

---

## Hauptbeiträge

---

WOLFGANG MAENNIG, CHRISTIAN WELLBROCK  
*Universität Hamburg*

### **Sozioökonomische Schätzungen olympischer Medaillengewinne**

Analyse-, Prognose- und Benchmarkmöglichkeiten

#### **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 Öffentlichkeit. Grund sind die Identifikationswünsche der Bevölkerung und das erhoffte Renommee im Ausland.

Allerdings kommen bereits JOKL (1956; 1964), BALL (1972), NOVIKOV und MAKSIMENKO (1972) sowie 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 und 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-Bruttosozialprodukts, der Bevölkerungsgröße und Interactives mit dem Dummy für kommunistische Staaten.

Über zwei Jahrzehnte dauerte es, bis CONDON, GOLDEN und WASIL (1999) erneut eine sozioökonomische 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. KUPER und STERKEN (2003)<sup>2</sup> modellieren in einem zweistufigen Verfahren zunächst die Teilnahme an den Olympischen Sommerspielen von 1896 bis 2000, um anschließend eine OLS-Analyse der Medaillengewinne vorzunehmen. JOHNSON und 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 kommunistischen Systems.

---

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

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

BERNARD und BUSSE (2004) verwenden wie GRIMES, KELLY und RUBIN (1974) die Tobit-Methode und kommen zu vergleichbaren Ergebnissen der signifikanten Einflussvariablen. MOOSA und SMITH (2004) kommen anhand einer Extreme Bounds 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 und 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 potenzieller 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 Russland weichen die Ist-Werte jedoch deutlich von den Prognosewerten ab. Vor diesem Hintergrund bietet die vorliegende Arbeit eine neue Interpretation sozioökonomischer Medaillenschätzungen: Sie liefern eine Berechnung, wie viele Medaillen eine Nation angesichts ihrer allgemeinen Ressourcenausstattung bei welt-durchschnittlicher Effizienz ihres Hochleistungssportsystems gewinnen sollte. Länder, die mehr (weniger) Medaillen gewinnen als prognostiziert, weisen ein überdurchschnittlich (unterdurchschnittlich) effizientes Hochleistungssportsystem auf. Somit stellen die sozioökonomischen 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 – Medaillenprognosen für die Olympischen Spiele 2004 (out-of-sample) und 2008 erar-

<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 und UHLIG (1990) und SALA-I-MARTIN (1997).

<sup>4</sup> Schließlich zeigen TCHA und PERSHIN (2003) sowie MATROS und 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 Erscheinung ist im Übrigen auch auf dem Gebiet des Außenhandels zu beobachten (TCHA & PERSHIN, 2003).

beitet. Abschnitt 5 fasst die Arbeit zusammen und bietet einen Ausblick und Anregungen für 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 sozioökonomischen 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 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 den Angaben des IOC (2006a) entnommen.

Das Bruttoinlandsprodukt wird zur Approximierung des wirtschaftlichen Potenzials 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 von 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. HESTON, SUMMERS, ATEN & NUXOLL, 1995; HESTON, SUMMERS & ATEN, 2006) entnommen, wobei das PPP(Purchasing Power Parity)<sup>8</sup>-konvertierte BIP zu konstanten US-\$-Preisen (Basisjahr 2000) verwendet wird.

<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> JOKI (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.

<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

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 bzw. Starter pro Nation – unabhängig von deren Größe – auf eine(n), in Ausnahmefällen drei fixiert.

Angesichts der unterschiedlichen Altersstrukturen der Nationen könnte weniger die Größe der Gesamtbevölkerung entscheidend für die Medaillengewinne sein als 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, beispielsweise 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 bzw. 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.

Der Zusammenhang zwischen Glücks- bzw. Zufriedenheitsindizes 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 1990er Jahren durchgeführt wurden (Skala zwischen 1 und 10, mit 10 als bestmöglichem 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>

---

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).

<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).

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

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. 315 f.; 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 stecken, die Wirkungen können unter Umständen über das etwaige Ende eines sozialistischen Systems hinauswirken. Aus Gründen der Einfachheit bezeichnet die Dummyvariable SOCIALIST aktuelle und ehemalige (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 organisierte 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- bzw. 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 steigern. 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 zwischen gewonnenen Medaillen und „Newspaper circulation per 1000

<sup>11</sup> In einigen Fällen konnte systematisches Doping nachgewiesen werden. Für den Fall der DDR vgl. unter anderem SPITZER et al. (1998).

<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.

population“. KUPER und 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.

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

Tab. 1: Erklärende Variablen

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

<sup>13</sup> Keine Daten liegen vor für: Andorra, Angola, Aruba, American Samoa, British West Indies, Cayman 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, 2006) für 2004 berechnet.

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>

### 3 Methode und Ergebnisse

Wie GRIMES, KELLY und RUBIN (1974) sowie BERNARD und 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 als 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 beispielsweise 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 Medaillenerfolg. 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. Zum anderen mögen mit hohem BIP pro Kopf die Opportunitätskosten der sportlichen Betätigung steigen, da sich die alternativen Formen der Freizeitbeschäftigung erweitern (HOFFMANN, GING & RAMASAMY, 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 bzw. Starter pro Nation – unabhängig von deren Größe – auf eine(n), 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).

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

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 16</sup>

In einem zweiten vorbereitenden Schritt wurden die Medaillenanteile über  $\ln\text{GDP}/C$ ,  $\ln\text{POP}$  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>17</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) sowie *JOHNSON* und *ALI* (2004) und kann auch als negativer Einfluss eines relativ warmen Klimas interpretiert werden. Heiße Länder – meist in der subtropischen und tropischen Zone gelegen – sind in weiten Teilen des Jahres klimatisch ungeeignet für viele spitzensportliche Betätigungen.<sup>18</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* und *BUSSE* (2004) sowie *KUPER* und *STERKEN* (2003) folgend wurde der nationale Medaillenanteil bei den vorangegangenen Olympischen Spielen (*MED\_SH\_LAGGED*) aufgenommen, welcher 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 incre-

<sup>15</sup> Zur theoretischen Fundierung eines Log-Modells über Cobb-Douglas-Produktionsfunktionen für Medaillen vgl. *BERNARD & BUSSE* (2004).

<sup>16</sup> 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>17</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.

<sup>18</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.



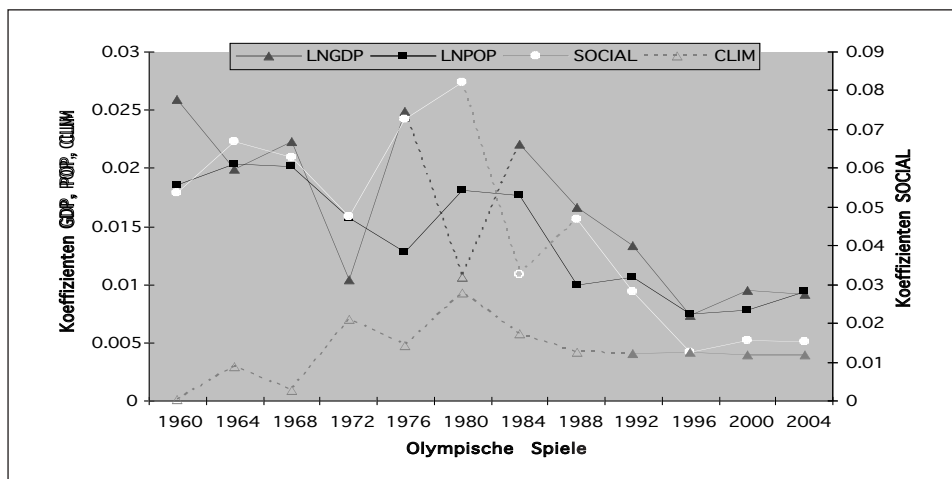


Abb. 1: Koeffizienten der Jahr-für-Jahr Tobit-Analyse

Erläuterung: Unausgefüllte Markierungen symbolisieren insignifikante Koeffizienten.

Quelle: Eigene Berechnungen

ase the chance of winning medals in subsequent Olympics” (BERNARD & BUSSE, 2004, S. 415).<sup>19</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>20</sup> was daran liegen mag, dass ein Großteil der erfassten Personen für olympische Wettkämpfe zu alt ist. In späteren Forschungsarbeiten sollte versucht werden, die Daten der Bevölkerung im olympisch relevanten Alter (ca. 14- bis 29-Jährige) heranzuziehen, was aus Datenmangel hier nicht erfolgen konnte.

Die Schätzergebnisse unter Verwendung aller so ermittelten Einflussvariablen sind in Spalte I in Tabelle 2 wiedergegeben. Der De- bzw. 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

<sup>19</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 geeigneter Indikator zur Verfügung. In der Literatur zu Persistenz- und Hystereseeffekten ist die Inklusion verzögerter Variablen üblich.

<sup>20</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.

Dekaden geändert haben könnten. Stichworte wie Fall der Mauer, Zusammenbruch vieler sozialistischer Staaten, verschärfter Anti-Dopingkampf und Globalisierung deuten die möglichen Umwälzungen an.

Um diesen Aspekt zu überprüfen wurden Tobit-Regressionen für jede einzelne Austragung der hier untersuchten Spiele durchgeführt. Die Visualisierung der 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. Insgesamt ist sowohl beim Einfluss des BIP als auch bei 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 „Siegehungers“ (SHUGHART & TOLLISON, 1993; CAMPBELL, MIXON & SAWYER, 2005). Dennoch schneiden die ehemals sozialistischen Staaten auch bei den jüngsten Olympischen Spielen signifikant besser ab.

#### **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 sozioökonomischen Variablen durch Schätzungen, welche sich auf die Olympiaden von 1996 bis 2004 beschränken, am besten beschrieben wird. Tabelle 2 gibt entsprechend den Schätzzusammenhang neben der vollen Periode 1960-2004 auch für 1996-2000 (Spalte II) und 1996-2004 (Spalte III) wieder.

In einem nächsten Schritt wurde eine Berechnung der Medaillenanteile der Spiele in Peking 2008 auf der Grundlage des Modells III in Tabelle 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 Gesamtmedaillenzahl von 906 zugrunde, die auf der Austragung von 302 Wettkämpfen beruht (IOC, o. J.).<sup>21</sup>

Die USA würden dieser sozioökonomischen 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, deutlich vor bevölkerungsreicheren Ländern wie Großbritannien, Japan und Frankreich.

<sup>21</sup> In einigen Kampfsportarten werden zwei Bronzemedailles vergeben. Der Einfachheit halber wurde diese minimale Verzerrung in Kauf genommen.

Tab. 2: Medaillenerfolge, verschiedene Datenbasen, Tobit-Schätzungen<sup>22</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: 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 sozioökonomischen 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 Vergü-

<sup>22</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.

<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).

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

Tab. 3: Prognostizierte Medaillengewinne 2008 (Fortsetzung)

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.

Quelle: Eigene Berechnungen

tungsstrukturen 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,

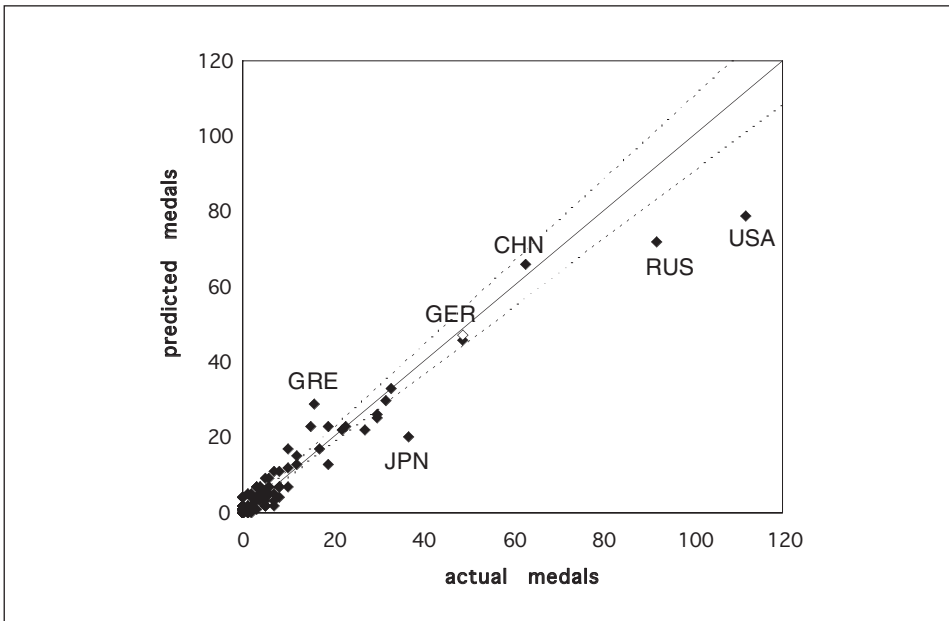


Abb. 2: Out-of-sample-Prognosen und tatsächliche Medaillengewinne 2004

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

Quelle: Eigene Berechnungen

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.

Solange es nicht gelingt, neben den sozioökonomischen Daten hochleistungssportspezifische Einflussfaktoren international zu quantifizieren und in die Analyse einzubeziehen, gewinnen sozioökonomische 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 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 sozioökonomischen Medaillenberechnungen Benchmarks für die Leistungsfähigkeit der nationalen Hochleistungssportsysteme dar. Länder, die signifikant weniger Medaillen gewinnen als durch sozioökonomische Prognosen berechnet, könnten dies zum Anlass nehmen, ihr Hochleistungssportsystem zu überprüfen.

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

Die vorliegende Tobit-Analyse des Zeitraums von 1960 bis 2004 bestätigt vorangegangene Arbeiten, wonach sozioökonomische 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 Einflussvariablen die zukünftige Austragung der Olympischen Spiele in einem Land und ein gemäßigtes Klima identifiziert. Andere, teilweise erstmals getestete Variablen wie das age dependency ratio, die Verbreitung 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 sozioökonomische 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 et al., 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 sportsspezifischen 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 sozioökonomischer Medaillenschätzungen: Sozioökonomische Medaillenmodelle liefern letztlich eine Berechnung, wie viele Medaillen eine Nation angesichts ihrer allgemeinen Ressourcenausstattung bei welt-durchschnittlicher Effizienz ihres Hochleistungssportsystems gewinnen sollte. Länder, die mehr (weniger) Medail-

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

len gewinnen als prognostiziert, weisen ein überdurchschnittlich (unterdurchschnittlich) effizientes Hochleistungssportsystem auf.

## Literaturverzeichnis

- BALL, D. W. (1972). Olympic Games Competition: Structural correlates of national success. *International Journal of Comparative Sociology*, 15, 186–200.
- 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.
- 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.
- 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.
- ELAZAR, D. (1995). From statism to federalism: A paradigm shift. *Publius*, 25 (2), 5–18.
- EMRICH, E., PITTSCH, W., GÜLLICH, A., KLEIN, M., FRÖHLICH, M., FLATAU, J., SANDIG, D. & ANTHER, E. (2008). Spitzensportförderung in Deutschland – Bestandsaufnahme und Perspektiven. *Leistungssport*, 1, [www.leistungssport.net](http://www.leistungssport.net), gezogen 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.
- 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.
- GRIMES JR., A., KELLY, W. J. & RUBIN, P. H. (1974). A socioeconomic model of national Olympic performance. *Social Science Quarterly*, 55 (3), 777–783.
- 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/>.
- 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.
- HOFFMANN, R., GING, L. C. & RAMASAMY, B. (2002). The socio-economic determinants of international soccer performance. *Journal of Applied Economics*, 5 (2), 253–272.
- HUNTINGTON, S. P. (2002). *Kampf der Kulturen*. München: Goldmann.
- 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. J.). Programme 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, [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), 974-993.
- JOKL, E., KARVONEN, M. J., KIHILBERG, 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 E. Jokl (Ed.), *International Research in sport and physical education* (S. 218-222). Springfield, Ill.: Thomas.
- 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), 353-360.
- LINDSAY, C. M. (1976). A theory of government enterprise. *Journal of Political Economy*, 84 (5), 1061-1077.
- MAENNIG, W. (2002). On the economics of doping and corruption in international sports. *Journal of Sports Economics*, 61-89.
- MARTIN, P. (Hrsg.). (2003). *Geographica*. Köln: Könemann.
- MATROS, A. & NAMORO, S. D. (2004). *Economic incentives of the Olympic Games. Working Paper*. University of Pittsburgh.
- 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: McGraw.
- SEPPÄNEN, P. (1981). Olympic success: a cross-national perspective. In G. R. F. LÜSCHEN & G. H. SAGE (Hrsg.), *Handbook of social science of sport* (S. 93-116). Champaign, Ill.: Stipes.
- 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. (1998). *Schlüsseldokumente zum DDR-Sport*. Aachen: Meyer & Meyer.

- 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.
- 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.
- WINKELMANN, R. & BOES, S. (2006). *Analysis of microdata*. Berlin: Springer.
- 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.