzungen, welche sich auf die Olympiaden von 1996 bis 2004 beschränken, am besten beschrieben wird. Tab. 2 gibt entsprechend den Schätzzusammenhang neben der vollen Periode 1960-2004 auch für 1996-2000 (Spalte II) und 1996-2004 (Spalte III) wieder.

<sup>21</sup> Die Standardfehler sind in allen Tabellen dieser Art in Klammern angegeben. Mit \* versehene Werte sind signifikant auf dem 5%-Niveau, mit \*\* versehene Werte auf dem 1%-Level.

In einem nächsten Schritt wurde eine Berechnung der Medaillenanteile der Spiele in Peking 2008 auf der Grundlage des Modells III in Tab. 2 erstellt. Die Variable *LNPOP* wurde anhand der Prognosen des IMF World Economic Outlook Database (IMF 2006) für das Jahr 2007 hochgerechnet. Die Bevölkerung wurde als konstant angenommen. Darüber hinaus liegt der Prognose eine angenommene Gesamtmedaillenanzahl von 906 zugrunde, die auf der Austragung von 302 Wettkämpfen beruht (IOC o.D.).<sup>22</sup>

Die USA würden dieser sozio-ökonomischen Prognose zufolge 95 Medaillen gewinnen und das Tableau anführen. Dahinter folgen Russland und Gastgeber China mit 78 respektive 68 Medaillen. Deutschland würde an Position vier einkommen und 43 Medaillen gewinnen (Tab. 3). Das an Bevölkerung deutlich kleinere Australien würde 41 Medaillen gewinnen und den fünften Medaillenrang belegen, vor deutlich bevölkerungsreicheren Ländern wie Großbritannien, Japan und Frankreich.

---

<sup>22</sup> In einigen Kampfsportarten werden zwei Bronzemedailles vergeben. Der Einfachheit halber wurde diese minimale Verzerrung in Kauf genommen.

**Tab. 3 Prognostizierte Medaillengewinne 2008**

Afghanistan	na	Guinea-Bissau	0	Niger	0
Netherlands, Antilles	0	Georgia	3	Norway	6
Albania	1	Equatorial Guinea	0	New Zealand	5
Algeria	2	Germany	43	Oman	1
Antigua	na	Ghana	0	Pakistan	3
Argentina	8	Greece	14	Panama	1
Armenia	1	Grenada	na	Paraguay	1
Australia	41	Guatemala	1	Peru	1
Austria	8	Guinea	0	Philippines	2
Azerbaijan	4	Guyana	0	Papua New Guinea	0
Bahamas	0	Haiti	0	Poland	13
Bangladesh	2	Hong Kong	2	Portugal	4
Barbados	0	Honduras	0	Puerto Rico	na
Burundi	0	Hungary	16	Qatar	1
Belgium	5	Indonesia	5	Romania	18
Benin	0	India	5	South Africa	5
Bermuda	na	Islamic Republic of Iran	6	Russia	78
Bhutan	0	Ireland	3	Rwanda	0
Bosnia & Herzegovina	1	Iraq	na	Western Samoa	0
Belize	0	Iceland	1	Senegal	0
Belarus	15	Israel	4	Seychelles	na
Bolivia	0	Italy	29	Singapore	2
Botswana	0	Jamaica	1	Saint Kitts and Nevis	na
Brazil	10	Jordan	0	Sierra Leone	0
Bahrain	0	Japan	35	Slovenia	3
Brunei	0	Kazakhstan	8	Solomon Islands	0
Bulgaria	11	Kenya	2	Somalia	na
Burkina Faso	0	Kyrgyzstan	1	Sri Lanka	1
Central Africa	0	Kiribati	na	Sao Tome and Principe	0
Cambodia	0	Korea	27	Sudan	1
Canada	14	Saudi Arabia	2	Switzerland	6
Congo, Peoples Rep.	0	Kuwait	1	Suriname	0
Chad	0	Laos	0	Slovakia	7
Chile	5	Latvia	4	Sweden	8
China	68	Libya	1	Swaziland	1
Côte d'Ivoire	1	Liberia	0	Syria	1
Cameroon	1	Saint Lucia	0	Tanzania	1
Columbia	3	Lesotho	0	Tonga	0
Comoros	0	Lebanon	1	Thailand	7
Cape Verde	0	Lithuania	4	Tajikistan	0
Costa Rica	1	Luxembourg	1	Turkmenistan	1
Croatia	4	Madagascar	0	Togo	0
Cuba	na	Morocco	2	Taiwan	na
Cyprus	1	Malaysia	2	Trinidad & Tobago	1
Czech Republic	10	Malawi	0	Tunisia	1
Denmark	8	Republic of Moldova	1	Turkey	10
Djibouti	0	Maldives	0	United Arab Emirates	2
Dominica	na	Mexico	5	Uganda	0
Dominican Republic	1	Mongolia	0	Ukraine	22
Ecuador	1	Micronesia	na	Uruguay	1
Arab Republic of Egypt	4	Rep. Of Macedonia	1	United States of America	95
Eritrea	0	Mali	0	Uzbekistan	4
El Salvador	1	Malta	1	Vanuatu	0
Spain	19	Mozambique	0	Venezuela	2
Estonia	3	Mauritius	1	Vietnam	2
Ethiopia	3	Mauritania	0	San Vincent & Grenadines	0
Fiji	0	Namibia	0	Yemen	0
Finland	4	Nicaragua	0	Serbia & Montenegro	na
France	31	Netherlands	20	Dem. Rep. Congo	na
Gabon	0	Nepal	1	Zambia	0
Gambia	0	Nigeria	2	Zimbabwe	1
Great Britain	38				

Erläuterung: Es sind alle Länder aufgeführt, für die 2004 BIP- und Populationsdaten vorhanden waren. „na“ bedeutet, dass Daten mindestens einer Variablen für die Prognose fehlten; eigene Berechnungen.

Zur Überprüfung der Glaubwürdigkeit dieser Schätzungen wurde mit den Koeffizienten des Modells in Spalte II (Datenbasis 1996 und 2000) eine Out-of-sample-Prognose für 2004 durchgeführt, deren Prognosegüte in Abbildung 2 visualisiert ist.

In den Fällen der USA, Russlands und Japans weichen die Ist-Werte deutlich von den Prognosewerten ab. Offensichtlich existieren Einflussvariablen, die durch das beschriebene Modell nicht erfasst werden. Im Falle Japans kann dies auf die kürzlich vorgenommene intensive Umstrukturierung des Leistungssportsystems zurückzuführen sein.

SZYMANSKI (2000) erklärt derartige Abweichungen mit Doping und erwähnt Länder, deren Medaillengewinne unterhalb seiner sozio-ökonomischen Prognosen bleiben, als „moralische Medaillengewinner“<sup>23</sup>, die ein besonders effizientes Anti-Doping-System betreiben. Zur „Medailleneffizienz“ eines nationalen Hochleistungssportsystems dürften neben dem nationalen Doping- oder Anti-Dopingwesen jedoch auch andere Elemente gehören. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit seien die Effizienz der nationalen Talentsichtungs- und fördersysteme, die Vergütungsstrukturen der Trainer (und damit die Möglichkeit, internationale Spitzenkräfte zu akquirieren), die soziale Absicherung der Athleten bis hin zur Leistungssportaffinität (Indien!) genannt.

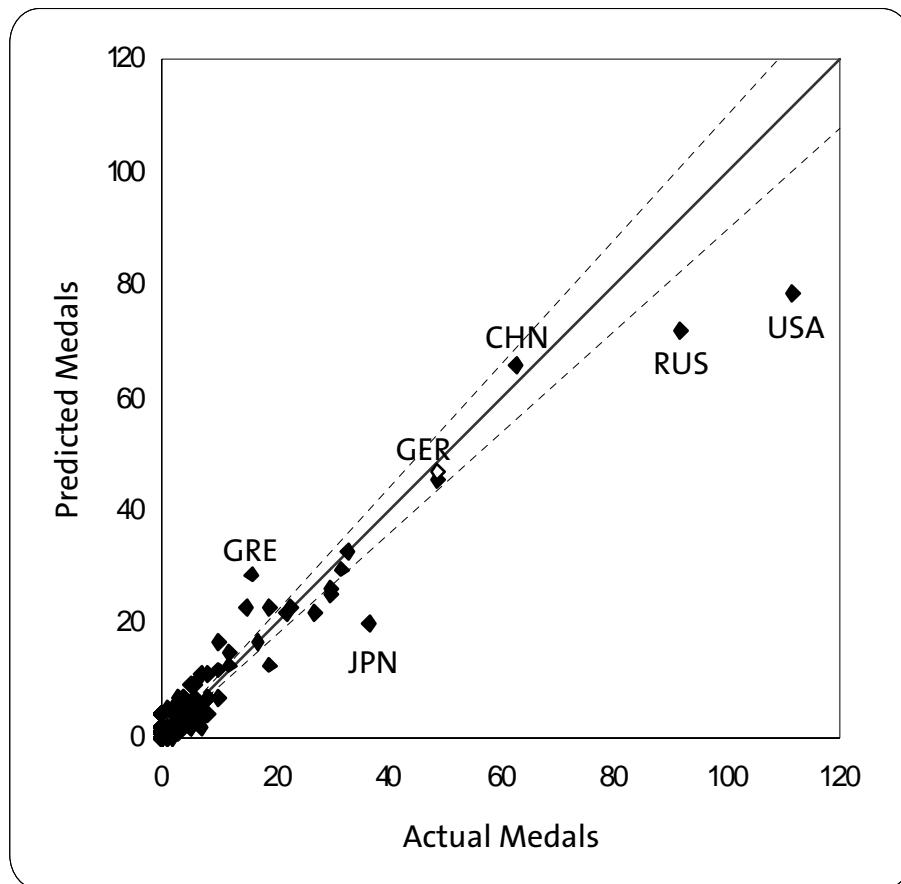
Zukünftige Arbeiten sollten bemüht sein, derartige Einflussfaktoren zu quantifizieren und in die Analysen einzubeziehen, was jedoch durchaus mit Schwierigkeiten verbunden sein dürfte: Beispielsweise scheiterte ein Versuch der Autoren, die Anti-Doping Bemühungen der Olympischen Teilnehmerländer zu quantifizieren. Trotz freundlicher Unterstützung durch die WADA und dreimaliger Anläufe antworteten auf einen Fragebogen, in welchem von rd. 200 NOKs Angaben zur Anzahl der nationalen Dopingkontrollen und zu den Ausgaben des Anti-Dopingkampfes erfragt wurden, insgesamt weniger als 5% der NOKs.

---

<sup>23</sup> „If underperformance is a measure of honesty, then the moral gold medal for the 2000 Olympics goes to Canada, the silver medal to Spain and the bronze to Germany.“ (SZYMANSKI, 2000, S. 214).

Solange es nicht gelingt, neben den sozio-ökonomischen Daten hochleistungssportspezifische Einflussfaktoren international zu quantifizieren und in die Analyse mit einzubeziehen, gewinnen sozio-ökonomische Medaillenschätzungen einen weiteren Charakter, wenn sich für die Residuen keine anderen systematischen Erklärungen finden lassen: Sie liefern letztlich eine Berechnung, wie viele Medaillen eine Nation angesichts seiner allgemeinen Ressourcenausstattung bei weltdurchschnittlicher Effizienz seines Hochleistungssportsystems gewinnen sollte. Länder, die mehr (weniger) Medaillen gewinnen als prognostiziert, weisen ein überdurchschnittlich (unterdurchschnittlich) effizientes Hochleistungssportsystem auf. Somit stellen die sozio-ökonomischen Medaillenberechnungen Benchmarks für die Leistungsfähigkeit der nationalen Hochleistungssportsysteme dar. Länder, die signifikant weniger Medaillen gewinnen als durch sozio-ökonomische Prognosen berechnet, könnten dies zum Anlass nehmen, ihr Hochleistungssportsystem zu überprüfen.

**Fig. 2 Out-of-sample-Prognosen und tatsächliche Medaillengewinne 2004**



Anmerkungen: Die Diagonale stellt perfekte Prognosen dar, die beiden gestrichelten Linien eine Abweichung von 10% (dient zur Visualisierung der relativen Abweichungen); eigene Berechnungen.

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

Die vorliegende Tobit-Analyse des Zeitraums von 1960 bis 2004 bestätigt vorangegangene Arbeiten, wonach sozio-ökonomische Faktoren die Olympischen Medaillengewinne der Teilnehmerländer signifikant beeinflussen. Bestätigt wurden der positive Einfluss des Bruttoinlandproduktes pro Kopf und der Bevölkerungsgröße, des Heimvorteils, des Vorliegens eines sozialistischen Systems und der verzögerten endogenen Variable. In Ergänzung der bisherigen Arbeiten wurden als weitere signifikant positive Einflussvariable die zukünftige Austragung der Olympischen Spiele in einem Land und ein gemäßigttes Klima identifiziert. Andere, teilweise erstmals getestete Variablen wie das age dependency ratio, die Verbrei-



tung von Fernsehgeräten, die Existenz eines extrem trockenen Klimas, föderale Staatsstruktur und die Anzahl beantragter Patente pro Kopf als Proxy für die nationale Innovationsfähigkeit erwiesen sich hingegen nicht als signifikant.

Bei Schätzungen, die sich auf einzelne Olympiaden beschränkten, wurde deutlich, dass diese Schätzungen – und somit die meisten anderen Arbeiten zu diesem Thema, die sich auf mehrere Olympiaden beziehen – unter Parameterinstabilität leiden können. Erst seit den Olympischen Spielen von Atlanta 1996 ist eine Stabilisierung der Parameter festzustellen.

Eine Medaillenprognose der Spiele von Peking 2008 auf der Grundlage der Datenbasis 1996 bis 2004 ergab für die USA 95, für Russland 78, für China 68, für Deutschland 43 und für das deutlich populationsärmere Australien 41 Medaillen.

Allerdings zeigen out-of-sample Prognosen für die Olympischen Spiele 2004 auf der Datenbasis 1996 bis 2000, dass zwar für viele Länder die Prognosen innerhalb der üblichen Konfidenzbänder blieben, der Medaillenerfolg wichtiger Teilnehmerländer wie den USA und Russland durch das verwendete sozio-ökonomische Modell jedoch unterschätzt wurde.

Dies gibt zum einen Raum für zukünftige Forschungsarbeiten, in denen die verwendeten Makrodaten ergänzt und verfeinert werden. Modellverbesserungen können insbesondere bei einer schärferen Definition des „Talentpools“ erwartet werden, bei dem die Anzahl der Menschen einer Nation im typischen Olympischen Wettkampfalter besser approximiert werden. Auch die Bildung von Interactives zwischen den verwendeten Variablen (GRIMES, KELLY & RUBIN, 1974), insbesondere aber zwischen einem besser definierten Talentpool und anderen Variablen erscheint lohnend.

Zum Anderem sollte der Versuch unternommen werden, die Elemente der nationalen Hochleistungssportsysteme zu quantifizieren und diese sportspezifische Datensätze zu testen. Hierbei könnte es sich u. U. anbieten, sozialistische und

nicht-sozialistische Länder getrennt zu analysieren.<sup>24</sup> Schließlich bietet die Erkenntnis der teilweise signifikanten Abweichungen der Ist-Werte der Medaillenerfolge von den Prognosewerten eine grundsätzlich andere Interpretationsmöglichkeit sozio-ökonomischer Medaillenschätzungen: Sozio-ökonomische Medaillenmodelle liefern letztlich eine Berechnung, wie viele Medaillen eine Nation angesichts seiner allgemeinen Ressourcenausstattung bei welt-durchschnittlicher Effizienz seines Hochleistungssportsystems gewinnen sollte. Länder, die mehr (weniger) Medaillen gewinnen als prognostiziert, weisen ein überdurchschnittlich (unterdurchschnittlich) effizientes Hochleistungssportsystem auf.

---

<sup>24</sup> Einen entsprechenden Hinweis verdanken wir Eike Emrich.

## Literature

- BALL, D. W. (1972). Olympic Games Competition: Structural Correlates of National Success. *International Journal of Comparative Sociology*, 15, 186-200.
- BERNARD, A. & BUSSE, M. R. (2000). *Who Wins the Olympic Games: Economic Development and Medal Totals*, NBER Working Paper 7998. Cambridge, USA.
- BERNARD, A. B. & BUSSE, M. R. (2004). Who Wins the Olympic Games: Economic Resources and Medal Totals. *The Review of Economics and Statistics*, 86(1), 413-417.
- CAMPBELL, L. M., MIXON JR., F. G. & SAWYER, W. C. (2005). Property Rights and Olympic Success: An Extension. *Atlantic Economic Journal*, 33(2), 243-244.
- CAZENEUVE, B. (o. D.). Brian Cazeneuve's 2004 *Olympic Medal Picks*, unter: <<http://sportsillustrated.cnn.com/2004/olympics/medal.picks/>> am 13.01.2007.
- CENTER FOR INTERNATIONAL COMPARISONS AT THE UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA (CICUP) (2006). *The Penn World Table*, unter: <<http://pwt.econ.upenn.edu/aboutpwt2.html>> am 30.12.2006.
- CENTER FOR INTERNATIONAL COMPARISONS AT THE UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA (CICUP) (2008). *Data Appendix for a Space-Time System of National Accounts*, unter: <<http://pwt.econ.upenn.edu/Documentation/append61.pdf>> am 17.02.2008.
- CLARKE, S. R. (2000). Home Advantage in the Olympic Games. In COHEN, G. & LANGTRY, T. (Hrsg.), *Proceedings of the Fifth Australian Conference on Mathematics and Computers in Sport* (S.43-51). Sydney.
- CLARKE, S. R. (o. D.). *Can Statistics Demonstrate a Home Advantage in the Olympic Games?*, unter: <<http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/7/Clarke.ppt>> am 04.01.2007.
- COE, S. (1985). *Olympic Review: Preparing for '88*. London.
- CONDON, E. M., GOLDEN, B. L. & WASIL, E. A. (1999). Predicting the Success of Nations at the Summer Olympics Using Neural Networks. *Computers & Operations Research*, 26, 1243-1265.
- DOUGHERTY, C. (2002). *Introduction to Econometrics*. Oxford.
- ELAZAR, D. (1995). From Statism to Federalism: A Paradigm Shift. *Publius*, 25(2), 5-18.
- EMRICH, E., PITSCH, W., GÜLLICH, A., KLEIN, M., FRÖHLICH, M., FLATAU, J., SANDIG, D. & ANTHES, E. (2008). Spitzensportförderung in Deutschland – Bestandsaufnahme und Perspektiven. *Leistungssport 01/2008*, unter: <[www.leistungssport.net](http://www.leistungssport.net)> am 18.2.2008.
- GÄRTNER, M (1989). Socialist Countries' Sporting Success Before Perestroika – And After?. *International Review for Sociology of Sport*, 24(4), 283-297.
- GERNANDT, M. (2007). *Fehltritt beim Marathon*. Süddeutsche Zeitung, Nr. 9 vom 12.01.2007, S. 28.
- GRANGER, C. W. J. & UHLIG, H. (1990). Reasonable Extreme Bounds Analysis. *Journal of Econometrics*, 44(1-2), 159-170.
- GREENE, W. H. (1981). On the Asymptotic Bias of the Ordinary Least Squares Estimator of the Tobit Model. *Econometrica*, 49(2), 505-513.

- GREENE, W. H. (2003). *Econometric Analysis*. Upper Saddle River.
- GRIMES JR., A. ., KELLY, W. J. & RUBIN, P. H. (1974). A Socioeconomic Model of National Olympic Performance. *Social Science Quarterly*, 55(3), 777-783.
- HANO, J., RANDERATH, A., REICHART, T. & KAUL, W. (2002). *Kicker, Kanzler und Kalkül*, unter: <<http://www.zdf.de/ZDFde/inhalt/17/0,1872,1021265,00.html>> am 15.01.2007.
- HESTON, A., SUMMERS, R. & ATEN, B. (2006). *Penn World Table Version 6.2, Center for International Comparisons of Production, Income and Prizes at the University of Pennsylvania*, unter: <<http://pwt.econ.upenn.edu/>> am 17.12.2007.
- HESTON, A., SUMMERS, R., ATEN, B. & NUXOLL, D. A. (1995). *Penn World Table Version 5.6, Center for International Comparisons of Production, Income and Prizes at the University of Pennsylvania*, per e-mail erhalten nach Anfrage.
- HUNTINGTON, S. P. (2002). *Kampf der Kulturen*, München.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND (IMF) (2006). *World Economic Outlook Database*, unter: <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2006/02/data/index.aspx>> am 09.01.2007.
- INTERNATIONAL OLYMPIC COMMITTEE (IOC) (o. D.). *Program of the Games of the XXIX Olympiad, Beijing 2008*, unter: <[http://multimedia.olympic.org/pdf/en\\_report\\_1056.pdf](http://multimedia.olympic.org/pdf/en_report_1056.pdf)> am 06.01.2007.
- INTERNATIONAL OLYMPIC COMMITTEE (IOC) (2004). *Olympic Charter*, Lausanne.
- INTERNATIONAL OLYMPIC COMMITTEE (IOC) (2005). *2006 Marketing Fact File*, unter: <[http://multimedia.olympic.org/pdf/en\\_report\\_344.pdf](http://multimedia.olympic.org/pdf/en_report_344.pdf)> am 29.11.2006.
- INTERNATIONAL OLYMPIC COMMITTEE (IOC) (2006). *Official Website of the Olympic Movement*, <<http://www.olympic.org>> am 29.11.2006.
- JOHNSON, D. K. N. & ALI, A. (2002). *A Tale of Two Seasons: Participation at the Summer and Winter Olympic Games*. Wellesley College Working Paper 2002-02.
- JOHNSON, D. K. N. & ALI, A. (2004). A Tale of Two Seasons: Participation at the Summer and Winter Olympic Games. *Social Science Quarterly*, 85 (4), S. 974-993.
- JOKL, E., KARVONEN, M. J., KIHLEBERG, J., KOSKELA, A., & NORO, L. (1956). *Sports in the Cultural Pattern of the World: A Study of the Olympic Games 1952 at Helsinki*, Helsinki, Finland: Institute of Occupational Health.
- JOKL, E. (1964). Health, Wealth and Athletics. In JOKL, E. (Hrsg.), *International Research in Sport and Physical Education* (S. 218-222). Springfield.
- KENNEDY, P. (2003). *A Guide to Econometrics*. Cambridge.
- KUPER, G. & STERKEN, E. (2003). *Olympic Participation and Performance Since 1896*, University of Groningen, Department of Economics, am 28.11.2006 unter: <<http://www.eco.rug.nl/medewerk/sterken/download/olympic.pdf>> am 28.11.2006.
- KUPER, G. & STERKEN, E. (2004). *Evaluation of Olympic Medal Tally Forecasts: Who Has Won?*, unter: <<http://www.eco.rug.nl/medewerk/sterken/notes/olympicfor.pdf>> am 17.01.2007.
- LEAMER, E. E. (1983). Let's Take the Con Out of Econometrics. *American Economic Review*, 73(1), 31-43.

- LEAMER, E. E. (1985). Sensitivity Analysis Would Help. *American Economic Review*, 75(3), 308-313.
- LEVINE, N. (1974). Why Do Countries Win Olympic Medals? Some Structural Correlates of Olympic Games Success: 1972. *Sociology and Social Research*, 58(4), S. 353-360.
- LINDSAY, C. M. (1976). A Theory of Government Enterprise. *Journal of Political Economy*, 84(5), S. 1061-1077.
- LUI, H.-K. & SUEN, W. (2006). *Men, Money, and Medals: An Econometric Analysis of the Olympic Games*, Working Paper, unter: <<http://www.econ.hku.hk/~wsuen/Olympics.pdf>> am 02.01.2007.
- MAENNIG, W. (2002). On the Economics of Doping and Corruption in International Sports. *Journal of Sports Economics*, 3(1), 61-89.
- MANKIW, N. G. (2000). *Macroeconomics*. New York.
- MARTIN, P. (Hrsg.) (2003). *Geographica*, Edition Könnemann.
- MATROS, A. & NAMORO, S. D. (2004). Economic Incentives of the Olympic Games, Working Paper, University of Pittsburgh.
- MICHAELIS, V. (2004). *USA Again Expects to Lead Way in Race for Precious Medals*, unter: <[http://www.usatoday.com/sports/olympics/athens/2004-08-01-medals-predictions\\_x.htm](http://www.usatoday.com/sports/olympics/athens/2004-08-01-medals-predictions_x.htm)> am 13.01.2007.
- MOOSA, I. A. & SMITH, L. (2004). Economic Development Indicators as Determinants of Medal Winning at the Sydney Olympics: An Extreme Bounds Analysis. *Australian Economic Papers*, 43(3), 288-301.
- NOVIKOV, A. & MAKSIMENKO, M. (1972). Soziale und ökonomische Faktoren und das Niveau sportlicher Leistungen in verschiedenen Ländern. *Sportwissenschaft*, 2(2), 156-167.
- OWN THE PODIUM (2006). *Own the Podium*, unter: <<http://www.ownthepodium2010.com>> am 10.10.2007.
- ROBERTS, G. (2006). *Accounting for Achievement in Athens: A Count Data Analysis of National Olympic Performance*, University of Victoria Econometrics Working Paper EWP0602, unter: <<http://web.uvic.ca/econ/ewp0602.pdf>> am 02.01.2007.
- SALA-I-MARTIN, X. (1997). I Just Ran Two Million Regressions. *American Economic Review*, 87(2), 178-183.
- SAMUELSON, P. A. & NORDHAUS, W. D. (2001). *Economics*. Boston.
- SEPPÄNEN, P. (1981). Olympic Success: A Cross-national Perspective. In LÜSCHEN, G. R. F. & SAGE, G. H. (Hrsg.), *Handbook of Social Science of Sport* (S. 93-116). Champaign.
- SHUGHART, W. F. & TOLLISON, R. D. (1993). Going for the Gold: Property Rights and Athletic Performance in Transitional Economies. *Kyklos*, 46(2), 263-272.
- SPITZER, G., TEICHLER, H. J. & REINARTZ, K. (1997). *Schlüsseldokumente zum DDR-Sport*. Aachen: Meyer & Meyer Sport.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2006). *11. Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung – Annahmen und Ergebnisse*, Wiesbaden, unter: <<https://www-ec.destatis.de/csp/shop/sfg/bpm.html.cms.cBroker.cls?cmspath=struktur,vollanzeige.csp&ID=1019439>> am 09.01.2007.

- STERKEN, E. (2007). *Olympic Forecasts*, unter: <<http://www.eco.rug.nl/medewerk/sterken/>> am 15.01.2007.
- SUEN, W (1994). *(Olympic) Games and Economic behavior*, Working Paper, unter: <[www.econ.cuhk.edu.hk/~wcsuen/games.pdf](http://www.econ.cuhk.edu.hk/~wcsuen/games.pdf)> am 02.01.2007.
- SZYMANSKI, S. (2000). The Market for Olympic Gold Medals. *World Economics*, 1(4), 207-214.
- TCHA, M. (2004). The Color of Medals: An Economic Analysis of the Eastern and Western Blocs' Performance in the Olympics. *Journal of Sports Economics*, 5(4), 311-328.
- TCHA, M. & PERSHIN, V. (2003). Reconsidering Performance at the Summer Olympics and Revealed Comparative Advantage. *Journal of Sports Economics*, 4(3), 216-239.
- TOBIN, J. (1958). Estimation of Relationships for Limited Dependent Variables. *Econometrica*, 26(1), 24-36.
- TREISMAN, D. (2002). *Defining and Measuring Decentralisation: A Global Perspective*, Working Paper, University of California, Los Angeles.
- TREISMAN, D. (2003). *Decentralisation Data*, MS Excel-Dokument, am 17.11.2006 per e-mail erhalten.
- VEENHOVEN, R. (2006). *World Database of Happiness*, unter: <<http://www1.eur.nl/fsw/happiness/>> am 31.12.2006.
- WALLECHINSKY, D. (2004). *The Complete Book of the Summer Olympics: Athens 2004 Edition*. Wilmington.
- WINKELMANN, R. & BOES, S. (2006). *Analysis of Micro Data*. Berlin.
- WORLD BANK (2006). *World Development Indicators Online*, unter: <<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/DATASTATISTICS/0,,contentMDK:20398986~menuPK:232599~pagePK:64133150~piPK:64133175~theSitePK:239419,00.html>> am 09.01.2007.

# Hamburg Contemporary Economic Discussions

(Download: <http://www.uni-hamburg.de/economicpolicy/discussions.html>)

- 01/2005 FEDDERSEN, A. / MAENNIG, W.: Trends in Competitive Balance: Is there Evidence for Growing Imbalance in Professional Sport Leagues?, January 2005.
- 02/2005 SIEVERS, T.: Information-driven Clustering – An Alternative to the Knowledge Spillover Story, February 2005.
- 03/2005 SIEVERS, T.: A Vector-based Approach to Modeling Knowledge in Economics, February 2005.
- 04/2005 BUETTNER, N. / MAENNIG, W. / MENSSEN, M.: Zur Ableitung einfacher Multiplikatoren für die Planung von Infrastrukturkosten anhand der Aufwendungen für Sportstätten – eine Untersuchung anhand der Fußball-WM 2006, May 2005.
- 01/2006 FEDDERSEN, A.: Economic Consequences of the UEFA Champions League for National Championships – The Case of Germany, May 2006.
- 02/2006 FEDDERSEN, A.: Measuring Between-season Competitive Balance with Markov Chains, July 2006.
- 03/2006 FEDDERSEN, A. / VÖPEL, H.: Staatliche Hilfen für Profifußballclubs in finanziellen Notlagen? – Die Kommunen im Konflikt zwischen Imageeffekten und Moral-Hazard-Problemen, September 2006.
- 04/2006 MAENNIG, W. / SCHWARTHOFF, F.: Stadium Architecture and Regional Economic Development: International Experience and the Plans of Durban, October 2006.

# Hamburg Contemporary Economic Discussions

(Download: <http://www.uni-hamburg.de/economicpolicy/discussions.html>)

- 01 AHLFELDT, G. / MAENNIG, W.: The Role of Architecture on Urban Revitalization: The Case of “Olympic Arenas” in Berlin-Prenzlauer Berg, 2007.
- 02 FEDDERSEN, A. / MAENNIG, W. / ZIMMERMANN, P.: How to Win the Olympic Games – The Empirics of Key Success Factors of Olympic Bids, 2007.
- 03 AHLFELDT, G. / MAENNIG, W.: The Impact of Sports Arenas on Land Values: Evidence from Berlin, 2007.
- 04 DU PLESSIS, S. / MAENNIG, W.: World Cup 2010: South African Economic Perspectives and Policy Challenges Informed by the Experience of Germany 2006, 2007.
- 05 HEYNE, M. / MAENNIG, W. / SUESSMUTH, B.: Mega-sporting Events as Experience Goods, 2007.
- 06 DUST, L. / MAENNIG, W.: Shrinking and Growing Metropolitan Areas – Asymmetric Real Estate Price Reactions? The Case of German Single-family Houses, 2007.
- 07 JASMAND, S. / MAENNIG, W.: Regional Income and Employment Effects of the 1972 Munich Olympic Summer Games, 2007.
- 08 HAGN, F. / MAENNIG W.: Labour Market Effects of the 2006 Soccer World Cup in Germany, 2007.
- 09 HAGN, F. / MAENNIG, W.: Employment Effects of the World Cup 1974 in Germany.
- 10 MAENNIG, W.: One Year Later: A Re-appraisal of the Economics of the 2006 Soccer World Cup, 2007.
- 11 AHLFELDT, G., MAENNIG, W.: Assessing External Effects of City Airports: Land Values in Berlin, 2007.
- 12 AHLFELDT, G.: If Alonso was Right: Accessibility as Determinant for Attractiveness of Urban Location, 2007.
- 13 AHLFELDT, G.: A New Central Station for a Unified City: Predicting Impact on Property Prices for Urban Railway Network Extension, 2007.



# Hamburg Contemporary Economic Discussions

(Download: <http://www.uni-hamburg.de/economicpolicy/discussions.html>)

- 14 FEDDERSEN, A. / MAENNIG, W.: Arenas vs. Multifunctional Stadia – Which Do Spectators Prefer?, 2007.
- 15 AHLFELDT, G. / FEDDERSEN, A.: Geography of a Sports Metropolis, 2007.
- 16 FEDDERSEN, A. / GRÖTZINGER, A. / MAENNIG, W.: New Stadia and Regional Economic Development – Evidence from FIFA World Cup 2006 Stadia, 2007.
- 17 AHLFELDT, G. / MAENNIG, W.: Monumental Protection: Internal and External Price Effects, 2008.
- 18 MAENNIG, W. / PORSCHE, M.: Managing the Feelgood at Mega Sport Events - Contributions to an Eclectic Theory Informed by the Experience of the FIFA World Cup 2006, 2008.
- 19 AHLFELDT, G.: The Train has Left the Station: Real Estate Price Effects of Mainline Realignment in Berlin, 2008.
- 20 MAENNIG, W. / WELLBROCK, C.-M.: Sozioökonomische Schätzungen Olympischer Medaillengewinne - Analyse-, Prognose- und Benchmarkmöglichkeiten, 2008.

# Ha mbur g

Contemporary Economic Discussions

ISSN 1865-2441 (PRINT)  
ISSN 1865-7133 (ONLINE)

ISBN 978-3-940369-54-3 (PRINT)  
ISBN 978-3-940369-55-0 (ONLINE)