

Mölders, Sarah

Working Paper

Determinanten ausländischer Direktinvestitionen: Fördern laxer Umweltstandards den Zufluss von Kapital?

IEE Working Papers, No. 190

Provided in Cooperation with:

Institute of Development Research and Development Policy (IEE), Ruhr University Bochum

Suggested Citation: Mölders, Sarah (2011) : Determinanten ausländischer Direktinvestitionen: Fördern laxer Umweltstandards den Zufluss von Kapital?, IEE Working Papers, No. 190, ISBN 978-3-927276-76-5, Ruhr-Universität Bochum, Institut für Entwicklungsforschung und Entwicklungspolitik (IEE), Bochum

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/183544>

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.

SARAH MÖLDERS

DETERMINANTEN AUSLÄNDISCHER
DIREKTINVESTITIONEN
FÖRDERN LAXE UMWELTSTANDARDS DEN
ZUFLUSS VON KAPITAL?



Institut für
Entwicklungsforschung und
Entwicklungspolitik

Institute of
Development Research and
Development Policy

WORKING PAPER

VOLUME | 190 BOCHUM 2011

IEE WORKING PAPERS

190

Sarah Mölders

**DETERMINANTEN AUSLÄNDISCHER
DIREKTINVESTITIONEN – FÖRDERN LAXE
UMWELTSTANDARDS DEN ZUFLUSS VON KAPITAL?**

Copyright 2011

Herausgeber:

© Institut für Entwicklungsforschung und Entwicklungspolitik
der Ruhr-Universität Bochum
Postfach 10 21 48, D-44780 Bochum

E-Mail: ieeoffice@ruhr-uni-bochum.de
www.development-research.org

ISSN 0934-6058
ISBN 978-3-927276-76-5

Abstract

Im Rahmen der Pollution Haven Hypothese wird davon ausgegangen, dass Länder mit strengen Umweltstandards die Produktion verschmutzungsintensiver Güter in Länder mit weniger strengen Umweltauflagen verlagern. Dies würde für den Standortwettbewerb zwischen Ländern um ausländische Direktinvestitionen bedeuten, dass die Strenge der Umweltschutzvorschriften einen entscheidenden Einfluss auf die Standortwahl und somit auf die weltweite Verteilung ausländischer Direktinvestitionen hat. Da die bestehende empirische Literatur bis-her zu keiner einheitlichen Bewertung der Pollution Haven Hypothese kommt, werden die gefundenen widersprüchlichen Ergebnisse in dieser Arbeit mit Hilfe eines innovativen Datensatzes überprüft und erweitert. Es werden 97 Länder weltweit, die in Entwicklungs- und Industrieländer unterteilt werden, über den Zeitraum von 1999 bis 2008 betrachtet. Sowohl für Entwicklungs- als auch für Industrieländer finden sich die nach der Pollution Haven Hypothese erwarteten Vorzeichen für die Umweltqualität. Allerdings spielt bei der Direktinvestitionsentscheidung neben der Umweltqualität eine Reihe weiterer Faktoren eine Rolle.

Autorin

Sarah Mölders studierte Wirtschaftswissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum. Ihr Studium schloss sie 2008 mit dem Diplom ab. Seit 2009 arbeitet sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Wirtschaftspolitik III der Ruhr-Universität Bochum. In ihrer Dissertation beschäftigt sie sich mit umweltökonomischen Themen.

INHALT

1. Einleitung.....	I
2. Determinanten ausländischer Direktinvestitionen.....	2
3. Literaturüberblick	4
4. Empirisches Vorgehen und Ergebnisse.....	8
4.1 Methodik und Daten	8
4.2 Deskriptives	12
4.3 Regressionsergebnisse	16
5. Fazit	20
Literaturverzeichnis	21
Anhang.....	24
A.1 Übersicht Daten.....	24
A.2 Übersicht „Industrie-“ und „Entwicklungsländer“	25
A.3 Korrelationsmatrizen	26
A.4 Hausman-Test	27

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN UND TABELLEN

Abb. 1:	Determinanten ausländischer Direktinvestitionen	2
Abb. 2:	Entwicklung der durchschnittlichen Zuflüsse an ausländischen Direktinvestitionen im Zeitraum von 1999-2008.....	12
Abb. 3:	Entwicklung der durchschnittlichen CO ₂ -Emissionen im Zeitraum von 1999-2008	13
Abb. 4:	Entwicklung des durchschnittlichen Pro-Kopf-Einkommens im Zeitraum von 1999-2008.....	13
Abb. 5:	Entwicklung der Körperschaftsteuersätze im Zeitraum von 1999-2008	14
Tab. 1:	Deskriptive Statistik	15
Tab. 2:	Regressionsergebnisse.....	17

1. EINLEITUNG

Durch die stetig voranschreitende Globalisierung der Welt stehen Länder verstärkt untereinander in Konkurrenz. Dies führt dazu, dass Länder bemüht sind, ihre wirtschaftlichen, politischen sowie institutionellen Rahmenbedingungen so zu gestalten, dass sie für ausländische Investoren möglichst interessant sind. Einen der Faktoren, die Einfluss auf die Attraktivität eines Landes als Investitionsstandort nehmen können, stellt die Strenge der Umweltstandards dar.

In der Theorie der Pollution Haven Hypothese wird davon ausgegangen, dass der einkommensstarke Norden über strengere Umweltstandards als der einkommensschwächere Süden verfügt.¹ Dies lässt sich mit den im Zuge der wirtschaftlichen Entwicklung geänderten gesellschaftlichen Präferenzen erklären. Zu Beginn der Entwicklung eines Landes steht die Steigerung der Wirtschaftskraft im Vordergrund. Mit steigendem Einkommen erhöht sich jedoch das Umweltbewusstsein der Bevölkerung, welches letztendlich zu einer strengeren Umweltregulierung führt.² Durch die schwächeren Umweltstandards weist der Süden einen komparativen Vorteil in der Produktion verschmutzungsintensiver Güter auf. Im Rahmen der Pollution Haven Hypothese hat dies eine Verlagerung der Produktion verschmutzungsintensiver Güter von Ländern mit hohem Einkommen und strengen Umweltschutzvorschriften (Norden) in Länder mit geringem Einkommen und lockeren Standards (Süden) zur Folge.

Wenn die Pollution Haven Hypothese gilt, würde dies für den Standortwettbewerb zwischen Ländern um ausländische Direktinvestitionen (FDI) bedeuten, dass die Strenge der Umweltschutzvorschriften einen entscheidenden Einfluss auf die Standortwahl und somit auf die weltweite Verteilung ausländischer Direktinvestitionen hat. Allerdings ist zu beachten, dass die Umweltqualität eines Landes, wie bereits erwähnt, nur einen der möglichen Einflussfaktoren ausländischer Direktinvestitionen darstellt. So können auch Faktoren, wie u.a. die Marktgröße oder die vorhandene Infrastruktur, eine wichtige Rolle bei einer Investitionsentscheidung spielen.

Im Rahmen dieser Arbeit werden 97 Länder weltweit betrachtet und die Zuflüsse ausländischer Direktinvestitionen in diese Länder in Zusammenhang mit Umweltgrößen sowie weiteren Bestimmungsgrößen ausländischer Direktinvestitionen gesetzt. Dazu wird im Folgenden zunächst auf die Determinanten ausländischer Direktinvestitionen eingegangen. Im Anschluss folgt in Kapitel 3 ein Überblick über die bestehende Literatur bezüglich des Zusammenhangs zwischen der Höhe der ausländischen Direktinvestitionen und der Umweltregulierung eines Landes. Zu Beginn von Kapitel 4 wird auf den betrachteten Datensatz eingegangen sowie die erwarteten Vorzeichen der Variablen vorgestellt. Anschließend erfolgt eine Betrachtung der deskriptiven Statistik. Die Regressionsergebnisse werden in Kapitel 4.3 dargestellt. Die Arbeit schließt mit einem Fazit in Kapitel 5.

1 Vgl. Taylor, 2004, S. 3.

2 Zum Zusammenhang zwischen Einkommen und Umweltstandards siehe die Literatur zur Environmental Kuznets Kurve, z.B. Grossman und Krueger (1995), S. 372 oder Selden und Song (1994).

2. DETERMINANTEN AUSLÄNDISCHER DIREKTINVESTITIONEN

Die Höhe der Zuflüsse an ausländischen Direktinvestitionen eines Landes wird im Wesentlichen von drei Hauptfaktoren bestimmt. Diese sind die wirtschaftlichen, politischen und institutionellen Rahmenbedingungen eines Landes. Abbildung 1 stellt diese Determinanten ausländischer Direktinvestitionen dar.

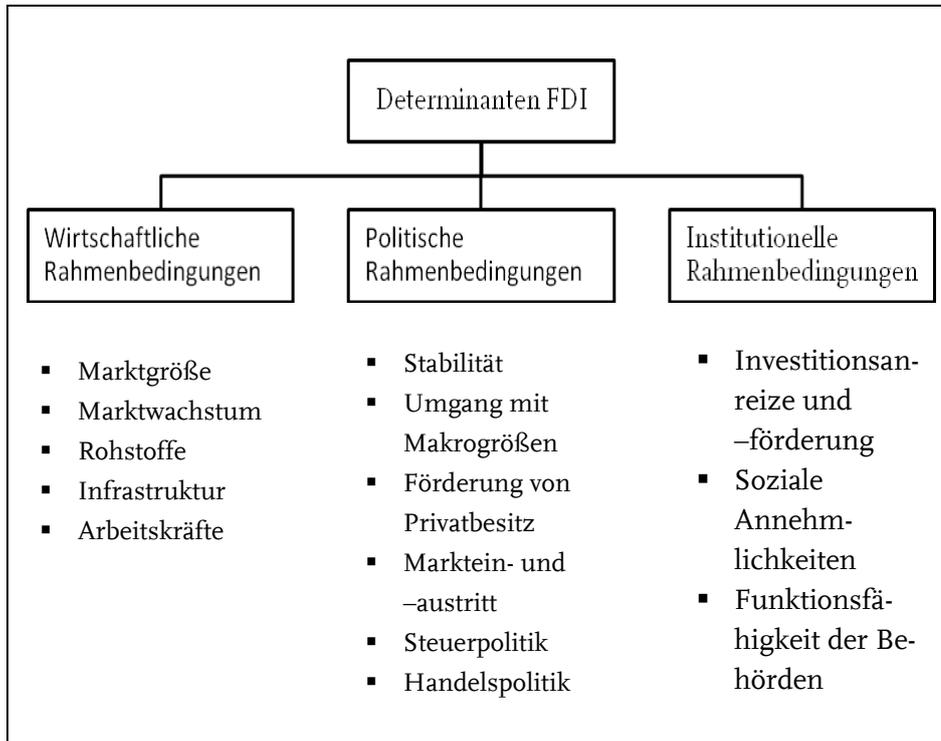


Abb. 1: Determinanten ausländischer Direktinvestitionen

Quelle: In Anlehnung an UNCTAD, 1998, S. 91.

Die Motive für ausländische Direktinvestitionen, das *market-seeking* (Erschließung neuer Märkte), das *resource-seeking* (Zugang zu Inputfaktoren für die Produktion), das *efficiency-seeking* (Ausnutzung von Lohndifferenzialen und Kostenunterschieden) sowie das *strategic asset-seeking* (Übernahme von produktivitätssteigernden Technologien oder bestehender Markennamen) Motiv, gehören zu den wirtschaftlichen Faktoren, die die Höhe der ausländischen Direktinvestitionen in einem Land beeinflussen können.³ Folglich haben z.B. die Größe des Marktes, die durch die Bevölkerungszahl oder das Pro-Kopf-Einkommen ausgedrückt werden kann, das Wachstumspotential einer Volkswirtschaft, die Verfügbarkeit qualifizierter und wenig qualifizierter Arbeit, das Rohstoffvorkommen, das Vorhandensein von Infrastruktur und Transport- und Kommunikationskosten Auswirkungen auf die Höhe der Direktinvestitionszuflüsse.

Die Regierung eines Landes hat eine Vielzahl von Möglichkeiten, die politischen Rahmenbedingungen eines Landes so zu schaffen oder zu verändern, dass eine Investition in

³ Vgl. UNCTAD, 1998, S. 91 und Dunning, 1993, S. 56-61.

dieses Land für ausländische Investoren interessant wird. So kann die Regierung z.B. die politische, wirtschaftliche und soziale Stabilität in einem Land fördern. Dazu gehört u.a. der Umgang mit wichtigen Makrogrößen, wie z.B. der Arbeitslosenquote, die Förderung von Privatbesitz, ein einfacher Ein- bzw. Austritt aus dem Markt sowie die Steuer- und Handelspolitik eines Landes.

Zu den institutionellen Rahmenbedingungen zählen Maßnahmen zur Erleichterung der Geschäftstätigkeit, zu denen z.B. Investitionsanreize und -förderungen gehören. Des Weiteren sind auch soziale Annehmlichkeiten, wie eine hohe Lebensqualität oder das Vorhandensein bilingualer Schulen, eine geringe Korruption sowie eine hohe Funktionsfähigkeit der Behörden Faktoren, die ausländischen Unternehmen die Ansiedlung im Inland erleichtern können.

Die Qualität der Umweltregulierung wird bei diesen Determinanten ausländischer Direktinvestitionen nicht direkt berücksichtigt. Führen Unterschiede in der Strenge der Umweltregulierung, wie im Rahmen der Pollution Haven Hypothese angenommen, zu komparativen Vorteilen in der Produktion verschmutzungsintensiver Güter und somit zu Kostenunterschieden zwischen den Ländern, so kann neben den vorgestellten Faktoren auch die Umweltqualität eines Landes einen Einfluss auf die Investitionsentscheidung von Unternehmen und folglich auf die Höhe der ausländischen Direktinvestitionen ausüben.

3. LITERATURÜBERBLICK

Die bestehende Literatur hinsichtlich der Pollution Haven Hypothese lässt sich grundsätzlich in zwei Arten unterteilen. Die erste Gruppe von Studien versucht, den Einfluss der Umweltqualität auf den Handel zwischen Ländern zu erklären,⁴ während in der zweiten Gruppe die Zusammenhänge zwischen der Umweltqualität und der Höhe der ausländischen Direktinvestitionen untersucht werden. Diese Gruppe kann in drei Untergruppen unterteilt werden. In der ersten Untergruppe werden die Zuflüsse ausländischer Direktinvestitionen in ein Gastland auf regionaler oder industrieller Ebene analysiert.⁵ Die Abflüsse ausländischer Direktinvestitionen eines Geberlandes auf aggregierter oder industrieller Ebene in ein oder mehrere Gastländer werden in der zweiten Untergruppe betrachtet.⁶ In der dritten und für diese Arbeit wichtigsten Untergruppe werden die Zuflüsse ausländischer Direktinvestitionen von verschiedenen Ursprungsländern in eine Vielzahl von Gastländern entweder auf aggregierter oder industrieller Ebene oder auf Unternehmensebene untersucht. Zu diesen Studien gehören u.a. Javorcik und Wei (2004), die die Direktinvestitionszuflüsse in 25 Transformationsländer Osteuropas mit Hilfe von Unternehmensdaten untersuchen. Dazu schätzen sie mit Hilfe eines Probit-Modells die Wahrscheinlichkeit, ausländische Direktinvestitionen zu erhalten. Die Umweltregulierung eines Gastlandes wird durch die Teilnahme an internationalen Umweltschutzabkommen, einem Index für die Qualität des Luft-, Wasser- und Emissionsstandardsystems, dem Environmental Sustainability Index sowie der aktuellen Senkung der CO₂- und Bleiemissionen abgebildet. Neben diesen Variablen für die Umweltqualität werden die Verschmutzungsintensität der verschiedenen Industrien sowie weitere Determinanten für die Höhe der ausländischen Direktinvestitionen, wie z.B. ein Maß für die Korruption, das BIP, der Körperschaftsteuersatz, die Offenheit eines Landes sowie die Entfernung zwischen dem Ursprungs- und dem Gastland der Direktinvestitionen, in dem Modell berücksichtigt. Javorcik und Wei (2004) finden keine Hinweise auf die Pollution Haven Hypothese. Vielmehr legen ihre Ergebnisse nahe, dass Unternehmen aus weniger schmutzungsintensiven Industrien in den Transformationsländern Osteuropas investieren.

Spatareanu (2007) verwendet wie Javorcik und Wei (2004) Daten auf Unternehmensebene. Sie untersucht, ob und in welcher Höhe die zehntausend größten Unternehmen in Europa im Zeitraum von 1998 bis 2001 in 16 Ländern West- und 9 Ländern Osteuropas ausländische Direktinvestitionen tätigen, d.h. neue Tochterunternehmen gründen. Dazu wird mit Hilfe eines Fixed-Effects-Logit Modells zunächst die Wahrscheinlichkeit geschätzt, dass ein Unternehmen ausländische Direktinvestitionen vornimmt. Im nächsten Schritt erfolgt eine Schätzung der Höhe der ausländischen Direktinvestitionen. Die Umweltqualität wird durch den Index Stringency of the Environmental Regulations des World Economic Forums sowie durch den Environmental Sustainability Index 2001 abgebildet. Als weitere erklärende Variablen werden die weltweite Anzahl der ausländischen

4 Siehe dazu z.B. die Studien von Kahn und Yoshino (2004), Cole (2004), Levinson und Taylor (2008), Antweiler et al. (2001) sowie Cole und Elliott (2003).

5 Siehe dazu z.B. die Studien von List und Co (2000), Keller und Levinson (2002), Henderson und Millimet (2007) sowie Waldkirch und Gopinath (2008).

6 Siehe dazu z.B. Xing und Kolstad (2002), Cole und Elliott (2005) sowie Eskeland und Harrison (2002).

Tochterunternehmen der jeweiligen Unternehmen, die Verschmutzungsintensität der jeweiligen Industrie sowie die Bevölkerungsgröße, das Pro-Kopf-Einkommen, der Körperschaftsteuersatz, ein Index, der den Schutz der Eigentumsrechte abbildet, die Flexibilität des Einstellungs- und Kündigungsverfahrens und ein Maß für die Qualität der Regierung berücksichtigt. Im Gegensatz zu den Ergebnissen von Javorcik und Wei (2004) kommt Spatareanu (2007) zu dem Ergebnis, dass die Wahrscheinlichkeit für die Durchführung und das Volumen ausländischer Direktinvestitionen je höher ist, desto größer der Unterschied in der Umweltregulierung zwischen dem Ursprungs- und dem Gastland ist. Somit spielt eine geringere Qualität der Umweltregulierung im Ausland eine Rolle bei der Direktinvestitionsentscheidung. Des Weiteren findet sie, dass große Länder mit einem ausgeprägten Schutz der Eigentumsrechte und einer nicht korrupten Regierung mehr ausländische Direktinvestitionen anziehen. Da sich die Ergebnisse von Javorcik und Wei (2004) und auch von Spatareanu (2007) nur auf europäische Länder beziehen, bleibt die Frage offen, ob sich die gefundenen Ergebnisse auch z.B. auf Länder Asiens oder Südamerikas übertragen lassen.

Eskeland und Harrison (2002) analysieren auf Unternehmensebene die Direktinvestitionszuflüsse Mexikos, Venezuelas, Marokkos und der Elfenbeinküste. Der Betrachtungszeitraum liegt je nach Land zwischen 1977 und 1990. Die Umweltqualität wird zunächst durch die Vermeidungskosten und in folgenden Analysen durch die Gesamtpartikel in der Luft (total particulates), den biologischen Sauerstoffbedarf (biological oxygen demand) und dem Gesamtausstoß von Schadstoffen (total toxic releases) abgebildet. Die Importdurchdringung, der Herfindahl-Index als Maß zur Konzentrationsmessung sowie der Arbeitskoeffizient stellen Beispiele für weitere erklärende Variablen in der Fixed- und Random-Effects Regression dar. Eskeland und Harrison (2002) finden schwache Hinweise darauf, dass ausländische Direktinvestitionen in Sektoren mit einer hohen Luftverschmutzung konzentriert sind. Des Weiteren kommen sie zu dem Ergebnis, dass ausländische Direktinvestitionen in die vier betrachteten Länder nicht in Zusammenhang mit den Vermeidungskosten in den Industrieländern stehen.

Auch die Ergebnisse von Ratnayake und Wydeveld (1998) sprechen gegen die Pollution Haven Hypothese. Sie betrachten ein Modell mit der FDI-Intensität, d.h. dem Anteil der FDI am BIP, als abhängiger Variable für das Jahr 1994 und für bis zu 89 Länder, die in entwickelte und weniger entwickelte Länder unterteilt werden. In ihren Modellen werden fünf verschiedene Größen für die Umweltqualität berücksichtigt. Diese sind die Höhe der CO₂-Emissionen pro 1\$ Output, die Anzahl der ratifizierten Umweltschutzabkommen, eine Variable, die angibt, ob die Umweltregulierung eines Landes in dem Maße erfolgt, dass Unternehmen ihre Wettbewerbsfähigkeit behalten können, die Treibhausgasemissionen dividiert durch das BIP sowie die Fluorchlorkohlenwasserstoffemissionen dividiert durch das BIP. Darüber hinaus werden die Marktgröße und das –potential als Standardgrößen für die Erklärung ausländischer Direktinvestitionen sowie weitere erklärenden Variablen, wie z.B. die Forschungs- und Entwicklungsintensität, die Arbeitsproduktivität und ein Maß für die politische Stabilität eines Landes, in der Regression berücksichtigt. Aus ihren Ergebnissen folgern Ratnayake und Wydeveld (1998), dass andere Faktoren, wie z.B. die politische Stabilität eines Landes, die Erwerbsbeteiligung oder das Wachstum der Exporte, eine wichtigere Rolle bei der Anziehung ausländischer Direktin-

vestitionen als die Umweltregulierung eines Landes spielen, da die verwendeten Proxys für die Umweltregulierung keine signifikanten Ergebnisse lieferten.

Bei Berücksichtigung der Endogenität der Umweltregulierung und der räumlichen Abhängigkeit zwischen Ursprungs- und Gastland finden Kukenova und Monteiro (2008) eine signifikant negative Beziehung zwischen Umweltstandards und den Zuflüssen ausländischer Direktinvestitionen. Für ihre Analyse verwenden sie Daten bilateraler ausländischer Direktinvestitionen von 26 OECD-Ländern in 146 Gastländer für den Zeitraum von 1981 bis 2005. Als Maß für die Strenge der Umweltregulierung dienen sowohl die Pro-Kopf-SO₂- und die Pro-Kopf-CO₂-Emissionen als auch die Anzahl der ratifizierten internationalen Umweltabkommen. Erneut werden klassische Determinanten ausländischer Direktinvestitionen, wie die Marktgröße, das Vorhandensein von Handelsbarrieren oder die Verfügbarkeit natürlicher Ressourcen, in dem Modell berücksichtigt. Zusätzlich erfolgt eine Betrachtung der Nähe zwischen den Hauptstädten des Ursprungs- und des Gastlandes sowie der Nachbarländer des Gastlandes, was als „third-country“ Effekt bezeichnet wird. Neben der gefundenen negativen Beziehung zwischen den Umweltstandards und den Direktinvestitionszuflüssen deuten die Ergebnisse von Kukenova und Monteiro (2008) darauf hin, dass es einen positiven „third-country“ Effekt gibt, d.h., dass Unternehmen bei ihrer Direktinvestitionsentscheidung nicht nur die Strenge der Umweltregulierung des Gastlandes, sondern auch die der Nachbarländer bewerten, was zu einer Konkurrenzsituation bezüglich der Umweltstandards zwischen diesen Ländern führen kann.

Talukdar und Meisner (2001) sowie Cole et al. (2006) verwenden einen anderen Ansatz, um den Zusammenhang zwischen der Umweltregulierung und den ausländischen Direktinvestitionen zu erklären. Zwar betrachten sie wie die bisher vorgestellten Studien ausländische Direktinvestitionen von verschiedenen Ursprungsländern in eine Gruppe von Gastländern, allerdings werden die ausländischen Direktinvestitionen in diesen Studien als erklärende und die Umweltqualität als abhängige Variable verwendet. Talukdar und Meisner (2001) betrachten 44 Entwicklungsländer über den Zeitraum von 1987 bis 1995. Das Maß für die Umweltqualität eines Landes und damit die abhängige Variable bilden die Pro-Kopf-CO₂-Emissionen. Entsprechend der Literatur zur Environmental Kuznets Kurve wird das Pro-Kopf-BSP als erklärende Variable auch in quadrierter Form im Modell berücksichtigt. Neben den Zuflüssen ausländischer Direktinvestitionen stellen u.a. der Anteil der Industrie und der Anteil der Landwirtschaft am BIP, ein Maß für die Einbindung des öffentlichen Sektors in die Wirtschaft sowie der Entwicklungsstand des Kapitalmarktes eines Landes weitere erklärende Variablen dar. Die Ergebnisse von Talukdar und Meisner (2001) sprechen gegen die Pollution Haven Hypothese. Sie finden, dass sowohl gut funktionierende Kapitalmärkte als auch ausländische Direktinvestitionen einen signifikant negativen Einfluss auf die Höhe der Pro-Kopf-Emissionen und somit einen positiven Effekt auf die Umweltqualität haben. Des Weiteren wirkt auch der private Sektor in einem Land negativ auf die Höhe der Emissionen. Daraus lässt sich schließen, dass ein ausgeprägter privater Sektor erheblich zur Verbesserung der Umweltqualität eines Landes beitragen kann.

Cole et al. (2006) untersuchen 13 OECD- und 20 Entwicklungsländer über den Zeitraum von 1982 bis 1999. Als Maß für die Umweltregulierung eines Landes werden die Gramm Bleigehalt je Gallone Benzin in der Regression berücksichtigt. Als erklärende Variablen

werden neben den Zuflüssen an ausländischen Direktinvestitionen das Maß an Korruption, das BIP pro Kopf und der Anteil der in der Stadt lebenden Bevölkerung sowie der verarbeitenden Industrie verwendet. Da angenommen wird, dass sich die Höhe der ausländischen Direktinvestitionen und die Umweltregulierung gegenseitig beeinflussen und somit Endogenität vorliegt, werden die Zuflüsse ausländischer Direktinvestitionen durch die Anzahl der Telefonanschlüsse pro 1000 Einwohner, durch die Anzahl der Fernsehgeräte pro 1000 Einwohner und durch die Anzahl der Erwerbspersonen instrumentiert. Cole et al. (2006) kommen zu dem Ergebnis, dass der Effekt der ausländischen Direktinvestitionen auf die Umweltqualität vom Maß der Korruption eines Landes abhängt. Sie finden, dass der Zufluss ausländischer Direktinvestitionen zu einer höheren Strenge der Umweltstandards führt, wenn die Korruption einer Regierung gering ist. Weist ein Land hingegen ein hohes Maß an Korruption auf, so führen ausländische Direktinvestitionen zu einer geringeren Umweltregulierung und tragen folglich zur Bildung von Pollution Havens bei. Daraus folgern Cole et al. (2006), dass in vielen Ländern die Notwendigkeit zur Senkung der Korruption besteht.

Aufgrund der möglichen zweiseitigen Kausalität zwischen der Höhe der ausländischen Direktinvestitionen und der Umweltregulierung testen Hoffmann et al. (2005) die Granger-Kausalität zwischen den Zuflüssen ausländischer Direktinvestitionen und der Umweltregulierung, welche durch die CO₂-Emissionen abgebildet wird. Die Analyse berücksichtigt 112 Länder, die sich in 37 Länder mit niedrigem, 50 Länder mit mittlerem und 25 Länder mit hohem Einkommen unterteilen lassen, und erfolgt über den Zeitraum von 1971 bis 1999. Für die drei Ländergruppen finden Hoffmann et al. (2005) unterschiedliche Ergebnisse. In Ländern mit niedrigem Einkommen verursachen hohe CO₂-Emissionen und damit niedrige Umweltstandards ausländische Direktinvestitionen. Folglich bestätigt dies die Aussagen der Pollution Haven Hypothese. Für Länder mit mittlerem Einkommen ist die Granger-Kausalität umgekehrt zu der der Länder mit niedrigem Einkommen. Hier lösen ausländische Direktinvestitionen die Emissionen aus. Hoffmann et al. (2005) erklären dies damit, dass die CO₂-Emissionen allein durch das erhebliche Ausmaß ausländischer Direktinvestitionen multinationaler Unternehmen signifikant ansteigen. Für Länder mit hohem Einkommen findet sich keine Granger-Kausalität. Mögliche Gründe hierfür liegen in den geringen Unterschieden in den Vermeidungskosten zwischen diesen Ländern sowie in den im Vergleich zu den Inlandsinvestitionen geringen ausländischen Direktinvestitionen, die folglich keine Skaleneffekte hervorrufen können.

Insgesamt gesehen kommen die hier vorgestellten Studien nicht zu einer einheitlichen Bewertung der Pollution Haven Hypothese. Während einige Studien einen negativen Zusammenhang zwischen der Umweltregulierung und der Höhe der ausländischen Direktinvestitionen sehen, finden andere Studien keine Hinweise auf einen signifikanten Zusammenhang zwischen diesen beiden Größen. Allerdings bleibt festzuhalten, dass neben der Umweltqualität eine Vielzahl anderer Faktoren die Höhe der Zuflüsse ausländischer Direktinvestitionen beeinflusst, und dass sich die möglichen Effekte der Umweltqualität auf die ausländischen Direktinvestitionen je nach Region, Entwicklungsstand oder Einkommensgruppe unterscheiden können.

4. EMPIRISCHES VORGEHEN UND ERGEBNISSE

4.1 Methodik und Daten

Die in der Literatur bisher gefundenen widersprüchlichen Ergebnisse hinsichtlich der Pollution Haven Hypothese werden in dieser Arbeit mit Hilfe eines innovativen Datensatzes überprüft und erweitert. Der vorliegende Datensatz berücksichtigt eine Vielzahl von Ländern, die nicht nur auf einen Kontinent oder eine Ländergruppe, wie z.B. auf die Transformationsländer in der Studie von Javorcik und Wei (2004), beschränkt ist. Dadurch wird ein Vergleich zwischen hoch entwickelten und weniger entwickelten Ländern sowie zwischen verschiedenen Regionen und Einkommensgruppen ermöglicht.⁷ Um den Zusammenhang zwischen ausländischen Direktinvestitionen und möglichen Determinanten zu testen, werden Daten für 97 Länder weltweit für den Zeitraum von 1999 bis 2008 betrachtet⁸ und die folgende Regression einer OLS-, Fixed-Effects- und Random-Effects-Schätzung unterzogen.

$$\begin{aligned} FDI_{it} = & \beta_0 + \beta_1 CO2_{it} + \beta_2 EPI_{it+2} + \beta_3 Population_{it} + \beta_4 GDP \text{ per capita} + \beta_5 GDP \\ & growth_{it} \\ & + \beta_6 Industry_{it} + \beta_7 Agriculture_{it} + \beta_8 Roads \text{ per km}_{it} + \beta_9 Telephone_{it} \\ & + \beta_{10} Spend. \text{ on education}_{it} + \beta_{11} Corporate \text{ tax}_{it} + \beta_{12} Trade \text{ freedom}_{it+2} \\ & + \beta_{13} Investment \text{ freedom}_{it+2} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

FDI_{it} stellen die Zuflüsse ausländischer Direktinvestitionen in Land i im Jahr t dar. β_0 ist die Konstante, während α_i die fixen Effekte eines Landes i und ε_{it} den idiosynkratischen Fehler in Land i im Jahr t abbilden.

Hinsichtlich möglicher Determinanten ausländischer Direktinvestitionen werden die CO₂-Emissionen eines Landes ($CO2_{it}$) als Maß für die Umweltqualität eines Landes verwendet. Da das Treibhausgas Kohlendioxid als Haupttreiber der anthropogenen Klimaerwärmung gilt, stellen die CO₂-Emissionen eine geeignete Größe für die Umweltqualität eines Landes dar. Kohlendioxidemissionen wirken zwar nicht, wie z.B. Stickoxide oder Schwefeldioxidemissionen, lokal, sondern global, allerdings ist dies bei der Betrachtung weltweiter, auf nationaler Ebene aggregierter Daten kein Problem. Außerdem weisen die drei genannten Schadstoffe eine hohe Korrelation untereinander auf, sodass das generelle Niveau der Verschmutzung in einem Land gut durch die CO₂-Emissionen dargestellt werden kann. Ein weiterer Vorteil der Verwendung von Kohlendioxidemissionen ist im Vergleich sowohl zu Stickoxiden als auch zu Schwefeldioxid in der besseren Datenverfügbarkeit zu sehen.⁹

Die Umweltqualität eines Landes wird neben den CO₂-Emissionen auch durch den Environmental Performance Index (EPI) sowie den Environmental Sustainability Index (ESI), die beide vom Yale Center for Environmental Law and Policy und dem Center for Inter-

7 Diese Arbeit beschränkt sich auf den Vergleich zwischen hoch und weniger entwickelten Ländern. Auf den Vergleich zwischen Regionen und Einkommen wird in noch folgenden Arbeiten eingegangen.

8 Eine Übersicht über die verwendeten Variablen, ihre jeweilige Verfügbarkeit und die Datenquelle findet sich im Anhang unter A.1.

9 Vgl. Hoffmann et al., 2005, S. 312f.

national Earth Science Information Network unter Zusammenarbeit mit dem World Economic Forum und dem Joint Research Centre der Europäischen Kommission erstellt wurden, abgebildet.

Bei dem Environmental Performance Index (EPI) handelt es sich um einen Index, dessen Ziel es ist, die Anstrengungen einer Vielzahl von Ländern hinsichtlich des Umweltschutzes abzubilden.¹⁰ Der EPI beruht auf zwei gleichwertigen Hauptzielen, zum einem der Senkung der Auswirkungen der Umweltbelastungen auf die menschliche Gesundheit, der Environmental Health Komponente, und zum anderen auf dem Schutz des Ökosystems und der natürlichen Ressourcen, der Ecosystem Vitality Komponente. Um diese beiden Komponenten abzubilden werden u.a. Indikatoren aus den Kategorien Umweltgesundheit, Wasserqualität, Luftverschmutzung, Biodiversität, natürliche Ressourcen und Klimawandel berücksichtigt.¹¹

Der inzwischen eingestellte Environmental Sustainability Index (ESI) verfolgte ein etwas anderes Ziel als der EPI. Während beim EPI die gegenwärtigen Ergebnisse der einzelnen Indikatoren relevant sind, spielte beim ESI neben der gegenwärtigen auch die vergangene sowie die mögliche zukünftige Entwicklung der Umweltindikatoren eine Rolle. Das Augenmerk lag somit, wie der Name des Index schon verdeutlicht, verstärkt auf einer nachhaltigen Entwicklung.¹²

Die Verknüpfung der beiden Indizes (EPI_{it}) ermöglicht es, einen Zeitraum von 10 Jahren und nicht nur den Querschnitt eines Zeitpunktes zu betrachten. In den folgenden Analysen werden die EPI- bzw. ESI-Größen jeweils um zwei Jahre verschoben, da z.B. die Daten des EPI 2008 von 2006 oder früher stammen. Der Vorteil der Berücksichtigung der beiden Indizes liegt darin, dass durch sie nicht nur die Höhe der Emissionen abgebildet werden, sondern auch Größen wie der Schutz der Artenvielfalt, des Waldes oder die Auswirkungen der Umweltbelastung auf die menschliche Gesundheit. Somit decken die beiden Indizes ein breiteres Spektrum der Umweltqualität als die alleinige Betrachtung von Emissionen ab.

Trifft die Pollution Haven Hypothese zu, d.h., dass die Zuflüsse ausländischer Direktinvestitionen umso höher sind, je geringer die Umweltqualität bzw. die Umweltregulierung eines Landes, so wird für die Höhe der CO₂-Emissionen ein positives Vorzeichen erwartet. Die Verkettung aus EPI und ESI würde in diesem Fall hingegen ein negatives Vorzeichen aufweisen, da ein hoher Indexwert einer guten Umweltqualität entspricht.

Um die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen eines Landes abzubilden, werden in der Regression die Marktgröße, das Marktwachstum, die Struktur der Wirtschaft, die verfügbare Infrastruktur sowie die potentielle Qualität der verfügbaren Arbeitskräfte berücksichtigt. Als Maß für die Marktgröße werden sowohl die Bevölkerungszahl ($Population_{it}$) als auch das Pro-Kopf-Einkommen ($GDP\ per\ capita_{it}$) verwendet. Die Wachstumsrate des BIPs ($GDP\ growth_{it}$) dient hingegen als Indikator für das Wachstumspotential einer Volkswirtschaft. Das erwartete Vorzeichen für das Pro-Kopf-Einkommen und die Wachs-

10 Näheres zu den Zielen des EPIs, den jeweiligen Indikatoren und den Ergebnissen findet sich unter <http://epi.yale.edu/>.

11 Vgl. Esty et al., 2008, S.16.

12 Vgl. Esty et al., 2006, S. 275.

tumsrate des BIPs ist positiv.¹³ Der Einfluss der Bevölkerungsgröße auf die Höhe der ausländischen Direktinvestitionen ist hingegen fraglich. Einerseits wäre zu erwarten, dass die Zuflüsse an ausländischen Direktinvestitionen je höher sind, desto größer die Bevölkerungszahl und damit der Markt ist. Andererseits könnte die Bevölkerungszahl auch einen negativen Einfluss auf die Höhe der ausländischen Direktinvestitionen haben, da eine große Bevölkerungszahl das Pro-Kopf-Einkommen senkt.¹⁴

Ein Großteil der weltweiten ausländischen Direktinvestitionen fließt in den Dienstleistungssektor.¹⁵ Um die Struktur der Wirtschaft eines Gastlandes darzustellen, werden die Wertschöpfung der Industrie (*Industry_{it}*) sowie der Landwirtschaft (*Agriculture_{it}*) am BIP in den folgenden Analysen berücksichtigt. Weist der Anteil der Industrie ein positives Vorzeichen auf, würde dies bedeuten, dass die ausländischen Direktinvestitionen zunehmen, wenn die Wertschöpfung der Industrie einen großen Anteil am BIP hat. Wird angenommen, dass die Industrie von den drei Wirtschaftssektoren am verschmutzungsintensivsten ist, könnte dies dann auch für die Pollution Haven Hypothese sprechen, obwohl nicht zwangsläufig die verschmutzungsintensivsten Branchen von einer strengen Umweltregulierung betroffen sein müssen. Ist sowohl der Anteil der Industrie als auch der Landwirtschaft am BIP negativ, spricht dies dafür, dass die Bedeutung des Dienstleistungssektors innerhalb einer Volkswirtschaft für die Zuflüsse ausländischer Direktinvestitionen entscheidend ist.

Auch die verfügbare Infrastruktur eines Landes kann einen Einfluss auf die Höhe der ausländischen Direktinvestitionen haben. So ist zu erwarten, dass Regionen mit einer gut ausgebauten Infrastruktur für ausländische Investoren interessanter als Regionen mit einer im Vergleich schlechteren Infrastruktur sind.¹⁶ Zur Abbildung der Qualität der verfügbaren Infrastruktur werden im Folgenden das Straßennetz pro Quadratkilometer (*Roads per skm_{it}*) sowie die Anzahl der Festnetz- und Mobiltelefonanschlüsse pro Kopf (*Telephone_{it}*) betrachtet. Die erwarteten Vorzeichen sind für beide Größen positiv.

Als weitere Bestimmungsgröße für die Zuflüsse ausländischer Direktinvestitionen gilt die Qualität des verfügbaren Humankapitals in einem Land. Hierbei ist zwischen arbeits- und kapital- bzw. technologieintensiven ausländischen Direktinvestitionen zu unterscheiden. Liegen arbeitsintensive Direktinvestitionen vor, so spielt das verfügbare Humankapital eine geringe Rolle für die Höhe der ausländischen Direktinvestitionen, da nur Arbeitskräfte mit geringem Ausbildungsgrad benötigt werden. Kapital- oder technologieintensive Direktinvestitionen erfordern hingegen ein höheres Humankapitalniveau.¹⁷ Als Proxy für das verfügbare Humankapital wird in den folgenden Analysen der Anteil der Bildungsausgaben am BIP (*Spend. on education_{it}*) betrachtet. Es wird erwartet, dass die in einem Land verfügbaren Arbeitskräfte umso besser ausgebildet sind, je höher der Anteil der Bildungsausgaben am BIP.

13 Agarwal (1980) sowie Moosa (2002) geben einen Überblick über Studien, die die Auswirkungen der Marktgröße auf die Höhe der ausländischen Direktinvestitionen untersuchen.

14 Vgl. Plummer und Cheong, 2009, S. 60.

15 Vgl. UNCTAD, 2004, S.29.

16 Siehe dazu z.B. Head und Ries (1996) sowie Fung, Iizaka und Parker (2002).

17 Vgl. Chantasawat, 2004, S.17.

Als Indikatoren für die politischen Rahmenbedingungen eines Landes werden die Höhe des Körperschaftsteuersatzes (*Corporate tax_{it}*) sowie ein Maß für die Offenheit eines Landes (*Trade freedom_{it}*) in die Regression aufgenommen. Da hohe Steuersätze möglicherweise potentielle Investoren von einer Investition in einem Land abhalten können, sollte die Höhe des Körperschaftsteuersatzes einen negativen Einfluss auf die Höhe der ausländischen Direktinvestitionen haben und somit ein negatives Vorzeichen aufweisen.¹⁸ Swenson (1994) hingegen findet, dass Steuern einen signifikant positiven Einfluss auf die Höhe der ausländischen Direktinvestitionen in den USA haben.

Die Offenheit eines Landes wird durch einen Indikator für die Handelsfreiheit, der aus vorhandenen Zöllen und nichttarifären Handelshemmnissen errechnet wird, abgebildet. Dieser Indikator stellt eine Komponente des Index of Economic Freedom dar und fällt umso höher aus, je geringer die Zollsätze und je geringer die nichttarifären Handelshemmnisse sind.¹⁹ Da die Daten, auf denen z.B. der 2010er Index für die Handelsfreiheit beruht, aus 2008 stammen, wird diese Variable wie der EPI und der ESI um zwei Jahre verschoben.

Das erwartete Vorzeichen für den Index für die Handelsfreiheit kann sowohl positiv als auch negativ sein, je nachdem, ob es sich bei den ausländischen Direktinvestitionen um vertikale oder horizontale Investitionen handelt. Unternehmen, die an einer vertikalen Produktion interessiert sind, investieren bevorzugt in Ländern mit niedrigen Zöllen, da dies zu niedrigeren Kosten für ihre importierten Zwischenprodukte führt. Das Vorzeichen wäre hier entsprechend positiv, da der Index für die Handelsfreiheit umso höher ist, je geringer die Zölle oder Handelshemmnisse sind. Liegen hingegen hohe Zölle vor, so ersetzen Unternehmen Exporte durch eine Produktion vor Ort durch ausländische Konzerngesellschaften. Somit liegen horizontale Direktinvestitionen vor, für die hier ein negatives Vorzeichen zu erwarten ist.

Hinsichtlich der institutionellen Rahmenbedingungen eines Landes soll mit Hilfe eines Indikators für die Investitionsfreiheit (*Investment freedom_{it}*), der ebenfalls eine Komponente des Index of Economic Freedom darstellt, die Möglichkeit zur Durchführung von Investitionen in einem Land beurteilt werden. Wie beim Indikator für die Handelsfreiheit fällt der Index für die Investitionsfreiheit umso höher aus, je geringer die Investitionsbeschränkungen sind. Für diesen Indikator wird ein positives Vorzeichen erwartet, da Länder mit keinen oder nur geringen Investitionsbeschränkungen höhere Direktinvestition als Länder mit starken Beschränkungen aufweisen sollten. Die Beobachtungswerte werden, wie beim Index für die Handelsfreiheit, um zwei Jahre verschoben.

18 Siehe dazu z.B. Hines (1996) und Papke (1991).

19 Vgl. 2010 Index of Economic Freedom, 2010.

4.2 Deskriptives

Im Folgenden wird zunächst auf die regionale Entwicklung einiger Variablen im betrachteten Zeitraum von 1999 bis 2008 eingegangen. Abbildung 2 stellt die Entwicklung der durchschnittlichen Zuflüsse an ausländischen Direktinvestitionen in US-Dollar dar.

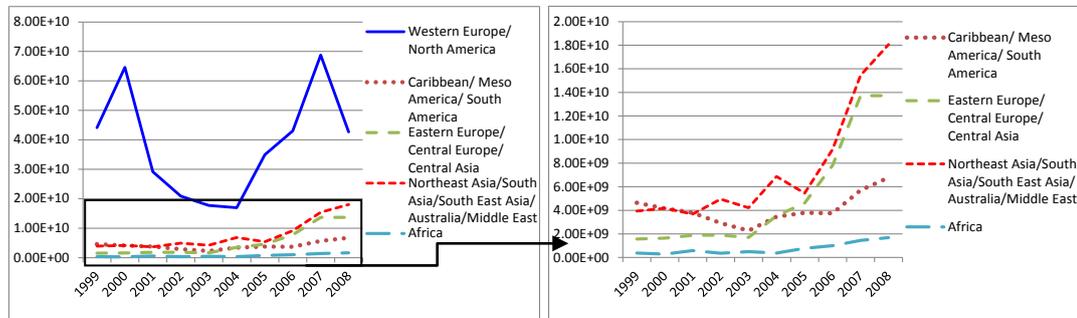


Abb. 2: Entwicklung der durchschnittlichen Zuflüsse an ausländischen Direktinvestitionen im Zeitraum von 1999-2008

Quelle: World Bank, 2010.

Anhand von Abbildung 2 wird deutlich, dass Westeuropa und Nordamerika im Durchschnitt die mit Abstand höchsten Zuflüsse an ausländischen Direktinvestitionen zu verzeichnen haben. Allerdings sind die Zuflüsse in diese beiden Regionen ab dem Jahr 2001 als Folge des plötzlichen Endes des IT-Booms Ende 2000 und durch die Auswirkungen der Terroranschläge vom 11. September 2001, die bei Investoren zu einer Verunsicherung bezüglich der internationalen Sicherheit und zu einem langsamen Konjunkturaufschwung führten,²⁰ stark gesunken. Ab 2004 stiegen die Direktinvestitionen in Westeuropa und Nordamerika bis 2007 erneut sehr stark an. Der starke Rückgang der Zuflüsse ausländischer Direktinvestitionen in diese beiden Regionen in 2008 könnte durch die beginnende Finanz- und Wirtschaftskrise erklärt werden.

In den übrigen Regionen folgt die Entwicklung der durchschnittlichen Direktinvestitionszuflüsse einem klar positiven Trend. Insbesondere in den Regionen Osteuropas und Asiens sind die Zuflüsse im betrachteten Zeitraum stark gestiegen. Die deutliche Zunahme der Zuflüsse vollzog sich in diesen Regionen ca. ab dem Jahr 2004. Während die Direktinvestitionszuflüsse in Westeuropa und Nordamerika in den vorangegangenen Jahren stark gesunken waren, sind die Zuflüsse in Osteuropa, Asien, Afrika und Süd- und Mittelamerika weitestgehend auf vorherigem Niveau verblieben. Somit scheinen die Zuflüsse an ausländischen Direktinvestitionen in diesen Regionen weniger schwankend als in Westeuropa und Nordamerika zu verlaufen und folglich weniger abhängig von weltweiten Ereignissen, wie z.B. Wirtschaftskrisen, zu sein, auch wenn die Höhe der durchschnittlichen Zuflüsse nach wie vor unterhalb derer Westeuropas und Nordamerikas liegen.

²⁰ Vgl. DIW, 2001, S.664 und OECD, 2010.

Abbildung 3 zeigt die regionale Entwicklung der durchschnittlichen CO₂-Emissionen in Kilotonnen.

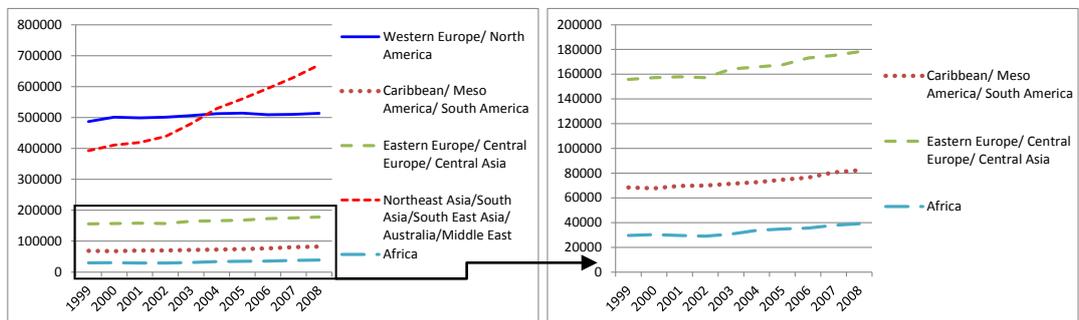


Abb. 3: Entwicklung der durchschnittlichen CO₂-Emissionen im Zeitraum von 1999-2008

Quelle: World Bank, 2010.

Es wird deutlich, dass die durchschnittlichen CO₂-Emissionen im betrachteten Zeitraum insbesondere in Asien sehr stark gestiegen sind. So haben sich z.B. in China die CO₂-Emissionen von 1999 bis 2008 mehr als verdoppelt. Süd- und Mittelamerika, Osteuropa und Afrika weisen ebenfalls ein deutliches Wachstum auf. Allerdings liegen die durchschnittlichen Emissionen in diesen Regionen nach wie vor auf einem niedrigen Niveau. Das prozentuale Wachstum der CO₂-Emissionen liegt in diesen Regionen zwar aufgrund des niedrigen Ausgangsniveaus höher als in Westeuropa und Nordamerika, jedoch ist in diesen drei Regionen der durchschnittliche Gesamtanstieg geringer als die knapp 30000 kt in Westeuropa und Nordamerika. Anhand von Abbildung 4 wird deutlich, dass auch das Pro-Kopf-Einkommen in US-Dollar in den vergangenen zehn Jahren in allen Regionen gestiegen ist.

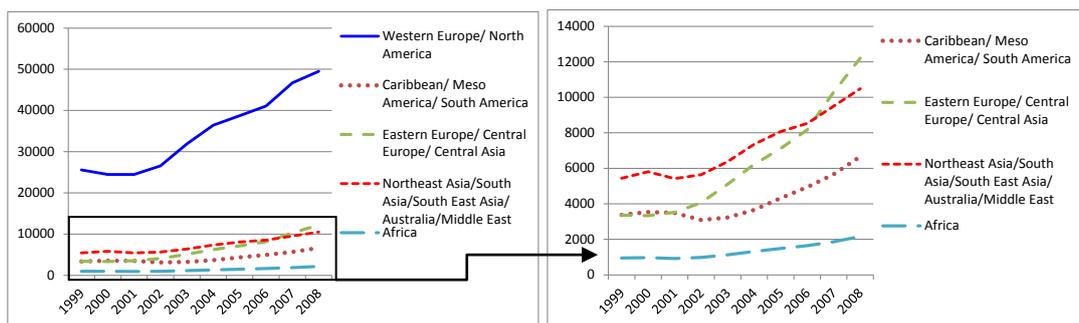


Abb. 4: Entwicklung des durchschnittlichen Pro-Kopf-Einkommens im Zeitraum von 1999-2008

Quelle: World Bank, 2010.

Besonders stark ist der Anstieg des Pro-Kopf-Einkommens in Osteuropa und in Afrika ausgefallen. Hier sind die Einkommen im Jahr 2008 fast viermal bzw. mehr als doppelt so hoch wie 1999. Auch in den übrigen Regionen haben sich die Einkommen in dem Zeitraum von zehn Jahren fast verdoppelt.

Wie anhand von Abbildung 5 deutlich wird, sind die Körperschaftsteuersätze im Zeitraum von 1999 bis 2008 in allen Regionen gesunken.

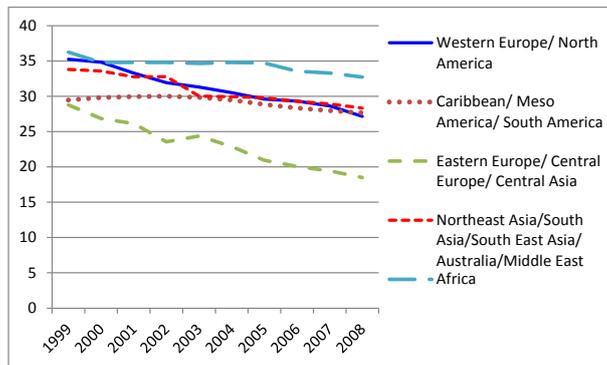


Abb. 5: Entwicklung der Körperschaftsteuersätze im Zeitraum von 1999-2008
Quelle: World Bank, 2010.

Insbesondere in Osteuropa ist der durchschnittliche Körperschaftsteuersatz von knapp 30 % auf unter 20 % stark gesunken. Aber auch in Westeuropa und Nordamerika sowie in Asien hat sich ein starker Rückgang der Körperschaftsteuer vollzogen. Hier sind die durchschnittlichen Steuersätze von 35 % auf 27 % bzw. von knapp 34 % auf 28 % gesunken.

Tab. 1: Deskriptive Statistik

Gesamt	Obs.	Mean	Std. Dev.	Min	Max
FDI	970	11003.98	31384.68	-35600.96	328334
CO₂	970	256.8003	794.7091	0.7071519	7111.107
EPI	970	69.5435	13.91952	28.91945	116.1894
Population	970	57.4547	171.0718	0.2775	1324.655
GDP per capita	970	10.55108	14.48399	0.1127962	94.56792
GDP growth	970	4.366037	3.58374	-11.03186	20.61324
Industry	970	31.71673	10.50661	12.35603	75.50092
Agriculture	970	11.54097	10.8738	0.3093682	53.71351
Roads per skm	970	0.7575747	1.475599	0.028652	16.29404
Telephone	970	0.6861151	0.5432677	0.0031547	2.254531
Spend. on education	970	4.401754	1.471031	0.9681043	8.437595
Corporate tax	970	29.93778	7.374385	5	54
Trade freedom	970	70.87795	13.5206	0	90
Investment freedom	970	55.85329	19.16075	0	95

Industrieländer	Obs.	Mean	Std. Dev.	Min	Max
FDI	250	30761.28	53881.3	-35600.96	328334
CO₂	250	473.1022	1116.048	2.066496	5868.193
EPI	250	82.97537	8.674637	57.04487	116.1894
Population	250	37.2235	60.3606	0.2775	304.375
GDP per capita	250	31.35336	13.98975	5.52119	94.56792
GDP growth	250	2.901711	1.92167	-3.035754	10.72522
Industry	250	28.89503	5.509583	19.49011	46.28425
Agriculture	250	2.745081	1.726771	0.6466062	9.351035
Roads per skm	250	1.432059	1.133965	0.099181	5.080262
Telephone	250	1.351051	0.2435665	0.5592424	1.91113
Spend. on education	250	5.433502	1.148852	3.210935	8.437595
Corporate tax	250	31.22572	6.864566	12.5	52.3
Trade freedom	250	81.57536	4.804102	62.2	90
Investment freedom	250	71.64	12.70259	50	95

Entwicklungsländer	Obs.	Mean	Std. Dev.	Min	Max
FDI	720	4143.8	11798.94	-4550.355	147791
CO₂	720	181.6954	630.7831	0.7071519	7111.107
EPI	720	64.87966	12.26984	28.91945	104.5742
Population	720	64.47937	194.9048	1.204773	1324.655
GDP per capita	720	3.328069	3.498949	0.1127962	21.64857
GDP growth	720	4.874484	3.876276	-11.03186	20.61324
Industry	720	32.69649	11.59868	12.35603	75.50092
Agriculture	720	14.59509	11.04887	0.3093682	53.71351
Roads per skm	720	0.5233789	1.508662	0.028652	16.29404
Telephone	720	0.4552345	0.4124343	0.0031547	2.254531
Spend. on education	720	4.043508	1.400216	0.9681043	8.126106
Corporate tax	720	29.49058	7.496275	5	54
Trade freedom	720	67.16357	13.59306	0	89
Investment freedom	720	50.3718	17.94896	0	90

Im Folgenden werden die 97 betrachteten Länder nicht mehr ihrer geografischen Lage entsprechend gruppiert, sondern die Einteilung erfolgt anhand des Human Development Index. Dabei werden zur Vereinfachung sehr hoch entwickelte Länder als „Industrielän-

der“ und Länder, die sich noch nicht in dieser höchsten Stufe befinden, als „Entwicklungsländer“ bezeichnet.²¹

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die deskriptive Statistik. Es wird deutlich, dass die betrachteten 25 Industrieländer im Durchschnitt wesentlich höhere ausländische Direktinvestitionen, CO₂-Emissionen und ein höheres Pro-Kopf-Einkommen aufweisen. Auch der EPI, der Körperschaftsteuersatz sowie die Indizes für die Handels- und Investitionsfreiheit sind in Industrieländern höher als in Entwicklungsländern. Hingegen liegen in Entwicklungsländern die durchschnittliche Bevölkerungszahl sowie der Anteil der Industrie und der Landwirtschaft am BIP und das Wachstum des BIPs über den Mittelwerten der Industrieländer. Die Infrastrukturgrößen Straßennetz pro Quadratkilometer und die Anzahl der Mobil- und Festnetzanschlüsse sowie die Bildungsausgaben weisen wiederum in Industrieländern höhere Mittelwerte auf.

4.3 Regressionsergebnisse

Tabelle 2 stellt die Ergebnisse einer OLS-, einer Fixed-Effects- und einer Random-Effects-Schätzung mit den Zuflüssen ausländischer Direktinvestitionen als abhängiger Variable sowohl für den Gesamtdatensatz als auch für die Industrie- und Entwicklungsländer dar. Aufgrund der insbesondere in Industrieländern sehr hohen Korrelation²² zwischen der Höhe der CO₂-Emissionen und der Bevölkerungszahl werden die Modelle für Industrieländer sowohl mit als auch ohne die Bevölkerungsgröße betrachtet. Die Ergebnisse des Hausman-Tests sprechen im Gesamtdatensatz und bei Betrachtung der Industrieländer für das Random-Effects-Modell, während bei Entwicklungsländern das Fixed-Effects-Modell vorzuziehen ist.²³

Die beiden Größen für die Umweltqualität, die CO₂-Emissionen und der EPI, weisen in allen betrachteten Modellen die erwarteten Vorzeichen auf. Die CO₂-Emissionen sind mit Ausnahme des FE-Modells für Industrieländer in allen Modellen positiv und signifikant. Der Regressionskoeffizient des EPI ist durchgängig negativ und abgesehen vom für Entwicklungsländer bevorzugten FE-Modell auch signifikant.

21 Eine Übersicht über die betrachteten Länder findet sich im Anhang unter A.2.

22 Die Korrelationsmatrizen für den Gesamtdatensatz, die Industrieländer und die Entwicklungsländer finden sich im Anhang unter A.3.

23 Die Ergebnisse des Hausman-Tests finden sich im Anhang unter A.4

Tab. 2: Regressionsergebnisse

FDI	Gesamt			"Entwicklungsländer"		
	OLS	FE	RE	OLS	FE	RE
CO ₂	30.19992 ***	24.52995 ***	29.57249 ***	17.83315 ***	24.30489 ***	22.16377 ***
EPI	-182.008 **	-219.485 **	-173.134 **	-66.0193 **	-41.0133	-68.506 **
Population	-42.4257 ***	114.0142	-40.7987 ***	-9.42313 ***	95.96741 ***	-19.9006 ***
GDP per capita	339.9348 ***	243.4108 *	307.8613 ***	642.9503 ***	1143.759 ***	863.7845 ***
GDP growth	30.31588	181.2561	165.8775	-155.679 **	-151.647 **	-139.844 **
Industry	-232.472 **	143.652	-172.277	-74.3577 **	-102.595	-92.9921 **
Agriculture	-147.161	-185.688	-152.41	19.27123	-24.5535	45.59266
Roads per skm	1368.582 ***	-281.001	417.2501	-10.8647	-112.903	-75.243
Telephone	2620.6	3436.507	4980.389 *	2770.72 ***	1375.293	2428.046 **
Spend. on education	-65.4942	-726.547	-284.039	-98.945	1375.293	-43.6387
Corporate tax	388.4221 ***	243.2001	345.0499 **	-0.1704	-55.9618	-41.6117
Trade freedom	68.7004	46.33471	65.32131	42.95424 *	14.11407	39.83379
Investment freedom	122.0261 **	61.65524	92.25728	-18.0063	2.056343	-12.7613
Konstante	-2163.68	-5310.48	-1551.01	3735.07	-3622.21	4331.668
N	970	970	970	720	720	720
Adi. R ² (R ²)	0.5582	0.0816	0.5599	0.7236	0.5461	0.7212

*, **, *** signifikant bei einem Signifikanzniveau von 10%, 5% bzw. 1%

FDI	"Industrieländer"					
	OLS	ohne Bev.	FE	ohne Bev.	RE	ohne Bev.
CO ₂	27.02012 ***	24.32615 ***	4.173981	81.1875	35.71263 **	24.24424 ***
EPI	-635.316 *	-647.344 **	-931.152 **	-927.017 **	-794.737 **	-802.448 **
Population	-55.3619		1393.134		-234.274	
GDP per capita	9.646699	-7.46784	380.2396	427.8557	276.2964	247.8733
GDP growth	5103.396 ***	5159.17 ***	3342.961 **	3337.962 **	4121.86 ***	4221.143 ***
Industry	-2232.34 ***	-2232.2 ***	316.3892	157.5289	-1626.62 *	-1565.5 *
Agriculture	-8614.17 ***	-8588.58 ***	-5016.85	-4229.14	-6471.04 **	-6160.87 **
Roads per skm	-1001.82	-1134.49	-27151.8	-27234	-266.707	-767.568
Telephone	-20649.4	-22012.6	-10167.6	-7893.26	-13152.3	-15661.2
Spend. on education	2982.912	3365.112	-4475.07	-3911.62	737.0777	2050.471
Corporate tax	1009.64 *	941.7886 *	1816.448 *	1920.215 **	1712.201 **	1533.586 **
Trade freedom	703.9395	763.3219	-144.418	-115.834	123.8385	220.8805
Investment freedom	639.5944 ***	648.3354 ***	258.0749	245.5904	579.7006 **	608.718 **
Konstante	24147.48	648.3354	50707.29	56041.57	41721.01	29604.41
N	250	250	250	250	250	250
Adi. R ² (R ²)	0.5622	0.5639	0.0918	0.0899	0.5746	0.5737

*, **, *** signifikant bei einem Signifikanzniveau von 10%, 5% bzw. 1%

Bei Betrachtung der Bevölkerung fällt auf, dass die Vorzeichen im OLS- und im RE-Modell in allen drei Datensätzen negativ und im FE-Modell positiv sind. Bei Entwicklungsländern sind die Koeffizienten der Bevölkerungsgröße in allen drei Modellen signifikant, im Gesamtdatensatz nur im OLS- und RE-Modell und bei Industrieländern in keinem der Modelle. Aufgrund der Ergebnisse des Hausman-Tests ist in Entwicklungs-

ländern das positive Vorzeichen des FE-Modells und in Industrieländern sowie im Gesamtdatensatz das negative Vorzeichen des RE-Modells vorzuziehen.

Während das Pro-Kopf-Einkommen in Entwicklungsländern und im Gesamtdatensatz sowohl im OLS- als auch im FE- und RE-Modell immer signifikant positiv ist, scheint die Höhe des Pro-Kopf-Einkommens in Industrieländern keine signifikante Rolle für die Höhe der ausländischen Direktinvestitionen zu spielen. Bezüglich des Wachstums des BIPs ergeben sich erneut Unterschiede zwischen Entwicklungs- und Industrieländern. In Industrieländern weist das Wachstum des BIPs in allen Modellen ein positives und signifikantes Vorzeichen auf, während der Koeffizient dieser Größe in Entwicklungsländern in allen Modellen signifikant negativ ist. Somit scheint in Industrieländern nicht die Marktgröße, sondern eher das noch vorhandene Wachstumspotential von Bedeutung zu sein.

Der Anteil der Industrie am BIP weist mit Ausnahme der FE-Modelle für den Gesamtdatensatz und für Industrieländer durchgängig ein negatives Vorzeichen auf. In Entwicklungs- und in Industrieländern ist diese Größe sowohl im OLS- als auch im RE-Modell signifikant, während dies im Gesamtdatensatz nur im OLS-Modell der Fall ist. Der Anteil der Landwirtschaft am BIP weist mit Ausnahme des OLS- und des RE-Modells bei Entwicklungsländern durchgängig ein negatives Vorzeichen auf. Dieses ist nur im OLS-Modell bei Industrieländern signifikant. Die negativen Vorzeichen der Landwirtschaft und der Industrie in Industrieländern verdeutlichen, dass die ausländischen Direktinvestitionen umso höher sind, je größer der Anteil des Dienstleistungssektors am BIP ist. Die positiven, aber nicht signifikanten Vorzeichen für den Anteil der Landwirtschaft am BIP im OLS- und RE-Modell für Entwicklungsländer zeigen, dass die Landwirtschaft in Entwicklungsländern ausländische Direktinvestitionen anziehen könnte. Jedoch ist die Höhe des möglichen positiven Effekts der Landwirtschaft auf die Höhe der ausländischen Direktinvestitionen geringer als der negative Effekt des Anteils der Industrie. Weiterhin weist der Anteil der Landwirtschaft, wie auch der Anteil der Industrie, im bevorzugten FE-Modell ein negatives, aber ebenfalls nicht signifikantes Vorzeichen auf. Daraus folgt, dass auch in Entwicklungsländern ein Großteil der Direktinvestitionen in den Dienstleistungssektor fließen muss.

Hinsichtlich der Infrastrukturgrößen Straßennetz pro Quadratkilometer und Anzahl der Mobil- und Festnetzanschlüsse lassen sich nur wenige signifikante Einflüsse auf die Höhe der ausländischen Direktinvestitionen finden. Der Koeffizient des Straßennetzes weist nur im OLS-Modell des Gesamtdatensatzes ein positives und signifikantes Vorzeichen auf. Bei Betrachtung der Industrie- und Entwicklungsländer einzeln findet sich hingegen ein negativer, aber nicht signifikanter Einfluss des Straßennetzes auf die Höhe der ausländischen Direktinvestitionen. Die Anzahl der Mobil- und Festnetzanschlüsse weist in Entwicklungsländern in allen Modellen ein positives Vorzeichen auf, das im OLS- und im RE-Modell auch signifikant ist. Für Industrieländer ist der Koeffizient der Mobil- und Festnetzanschlüsse durchgängig negativ und nicht signifikant. Dies könnte damit erklärt werden, dass der Markt in diesen Ländern gesättigt ist und somit die Verfügbarkeit von (Mobil-)Telefonen keinen Einfluss auf die Höhe der Direktinvestitionen hat.

Der Anteil der Bildungsausgaben am BIP scheint keinen Einfluss auf die Höhe der ausländischen Direktinvestitionen zu haben, da sich in keinem der Modelle signifikante Ef-

efekte finden. Die Vorzeichen sind für Industrieländer im OLS- und im RE-Modell positiv und im FE-Modell negativ. Für Entwicklungsländer ist dies genau umgekehrt.

Bei der Betrachtung des Körperschaftsteuersatzes ergeben sich erneut Unterschiede zwischen Industrie- und Entwicklungsländern. In Industrieländern sowie im Gesamtdatensatz ist der Regressionskoeffizient durchgängig positiv und mit Ausnahme des FE-Modells im Gesamtdatensatz auch signifikant, was im Gegensatz zu den vorherigen Erwartungen steht. Für Entwicklungsländer findet sich hingegen ein negativer, aber nicht signifikanter Effekt des Körperschaftsteuersatzes auf die Höhe der ausländischen Direktinvestitionen.

Der Index für die Handelsfreiheit weist mit Ausnahme des FE-Modells für Industrieländer in allen Modellen ein positives Vorzeichen auf, welches aber nur im OLS-Modell für Entwicklungsländer signifikant ist. Ein positives Vorzeichen spricht, wie zuvor erläutert, für vertikale Direktinvestitionen. Der Index für die Investitionsfreiheit weist im Gesamtdatensatz und für Industrieländer durchgängig ein positives Vorzeichen auf. Dieses ist im Gesamtdatensatz im OLS- und für Industrieländer im OLS- und im RE-Modell signifikant. Für Entwicklungsländer finden sich keine signifikanten Effekte der Investitionsfreiheit. Hier ist das Vorzeichen im OLS- und im RE-Modell negativ und im FE-Modell positiv.

Insgesamt gesehen scheint die Umweltqualität einen Einfluss auf die Höhe der ausländischen Direktinvestitionen auszuüben. Dies gilt sowohl für Entwicklungs- als auch für Industrieländer. Allerdings stellen die Variablen für die Umweltqualität nicht die einzigen Größen dar, die einen Einfluss auf die Höhe der ausländischen Direktinvestitionen nehmen. So haben u.a. auch die Wirtschaftsstruktur eines Landes, das Wirtschaftswachstum sowie in Entwicklungsländern die Marktgröße oder in Industrieländern die Höhe des Körperschaftsteuersatzes und die Investitionsfreiheit einen signifikanten Effekt auf die Direktinvestitionszuflüsse.

5. FAZIT

Die stetig steigende Höhe ausländischer Direktinvestitionen hat zu Befürchtungen über eine Verlagerung verschmutzungsintensiver Produktion von Ländern mit hohen Umweltauflagen in Länder mit geringeren Umweltstandards geführt. In dieser Arbeit wurden neben der Umweltqualität weitere Determinanten ausländischer Direktinvestitionen vorgestellt und die Entwicklung einiger dieser Bestimmungsgrößen im Zeitraum von 1999 bis 2008 analysiert.

Aus einer OLS-, FE-, und RE-Schätzung für 97 Länder weltweit lässt sich schließen, dass die Zuflüsse ausländischer Direktinvestitionen neben der Umweltqualität von einer Reihe weiterer Faktoren abhängig sind. Zwar weisen die Größen für die Umweltqualität, die Verkettung aus ESI und EPI sowie die CO₂-Emissionen, in den einkommensschwächeren Entwicklungsländern die nach der Pollution Haven Hypothese erwarteten Vorzeichen auf, allerdings trifft die Aussage, dass die Höhe der CO₂-Emissionen einen positiven und die Höhe des EPI einen negativen Effekt auf die Höhe der ausländischen Direktinvestitionen hat, auch auf die Industrieländer zu.

Des Weiteren hat nicht nur die Umweltqualität einen signifikanten Einfluss auf die Höhe der ausländischen Direktinvestitionen. Auch andere Größen, wie z.B. die Höhe des Pro-Kopf-Einkommens, das Wachstum des BIPs, der Anteil der Industrie am BIP oder in Entwicklungsländern die Anzahl der (Mobil-)Telefonanschlüsse, spielen bei der Direktinvestitionsentscheidung eine Rolle.

LITERATURVERZEICHNIS

- 2010 Index of Economic Freedom (2010): The Heritage Foundation und Wall Street Journal. <http://www.heritage.org/index/Default.aspx> (Zugriffsdatum: 19.10.2010).
- AGARWAL, Jamuna P. (1980): Determinants of Foreign Direct Investment: A Survey. In: Review of World Economics, 116(4), 739-773.
- ANTWEILER, Werner /BRIAN R. Copeland/ TAYLOR, M. Scott (2001): Is Free Trade Good for the Environment?. In: American Economic Review, 91(4), 877-908.
- CHANTASASAWAT, Busakorn /FUNG, K.C. / IIZAKA, Hitomi /SIU, Alan (2004): Foreign Direct Investment in China and East Asia. In: Stanford Center for International Development Working Paper No. 233.
- COLE, Matthew A. (2004): Trade, the Pollution Haven Hypothesis and the Environmental Kuznets Curve: Examining the Linkages. In: Ecological Economics, 48, 71-81.
- COLE, Matthew A. /ELLIOTT, Robert J. R. (2003): Determining the Trade-Environment Composition Effect: The Role of Capital, Labor and Environmental Regulations. In: Journal of Environmental Economics and Management, 26, 363-383.
- COLE, Matthew A. /ELLIOTT, Robert J. R. (2005): FDI and the Capital Intensity of "Dirty" Sectors: A Missing Piece of the Pollution Haven Puzzle. In: Review of Development Economics, 9(4), 530-548.
- COLE, Matthew A. /ELLIOTT, Robert J. R. /FREDRIKSSON, Per G. (2006): Endogenous Pollution Havens: Does FDI Influence Environmental Regulations?. In: Scandinavian Journal of Economics, 108(1), 157-178.
- DIW (2001): Die Lage der Weltwirtschaft und der deutschen Wirtschaft im Herbst 2001. Wochenbericht, 43/2001: 661-709.
- DUNNING, John H. (1993): Multinational Enterprises and the Global Economy. Wokingham, Addison-Wesley.
- ESKELAND, Gunnar S. /HARRISON, Ann E. (2002): Moving to Greener Pastures? Multinationals and the Pollution Haven Hypothesis. National Bureau of Economic Research Working Paper No. 8888.
- ESTY, Daniel C. /LEVY, Marc A. /SREBOTNJAK, Tanja /DE SHERBININ, Alexander /KIM, Christine H. /ANDERSON, Bridget (2006): Pilot 2006 Environmental Performance Index. New Haven: Yale Center for Environmental Law and Policy.
- ESTY, Daniel C. /LEVY, Marc A. /KIM, Christine H. /DE SHERBININ, Alexander /SREBOTNJAK, Tanja /MARA, Valentina (2008): 2008 Environmental Performance Index. New Haven: Yale Center for Environmental Law and Policy.
- FUNG, K.C. / IIZAKA, Hitomi /PARKER, Stephen (2002): Determinants of U.S. and Japanese Direct Investment in China. In: Journal of Comparative Economics, 30, 567-578.

- GROSSMAN, Gene M. /KRUEGER, Alan B. (1995): Economic Growth and the Environment. In: Quarterly Journal of Economics, 110(2), 353-377.
- HEAD, Keith / RIES, John (1996): Inter-City Competition for Foreign Investment: Static and Dynamic Effects of China's Incentive Areas. In: Journal of Urban Economics, 40, 38-60.
- HENDERSON, Daniel J. /MILLIMET, Daniel L. (2007): Pollution Abatement Costs and Foreign Direct Investment Inflows to U.S. States: A Nonparametric Reassessment. In: The Review of Economics and Statistics, 89(1), 178-183.
- HINES, James R. (1996): Altered States: Taxes and the Location of Foreign Direct Investment in America. In: The American Economic Review, 86(5), 1076-1094.
- HOFFMANN, Robert / LEE, Chew-Ging /RAMASAMY, Bala /YEUNG, Matthew (2005): FDI and Pollution: A Granger Causality Test Using Panel Data. In: Journal of International Development, 17, 311-317.
- JAVORCIK, Beata Smarzynska /WEI, Shang-Jin (2004): Pollution Havens and Foreign Direct Investment: Dirty Secret or Popular Myth?. In: Contributions to Economic Analysis & Policy, 3(2), 1-32.
- KAHN, Matthew E. /YOSHINO, Yutaka (2004): Testing for Pollution Havens Inside and Outside of Regional Trading Blocs. In: Advances in Economic Analysis and Policy, 4(2) Article 4, 1-30.
- KELLER, Wolfgang /LEVINSON, Arik (2002): Pollution Abatement Costs and Foreign Direct Investment Inflows to U.S. States. In: The Review of Economics and Statistics, 84(4), 691-703.
- KUKENOVA, Madina /MONTEIRO, Jose-Antonio (2008): Does Lax Environmental Regulation Attract FDI when accounting for "third-country" effects?. In: Munich Personal RePEc Archive Paper No. 11321.
- LEVINSON, Arik /TAYLOR, M. Scott (2008): Unmasking the Pollution Haven Effect. In: International Economic Review, 49(1), 223-254.
- LIST, John A. /CO, Catherine Y. (2000): The Effects of Environmental Regulations on Foreign Direct Investment. In: Journal of Environmental Economics and Management, 40, 1-20.
- MOOSA, Imad A. (2002): Foreign Direct Investment – Theory, Evidence and Practice. Palgrave MacMillan, Houndsmill.
- OECD (2010):OECD. http://www.oecd.org/document/27/0,3343,en_2649_201185_33615003_1_1_1_1_1,00.html (Zugriffdatum: 19. August 2010).
- PAPKE, Leslie E. (1991): Interstate Business Tax Differentials and New Firm Location – Evidence From Panel Data. In: Journal of Public Economics, 45, 47-68.
- PLUMMER, Michael G. /CHEONG, David (2009): FDI Effects of ASEAN Integration. In: Région et Développement No. 29-2009.

- RATNAYAKE, Ravi /WYDEVELD, Michael (1998): The Multinational Corporation and the Environment: Testing the Pollution Haven Hypothesis. In: University of Auckland Economics Working Papers No. 179.
- SELDEN, Thomas M. /SONG, Daqing (1994): Environmental Quality and Development: Is There a Kuznets Curve for Air Pollution Emissions?. In: Journal of Environmental Economics and Management, 27(2), 147-162.
- SPATAREANU, Mariana (2007): Searching for Pollution Havens: The Impact of Environmental Regulations on Foreign Direct Investment. In: The Journal of Environment Development, 16(2), 161-182.
- TALUKDAR, Debarrata /MEISNER, Craig M. (2001): Does the Private Sector Help or Hurt the Environment? Evidence from Carbon Dioxide Pollution in Developing Countries. In: World Development, 29(5), 827-840.
- TAYLOR, M. Scott (2004): Unbundling the Pollution Haven Hypothesis. In: Advances in Economic Analysis and Policy, 4(2) Article 8, 1-26.
- UNCTAD (1998): World Investment Report 1998 – Trends and Determinants. New York.
- UNCTAD (2004): World Investment Report 2004 – The Shift Towards Services. New York.
- UNDP (2009): Human Development Report 2009 – Overcoming Barriers: Human Mobility and Development. New York.
- WALDKIRCH, Andreas /GOPINATH, Munisamy (2008): Pollution Control and Foreign Direct Investment in Mexico: An Industry-Level Analysis. In: Environmental Resource Economics, 41, 289-313.
- WORLD BANK (2010): World Development Indicators. Washington, D.C.
- XING, Yuqing /KOLSTAD, Charles D. (2002): Do Lax Environmental Regulations Attract Foreign Investment?. In: Environmental and Resource Economics, 21, 1-22.

ANHANG

A.1: Übersicht Daten

Variable	Definition	Quelle	Verfügbarkeit
<i>FDI_{it}</i>	Foreign direct investment, net inflows (BoP, current US\$)/1000000	World Development Indicators 2010	1999-2008
<i>CO2_{it}</i>	CO2 emissions (kt)/1000	World Development Indicators 2010	1999-2007
<i>EPI_{it}</i>	Environmental Performance Index (EPI)	Yale Center for Environmental Law and Policy, Center for International Earth Science Information Network	2006, 2008, 2010
	Environmental Sustainability Index (ESI)	Yale Center for Environmental Law and Policy, Center for International Earth Science Information Network	2001, 2002, 2005
<i>Population_{it}</i>	Population, total/1000000	World Development Indicators 2010	1999-2008
<i>GDP per capita_{it}</i>	GDP per capita (current US\$)/1000	World Development Indicators 2010	1999-2008
<i>GDP growth_{it}</i>	GDP growth (annual %)	World Development Indicators 2010	1999-2008
<i>Industry_{it}</i>	Industry, value added (% of GDP)	World Development Indicators 2010	1999-2008
<i>Agriculture_{it}</i>	Agriculture, value added (% of GDP)	World Development Indicators 2010	1999-2008
<i>Roads per skm_{it}</i>	Roads, total network (km)/Land area (sq. km)	World Development Indicators 2010	1999-2008
<i>Telephone_{it}</i>	Mobile and fixed-line telephone subscribers	World Development Indicators 2010	1999-2008
<i>Spend. on education_{it}</i>	Public spending on education, total (% of GDP)	World Development Indicators 2010	1999-2008
<i>Corporate tax_{it}</i>	Highest marginal tax rate, corporate rate (%)	World Development Indicators 2010	1999-2008
<i>Trade freedom_{it}</i>	Trade Freedom	Index of Economic Freedom, The Heritage Foundation	2001-2010
<i>Investment freedom_{it}</i>	Investment Freedom	Index of Economic Freedom, The Heritage Foundation	2001-2010

A.2: Übersicht „Industrie-“ und „Entwicklungsländer“

"Industrieländer"	HDI	"Entwicklungsländer"	HDI	HDI	
Australia	SHE	Albania	HE	Latvia	HE
Austria	SHE	Angola	ME	Lithuania	HE
Belgium	SHE	Argentina	HE	Macedonia	HE
Canada	SHE	Armenia	ME	Malawi	NE
Czech Republic	SHE	Bangladesh	ME	Malaysia	HE
Denmark	SHE	Benin	NE	Mexico	HE
Finland	SHE	Bolivia	ME	Morocco	ME
France	SHE	Brazil	HE	Mozambique	NE
Germany	SHE	Bulgaria	HE	Namibia	ME
Greece	SHE	Cambodia	ME	Nicaragua	ME
Iceland	SHE	Cameroon	ME	Oman	HE
Ireland	SHE	Chile	HE	Pakistan	ME
Italy	SHE	China	ME	Panama	HE
Japan	SHE	Colombia	HE	Paraguay	ME
Netherlands	SHE	Congo	ME	Peru	HE
New Zealand	SHE	Costa Rica	HE	Philippines	ME
Norway	SHE	Cote d'Ivoire	NE	Poland	HE
Portugal	SHE	Croatia	HE	Romania	HE
Slovenia	SHE	Dominican Republic	ME	Russian Federation	HE
South Korea	SHE	Ecuador	HE	Saudi Arabia	HE
Spain	SHE	Egypt	ME	Senegal	NE
Sweden	SHE	El Salvador	ME	Slovak Republic	HE
Switzerland	SHE	Estonia	HE	South Africa	ME
United Kingdom	SHE	Ethiopia	NE	Syria	ME
United States	SHE	Gabon	ME	Tanzania	ME
		Ghana	ME	Thailand	ME
		Guatemala	ME	Trinidad and Tobago	HE
		Hungary	HE	Tunisia	ME
		India	ME	Turkey	HE
		Indonesia	ME	Uganda	ME
		Iran	ME	Ukraine	ME
		Jamaica	ME	Uruguay	HE
		Jordan	ME	Venezuela	HE
		Kazakhstan	HE	Vietnam	ME
		Kenya	ME	Zambia	NE
		Laos	ME	Zimbabwe	NE

Quelle: UNDP, 2009, S. 213.

Erklärung: SHE – sehr hoch entwickelte Länder, HE – hoch entwickelte Länder, ME – Länder mit mittlerem Entwicklungsstand, NE – Länder mit niederem Entwicklungsstand

A.3: Korrelationsmatrizen

Gesamt	FDI	CO2	EPI	Population	GDP per capita	GDP growth	Industry	Agriculture	Roads per skm	Telephone	Spend. on education	Corporate tax	Trade freedom	Invest. freedom
FDI	1.0000													
CO ₂	0.6562 ***	1.0000												
EPI	0.1918 ***	0.0408	1.0000											
Population	0.2725 ***	0.6819 ***	-0.1890 ***	1.0000										
GDP per capita	0.3907 ***	0.1715 ***	0.5323 ***	-0.0782 **	1.0000									
GDP growth	-0.0700 **	0.0588 *	-0.1903 ***	0.1662 ***	-0.2294 ***	1.0000								
Industry	-0.0834 ***	0.0424	-0.0542 *	0.0692 **	-0.0694 **	0.1782 ***	1.0000							
Agriculture	-0.2531 ***	-0.1446 ***	-0.6395 ***	0.0596 *	-0.5325 ***	0.1941 ***	-0.3613 ***	1.0000						
Roads per skm	0.1482 ***	0.0113	0.2026 ***	-0.0157	0.2403 ***	-0.0844 ***	-0.1006 ***	-0.2076 ***	1.0000					
Telephone	0.3161 ***	0.1170 ***	0.6307 ***	-0.1084 ***	0.7797 ***	-0.1103 ***	-0.0144	-0.6642 ***	0.2834 ***	1.0000				
Spend. on education	0.1301 ***	-0.0390	0.3617 ***	-0.1782 ***	0.4653 ***	-0.2120 ***	-0.1329 ***	-0.3247 ***	0.0809 **	0.4260 ***	1.0000			
Corporate tax	0.1614 ***	0.1884 ***	-0.1358 ***	0.1538 ***	-0.0568 *	-0.1550 ***	-0.0345	0.1012 ***	-0.0699 **	-0.2578 ***	-0.0128	1.0000		
Trade freedom	0.2215 ***	0.0285	0.5278 ***	-0.2330 ***	0.5336 ***	-0.0059	-0.0440	-0.4784 ***	0.1549 ***	0.6723 ***	0.2647 ***	-0.3039 ***	1.0000	
Investment freedom	0.2097 ***	-0.0391	0.4590 ***	-0.1958 ***	0.4809 ***	-0.1537 ***	-0.3127 ***	-0.3658 ***	0.2860 ***	0.4947 ***	0.2764 ***	-0.1649 ***	0.4753 ***	1.0000

*, **, *** signifikant bei einem Signifikanzniveau von 10%, 5% bzw. 1%

Industrieländer	FDI	CO2	EPI	Population	GDP per capita	GDP growth	Industry	Agriculture	Roads per skm	Telephone	Spend. on education	Corporate tax	Trade freedom	Invest. freedom
FDI	1.0000													
CO ₂	0.6739 ***	1.0000												
EPI	-0.1007	-0.0843	1.0000											
Population	0.6539 ***	0.9608 ***	-0.1071 *	1.0000										
GDP per capita	0.1437 **	0.1045 *	-0.1167 *	0.0762	1.0000									
GDP growth	-0.0699	-0.0975	0.1020	-0.1632 ***	-0.2117 ***	1.0000								
Industry	-0.3100 ***	-0.2309 ***	-0.0245	-0.2397 ***	-0.0253	0.3041 ***	1.0000							
Agriculture	-0.3533 ***	-0.2545 ***	0.0759	-0.3084 ***	-0.4102 ***	0.3229 ***	-0.0985	1.0000						
Roads per skm	0.1442 **	-0.0061	-0.2372 ***	0.0303	-0.0085	-0.2101 ***	-0.1460 **	-0.4369 ***	1.0000					
Telephone	-0.0397	-0.1452 **	-0.3438 ***	-0.1447 **	0.5677 ***	0.5717 ***	-0.1816 ***	-0.2438 *	-0.0019	1.0000				
Spend. on education	-0.0335	-0.1246 **	0.1963 ***	-0.2524 ***	0.3948 ***	-0.1194 *	-0.1432 **	0.0128	-0.1583 **	0.2359 ***	1.0000			
Corporate tax	0.3443 ***	0.3892 ***	0.0740	0.4997 ***	-0.3077 ***	-0.2452 ***	-0.2591 ***	-0.1113 *	0.2214 ***	-0.4845 ***	-0.3131 ***	1.0000		
Trade freedom	0.1502 **	0.0418	-0.0851	0.0106	0.6367 ***	-0.2682 ***	-0.2033 ***	-0.3125 ***	0.0167	0.5572 ***	0.1899 ***	-0.1562 **	1.0000	
Investment freedom	0.1988 ***	0.0001	-0.0964	-0.0324	0.1483 **	-0.0594	-0.1140 *	-0.1673 ***	0.2954 ***	0.2448 ***	0.1044 *	-0.1252 **	0.2047 ***	1.0000

*, **, *** signifikant bei einem Signifikanzniveau von 10%, 5% bzw. 1%

Entwicklungsländer	FDI	CO2	EPI	Population	GDP per capita	GDP growth	Industry	Agriculture	Roads per skm	Telephone	Spend. on education	Corporate tax	Trade freedom	Invest. freedom
FDI	1.0000													
CO ₂	0.8089 ***	1.0000												
EPI	0.0340	-0.0608	1.0000											
Population	0.6186 ***	0.8506 ***	-0.1923 ***	1.0000										
GDP per capita	0.2256 ***	-0.0059	0.4344 ***	-0.1266 ***	1.0000									
GDP growth	0.1192 ***	0.1826 ***	-0.0877 **	0.1721 ***	0.0142	1.0000								
Industry	0.1530 ***	0.1714 ***	0.0525	0.0746 **	0.3436 ***	0.1333 ***	1.0000							
Agriculture	-0.1812 ***	-0.0893 **	-0.5569 ***	0.0358	-0.6181 ***	0.0885 **	-0.5222 ***	1.0000						
Roads per skm	-0.0025	-0.0227	0.1174 ***	0.0011	0.0747 **	0.0033	-0.0511	-0.0849 **	1.0000					
Telephone	0.2650 ***	0.0553	0.4932 ***	-0.0813 **	0.7753 ***	0.1288 ***	0.1783 ***	-0.5513 ***	0.1548 ***	1.0000				
Spend. on education	-0.0446	-0.1252 ***	0.1637 ***	-0.1634 ***	0.2266 ***	-0.1303 ***	-0.0672 *	-0.1783 ***	-0.0084	0.1983 ***	1.0000			
Corporate tax	-0.0644 *	0.0687 *	-0.3090 ***	0.1383 ***	-0.4001 ***	-0.1211 ***	0.0172	0.2016 ***	-0.1793 ***	-0.4892 ***	0.0043	1.0000		
Trade freedom	0.0886 **	-0.0874 **	0.4064 ***	-0.2363 ***	0.4579 ***	0.1482 ***	0.0480	-0.3317 ***	0.0367	0.5525 ***	0.0820 **	-0.4467 ***	1.0000	
Investment freedom	-0.1098 ***	-0.2123 ***	0.3148 ***	-0.2021 ***	0.2691 ***	-0.0416	-0.2941 ***	-0.1836 ***	0.1639 ***	0.2378 ***	0.0932 **	-0.2761 ***	0.3382 ***	1.0000

*, **, *** signifikant bei einem Signifikanzniveau von 10%, 5% bzw. 1%

A.4: Hausman-Test

Gesamt	Coefficients			
	(b) fixed	(B) random	(b-B) Difference	sqrt (diag(V_b-V_B)) S.E.
CO ₂	24.52995	29.57249	-5.042537	4.156788
EPI	-219.4852	-173.1336	-46.35164	54.82135
Population	114.0142	-40.79868	154.8129	123.8138
GDP per capita	243.4108	307.8613	-64.4505	95.9134
GDP growth	181.2561	165.8775	15.37859	72.23107
Industry	143.652	-172.2773	315.9293	183.9877
Agriculture	-185.6878	-152.41	-33.27775	334.9372
Roads per skm	-281.0008	417.2501	-698.2509	391.9437
Telephone	3436.507	4980.389	-1543.882	1584.852
Spend. on education	-726.5473	-284.0387	-442.5086	864.7943
Corporate tax	243.2001	345.0499	-101.8497	115.5999
Trade freedom	46.33471	65.32131	-18.98659	48.98559
Investment freedom	61.65524	92.25728	-30.60204	42.49617

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic
 $\chi^2(13) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$
 $= 13.52$
 Prob> $\chi^2 = 0.4082$

Industrieländer	Coefficients			
	(b) fixed	(B) random	(b-B) Difference	sqrt (diag(V_b-V_B)) S.E.
CO ₂	4.173981	35.71263	-31.53865	151.4125
EPI	-931.1524	-794.737	-136.4153	213.8989
Population	1393.134	-234.2742	1627.408	2081.643
GDP per capita	380.2396	276.2964	103.9433	265.9129
GDP growth	3342.961	4121.86	-778.8981	579.9987
Industry	316.3892	-1626.618	1943.008	1854.71
Agriculture	-5016.845	-6471.043	1454.198	4745.359
Roads per skm	-27151.81	-266.7072	-26885.11	33608.17
Telephone	-10167.63	-13152.34	2984.711	10876.36
Spend. on education	-4475.069	737.0777	-5212.146	7737.528
Corporate tax	1816.448	1712.201	104.2472	688.5929
Trade freedom	-144.418	123.8385	-268.2565	450.0375
Investment freedom	258.0749	579.7006	-321.6257	305.2257

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic
 $\chi^2(13) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$
 $= 13.45$
 Prob> $\chi^2 = 0.4138$

Industrielländer	Coefficients			
	(b) fixed	(B) random	(b-B) Difference	sqrt (diag(V_b-V_B)) S.E.
CO ₂	81.1875	24.24424	56.94326	97.94616
EPI	-927.0167	-802.4482	-124.5685	213.7759
GDP per capita	427.8557	247.8733	179.9824	258.6884
GDP growth	3337.962	4221.143	-883.1802	595.453
Industry	157.5289	-1565.495	1723.024	1838.872
Agriculture	-4229.141	-6160.867	1931.726	4607.66
Roads per skm	-27234.01	-767.5683	-26466.44	33579.13
Telephone	-7893.257	-15661.22	7767.964	10875.7
Spend. on education	-3911.617	2050.471	-5962.088	7894.605
Corporate tax	1920.215	1533.586	386.6294	714.09
Trade freedom	-115.8342	220.8805	-336.7148	467.2098
Investment freedom	245.5904	608.718	-363.1276	306.9088

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic
 $\chi^2(13) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$
 $= 12.57$
 Prob> $\chi^2 = 0.4012$

Entwicklungsländer	Coefficients			
	(b) fixed	(B) random	(b-B) Difference	sqrt (diag(V_b-V_B)) S.E.
CO ₂	24.30489	22.16377	2.141118	0.9749676
EPI	-41.01327	-68.50597	27.4927	19.26134
Population	95.96741	-19.90055	115.868	37.60395
GDP per capita	1143.759	863.7845	279.9748	105.4247
GDP growth	-151.6473	-139.8437	-11.8036	22.21034
Industry	-102.5954	-92.99211	-9.603276	57.23405
Agriculture	-24.55347	45.59266	-70.14613	100.8686
Roads per skm	-112.903	-75.24295	-37.66009	109.4963
Telephone	1375.293	2428.046	-1052.753	646.8043
Spend. on education	1375.293	-43.63871	167.3708	263.1338
Corporate tax	-55.96175	-41.61165	-14.3501	33.30439
Trade freedom	14.11407	39.83379	-25.71972	15.135
Investment freedom	2.056343	-12.76133	14.81767	13.11236

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic
 $\chi^2(13) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$
 $= 55.19$
 Prob> $\chi^2 = 0.000$