

AperTO - Archivio Istituzionale Open Access dell'Università di Torino

Staatsratings in der Krise? Die Bedeutung von Forschung, Innovation und Produktivität für das Bonitätsurteil.

This is the author's manuscript

Original Citation:

Availability:

This version is available <http://hdl.handle.net/2318/136358> since

Publisher:

AVM-Verlag

Terms of use:

Open Access

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available under a Creative Commons license can be used according to the terms and conditions of said license. Use of all other works requires consent of the right holder (author or publisher) if not exempted from copyright protection by the applicable law.

(Article begins on next page)



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

This is an author version of the contribution published on:

Questa è la versione dell'autore dell'opera:

Marmai / Guerzoni

Staatsratings in der Krise?

Die Bedeutung von Forschung, Innovation und Produktivität für das Bonitätsurteil

The definitive version is available at:

La versione definitiva è disponibile alla URL:

Webcode: beck-shop.de/bcmmbu

Vorwort

Das Buch stellt eine kritische Auseinandersetzung mit empirisch untersuchten Determinanten von Staatsratings dar. Die Bedeutung der Ratingagenturen ist in den letzten Jahren zunehmend gestiegen. Investitionsentscheidungen werden maßgeblich von dem Kreditwürdigkeitsurteil der großen US-amerikanischen Agenturen wie Standard & Poor's oder Fitch abhängig gemacht. Kriterien wie das BIP pro Kopf, die Inflation, die Leistungsbilanz oder der Entwicklungsstatus eines Staates stehen im Fokus wissenschaftlicher Betrachtung. Allerdings kommt im Zuge der Finanzkrise die Frage auf, ob diese Kriterien für die Bonitätsbeurteilung von Staaten einen wesentlichen Informationsgehalt besitzen. Sollten Kriterien wie die Forschungsausgaben und Innovationsleistung einer Volkswirtschaft zusätzlich in das Rating einbezogen werden? Kann somit die Aussagekraft zur Kreditwürdigkeit von Staaten erhöht werden? Die vorliegende Arbeit untersucht mittels einer Regressionsanalyse die Signifikanz verschiedener Einflussfaktoren auf das Ratingurteil. Dabei werden die Ratings von Entwicklungs- und Industrieländern zu den Ratingkategorien *Speculative*, *Investment* bzw. *High-Investment* zusammengefasst. Die empirischen Ergebnisse verdeutlichen, dass das reale Wirtschaftswachstum, die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität und eine Erhöhung der Forschungsausgaben das Staatsrating von *Speculative* auf *Investment* verbessern können. Für Entwicklungsländer mit ausreichend Wachstumspotential kann dies richtungsweisend sein. Für eine Einstufung in die höchste Ratingkategorie können diese Effekte jedoch nicht bestätigt werden. Dies widerspricht der Annahme, dass auch für die Entwicklung von Volkswirtschaften mit einem hohen BIP ein weiteres Wachstum für die Beurteilung ihrer hohen Kreditwürdigkeit grundlegend ist. Das Buch ermöglicht eine differenzierte Betrachtung von Beurteilungskriterien von Staatsratings und verdeutlicht, warum Forschungsausgaben und Innovationstätigkeit Gegenstand wissenschaftlicher Studien sein sollten.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abkürzungsverzeichnis	4
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	6
1 Einleitung.....	7
2 Theoretische Betrachtung	10
2.1 Staatsratings und deren Klassifizierung	10
2.2 Die Rolle der Ratingagenturen	11
2.3 Ratingdeterminanten- empirische Befunde	16
2.4 Forschungs- und Innovationspolitik als weitere Determinante	19
2.4.1 Definitionen.....	19
2.4.2 Die Rolle von Forschung, Innovation und Produktivität für langfristiges Wirtschaftswachstum.....	20
2.4.3 Proxys für Forschungs- und Innovationspolitik und die Produktivitätsvariable	29
3 Empirie	34
3.1 Deskriptive Analyse	34
3.1.1 Abhängige Variablen	34
3.1.2 Unabhängige Variablen.....	36
3.2 Ökonometrische Grundlage	42
3.3 Modellanalyse.....	45
3.3.1 Empirische Ergebnisse für S&P	45
3.3.2 Empirische Ergebnisse für Fitch.....	47
3.3.3 Zwischenfazit	50
3.3.4 Spezifizierung der empirischen Analyse	50
3.4 Interpretation der Ergebnisse.....	52
3.5 Modellgüte.....	58
3.6 Kritische Aspekte der empirischen Analyse.....	62
4 Resümee und Diskussion	64
Anhang.....	75
I Tabellen	75

II Abbildungen	111
Literaturverzeichnis	114

Abkürzungsverzeichnis

AIC	Akaike Information Criterion
BERD	Business Enterprise Expenditure on R&D
BIC	Bayesian Information Criterion
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
DAC	Development Assistance Committee
EPA	Europäisches Patentamt
EU	Europäische Union
F&E	Forschung und Entwicklung
FTD	Financial Times Deutschland
GERD	Gross Domestic Expenditure on R&D
GOVERD	Government Intramural Expenditure on R&D
HERD	Higher Education Expenditure on R&D
HDI	Human Development Index
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IMF	International Monetary Fund
ISI	Institute of Scientific Information
JPO	Japan Patent Office
ll	Log-Likelihood
KAS	Konrad-Adenauer-Stiftung
ME	Marginal Effect
NRSRO	Nationally Recognized Statistical Rating Organization
ODA	Official Development Assistance

OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
PNPRD	Private Non-Profit Expenditure on R&D
S&P	Standard and Poor`s
SEC	Security Exchange Commission
UN	United Nations
UNDP	United Nations Development Programme
USPTO	United States Patent and Trademark Office
VIF	Variance Inflation Factor
WIWO	Wirtschaftswoche
ZKA	Zentraler Kreditausschuss

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Zusammenhang zwischen F&E-Intensität und Wachstumsrate Arbeitsproduktivität im Zeitraum 1994 bis 2006.....	25
Abbildung 2: Die Anzahl der Forscher nach Regionen im Zeitraum 2000 bis 2006	30
Abbildung 3: Box-und-Whisker-Plot BIP pro Kopf.....	38
Abbildung 4: Input-Output-Ratio: Forschungsinput-Triade-Patente.....	41
Abbildung 5: Durchschnittlicher Grenzeffekt reales Wirtschaftswachstum ..	54
Abbildung 6: Durchschnittlicher Grenzeffekt Wachstumsrate Arbeitsproduktivität	56
Abbildung 7: Durchschnittlicher Grenzeffekt Forscher und F&E-Intensität	57
Abbildung 8: Weitere Box-und-Whisker-Plots	111
Tabelle 1: Einteilung der Länder in Kategorien nach Ratingagenturen.....	35
Tabelle 2: Ordinale logistische Regression mit drei Kategorien für S&P.....	46
Tabelle 3: Ordinale logistische Regression mit drei Kategorien für Fitch	48
Tabelle 4: Ratingstufen von Fitch und S&P	75
Tabelle 5: Übersicht Studien zu Ratingdeterminanten (exemplarisch)	76
Tabelle 6: Übersicht der abhängigen Variablen.....	78
Tabelle 7: Absolute und relative Häufigkeiten der abhängigen Variablen	79
Tabelle 8: Übersicht der unabhängigen Variablen	80
Tabelle 9: Absolute und relative Häufigkeit der Kontrollvariablen	81
Tabelle 10: Korrelationswerte der abhängigen und unabhängigen Variablen	81
Tabelle 11: Korrelationsmatrix der unabhängigen Variablen.....	82
Tabelle 12: Kollinearitätsdiagnose.....	83
Tabelle 13: Ordinale logistische Regression mit vier Ratingkategorien.....	84
Tabelle 14: Durchschnittlicher Grenzeffekt	88
Tabelle 15: Likelihood-Ratio-Test.....	96
Tabelle 16: Ordinales Probit-Modell.....	97
Tabelle 17: Geschätzte Wahrscheinlichkeit	101
Tabelle 18: Link Test.....	102
Tabelle 19: Approximierter Likelihood-Ratio-Test	103
Tabelle 20: Odds-Ratio	107

1 Einleitung

Das Urteil der Ratingagenturen zur Bonitätssituation der Staaten hat in den letzten Jahren stetig an Bedeutung gewonnen. Länder, die ein höheres Risiko besitzen in Zahlungsverzug zu kommen, leihen zunehmend auf den weltweiten Finanzmärkten (Cantor, Packer, 1996, S. 37). Die Entscheidung, welche Investitionen in einem Land getätigt werden, hängen maßgeblich von der Einschätzung der Agenturen ab.

Allerdings verdeutlicht das folgende Zitat der WELT Online (2012) die aktuelle Problematik: „Es ist unstrittig, dass die Ratingagenturen die Finanz- und Bankenkrise 2008 viel zu spät erkannten. Genauso offensichtlich ist, dass sie in der Schuldenkrise mit ihren Urteilen über die Bonität der Schuldenländer deren Probleme noch weiter verschärfen.“ Erhielten Krisenländer wie Italien und Griechenland zu lange ein zu hohes Rating, obwohl sie faktisch nicht mehr ihrem Ratingstatus würdig waren und über ihre Verhältnisse wirtschafteten? Es stellt sich die Frage, inwieweit die Bonitätsbeurteilungen die tatsächliche Situation der Staaten abbilden.

Archer et al. (2007) bezeichnen die Agenturen als *Information Broker*. Sie geben eine Stellungnahme ab, wie hoch die Wahrscheinlichkeit einer Schuldentrückzahlung ist. Ihre Kunden sind bereit, für diese Information zu bezahlen. Die Agenturen veröffentlichen nicht, wie sich ihr Gesamturteil zusammensetzt und ob und wie sich die Verfahrensweise von früheren Bewertungen unterscheidet (ZKA, 2003, S. 8). Den Ratingunternehmen wird ein hohes Machtpotenzial zugeschrieben. Diese Macht zu begrenzen, ist in Folge der Finanzkrise verstärkt diskutiert worden. So wird beispielsweise die Regulierung der Agenturen gefordert. Da Investoren jedoch bei ihren Entscheidungen auf die Aussage der Ratingagenturen vertrauen, würden Regulierungsmaßnahmen das Misstrauen gegenüber den Agenturen verstärken. Zudem wird eine Verbesserung der Wettbewerbssituation auf dem Ratingmarkt angestrebt. Potentielle Wettbewerber verfügen allerdings nicht über die Reputation etablierter Ratingunternehmen, um von den Investoren anerkannt zu werden (ZKA, 2003, S. 5). Folglich werden die Beurteilungen bestehender Agenturen als Maßstab genommen. Bei Betrachtung der Finanzkrise ist es allerdings fraglich, inwiefern diese Ratings die Kreditwürdigkeit der Staaten widerspiegeln und als Benchmarks gesehen werden können. Besitzen diese Bonitätsbeurteilungen den wesentlichen Informationsgehalt für die Interessenten? Oder würde eine andere Priorisierung der Determinanten von Staatsratings, als auch zusätzli-

che Faktoren in die Betrachtung einzubeziehen, die Aussagekraft der Ratings erhöhen?

Der Fokus dieses Buches liegt auf den Forschungs- und Innovationsdeterminanten und deren Bedeutung für die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes. Die Europäische Kommission (2011, S. 3) betont, dass für das Wachstum eines Landes wettbewerbsfähige Industrien entscheidend sind. Die Europa-2020-Strategie enthält deshalb u. a. das Ziel die Innovationstätigkeit der Industrien zu steigern, sowie Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz zu verbessern. Globale Wettbewerbsfähigkeit fördert den Wohlstand und das Produktivitätswachstum einer Volkswirtschaft.

Folgende Forschungsfragen werden aufgeworfen:

- (1) Können die Befunde empirischer Studien zu Determinanten von Staatsratings belegt werden?
- (2) Ist die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität als zusätzlicher Indikator in die Bonitätsbeurteilung einzubeziehen?
- (3) Beeinflusst die Forschungs- und Innovationspolitik eines Staates das Ratingurteil? Wenn ja, in welche Richtung wirken die Determinanten?
- (4) Sind die Determinanten empirischer Studien für eine Bonitätsbeurteilung ausreichend? Oder bedarf es einer differenzierten Betrachtung der Faktoren, die einen Einfluss auf das Wirtschaftswachstum haben? Welche Rolle spielen dabei die Produktivität, sowie die Forschungs- und Innovationstätigkeit eines Staates?

Das Buch ist wie folgt aufgebaut. Der erste Teil des Buches ist eine theoretische Betrachtung der Funktion von Ratings und Ratingagenturen, sowie von Forschungs- und Innovationspolitik. Im zweiten Kapitel werden zunächst Staatsratings definiert und die Rolle der Ratingagenturen auf den Finanzmärkten diskutiert. Anschließend erfolgen die Darstellung empirischer Ergebnisse zu den Determinanten von Staatsratings und die Diskussion der Forschungs- und Innovationspolitik als potentieller zusätzlicher Faktor. Die beiden Begriffe Forschung und Innovation werden voneinander abgegrenzt. Zudem wird erörtert, welche Rolle Forschung, Innovation und Produktivität für langfristiges Wirtschaftswachstum spielen. Es folgt ein Literaturreckblick zu Forschung und Innovation als Wachstumsfaktor und eine Einordnung in den wirtschaftspolitischen Kontext. Der Abschnitt endet mit einem Exkurs zu Fiskalpolitik und Wirtschaftswachstum. Im letzten Kapitel des theoretischen

Teils werden Proxys für die Forschungs- und Innovationspolitik und die Produktivitätsvariable beschrieben. Im zweiten Teil schließt sich die empirische Analyse an. Einführend steht eine deskriptive Betrachtung der Variablen. Eine Übersicht der abhängigen und unabhängigen Variablen wird gegeben. Die Schätzung des Einflusses der Variablen auf den Ratingstatus erfolgt unter Verwendung einer ordinalen logistischen Regression. Es schließt sich die Auswertung und die Interpretation der empirischen Ergebnisse an. Im Anschluss stehen die Bewertung der Modellgüte und die Darstellung kritischer Aspekte der empirischen Analyse. Abschließend werden zur Beantwortung der Forschungsfragen die empirischen Ergebnisse kritisch diskutiert und zukünftige Forschungsimplicationen aufgezeigt.

2 Theoretische Betrachtung

Die weltweit führenden Ratingagenturen sind Standard and Poor's (S&P), Moody's Investor's Service, Inc. (Moody's), beide mit Firmensitz in New York, sowie Fitch, Inc. (Fitch) mit Firmensitz in New York und London. Die drei Unternehmen besitzen zusammen einen Marktanteil von 95 Prozent (ZKA, 2003, S. 5). Die Analyse in diesem Buch wird für die Agenturen S&P und Fitch durchgeführt. Im folgenden Abschnitt steht zunächst eine Beschreibung von Staatsratings und deren Klassifizierung. Im Anschluss folgt eine Untersuchung der Rolle von Ratingagenturen für Volkswirtschaften. Abschließend werden bisherige Determinanten für Ratings erläutert und die Forschungs- und Innovationspolitik als zusätzlicher Ratingfaktor diskutiert.

2.1 Staatsratings und deren Klassifizierung

Staatsratings sind zukunftsorientiert und bilden sowohl die Fähigkeit, als auch die Bereitschaft von Staaten ab, ihre Schulden zu begleichen. Insbesondere geht es um die Bereitschaft und Fähigkeit der Landeszentralbanken Devisen für die Schuldentilgung zur Verfügung zu stellen. Es werden die gesamten Auslandsschulden von Kreditnehmern des privaten und öffentlichen Sektors bewertet (Coplin, O'Leary, 1994, S. 145). Staatsratings bewerten die ökonomische, finanzielle und politische Lage, sowie die Entwicklung eines Landes. Staaten, die niedrig geratet werden, zahlen für ihre Staatsanleihen aufgrund der gestiegenen Ausfallwahrscheinlichkeit einen höheren Risikoaufschlag (Afonso, 2003, S. 3). Industrieländer leihen in der Regel in ihrer eigenen Währung (Cruces, 2001, S. 23). Drucken in diesem Fall Staaten überproportional Geld, besteht das Risiko, dass die bestehenden Verbindlichkeiten durch Inflation verringert werden. Bei Krediten in Fremdwährung ist die Gefahr eines totalen Zahlungsausfalls höher, da die Staaten ihren Verbindlichkeiten nicht durch zusätzlich gedruckte Geldmittel nachkommen können. Diese Problematik, die bisher vor allem für Schwellen- und Entwicklungsländer kennzeichnend war, ist in Folge der Schuldenkrise auch für europäische Länder relevant. Staaten, die Mitglied in der Währungsunion sind, nehmen ebenfalls Kredite in ausländischer Währung auf. Die real- und finanzwirtschaftlichen Verflechtungen zwischen kreditnehmenden und -gebenden Ländern der Währungsunion erschweren die Krisenbewältigung dieser Staaten (Bofinger et al., 2011, S.136). Das Ziel ist es, mit Hilfe der Ratings die Bereitschaft und die Fähigkeit der Staaten einzuschätzen, Deviseneinnahmen zu erwirtschaften,

um ihren Verbindlichkeiten gerecht zu werden (Fitch, 2002, S. 2). In diesem Buch werden Ratings für langfristige Verbindlichkeiten in ausländischer Währung betrachtet.

Zur Darstellung der Bonität der Staaten wird eine Ordinalskala verwendet, wobei die Ratingagenturen S&P und Fitch die gleiche Ratingklassifizierung benutzen. Die beste Beurteilung wird mit AAA ausgedrückt, das für höchste Kreditwürdigkeit steht. Die schlechteste Ratingstufe ist SD/D bei S&P bzw. D bei Fitch für Länder, die in Zahlungsverzug sind. Eine Übersicht aller Ratingstufen befindet sich im Anhang (Tabelle 4). Die Klassifizierungen AAA bis BBB- werden zu dem Ratingstatus *Investment Grade*, alle anderen zu *Speculative Grade*, zusammengefasst (Fitch, 2002, S. 16). Zusätzlich wird ein Ausblick zukünftiger Entwicklungen, der sogenannte *Outlook*, erstellt. Dieser Ausblick gibt an, ob der Ratingstatus sich positiv oder negativ entwickelt oder stabil bleibt. Die in diesem Buch betrachteten Agenturen kennzeichnen mit + eine zukünftige Höherstufung und mit - eine zukünftige Abstufung. Weiterhin kündigen die Agenturen *Credit Watches* für die Länder an, die einer Prüfung eines möglichen Ratingwechsels unterzogen werden (Cruces, 2001, S. 22). Der zeitliche Rahmen eines Ratings sollte nicht präzise vorgeschrieben werden und ist u. a. von der Komplexität des Ratingprozesses und der Methode abhängig (SEC, 2011, S. 128f.). Eine Abstufung in Folge eines negativen *Credit Watches* ist innerhalb von 90 Tagen wahrscheinlich und für einen negativen *Outlook* innerhalb von zwei Jahren, für Kredite mit *Speculative Grade* innerhalb des nächsten Jahres (IMF, 2010, S. 89).

2.2 Die Rolle der Ratingagenturen

Die *United States Securities and Exchange Commission (SEC)*, die US-Börsenaufsichtsbehörde, definiert Ratingagenturen als Personen, die Bonitätsbeurteilungen durchführen und beispielsweise im Internet kostenlos oder zu einer angemessenen Gebühr zur Verfügung stellen. Ihre Vergütung erhalten sie von Emittenten, Investoren oder anderen Marktteilnehmern. Die Agenturen verwenden quantitative und/oder qualitative Bewertungsmodelle (SEC, 2006, S. 1328). Ratingagenturen sind gewinnorientierte Unternehmen (ZKA, 2003, S. 9).

Die Bedeutung der Ratingagenturen auf den Finanzmärkten

Studien¹ belegen, dass die Relevanz der Ratingagenturen in den letzten Jahren gestiegen ist. Zurückgeführt wird diese Entwicklung beispielsweise auf die Instabilität der Finanzmärkte in Folge der Globalisierung. Eine asymmetrische Informationslage führt zu einem *Moral Hazard-Verhalten* internationaler Institutionen und Regierungen (Kaminsky, Schmukler, 2002, S. 171). Investoren verfügen in der Regel nicht über die notwendigen Informationen zur Beurteilung der Kreditwürdigkeit der Emittenten. Die Meinung der Ratingagenturen besitzt somit eine hohe Gewichtung für die Bonitätsbewertung von Staaten. Die Senkung des Ratingstatus verteuert die Kreditaufnahme am Kapitalmarkt. Staaten müssen höhere Zinsen für ihre Anleihen bezahlen (ZKA, 2003, S. 3ff.). Hohe Ratings hingegen werden als Stabilitätsfaktoren angesehen, die das Investitionsrisiko mindern (Biglaiser et al., 2008, S. 1111). Ratingagenturen spielen somit eine tragende Rolle für die Schuldensituation und die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes.

Investoren sind vorrangig in Schwellen- und Entwicklungsländern mit der Problematik asymmetrischer Informationen und mangelnder Transparenz konfrontiert. Die Bonitätseinstufung der Länder in *Speculative Grade* und *Investment Grade* ist dabei entscheidend. Die Schwelle liegt für Fitch und S&P bei BB+ und BBB- (siehe Anhang, Tabelle 4). Wie Cantor und Packer (1996, S. 49) ausführen, geht die Informationsgüte der Ratings für Länder mit *Speculative Grade* über die sonst zugänglichen Informationen hinaus. Der Wechsel zwischen beiden Kategorien beeinflusst die Zusammensetzung des Investoren-Pools der Länder. Viele Institutionen sind angewiesen, nur in Staaten mit *Investment Grade* zu investieren. Dadurch wird Ländern mit *Speculative Grade* der Zugang zu Krediten im Finanzsektor erschwert und sie werden von internationalen Kapitalmärkten ausgeschlossen (Kaminsky, Schmukler, 2002, S. 172).

In Bezug auf die Finanzkrise in Ostasien untersuchen Ferri et al. (1999, S. 337/349) die Auswirkungen von Ratings auf die Entscheidungen der Investoren und die Marktentwicklung der Volkswirtschaften. Sie analysieren die Bonitätsbeurteilungen von Indonesien, Korea, Malaysia und Thailand während der Krise durch die drei größten Ratingagenturen. Vor und nach Krisensituationen werden qualitative Faktoren vorrangig von den Agenturen bei der Bonitätsbeurteilung einbezogen und makroökonomische Indikatoren außer Acht gelassen. Das prozyklische Verhalten der Agenturen wird kritisiert. Bei

¹ Siehe dazu u. a. Cantor, Packer (1996); Reisen, Maltzan (1999); Eliasson (2002); Kaminsky, Schmukler (2002).

einem Abschwung der Wirtschaft werden die Länder herabgestuft und in Wachstumsphasen heraufgestuft. Eliasson (2002, S. 11/13) bestätigt diese Ergebnisse. In der Asienkrise sind Staaten herabgestuft worden, als bereits die schlimmste Phase der Krise vorbei war. Dies verstärkt den Eindruck eines pro- statt antizyklischen Verhaltens der Ratingagenturen. Ratings stellen langfristige Einschätzungen dar, die im Normalfall nicht jährlich geändert werden. Sobald sich die Auswirkungen der Krise zeigen, sollten sie herabgestuft werden. Kaminsky und Schmukler (2002, S. 172) verweisen auf eine Intensivierung von *Boom-Bust-Zyklen* auf Finanzmärkten in Folge eines prozyklischen Verhaltens. Auch Reisen und Maltzan (1999, S. 18) führen aus, dass die Agenturen die Möglichkeit haben, *Boom-Bust-Zyklen* zu mäßigen oder zu intensivieren. Damit Ratings neue Informationen für die Marktteilnehmer darstellen, dürften Bonitätsveränderungen nicht verzögert bekanntgegeben werden. Sie bestätigen, dass die Kritik an den Ratingagenturen nach den Finanzkrisen in Asien und Mexiko berechtigt ist und sie nicht ausreichend beitragen, die Märkte zu beruhigen. Die Reputation ist für die Agenturen von hoher Bedeutung und kann eine Erklärung für das prozyklische Vorgehen sein. Ratingagenturen bewerten beispielsweise in schlechten Zeiten vorsichtig, um die Erwartungen der Investoren zu bestätigen und eine schlechte Reputation zu vermeiden (Ferri et al., 1999, S. 353; Kaminsky, Schmukler, 2002, S. 191).

Weiterhin kann eine Herab- bzw. Heraufstufung eines Staates Auswirkungen auf Länder mit einer vergleichbaren wirtschaftlichen Lage haben. Wie Kaminsky und Schmukler (2002, S. 173/185/190) in ihrer Studie darlegen, haben Änderungen des Ratingstatus einen Einfluss auf inländische und ausländische Finanzmärkte. Ratingagenturen tragen zu einer gleichgerichteten Entwicklung bei. Länderübergreifende Spillover-Effekte sind in Krisenphasen stärker. Bereits Änderungen des *Outlooks* haben einen statistisch signifikanten Einfluss auf die Entwicklungen am Finanzmarkt. In der Studie wird ebenfalls auf einen Antizipationseffekt eines möglichen Outlook- oder Ratingwechsels verwiesen (Kaminsky, Schmukler, 2002, S. 188). Marktteilnehmer ändern ihr Verhalten, um diesem Wechsel entgegenzuwirken. Die Reaktion des Marktes wirft die Frage auf, inwieweit Ratings Auswirkungen auf die Marktsituation haben oder ob es sich um eine selbst erfüllende Prophezeiung handelt. Eine solche Prophezeiung bedeutet, dass eine Abstufung beispielsweise Auswirkungen auf den Devisenkurs, den Aktienmarkt und den Wert des inländischen Vermögens hat, das ohne eine Änderung der Bonitätsnote nicht eingetreten wäre (Ferri et al., 1999, S. 343).

Studien haben zudem die Auswirkungen in Folge einer Ankündigung der Ratingagenturen, den Ratingstatus zu ändern, den sogenannten *Announcement Effect*, auf die relative Renditespanne untersucht (Cantor, Packer, 1996; Reisen, Maltzan, 1999). Die relative Renditespanne ergibt sich aus der Rendite einer Staatsanleihe in Relation zu einer Benchmark-Rendite. T-Bonds, die US-Staatsleihen mit einer Laufzeit von zehn Jahren, werden als Benchmark-Renditen verwendet. Die Berechnung basiert auf den Daten der Rückzahlungsrenditen festverzinslicher Dollar-Bonds (Reisen, Maltzan, 1999, S. 9). Die Ergebnisse von Cantor und Packer (1996, S. 43) zeigen, dass ein Zusammenhang zwischen Bonitätsbeurteilung und Renditespannen besteht. Allerdings hat in ihrer Studie nur die Ankündigung einer Heraufstufung einen statistisch signifikanten Einfluss auf die Renditespanne des Landes. Der *Announcement Effect* ist stärker, wenn frühere Ratings bzw. die Bewertungen anderer Agenturen bestätigt werden und für Länder mit *Speculative Grade* (Cantor, Packer, 1996, S. 42f.). Reisen und Maltzan (1999, S. 18) belegen den Einfluss der Ratingagenturen S&P, Fitch und Moody's auf die Renditespanne bei einer gemeinsamen Abstufung von Staaten. Eine gegenseitige Abhängigkeit von Ratings und Renditespanne ist ersichtlich. Das Schrumpfen der Renditespanne kann ebenfalls bei einem hohen Antizipationseffekt des Marktes zu einer Abstufung der Bonitätsnote führen. Andererseits verkleinerte sich aufgrund des antizipierenden Marktes die Renditespanne von Entwicklungsländern um 5,7 Prozentpunkte als ihr *Outlook* positiv bewertet wurde. Ratings und Renditespanne können von exogenen Schocks beeinflusst werden (Reisen, Maltzan, 1999, S. 14). Hilscher und Nosbusch (2008, S. 257) untersuchen die Wirkung makroökonomischer Faktoren auf die Renditespanne von 32 Entwicklungsländern von 1994 bis 2006. Neben diesen Größen haben vor allem Zahlungsverzüge in der Vergangenheit, die *Default History*, einen statistisch signifikanten Einfluss auf die Renditespanne. Wie Kaminsky und Schmukler (2011, S. 173) erklären, kann der *Announcement Effect* ebenfalls Auswirkungen auf die Rendite anderer Wertpapiere haben. Die Folge ist eine zunehmende Instabilität des Finanzsektors.

Aufgrund der Bedeutung der Agenturen für die Finanzmärkte und der Dominanz der drei US-amerikanischen Unternehmen auf dem Ratingmarkt, wird im folgenden Abschnitt näher erläutert, inwieweit die Agenturen durch den Markt reguliert werden oder ob es staatlicher Maßnahmen bedarf.

Wettbewerbssituation und Regulierung der Ratingagenturen

Die Reputation ist für die Ratingagenturen entscheidend, um von den Investoren anerkannt zu werden, was wiederum ihre Stellung im Wettbewerb beeinflusst. Die Reputation der Agenturen basiert auf deren Historie, dem *Track Record*. Dieser gibt an, inwieweit die vergebenen Ratings die tatsächliche Kreditwürdigkeit der Staaten abgebildet haben. Die Agenturen S&P, Moody's und Fitch dominieren den Ratingmarkt. Potentielle Wettbewerber haben aufgrund des fehlenden *Track Records* Schwierigkeiten in den Markt einzutreten, was für eine transparente Prüfung der Kreditwürdigkeit von Staaten bedeutsam wäre. Weiterhin vergibt die SEC anerkannte Qualitätssiegel, die nur vier Ratingagenturen besitzen und erschwert somit den Marktzutritt (ZKA, 2003, S. 5/6). Aufgrund der Oligopol-Situation weist der Zentrale Kreditausschuss (2003, S. 7ff.) auf eine Verbesserung der Transparenz der Ratingmethoden und -modelle hin, um eine verlässliche Aussage für alle Interessengruppen zu erhalten. Die Ratings sind nicht nur für die Investoren von Bedeutung, sondern auch für die Emittenten. Es wird sowohl die Offenlegung der Informationsgrundlage der Ratings als auch die Dokumentation der Verfahrensweise gefordert. Die Tätigkeit der Ratingagenturen auf internationalen Finanzmärkten wird zukünftig anhalten. Deren Macht sollte nicht zusätzlich durch eine erhöhte Relevanz bei Entscheidungen von Zentralbanken und anderen Institutionen verstärkt werden. Weiterhin muss gewährleistet sein, dass Ratings trotz unterschiedlicher, rechtlicher Regularien international vergleichbar sind und nicht von Interessengruppen gelenkt werden (ZKA, 2008, S. 3/9/14). Die SEC (2006, S. 1334) bekräftigt, dass die Ratingagenturen in ihrer Unternehmenspolitik kennzeichnen müssen, welchen Personen und Unternehmen sie verbunden sind, um Interessenskonflikte vorzubeugen.

Die SEC (2011) hat einen überarbeiteten Vorschlag mit Regeln für Ratingagenturen, die von der Kommission als *National Recognized Statistical Rating Organization* (NRSRO) eingestuft werden, herausgegeben. Die US-Börsenaufsichtsbehörde definiert u. a. Grundsätze zu den Ratingmethoden. Die Richtlinien und Verfahrensweisen, die zwischen den NRSRO variieren, sollen Regeln zum Schutz der Allgemeinheit untergeordnet werden. Die SEC bezieht sich in ihren Ausführungen auf die Ratingmethoden, sowie die verwendeten quantitativen und qualitativen Daten und die Ratingmodelle der NRSRO (SEC, 2011, S. 123f.). Die vorgeschlagenen Regeln der SEC, sollen die Qualität der Ratingabläufe erhöhen, wovon Investoren und andere Nutzer der Ratings profitieren. Ziel ist es, die Bonitätsbeurteilungen transparenter zu gestalten und die Effizienz der NRSRO zu erhöhen. Den Agenturen wird

trotz der neuen Regeln Flexibilität bei der Umsetzung zugestanden. Die SEC räumt zusätzliche Kosten ein, die jedoch keine Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit der Agenturen haben (SEC, 2011, S. 386ff.).

Buschmeier (2011, S. 182) führt zur Problematik der Oligopol-Situation aus, dass die Ratingagenturen nur bei Akzeptanz der Marktteilnehmer bestehen und somit vom Markt reguliert werden. Allerdings argumentiert er, dass in der Vergangenheit Ratingagenturen für falsche Beurteilungen kaum haften mussten und dieser Ansatz tatsächlich eine untergeordnete Rolle spielt. Der Zentrale Kreditausschuss (2003, S. 9) sieht keinen Regulierungsbedarf in Bezug auf die Vergütung der Ratingagenturen durch ihre Emittenten. Die Kommission verweist ebenfalls auf die Gefahr eines Reputationsverlustes und bekräftigt, dass praktisch keine wirtschaftliche Dependenz der Agenturen zu einem einzelnen Emittenten bestünde.

2.3 Ratingdeterminanten- empirische Befunde

Ratingdeterminanten werden in quantitative und qualitative Kriterien unterschieden. Quantitative Faktoren sind kardinale Kenngrößen wie beispielsweise makroökonomische Indikatoren, die objektiv bewertbar sind und nicht verfälscht werden können. Hingegen ist für qualitative Faktoren die Subjektivität der Variablen kennzeichnend, die leicht manipuliert werden können. Um qualitative Kriterien einbeziehen zu können, müssen sie zu einem numerischen Wert umgewandelt werden (Buschmeier, 2011, S. 150/153).

Darüber hinaus wird neben dem ökonomischen, auch der politische Einfluss untersucht. Beide Faktoren spielen eine Rolle in der Bewertung der Kreditwürdigkeit von Staaten. In der Literatur wird zwischen *Willingness to Pay* und *Ability to Pay* unterschieden (Bofinger et al., 2011, S. 137). In der Regel ist ein Land in der Lage, seine Kredite zurückzuzahlen. Die Schuldentilgung ist daher oftmals eine politische Entscheidung (Saiegh, 2005, S. 3 f.; Drazen, 2002, S. 587). Souveräne Staaten können nicht von Gläubigern zur Kreditrückzahlung im Fall einer Insolvenzkrise gezwungen werden. Zudem werden Staaten nach einer Insolvenz weiter existieren. Die Schuldentilgung ist daher von der Zahlungsbereitschaft der Staaten abhängig (Bofinger et al., 2011, S.137). Demokratien haben aufgrund ihrer politischen Struktur einen Vorteil gegenüber nicht-demokratischen Ländern. Kennzeichnend für liberal-demokratisch politische Systeme ist ihre Stabilität. Von zentraler Bedeutung für den demokratischen Vorteil ist die Fähigkeit dieser Länder ihre Kredite zurückzuzahlen.

Investoren sind daher eher bereit Geld anzulegen und somit vereinfacht sich die Kreditaufnahme für diese Staaten. Im Gegensatz müssen nicht-demokratische Staaten strengere Auflagen erfüllen, um ihre Schulden erhöhen zu dürfen (Schultz, Weingast, 2003, S. 5/36). Saiegh (2005, S. 17) veranschaulicht den demokratischen Vorteil in Bezug auf Entwicklungsländer. Weniger entwickelte Staaten können, wenn sie demokratisch sind, zu besseren Konditionen Darlehen aufnehmen. Er argumentiert, dass die Entscheidung für eine demokratische Regierungsform oftmals mit ökonomischen Reformen, die im Interesse der Kreditgeber sind, verbunden ist (Jensen, 2006, S. 15). Die Regierungsform ist für Industrieländer aufgrund einer in der Regel besseren Kreditwürdigkeit und Informationsqualität weniger relevant als für Entwicklungsländer (Biglaiser et al., 2008, S. 1098/1110).

Die betrachteten Determinanten von Staatsratings unterscheiden sich in empirischen Studien (siehe Anhang, Tabelle 5). In diesem Buch wird insbesondere auf die Studie von Afonso (2003) Bezug genommen. Afonso untersucht die Wirkung quantitativer und qualitativer Faktoren auf den Ratingstatus eines Landes. Er bezieht Daten von 81 Entwicklungs- und Industrieländern, sowie deren Bewertung durch die Agenturen S&P und Moody`s ein (Afonso, 2003, S. 3). Die Variablen mit einem statistisch signifikanten Einfluss auf die Höhe des Ratingstatus sind das BIP pro Kopf, die Auslandsschulden als Prozentsatz der Exporte, der Grad der ökonomischen Entwicklung, die Zahlungsverzüge in der Vergangenheit (*Default History*), das reale Wirtschaftswachstum und die Inflationsrate. Die Höhe der Auslandsschulden ist vor allem für Entwicklungsländer von Bedeutung. Dagegen stellt das BIP pro Kopf eine entscheidende Variable für die Bestimmung des Ratingstatus aller Länder dar (Afonso, 2003, S. 25). Im Folgenden werden empirisch belegte Determinanten zur Bonitätseinstufung vorgestellt, die in die Analyse dieses Buches einbezogen werden.

Das **BIP pro Kopf** wird als Indikator für die wirtschaftliche Entwicklung eines Staates interpretiert. Die Bonitätseinstufung ist umso höher, je größer das BIP pro Kopf ist (Afonso, 2003, S. 9). Länder mit einem höheren BIP pro Kopf kommen eher ihren Schuldenverpflichtungen nach, da sie flexibler als ärmere Länder sind und somit Sparmaßnahmen leichter durchsetzen können (Cosset, Roy, 1991, S. 137). Die Bedeutung des BIP pro Kopf für die Bonitätseinstufung wird auch in der Studie von Cantor und Packer deutlich. Sie bezeichnen das BIP pro Kopf zusätzlich als Proxy für die politische Stabilität eines Staates (Cantor, Packer, 1996, S. 39).

Die Wahrscheinlichkeit, bestehende Schulden im Zeitablauf tilgen zu können, steigt mit einem hohen wirtschaftlichen Wachstum (Cantor, Packer, 1996, S.

39). Afonso (2003, S. 9) führt aus, dass steigendes **reales Wirtschaftswachstum** allein einen relativen Rückgang der staatlichen Verschuldung bewirken kann. Darüber hinaus ist es wahrscheinlicher, zukünftige Schuldenzahlungen zu begleichen, einem Überschussangebot an Arbeitskräften entgegenzuwirken, d. h. Arbeitslosigkeit zu verringern, den Lebensstandard sowie soziale und politische Stabilität zu erhöhen (Afonso, 2003, S. 9).

Afonso (2003, S. 9) beschreibt zudem die gegensätzliche Wirkung der Inflationsrate auf die bestehende Staatsverschuldung. Einerseits verringert sich bei einer steigenden **Inflation** der reale Wert der Staatsverschuldung, jedoch steigt dann auch der zu zahlende Nominalzinssatz. Eine hohe Inflationsrate ist ein Hinweis auf strukturelle Probleme in der Finanzpolitik eines Staates. Es besteht die Möglichkeit politischer Instabilität in Folge wachsender Unzufriedenheit bei einer hohen Inflation. Des Weiteren betreiben Volkswirtschaften inflationäre Geldpolitik, wenn sie nicht fähig oder gewillt sind, ihre Schulden beispielsweise durch Steuereinnahmen zu tilgen (Cantor, Packer, 1996, S. 39).

Eine weitere unabhängige Variable in der Studie von Afonso (2003, S. 10) ist der Haushaltssaldo. Afonso (2003, S. 10f.) verweist auf die Bedeutung eines ausgeglichenen Haushaltes für eine Volkswirtschaft. Ein Haushaltsdefizit entsteht aufgrund unzureichender öffentlicher Einnahmen bzw. unkontrollierter staatlicher Ausgaben. Ein Haushaltsüberschuss sollte sich daher positiv auf das Rating eines Staates auswirken (Afonso, 2003, S. 11). Cantor und Packer (1996, S. 39) argumentieren, dass bei einem hohen Steuerbilanzdefizit private Inlandsersparnis abgeschöpft wird und der Staat nicht in der Lage oder gewillt ist, seine laufenden Ausgaben und Schulden zu begleichen. Neben diesen bilanziellen Größen untersuchen Cantor und Packer (1996, S. 39) die **Leistungsbilanz** eines Staates als Ratingvariable. In diesem Buch wird ebenfalls diese Determinante einbezogen. Bei einem Leistungsbilanzdefizit steigen die Netto-Verbindlichkeiten gegenüber dem Ausland. Um den Zinszahlungen nachzukommen, muss der inländische Konsum verringert werden. Der verbleibende Output wird dann exportiert. Die Netto-Exporte sollen die Zinsen für die Verbindlichkeiten reduzieren und die Leistungsbilanz ausgleichen (Sachs, Larrain, 1995, S. 196). Ein anhaltendes Leistungsbilanzdefizit hat eine wachsende Auslandsverschuldung zur Folge, die im Zeitablauf nicht mehr tragbar für eine Volkswirtschaft ist (Cantor, Packer, 1996, S. 39). Die Ausführungen verdeutlichen, dass die Relevanz der Variablen Leistungsbilanz für die Bonitätsbeurteilung eines Landes untersucht werden muss.

Der **Entwicklungsstatus** eines Landes kann mit dem BIP pro Kopf abgebildet werden. Ratingagenturen schätzen die Wahrscheinlichkeit eines Industrie-

landes, im Gegensatz zu Schwellen- und Entwicklungsländern, in Zahlungsverzug zu kommen, geringer ein. Daher berücksichtigen empirische Studien zusätzlich eine Variable, die die ökonomische Entwicklung misst (Afonso, 2003, S. 10; Cantor, Packer, 1996, S. 39). In dem Buch werden die Staaten gemäß der Klassifizierung des Ausschusses für Entwicklungshilfe der OECD (2010) eingeteilt.

2.4 Forschungs- und Innovationspolitik als weitere Determinante

Die Berichte zu Forschung und Innovation der Europäischen Kommission (2008, 2010) und der Bundesregierung (2006, 2008) zeigen den gestiegenen Stellenwert dieser Faktoren in wirtschaftspolitischen Grundsatzfragen. Es stellt sich die Frage, inwieweit Forschungs- und Innovationspolitik als zusätzliche Determinante in die Bonitätsbeurteilung von Staaten einbezogen werden sollte. Im Folgenden werden zunächst die zentralen Begriffe voneinander abgegrenzt. Anschließend wird untersucht, welche Rolle Forschungs- und Innovationstätigkeit, sowie Produktivität für langfristiges Wirtschaftswachstum spielen und welche Determinanten zur Messung der Forschungs- und Innovationspolitik eines Staates geeignet sind.

2.4.1 Definitionen

Forschung und Entwicklung ist die systematische Suche, um neues Wissen zu generieren und dieses Wissen für weitere Erkenntnisse zu nutzen. Es wird zwischen Grundlagenforschung, angewandter Forschung und experimenteller Entwicklung unterschieden. Grundlagenforschung ist die Basis zur Erlangung neuer Erkenntnisse, ohne eine konkrete Nutzung des erzielten Wissens zu verfolgen. Im Gegensatz dazu wird die angewandte Forschung, die auch zur grundlagenorientierten Forschung zählt, spezifisch genutzt. Die experimentelle Entwicklung ist anwendungsorientiert und basiert auf den Ergebnissen bisheriger Forschungstätigkeit oder praktischer Erkenntnisse. Das Ziel besteht darin, neue Produkte zu entwickeln und Prozesse zu verbessern (OECD, 2010, S. 150).

Welsch (2005, S. 31) verweist auf die weite Auslegung des Innovationsbegriffs. Nach seinen Ausführungen ist eine bis heute gebräuchliche Definition die Darstellung nach Schumpeter. Volkswirtschaften sind für ihn von Dynamik und Unsicherheit geprägt. **Innovationen** sind der Antrieb des dynami-

schen Prozesses, der zu technischem Fortschritt führt. Kennzeichnend für Innovationen ist die wirtschaftliche Verwertbarkeit. Zusätzlich zum technischen Verständnis des Innovationsbegriffs, bildeten sich in den letzten Jahrzehnten die Begriffe „soziale und ökologische Innovation“ heraus (Welsch, 2005, S. 41/47).

2.4.2 Die Rolle von Forschung, Innovation und Produktivität für langfristiges Wirtschaftswachstum

Der Zuwachs des deutschen BIP betrug von 2000 bis 2006 354 Milliarden Euro. Die Schulden sind im selben Zeitraum um den gleichen Wert gestiegen. Es stellt sich die Frage, inwieweit das gesamtwirtschaftliche Wachstum echt ist oder einem durch Schulden finanziertem Scheinwachstum entspricht (ZEIT Online, 2012a).

In diesem Kontext steht der Bericht des BMBF (2006), dem Bundesministerium für Bildung und Forschung. Das Ministerium bezieht sich auf den Leitgedanken aus dem ersten Bericht der Bundesregierung zur Forschungstätigkeit von 1965, der nach wie vor Relevanz besitzt. Eine Schlüsselrolle für die Zukunft eines Landes spielen Forschung und Entwicklung, sowie der aus der Forschungstätigkeit resultierende technische Fortschritt. Es ist daher notwendig, in diese Wachstumsindikatoren zu investieren und sie bei den Ausgaben des Staates zu berücksichtigen. Allerdings haben sich die Bedingungen der Innovationstätigkeit seit 1965 geändert, das globale Wirtschaftsgefüge und die Fragestellungen der Forschungspolitik sind komplexer geworden (BMBF, 2006, S. 1).

Literaturrückblick

Das Solow-Modell (1956) gilt als grundlegender Ansatz der **Neoklassischen Wachstumstheorie**. In dem Modell wird angenommen, dass Produktivitätswachstum durch ein erhöhtes Kapitalniveau je Beschäftigten entsteht. Allerdings führt ein erhöhtes Kapitalniveau je Beschäftigten im Zeitablauf zu einer Abnahme der Grenzproduktivität des Kapitals. Die Kapitalintensität nähert sich einem konstanten Wert an, der kein weiteres Produktivitätswachstum ermöglicht. Dieses langfristige Gleichgewicht wird als *Steady State* bezeichnet (Solow, 1956, S. 68ff.). Um langfristiges Wachstum zu erklären, bezog Solow in seinem Modell von 1956 den technischen Fortschritt als exogene Größe

ein (Solow, 1956, S. 85). Dieser Faktor hat den Charakter eines „öffentlichen Gutes“, das für jeden frei zugänglich ist. Alle Staaten können gleichermaßen von dem Wissen und der Technologie profitieren und besitzen die gleiche exogene Wachstumsrate (Fagerberg et al., 2010, S. 837/838). Wirtschaftswachstum resultiert aus der Akkumulation von Kapital, die nur aufgrund des technischen Fortschritts fortwährend ist (Arnold, 1997, S. 47). Das *Steady State* erreicht ein höheres Niveau. Für eine Erklärung des wirtschaftlichen Wachstums in Abhängigkeit zu der Innovationstätigkeit ist das Modell von Solow als Beginn weiterer Analysen zu sehen (Gregersen, Johnson, 2000, S. 332).

In den 1980er Jahren entstand die **Neue Wachstumstheorie** als Weiterentwicklung der Neoklassischen Wachstumstheorie. Technischer Fortschritt wird als endogene Größe modelliert. Ein Vertreter dieser Theorie ist Romer (1986/1990). Romer trifft die Annahme, dass keine Rivalität in der Nutzung der Technologie besteht, was folglich Skaleneffekte impliziert. Steigende Skaleneffekte führen zu höheren Erträgen. Größere Länder wachsen somit schneller als kleinere Länder. Für das Wirtschaftswachstum sind Skaleneffekte entscheidend². Weitere Vertreter der Neuen Wachstumstheorie sind Grossman, Helpman (1991), sowie Aghion, Howitt (1992).

Mit empirischen Ergebnissen stimmen die Erkenntnisse dieser Studien nicht überein. Jones (1995, S. 760) legt dar, dass in den OECD-Staaten die Anzahl an Forschern seit den 1960er Jahren gestiegen ist, die Wachstumsrate jedoch konstant oder zurückgegangen ist. Intertemporale Skaleneffekte, die in den o. g. Modellen vorausgesetzt werden, können empirisch nicht beobachtet werden. Wie Jones resümiert, besteht in seinem Modell jedoch auch ein positiver Zusammenhang zwischen der Anzahl an Forschern und Wirtschaftswachstum. Skaleneffekte bleiben in Jones' Modell erhalten (Jones, 1998, S. 778).

Young stellt in seiner Studie (1998) einen erweiterten Ansatz zur Neuen Wachstumstheorie vor. Aufbauend auf einem Modell mit der endogenen Größe Produktverbesserung wird zusätzlich der Grad der Produktvariation endogen modelliert. Er entfernt sich von der Annahme, dass größere Volkswirtschaften schneller wachsen. Würde es keine Rivalität in der Nutzung neuer Technologien geben, könnte die Erweiterung der Marktgröße zu einer höheren Rentabilität der Forschungstätigkeit führen. Bisherige endogene Modelle besagen, dass steigende Erträge durch höhere Raten der Qualitätsverbesserungen der Produkte erwirtschaftet werden. Erträge vergangener Innovationen werden dann schneller aufgelöst (Young, 1998, S. 61). Young modi-

²Für nähere Ausführungen siehe Romer (1986, S. 1012ff./ 1990, S. S75ff.).

fiziert diese Annahme. Eine Zunahme der Erträge, die den Forschern zur Verfügung stehen, werden für weitere Qualitätsverbesserung oder für weitere Variationen der Produkte, die sogenannte vertikale und horizontale Innovationsstätigkeit, verwendet (Young, 1998, S. 45). Unter der Bedingung, dass Produktverbesserungen nicht von Skaleneffekten abhängig sind, werden für eine Erhöhung der Produktvariationen alle zusätzlichen Erträge benutzt (Young, 1998, S. 61). Politische Maßnahmen wie Subventionen in Forschung haben somit einen Einfluss auf den Grad der Produktvariation und schließlich auf das Nutzenniveau des Konsumenten. Größere Märkte haben eine größere Anzahl an Produktvariationen, die das Nutzenniveau erhöhen, jedoch auch zusätzlichen Forschungsinput benötigen. Die Rate der Produktqualitätsverbesserung wird nicht zwingend erhöht und infolgedessen nicht das langfristige Wirtschaftswachstum. Die Wachstumsrate der Qualitätsverbesserung und das langfristige Wirtschaftswachstum sind in dem Modell von Young nicht von Skaleneffekten abhängig (Young, 1998, S. 45/46). Bei einer gemeinsamen Betrachtung von Produktqualität und -variation, ist es möglich, dass eine Erhöhung der Anzahl an Produktvariationen zu einem Rückgang der langfristigen Wachstumsrate führt. Eine größere Anzahl verfügbarer Variationen mindert die Erträge, die aus der Produktverbesserung resultieren (Young, 1998, S. 61).

Die **Evolutionsökonomik** entwickelt im Gegensatz zur Neoklassik einen dynamischen Ansatz zu Innovationstätigkeit und wirtschaftlichen Wandel. Es wird angenommen, dass dieser Wandel über einen langen Zeitraum schrittweise und kumulativ entsteht. Die Theorie bezieht Unsicherheit und dynamische Prozesse in die Betrachtung ein und entfernt sich von dem Gedanken, ein langfristiges Gleichgewicht im Sinne eines Profitmaximums anzustreben (Duysters, 1996, S. 9/10). Grundlegend ist daher der Gedanke „der schöpferischen Zerstörung“ von Schumpeter. Ständige Erneuerungen beispielsweise der Produktions- und Transportmethoden tragen dazu bei, dass sich die Wirtschaft schockartig verändert (Schumpeter, 1993, S.137/138). Im Gegensatz zur Neoklassik wird Wissen nicht als „öffentliches Gut“ sondern als tazit gesehen. Nach der Definition von Polanyi (1958, S. 92/95) ist tazites Wissen schwer artikulierbar, d. h. es ist nicht eindeutig möglich, zu wissen, was das Gesagte impliziert. Im Mittelpunkt der evolutionären Betrachtungsweise steht der Optimierungsprozess und nicht das Maximum an sich (Gomulka, 1990, S. 78).

In den letzten Jahren spielte Forschung und Entwicklung eine zunehmende Rolle, wie beispielsweise die Zahlen für F&E-Ausgaben in den EU-Ländern zeigen. In allen 27 EU-Ländern³ sind von 2000 bis 2006 die Aufwendungen effektiv um 14,8 Prozent, zum Vergleich in den USA um 10,1 Prozent und in Japan um 21,9 Prozent gestiegen. Hervorzuheben ist der Unterschied innerhalb der EU-Länder. Die Wachstumsrate für F&E-Ausgaben beträgt in Belgien 3,4 Prozent und in Estland 211 Prozent von 2000 bis 2006. Im gleichen Zeitraum beläuft sich die Wachstumsrate der deutschen Bruttoinlandsausgaben für F&E auf 9,3 Prozent. Allerdings ist die F&E-Intensität vergleichsweise gering zu den USA, Japan oder Südkorea. Insbesondere in der High-Tech-Industrie liegt die Europäische Union hinter den USA, deren F&E-Intensität in diesem Sektor um 20 Prozent höher ist. Weiterhin sind Staaten wie Japan und die USA in der Spezialisierung der Grundlagentechnologien auf Bio- und Nano-Technologie, sowie auf Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) vor der Europäischen Union (EU-Kommission, 2008, S. 8ff.). Um international wettbewerbsfähig zu bleiben, sollten die EU-Länder vor allem in High-Tech-Forschung investieren (EU-Kommission, 2008, S. 16).

Allerdings sind nicht nur die Investitionen der Industrieländer in Spitzentechnologien, sondern auch die Förderung innovativer Projekte und Kooperationen mit Entwicklungsländern für die Entwicklungszusammenarbeit bzw. für die weltweite wirtschaftliche Entwicklung von zentraler Bedeutung (BMBF, 2008, S. 37). Entwicklungsländer liegen in Bezug auf Produktions- und Innovationssysteme hinter den Industrieländern. Deshalb sollte der Wissensaustausch zwischen diesen Staaten gefördert werden. Mit der Globalisierung wird die Diffusion von Wissen erleichtert, da Innovationen nicht mehr räumlich gebunden sind. Weltweite Produktionsnetzwerke vereinfachen die Verbreitung, von der Entwicklungsländer profitieren können (Ernst, 2000, S. 5/13/14.). Diese Netzwerke erleichtern, dass *Reverse Knowledge*⁴ in Unternehmen und Wirtschaftssektoren weniger entwickelter Länder ausgelagert wird. Dadurch wird in Entwicklungsländern Wissen für moderne Produkt- und Prozesstechnologien verbreitet. Weiterhin werden Wissensschaffung und Fortschritt in Entwicklungsländern beschleunigt. Infolgedessen wird es lang-

³ Zu den 27 EU-Ländern gehören: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechien, Ungarn, Vereinigtes Königreich, Zypern (EU-Kommission, 2008, S. 9).

⁴ Millar und Choi (2009, S. 390) definieren *Reverse Knowledge* als Weitergabe von explizitem und tacitem Wissen eines Tochterunternehmens zum Hauptsitz eines internationalen Konzerns.

fristig zu einer Steigerung der gemeinsamen Wissensgenerierung von Entwicklungs- und Industrieländern kommen. Um die Vorteile globaler Produktionsnetzwerke nutzen zu können, müssen die Regierungen der Entwicklungsländer Anreize geben, den Ausbau der Infrastruktur und die Bildung von Humankapital fördern. Für wirtschaftliches Wachstum in Entwicklungsländern sind daher die Maßnahmen von Politik und Institutionen entscheidend (Ernst, 2000, S. 20/21/22).

In dem Bericht der Bundesregierung zu Forschung und Innovation in Deutschland (2008, S. 20) wird ebenfalls auf einen Ausbau der internationalen Zusammenarbeit verwiesen. Beispielsweise können Forschungsprojekte zu Klimafragen durch weltweite Kooperationen gefördert werden, um eine globale Lösung zu finden.

Für eine erfolgreiche Forschungs- und Innovationstätigkeit spielen Wissen-Spillover eine entscheidende Rolle. Mit der Globalisierung sind der Wissensaustausch und Kooperationen von Forschern weltweit vorangeschritten. Die Mobilität der Wissenschaftler ist im internationalen Vergleich vor allem in Kanada, Australien, den USA und der Schweiz hoch, da diese Länder einen größeren Anteil an ausländischen Doktoren haben. Die meisten Ströme innerhalb der Europäischen Union sind in Großbritannien zu beobachten. Internationale Kooperationen europäischer Staaten entstehen mit den USA und es ist ein Anstieg seit 2002 mit asiatischen Ländern, insbesondere China, zu verzeichnen (EU-Kommission, 2008, S. 14/15).

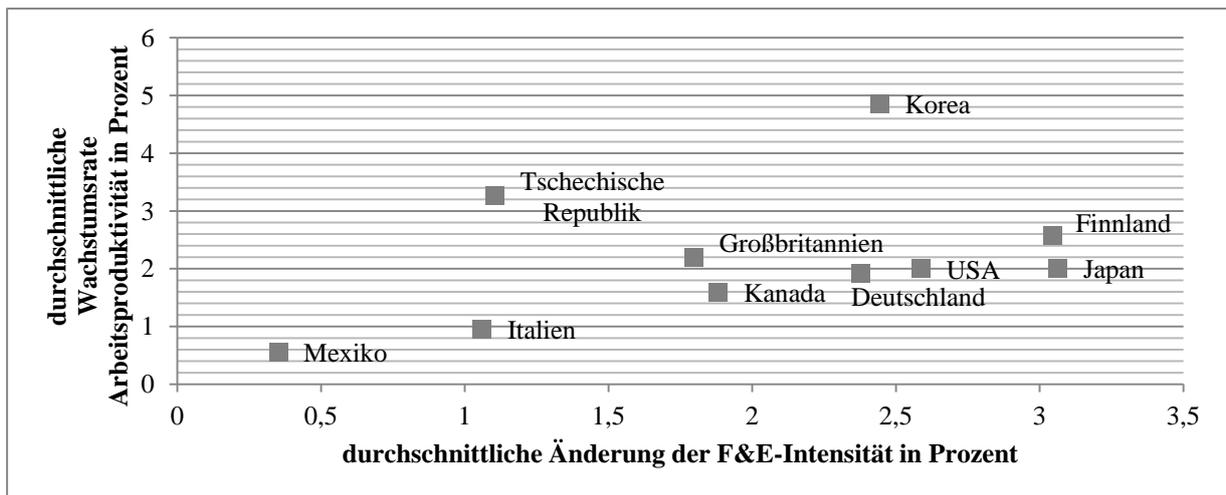
Zur Förderung von Forschungs- und Innovationstätigkeit gibt der Staat finanzielle Hilfe, wobei zwischen allgemeinen und speziellen Subventionen unterschieden wird. Ein Beispiel für allgemeine Subventionen sind Steuervergünstigungen für F&E-Ausgaben. Mit speziellen Subventionen werden nur bestimmte Forschungsfelder bzw. die Einführung einer neuen Technologie unterstützt. Diese Subventionen sind kostenintensiver als allgemeine Subventionen. Allerdings können so gezielt Forschungsprojekte, die im Interesse des Staates liegen, vorgebracht werden (Swann, 2009, S. 267/268). Beispielsweise erleichterte die Bundesregierung mit der Unternehmenssteuerreform die Innovations- und Gründungsfinanzierung in Deutschland. Niedrige Steuern sind ein Anreiz zur Forschungstätigkeit und für Ausgaben in Innovationsprojekte. Innovative Unternehmen spielen eine entscheidende Rolle für einen Staat, um auf Dauer im globalen Wettbewerb konkurrenzfähig zu bleiben. Dabei ist das Zusammenspiel von Wissenschaft und Wirtschaft von Bedeutung, wobei der Fokus in Deutschland im High-Tech-Sektor liegt (BMBF, 2008, S. 28). Länder wie Dänemark, Frankreich und Deutschland

fördern zudem die Clusterbildung, um die Innovationstätigkeit zu intensivieren (EU-Kommission, 2011, S. 6).

Weiterhin sind Forschung und Entwicklung des öffentlichen Sektors in der Regel grundlagen- und weniger marktorientiert (Swann, 2009, S. 270). Die Europäische Kommission (2011, S. 6) verweist auf eine verstärkte Kommerzialisierung der öffentlichen Forschungstätigkeit. Es müssen Anreize geschaffen werden, um Grundlagenforschung für potentielle Investoren interessant zu machen. Die begrenzten öffentlichen Gelder für Forschung und Innovation sind für eine effiziente Innovationstätigkeit gezielt einzusetzen (BMBF, 2008, S. 31). Langfristig zeigen sich die Auswirkungen der öffentlichen F&E-Förderung für die gesamte Volkswirtschaft. Neue Technologien führen zu grundlegenden Änderungen der wirtschaftlichen Struktur, die die Wettbewerbsfähigkeit und den Wohlstand eines Landes steigern. Das Wirtschaftswachstum der Industrieländer, die ihre öffentlichen Ausgaben für Forschung angehoben haben, lag über dem Durchschnitt. Die Erhöhung der Investitionen hat die globale Dynamik positiv beeinflusst (BMBF, 2008, S. 32).

Die folgende Abbildung zeigt den Zusammenhang zwischen der durchschnittlichen Änderung der F&E-Intensität und der durchschnittlichen Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität.

Abbildung 1: Zusammenhang zwischen F&E-Intensität und Wachstumsrate Arbeitsproduktivität im Zeitraum 1994 bis 2006



Datenquelle: OECD.StatExtracts (2012).

Länder wie Italien und Mexiko mit einem niedrigen durchschnittlichen Anstieg der F&E-Intensität, weisen auch eine geringe durchschnittliche Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität auf. Japan und Finnland sind die Staaten

mit der stärksten Zunahme der F&E-Intensität im betrachteten Zeitraum. Der durchschnittliche Zuwachs der F&E-Intensität in Deutschland, den USA und Korea liegt bei 2,5 Prozent. Allerdings hat die höchste durchschnittliche Wachstumsrate der betrachteten Länder Korea mit einem Wert von 4,86 Prozent. Alle Länder, die ihren Anteil der F&E-Ausgaben am BIP erhöht haben, zeigen auch eine gestiegene Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität.

Barrell und Pain (1997) untersuchen die Auswirkungen steigender, ausländischer Direktinvestitionen auf die Verbreitung von Innovationen und Technologien in Europa. Beispielsweise wird in Folge einer Erhöhung des inländischen Investitionsbestandes um ein Prozent eine Erhöhung des technischen Fortschritts in Deutschland um 0,27 Prozent geschätzt. In Großbritannien kann für den privaten Wirtschaftssektor ein signifikanter Einfluss ausländischer Direktinvestitionen auf technischen Fortschritt nachgewiesen werden. Auch wenn ausländische Direktinvestitionen nicht die einzigen Faktoren für technischen Fortschritt sind, zeigen die Ergebnisse, dass diese Investitionen das Wirtschaftswachstum in Europa beschleunigen können (Barrell, Pain, 1997, S. 1779/1780/1782).

Die Europäische Union (2010) hat die Relevanz von Forschungs- und Innovationstätigkeit für langfristiges Wirtschaftswachstum in der Lissabon-Strategie von 2000, die 2005 überarbeitet wurde, bekräftigt. Damit die Europäische Union in Folge der Globalisierung langfristig weltweit konkurrenzfähig bleiben kann, müssen die Produktivität und die Wettbewerbsfähigkeit steigen. Ziel ist es u. a. eine Beschäftigungsquote von 70 Prozent und einen Anteil der F&E-Ausgaben am BIP von drei Prozent zu erreichen. Obwohl beide Werte bis zum Jahr 2008 nicht erreicht werden konnten, zeigt sich bis zur Krise ein Wachstum der Beschäftigungsquote auf 66 Prozent und der F&E-Intensität auf 1,9 Prozent. Der Fokus liegt auf der Umsetzung mittel- und langfristiger F&E-, Innovations- und Arbeitsmarktreformen, sowie die Anpassung wirtschaftlicher Rahmenbedingungen und die Konsolidierung öffentlicher Finanzen. Die Reformen der Lissabon-Strategie haben dazu beigetragen, dass die kurzfristig ausgerichteten Maßnahmen des europäischen Rettungsplans Ende 2008 mit den mittel- und langfristigen Zielen besser vereinbart werden können. Allerdings räumt die Europäische Kommission ein, dass in der Lissabon-Strategie u. a. der Fokus zu wenig auf die bestehenden Ungleichgewichte und Wettbewerbsunterschiede in der Europäischen Union, als entscheidende Faktoren der Krise, gelegt wurde (EU-Kommission, 2010, S. 2ff.). In den Ausführungen der Lissabon-Strategie wird deutlich, welchen

hohen Stellenwert Forschungs- und Innovationspolitik heute und in Zukunft in der EU-Politik hat.

Der Prozess von einer Invention zu einer Innovation ist komplex und schwer messbar. Swann (2009, S. 271) kennzeichnet, dass sich die Innovationspolitik zukünftig von der heutigen Betrachtung unterscheiden wird. Aus heutiger Sicht wird Wohlstand, der durch Innovationstätigkeit entsteht, erst mit Produktivitäts- und Profitabilitätssteigerungen gemessen. Swann argumentiert, dass Inventionen, Kreativität und Innovationen auf vielfältige Weise Wohlstand erzeugen können und es daher einer differenzierten Betrachtung bedarf. Weiterhin ist gegenwärtig die Annahme verbreitet, je mehr Innovationstätigkeit, desto besser. Allerdings ist für wirtschaftliches Wachstum eine Steigerung der Innovationstätigkeit nicht zwingend vorteilhaft, sondern die Förderung spezieller Innovationen. Die Politik sollte den Fokus auf ausgewählte Forschungsfelder legen, um die Wettbewerbsfähigkeit zu stärken.

Gomulka (1990, S. 230/231) weist auf die Abhängigkeit des Output-Wachstums von der Innovationsrate und dem Wachstum von reproduzierbaren und nicht-reproduzierbaren Rohstoffen hin. Gebremst werden kann das Wachstum zukünftig aufgrund der begrenzten Reserven nicht-reproduzierbarer Rohstoffe. Problematisch sind extrem steigende Grenzkosten der Rohstoffgewinnung. In diesem Fall würden entsprechende Substitute benötigt werden. Ansonsten sinken die Skalenerträge und eine niedrigere Output-Wachstumsrate ist die Folge.

Auch das deutsche Bundesministerium für Bildung und Forschung (2008, S. 28) bekräftigt, dass eine fundierte Forschungs- und Innovationspolitik die Grundlage für nachhaltiges wirtschaftliches Wachstum und Beschäftigung bildet. Anhaltende Forschungs- und Innovationstätigkeit, sowie Produktivitätszuwachs besitzen eine besondere Aussagekraft in Bezug auf die wirtschaftliche Entwicklung eines Staates. Es stellt sich die Frage, inwieweit diese Faktoren als gesonderte Determinanten in die Bonitätsbewertung von Staaten einzubeziehen sind, um die Dynamik der Länder beurteilen und langfristig eine Aussage über deren Zahlungsfähigkeit treffen zu können.

Exkurs: Fiskalpolitik und Wirtschaftswachstum

In der Studie von Kneller et al. (1998) werden die Auswirkungen von Fiskalpolitik auf das Wachstum eines Staates untersucht. Sie verwenden Paneldaten von 22 OECD-Ländern im Zeitraum 1970 bis 1995. Produktive Staatsausga-

ben fördern das Wirtschaftswachstum. Hingegen verringern verzerrende Steuern⁵ das Wachstum. In einer Volkswirtschaft, die sich hauptsächlich durch nicht-verzerrende Steuern und unproduktive Ausgaben finanziert, hat eine Erhöhung der produktiven Staatsausgaben einen signifikanten positiven Einfluss auf das Wachstum. Dagegen wirken sich verzerrende Steuern signifikant negativ aus (Kneller et al., 1998, S. 181/185/188).

Zagler und Dürnecker (2003) stellen ebenfalls einen Zusammenhang zwischen fiskalpolitischen Maßnahmen und langfristigem Wachstum dar. Fiskalpolitik ist ein Mittel, um kurzfristige Output- und Beschäftigungsschwankungen auszugleichen, jedoch sollten zusätzlich die langfristigen Auswirkungen von Steuern und öffentlichen Ausgaben untersucht werden (Zagler, Dürnecker, 2003, S. 397). Die Höhe der Ausgaben für Bildung und die Wachstumsrate der öffentlichen Infrastrukturinvestitionen wirken sich positiv auf das Wirtschaftswachstum aus. Weiterhin beeinflussen Steuersätze u. a. für F&E-Ausgaben direkt den Anteil der Arbeitskräfte im Forschungssektor gegenüber dem Produktionssektor und somit die durch Innovation hervorgerufene Wachstumsrate (Zagler, Dürnecker, 2003, S. 415). Die Verbesserung der Bildungsbedingungen begünstigt die Qualifikation der Wissenschaftler und in der Folge die Innovationsrate. Weiterhin bewirken eine Erhöhung der Forschungsfördermittel, sowie eine Senkung der Steuern dieser Subventionen einen Zuwachs an F&E-Tätigkeit. Diese Faktoren beeinflussen direkt das Wirtschaftswachstum (Zagler, Dürnecker, 2003, S. 408).

Die Europäische Kommission (2008, S. 7) weist zudem auf das antizyklische Verhalten von Staaten bei einer Änderung der privaten F&E-Ausgaben hin. Rückläufige Investitionen der Privatwirtschaft werden durch eine geringere Wachstumsrate des BIP und durch einen Konjunkturabschwung hervorgerufen. Beispielsweise erhöhte die US-Regierung die staatliche Förderung von Forschung und Entwicklung, nachdem die privaten F&E-Ausgaben nach 2000/2001 zurückgegangen waren. Ein ähnliches Beispiel ist die Reaktion der japanischen Regierung auf die rückläufigen F&E-Ausgaben privater Investoren Anfang der 1990er Jahre. Die privaten Ausgaben sanken kontinuierlich und infolgedessen stiegen im gleichen Zeitraum die staatlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung. In beiden Fällen nahm nach drei Jahren der staatlichen Förderung die Rate der privaten F&E-Ausgaben stark zu.

⁵ Verzerrende Steuern beeinflussen im Gegensatz zu nicht-verzerrenden Steuern die Investitionsentscheidungen, bewirken Zusatzlasten und verfälschen die Wachstumsrate (Kneller et al., 1998, S. 173).

2.4.3 Proxys für Forschungs- und Innovationspolitik und die Produktivitätsvariable

Um die Forschungs- und Innovationstätigkeit der Staaten qualitativ bewerten zu können, gilt es, objektive Indikatoren zur Messung dieser Tätigkeiten zu bestimmen. Pichler (2006, S. 105) verweist auf die unterschiedliche Verfügbarkeit und Aussagefähigkeit der Messgrößen. Es wird zwischen Input- und Output-Indikatoren unterschieden. Input-Faktoren sind leicht ermittelbar, besitzen jedoch eine begrenzte Aussagekraft. Sie kennzeichnen beispielsweise, welche Ausgaben in welcher Höhe getätigt werden und spiegeln somit die Bereitschaft zu Forschungstätigkeit wider. Die Wirksamkeit von Forschung und Innovation kann mit Input-Größen nicht gemessen werden. Um die Effektivität bzw. Effizienz zwischen den Staaten vergleichbar zu machen, werden Output-Indikatoren wie Patente und wissenschaftliche Publikationen benötigt.

Die Europäische Kommission gibt in diesem Zusammenhang seit 1998 Schlüsselindikatoren zur Bewertung forschungs- und innovationsbezogener Prozesse heraus. Als robust haben sich die Determinanten Forschungsausgaben bzw. -finanzierung, Anzahl der Hochschulabsolventen bzw. Forscher, sowie die o. g. Output-Indikatoren herausgestellt (Pichler, 2006, S. 102/105/107). Im Folgenden werden die in der empirischen Analyse verwendeten Proxys für Forschungs- und Innovationstätigkeit erläutert.

Investitionen in Forschung und Entwicklung

Gemäß der OECD (2010, S. 150) sind die Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung (GERD) ein entscheidender Indikator, um technologische Wettbewerbsvorteile zu erzielen. F&E-Ausgaben ist die meist verwendete Variable, um einen weltweiten Vergleich der Forschungstätigkeiten zu erhalten. Die GERD werden in unternehmensbezogene (BERD), regierungsinterne (GOVERD), hochschulspezifische (HERD) und private nicht-profitmaximierende (PNPRD) F&E-Ausgaben unterteilt (EU-Kommission, 2008, S. 154).

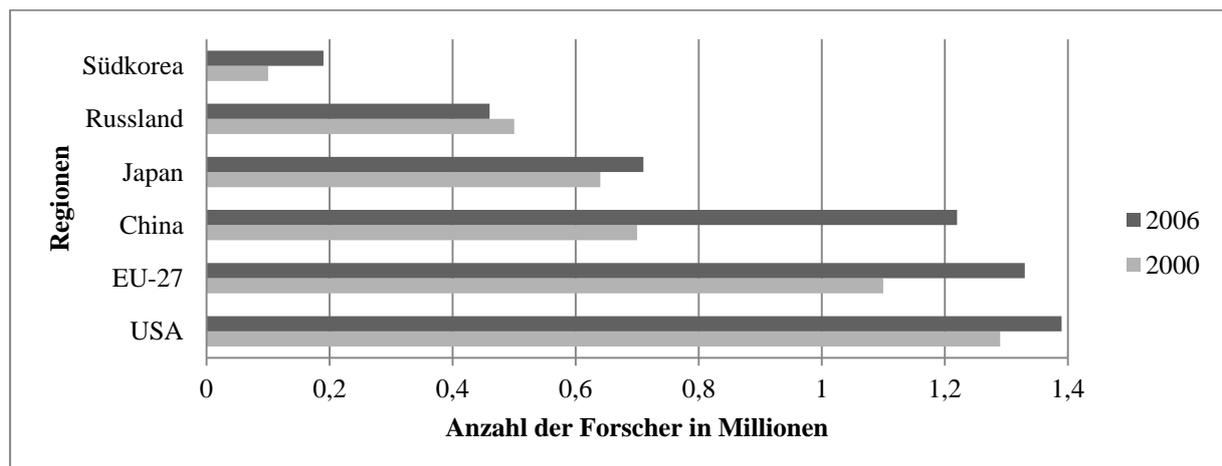
Im empirischen Teil dieses Buches wird die F&E-Intensität, welche den Anteil der F&E-Ausgaben am BIP widerspiegeln, als Indikator einbezogen. Im Zeitraum 2000 bis 2006 ist die BIP-Wachstumsrate der EU-Länder mit 13,7 Prozent fast genauso hoch wie die Rate der F&E-Ausgaben. Für die gleichen Staaten ist die F&E-Intensität auf 1,84 Prozent in 2006 gesunken, während

die F&E-Intensität im Vergleich in den USA 2,61 Prozent, in Japan 3,39 Prozent und in Südkorea 3,23 Prozent beträgt. Die F&E-Intensität ist in EU-Ländern mit einer niedrigen F&E-Intensität gestiegen und beruht auf einem *Catching-Up-Prozess* dieser Staaten. Dagegen hat beispielsweise Japan eine Steigerung der F&E-Intensität um 11,5 Prozent und China um mehr als 50 Prozent von 2000 bis 2006 zu verzeichnen. Staaten mit einer hohen F&E-Intensität in 2006 sind Israel, Schweden und Japan. Die USA und Deutschland liegen dagegen auf Rang sieben und neun (EU-Kommission, 2008, S. 19ff.).

Forscher

Ein grundlegender Bestandteil des Forschungs- und Innovationsprozesses sind nach dem Bericht der OECD (2010, S. 152) Forscher aus den Bereichen ziviler und militärischer Forschung in öffentlichen Institutionen, Hochschulen oder im privaten Wirtschaftssektor. Forscher gestalten die Konzepte u. a. für Produkt- und Prozessinnovationen. Die Anzahl der Forscher wird in der Analyse dieses Buches pro 1000 Angestellte eines Landes gemessen, die innerhalb eines Jahres im Forschungsbereich tätig sind. Die folgende Grafik zeigt die Anzahl der Forscher der forschungsintensivsten Regionen weltweit für die Jahre 2000 und 2006.

Abbildung 2: Die Anzahl der Forscher nach Regionen im Zeitraum 2000 bis 2006



Datenquelle: EU-Kommission (2008, S. 51).

Ein positiver Trend ist für die EU-Länder, die USA, China, Japan und Südkorea zu verzeichnen. In China stieg die Anzahl der Forscher jährlich um 9,9

Prozent, in Südkorea um 10,8 Prozent, in den EU-Staaten um 3,1 Prozent, in Japan und den USA um 1,5 Prozent. In China hat sich die Anzahl der Forscher verdoppelt. Dagegen nimmt die Anzahl der Forscher in Russland ab (EU-Kommission, 2008, S. 51).

In den USA beträgt der Anteil der Forscher im Wirtschaftssektor 79 Prozent, in Japan 68 Prozent und in den EU-Staaten 49 Prozent. In den USA sind mehr Forscher im privaten Sektor angestellt, während in den EU-Staaten der größte Teil der Forscher im öffentlichen Sektor tätig ist. Die Anzahl der Forscher im Wirtschaftssektor beläuft sich in den USA auf 1,1 Millionen im Gegensatz zu 640000 Forschern in den EU-Ländern. In der Europäischen Union sind die F&E-Ausgaben pro Forscher ab 2000 zurückgegangen und ab 2005 wieder gestiegen. Im Gegensatz dazu ist jedoch die Anzahl der Forscher seit 2001 gewachsen (EU-Kommission, 2008, S. 47/54/55).

Patente

Um die Anzahl der Erfindungen eines Landes zu messen, sind Patente geeignet. Die OECD verweist in ihrem Bericht (2010, S. 154) allerdings auf die Manipulierbarkeit dieser Daten. Es ist schwierig, einen weltweiten Vergleich zu haben, da die einzelnen nationalen Patentämter unterschiedlich verfahren. Um die Aussagekraft zu erhöhen, hat die OECD Daten zu Triade-Patenten erhoben. Triade-Patente sind Patente, die bei den weltweit drei größten Patentämtern in Europa (EPA), in Japan (JPO) und in den USA (USPTO) angemeldet werden, wobei der Wohnsitz des Erfinders und das Datum der Erstanmeldung entscheidend sind. Diese Patente ermöglichen eine qualitative Aussage, da sie um regionale Einflüsse bereinigt sind. Außerdem ist jede Anmeldung mit Kosten verbunden, so dass in allen drei Ländern nur angemeldet wird, wenn es sich rentiert. Patente, die eine niedrige Qualität besitzen, werden folglich entfernt (Nagaoka, 2010, S. 1101). In diesem Buch wird die Wirkung von Triade-Patenten untersucht. Gemessen an der Anzahl der Patente sind die Inventionen seit 2000 in den EU-Ländern gestiegen, jedoch sind die europäischen Staaten weniger als die USA und Japan auf Erfindungen im High-Tech-Sektor spezialisiert. Die USA und Japan befinden sich bei Erfindungen im Grundlagenbereich wie Bio- und Nanotechnologie, sowie Informations- und Kommunikationstechnologie vor der Europäischen Union. Asiatische Staaten nehmen einen immer größeren Anteil an Patenten für Erfindungen im IKT-Sektor ein. In dem Bericht der Europäischen Kommission wird deutlich, dass Mitgliedsstaaten der Europäischen Union mit höheren

F&E-Ausgaben im privaten Sektor mehr Patentanmeldungen pro eine Million Einwohner haben (EU-Kommission, 2008, S. 69/70).

Wissenschaftliche Publikationen

Nach dem Bericht der EU-Kommission (2008, S. 155) zählen zu wissenschaftlichen Publikationen⁶ Forschungsartikel, Berichte und Aufzeichnungen aus Fachzeitschriften, die durch das *Institute of Scientific Information (ISI)* referiert werden. Die EU-Staaten besitzen weltweit die meisten Publikationen. Weiterhin zeigt das Wachstum chinesischer Publikationen um 178 Prozent zwischen 2000 und 2006 die stark zunehmende Bedeutung von Forschungsfragen in China. Im Vergleich dazu haben sich die wissenschaftlichen Veröffentlichungen in Japan um fünf Prozent, in den USA und Europa um zehn Prozent im gleichen Zeitraum erhöht. Der Anteil Chinas hat sich folglich von 2000 bis 2006 verdoppelt und war 2006 größer als der Anteil Japans an Publikationen. Darüber hinaus besteht eine positive Korrelation zwischen der Intensität öffentlicher F&E-Ausgaben und wissenschaftlicher Publikationen pro eine Million Einwohner. Für Länder, die eine niedrige Publikationsrate besitzen, ist eine geringe Wettbewerbsfähigkeit wahrscheinlicher. In referierten Zeitschriften ist es einfacher zu veröffentlichen, wenn die Forscher in Netzwerke eingebunden sind und das Forschungsfeld von allgemeinem Interesse ist (EU-Kommission, 2008, S. 61ff.).

Produktivität

Eine entscheidende Variable, um den Wohlstand einer Volkswirtschaft zu bestimmen, ist die Produktivität. Die Arbeitsproduktivität ist leicht messbar und geeignet, den realen Lebensstandard eines Landes abzubilden. Technischer Fortschritt erhöht die Effektivität des Arbeitseinsatzes und trägt somit bei, die Arbeitsproduktivität zu steigern (Pindyck, Rubinfeld, 2009, S. 277). Diese Produktivitätsvariable ist über einen langen Zeitraum für die meisten Länder weltweit verfügbar. Eine Messung der Effizienz ist mit der Multifaktorproduktivität möglich. Diese Variable benötigt jedoch genaue Angaben zur Produktionsfunktion, die nicht immer ausreichend verfügbar sind (Munnell,

⁶ Die Weltbank (2012) bezieht Publikationen der Forschungsfelder Physik, Biologie, Chemie, Mathematik, klinische Medizin, Biomedizin, Ingenieurwesen und Technik, Geowissenschaft und Raumfahrttechnik ein.

1990, S. 4). In diesem Buch wird deshalb die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität in die empirische Analyse einbezogen.

3 Empirie

Der Schwerpunkt der empirischen Betrachtung liegt auf der Untersuchung des Einflusses der Determinanten von Staatsratings für den Ratingstatus eines Landes. Welche dieser Determinanten in die Bonitätsbeurteilung einzubeziehen sind, ist nicht einfach zu beantworten. Ziel ist es, die von Studien (Cantor, Packer, 1996; Afonso, 2002) belegten statistisch signifikanten Determinanten zu überprüfen und gleichzeitig zu analysieren, welche Auswirkungen die Forschungs- und Innovationstätigkeit, sowie die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität auf das Rating haben. Beeinflussen diese Indikatoren die Bonitätseinstufung eines Landes und wenn ja, ist der Effekt positiv oder negativ? Sollten die F&E-Intensität, die Anzahl der Forscher, wissenschaftlicher Publikationen und der Triade-Patente als Proxys der Forschungs- und Innovationspolitik, sowie die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität als zusätzliche Indikatoren in die Bewertung der Kreditwürdigkeit von Ländern einbezogen werden?

In den folgenden Kapiteln erfolgt zunächst eine deskriptive Analyse, um die verwendeten Daten einzuordnen und erste Erkenntnisse zu erlangen. Im Anschluss werden die ökonometrischen Grundlagen erläutert. Es folgt die Auswertung und Interpretation, sowie die Beurteilung der Güte der Modelle.

3.1 Deskriptive Analyse

Die empirische Analyse beruht auf 1507 Beobachtungen von 39 Entwicklungs- und Industrieländern. Es werden 15 abhängige und unabhängige Variablen betrachtet. Die Verfügbarkeit der Daten differiert. Die Datenbasis umfasst den Zeitraum 1960 bis 2010. Zeitreihen von mindestens zehn Jahren werden untersucht⁷. Die nachfolgenden Kapitel geben einen Überblick über die abhängigen und unabhängigen Variablen.

3.1.1 Abhängige Variablen

Die abhängige Variable, der Regressand, ist die Ratingkategorie. Entsprechend der Bonitätsnote wird die Ratingkategorie in *Speculative*, *Investment* und *High-Investment* unterteilt. Die Schwelle zwischen *Speculative* und *Investment* liegt

⁷Eine Übersicht der Daten ist auf Anfrage bei den Autoren erhältlich.

bei BB+ und BBB-. Länder, die ein Rating von AA- bis AAA besitzen, sind in die Kategorie *High-Investment* einzuordnen (siehe Anhang, Tabelle 4; Fitch, 2002). Zur Spezifizierung des Modells werden in Kapitel 3.3.4 Länder mit *Triple A-Rating* von Ländern mit *High-Investment-Status* separiert. So ergeben sich vier Kategorien. Die Einordnung in eine Ratingkategorie erfolgt entsprechend dem jährlichen Rating, d. h. Staaten, die beispielsweise in einem Jahr *Triple A* geratet werden und im darauf folgenden Jahr auf *High-Investment* herabgestuft werden, besitzen unterschiedliche Ratingkategorien im Zeitablauf. In die empirische Analyse werden Ratings in ausländischer Währung (*Foreign Currency Ratings*) zum Jahresende einbezogen (S&P, 2007; Fitch, 2011). Die folgende Tabelle gibt einen Überblick der untersuchten Länder und ihrer Ratingkategorie über den gesamten Zeitablauf.

Tabelle 1: Einteilung der Länder in Kategorien nach Ratingagenturen

Ratingkategorie	Staaten (nach S&P)	Staaten (nach Fitch)
<i>Speculative</i>	Brasilien, Türkei	Brasilien, Türkei
	Indien, Mexiko, Polen, Russland, Slowakische Republik, Südafrika, Ungarn [<i>Investment</i>], Korea [<i>Investment, High-Investment</i>]	Indien, Mexiko, Polen, Russland, Slowakische Republik, Südafrika [<i>Investment</i>], Korea [<i>Investment, High-Investment</i>]
<i>Investment</i>	China, Chile, Estland, Griechenland, Island, Israel, Tschechische Republik	China, Chile, Estland, Griechenland, Israel, Tschechische Republik, Ungarn
	Italien, Slowenien, Portugal [<i>High-Investment</i>]	Slowenien, Island [<i>High-Investment</i>]
<i>High-Investment</i>	Belgien, Neuseeland	Belgien, Italien, Portugal
	Australien, Dänemark, Finnland, Irland, Japan, Kanada, Schweden, Spanien [<i>Triple A</i>]	Australien, Dänemark, Finnland, Irland, Japan, Kanada, Neuseeland, Schweden, Spanien [<i>Triple A</i>]
<i>Triple A</i> (bzw. <i>High-Investment</i>)	Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Schweiz, USA	Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Schweiz, USA

[Wechsel der Kategorie in Klammern] Datenquelle: S&P (2007), Fitch (2011).

Die Bonitätsbeurteilungen beider Agenturen variieren kaum. Die Daten zeigen eine Abweichung der Ratings von nicht mehr als + bzw. – zwei Punkten pro Jahr. Unterschiedliche Ratingkategorien besitzen zudem nur Island, Italien, Neuseeland, Portugal und Ungarn. Insbesondere für *Triple A-Ratings* sind die Bewertungen identisch.

Für die empirische Untersuchung sind nicht die einzelnen Staatsratings relevant, sondern deren Einstufung in eine Kategorie. Die abhängige Variable ist die Ratingkategorie, die drei (bzw. vier) Ausprägungen besitzt.

Die Beobachtungen betragen für S&P 716 und für Fitch 573. Die Kategorien werden in einem numerischen, ganzzahligen Wert ausgedrückt, wobei null für *Speculative*, eins für *Investment* und zwei für *High-Investment* (bzw. drei für *Triple A*) steht. Im Durchschnitt liegen die Beobachtungen bei einem Wert von 1,52 für S&P und 1,47 für Fitch. Für vier Kategorien betragen die Mittelwerte für S&P 1,9 und für Fitch 1,83 (siehe Anhang, Tabelle 6). Von den insgesamt 573 (716) Beobachtungen für die Ratingagentur Fitch (S&P) sind 63 (77) in der Kategorie *Speculative*, 172 (185) in der *Investment*- und 338 (454) in der *High-Investment-Klasse*. Das entspricht den relativen Häufigkeiten von rund 11 (11) Prozent, 30 (26) Prozent und 59 (63) Prozent. Mehr als die Hälfte der Beobachtungen sind für beide Agenturen in der besten Ratingkategorie. Der kleinste Anteil an Beobachtungen ist im *Speculative Grade*. Infolgedessen werden die Ratings mit *Triple A-Status* in einem zweiten Schritt einer zusätzlichen Kategorie zugeordnet (siehe Kapitel 3.3.4). Die absolute Häufigkeiten betragen dann 136 (186) für *High-Investment* und 202 (268) für *Triple A* (siehe Anhang, Tabelle 7). In der empirischen Analyse werden somit vor allem Länder mit der höchstmöglichen Bonitätseinstufung untersucht.

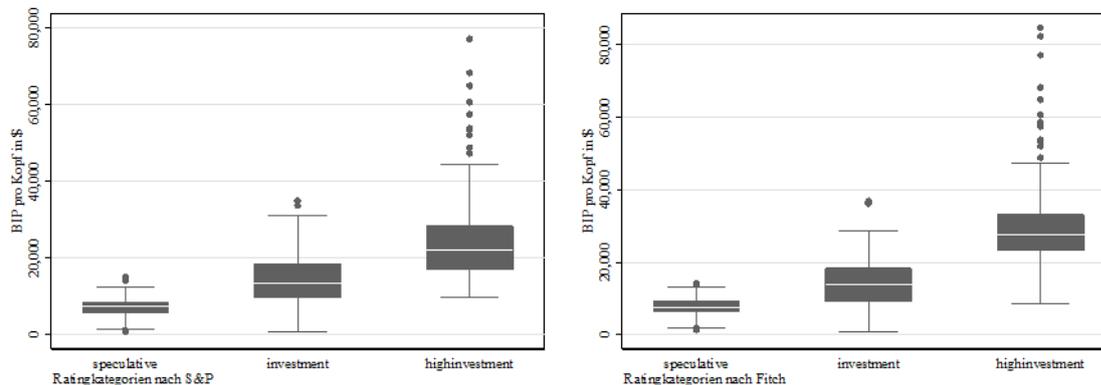
3.1.2 Unabhängige Variablen

Die unabhängigen Variablen, die Regressoren, sind zunächst das BIP pro Kopf, das reale Wirtschaftswachstum, die Inflation und die Leistungsbilanz. Weiterhin wird die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität als Regressor einbezogen. Als Proxys für die Input-Indikatoren von Forschung und Entwicklung werden die F&E-Intensität und die Anzahl der Forscher, sowie für die forschungs- und innovationsbezogenen Output-Indikatoren die Anzahl wissenschaftlicher Publikationen und der Triade-Patente untersucht. Die Kontrollvariable misst den Entwicklungsstatus eines Landes.

Werte im negativen Bereich kommen für das reale Wirtschaftswachstum, die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität, die Inflation und die Leistungsbilanz vor. Die betrachteten Länder haben jedoch durchschnittlich ein reales Wirtschaftswachstum von 3,5 Prozent und einen Anstieg der F&E-Intensität von 1,5 Prozent. Die Werte für das BIP pro Kopf differieren von \$ 251 bis \$ 84713. Der Mittelwert liegt allerdings bei \$ 15196,92. Die Inflation variiert zwischen 9,6 Prozent und 2947,7 Prozent über alle Beobachtungen. Im Durchschnitt liegen die Beobachtungen dieser Variablen bei 19,9 Prozent. Die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität beträgt durchschnittlich 1,99 Prozent. Das Maximum dieser Variable ist 17,5 Prozent. Die Anzahl der Forscher pro 1000 Angestellte beläuft sich durchschnittlich auf fünf Personen. Weiterhin ist die Anzahl wissenschaftlicher Publikationen (bzw. der Triade-Patente) unterschiedlich zwischen den Staaten. Die Werte schwanken zwischen zwei (bzw. eins) und 209695 (bzw. 16047). Der Mittelwert der Output-Indikatoren liegt bei 14465 (bzw. 1082) (siehe Anhang, Tabelle 8). Die Variable für den Entwicklungsstatus eines Landes ist binär, d. h. null für „Entwicklungs- oder Schwellenland“ und eins für „Industrieland“. Rund 83 Prozent der Beobachtungen sind Industrieländer, was einem absoluten Wert von 1231 entspricht. 253 Beobachtungen können Entwicklungsländern zugeordnet werden (siehe Anhang, Tabelle 9). Der Anteil der Industrieländer liegt erheblich über dem Anteil der Entwicklungsländer. Die deskriptive Betrachtung der Regressoren lässt auf einen überwiegenden Anteil an entwickelten und wirtschaftlich starken Staaten schließen. Die Werte bestätigen die deskriptive Auswertung in Kapitel 3.1.1.

Neben dem Mittelwert als Lagemaß ist der *Box-und-Whisker-Plot* geeignet, grafisch Eigenschaften der Variablen darzustellen und insbesondere Ausreißer zu identifizieren (Cameron, Trivedi, 2009, S. 60). Die auf der nächste Seite folgende Abbildung zeigt für beide Agenturen die *Box-und-Whisker-Plots* des BIP pro Kopf nach Ratingkategorie.

Abbildung 3: Box-und-Whisker-Plot BIP pro Kopf



Datenquelle: S&P (2007), Fitch (2011), OECD (2012).

Für die betrachteten Ratingagenturen ist das BIP pro Kopf in der *High-Investment-Klasse* am höchsten. Jedoch gibt es auch die meisten Ausreißer in dieser Kategorie. In den anderen beiden Kategorien sind einige Ausreißer gekennzeichnet. Die *Box-und-Whisker-Plots* der anderen unabhängigen Variablen sind im Anhang aufgeführt (Abbildung 8). Das reale Wirtschaftswachstum ist für *High-Investment* im Gegensatz zum BIP pro Kopf am geringsten. In der *Speculative-Klasse* sind einige Ausreißer im negativen Bereich zu erkennen. In den anderen beiden Kategorien gibt es sowohl im positiven, als auch im negativen Wertebereich Ausreißer. Die meisten Extremwerte sind allerdings im *High-Investment-Bereich*. Für die Variable Inflation können wenige positive Ausreißer identifiziert werden. Die unabhängige Variable Leistungsbilanz besitzt in allen drei Klassen sowohl positive, als auch negative Extremwerte. Ausreißer sind vor allem im positiven Bereich zu erkennen. Für die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität sind vereinzelt für *Speculative* positive, für *Investment* negative und für *High-Investment* sowohl positive, als auch negative Extremwerte erkennbar. Die F&E-Intensität besitzt einige positive extreme Werte in der höchsten Ratingkategorie. Vereinzelt treten Ausreißer auch in den anderen beiden Kategorien auf. Insbesondere für *High-Investment*, aber auch für *Investment* sind Ausreißer der Variablen Forscher im positiven Bereich dargestellt. Die *Box-und-Whisker-Plots* der Input-Faktoren lassen eine höhere Bereitschaft zu Forschungstätigkeit für Länder mit der höchsten Bonitätseinstufung vermuten. Weiterhin gibt es für den Regressor wissenschaftliche Publikationen einige positive Extremwerte in den oberen beiden Klassen. Einige Ausreißer sind für Triade-Patente in der untersten Klasse dargestellt. Allerdings besitzt diese Variable eine hohe Anzahl an Ausreißern in der höchsten Kategorie. Die Anzahl der Output-Faktoren ist in der höchsten Bonitätsklasse größer als in den anderen beiden Klassen. Die Forschungs- und Innovations-

tätigkeit scheint im Gegensatz zu Staaten mit einer niedrigeren Ratingkategorie wirksamer zu sein. Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass die *Box-und-Whisker-Plots* Ausreißer für alle Regressoren identifizieren und dies in der empirischen Analyse beachtet werden muss.

Weiterhin werden paarweise Korrelationen zwischen der abhängigen und den unabhängigen Variablen betrachtet, um einen ersten Eindruck des Zusammenhangs der Variablen zu erhalten. Zunächst steht die Analyse für die Agentur S&P. Die Ratingkategorie, die abhängige Variable, korreliert mit den Regressoren reales Wirtschaftswachstum, Inflation und Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität negativ. Die Korrelationswerte betragen zwischen $-0,2516$ und $-0,1488$. Es besteht folglich ein schwacher negativer linearer Zusammenhang zwischen diesen Regressoren und der abhängigen Variablen. Das BIP pro Kopf und die Ratingkategorie korrelieren positiv mit einem Wert von $0,5856$, was einem mittleren positiven linearen Zusammenhang entspricht. Im Gegensatz dazu sind die Korrelationen zwischen der abhängigen Variablen und der Leistungsbilanz, den wissenschaftlichen Publikationen, sowie den Triade-Patenten positiv, aber gering. Ein mittlerer positiver linearer Zusammenhang besteht zwischen der Ratingkategorie und den Input-Faktoren der Forschungstätigkeit (siehe Anhang, Tabelle 10).

Die Vorzeichen der Korrelationskoeffizienten sind für die Ratingagentur Fitch gleich den von S&P, d. h. die einzelnen Regressoren und die abhängige Variable weisen die gleiche Richtung des Zusammenhangs auf. Die Stärke des Zusammenhangs variiert, insbesondere ist der Wert der Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität $-0,2007$ (anstatt $-0,1488$ bei S&P), des BIP pro Kopf $0,6886$ (anstatt $0,5856$ bei S&P) und der Anzahl der Forscher $0,5298$ (anstatt $0,4282$ bei S&P). Die Koeffizienten der anderen Variablen haben nahezu die gleiche Höhe wie die Werte von S&P (siehe Anhang, Tabelle 10).

Verzerrungen in der Modellanalyse können aufgrund von Endogenität entstehen, d. h. ob sich in einem Modell eine Variable in Abhängigkeit zu den anderen Variablen verändert. Infolgedessen kann Kausalität problematisch sein (Greene, 2008, S. 357/358). Beispielsweise stellt sich die Frage, ob ein besseres Rating mit einem höheren BIP pro Kopf verbunden ist oder ob Staaten über ein höheres BIP pro Kopf verfügen, weil sie besser geratet wurden. In diesem Buch wird daher eine Kontrollvariable, die den Einfluss des Entwicklungsstatus eines Landes auf das Rating misst, einbezogen. Die abhängige Variable korreliert mit einem Wert von $0,7107$ mit der Kontrollvariable, so dass von einem starken positiven Zusammenhang zwischen dem Rating und dem Entwicklungsstatus Industrieland ausgegangen werden kann.

Im Folgenden wird die paarweise Korrelation zwischen den Regressoren untersucht, um Multikollinearität⁸ der Variablen zu identifizieren. Alle unabhängigen Variablen sind mit dem realen Wirtschaftswachstum schwach negativ korreliert. Ausgenommen ist die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität, die einen starken linearen Zusammenhang mit dem Wirtschaftswachstum aufweist. In der weiteren empirischen Analyse wird der hohe Korrelationskoeffizient kritisch betrachtet, da infolgedessen der Erklärungsgehalt je Variable verringert werden kann (Eckey et al., 2001, S. 83). Der Regressor Inflation steht in einem schwachen negativen Zusammenhang zum BIP pro Kopf. Die übrigen unabhängigen Variablen, insbesondere Forscher mit einem Koeffizienten von 0,6203, sind mit dem BIP pro Kopf positiv korreliert. Es wird im folgenden Abschnitt untersucht, ob der hohe Korrelationskoeffizient zwischen Forscher und BIP pro Kopf für die Analyse problematisch ist. Die vier Forschungs- und Innovationsvariablen, sowie das BIP pro Kopf sind positiv mit dem Entwicklungsstatus Industrieland korreliert. Ein positiver linearer Zusammenhang besteht zudem zwischen den Input-Faktoren und der Leistungsbilanz. Allerdings ist der Koeffizient für die Forschungs- und Innovationsvariablen und die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität negativ, d. h. umso kleiner einer der Variablen wird, desto größer wird die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität und umgekehrt. Dieser Zusammenhang ist nur für die forschungsbezogenen Inputfaktoren und die Wachstumsrate signifikant. Ein positiver linearer Zusammenhang besteht zudem zwischen F&E-Intensität, Forschern, wissenschaftlichen Publikationen und Triade-Patenten. Die höchsten Korrelationskoeffizienten sind dabei 0,8048 für die beiden Input- und 0,8527 für die beiden Output-Faktoren⁹ (siehe Anhang, Tabelle 11).

In der Analyse werden deshalb je ein Input- und ein Output-Faktor einbezogen, um das Problem der Multikollinearität der Forschungs- und Innovationsvariablen zu vermeiden (Cameron, Trivedi, 2009, S. 367/368). Für jede der beiden Ratingagenturen werden somit vier Modelle aufgestellt. Der *Variance Inflation Factor (VIF)* und *Tolerance* werden zudem betrachtet, um Multikollinearität der unabhängigen Variablen identifizieren zu können. Lin (1980, S. 421/422) weist beispielsweise darauf hin, dass ein *VIF* größer als zehn und

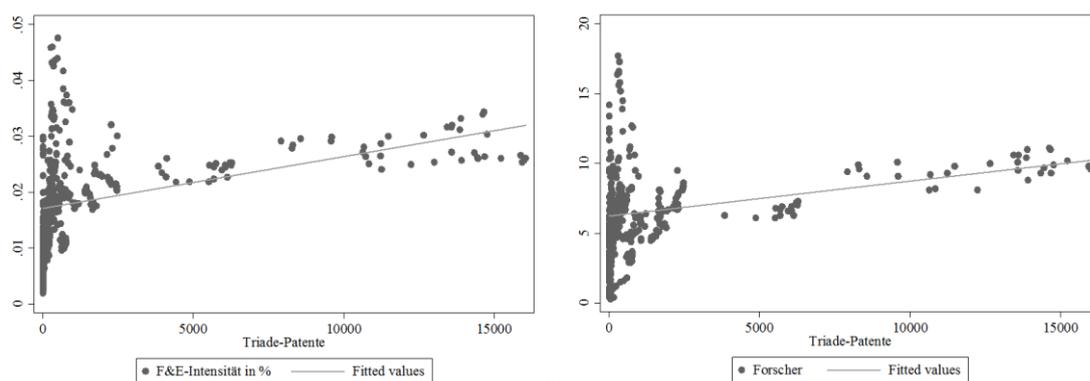
⁸ Multikollinearität liegt vor, wenn die unabhängigen Variablen miteinander korreliert sind (Hartung et al., 2009, S. 598).

⁹ In dem Bericht der Europäischen Kommission (2008, S. 62/63) wird auf eine positive Korrelation der Faktoren F&E-Intensität und wissenschaftliche Publikationen je eine Million Einwohner europäischer Länder verwiesen. Dieser Zusammenhang entspricht der Auswertung der Korrelationsmatrix dieses Buches.

ein Wert kleiner als 0,1 für *Tolerance* auf Multikollinearität deuten. Für die unabhängigen Variablen ist kein *VIF* größer als 2,1 und durchschnittlich beträgt dieser Faktor 1,67 bzw. 1,68 in den vier Modellkonstellationen. Der kleinste Wert für *Tolerance* liegt bei 0,4690 (siehe Anhang, Tabelle 12). Multikollinearität scheint folglich nicht mehr problematisch zu sein.

In dem Bericht der Europäischen Kommission (2008, S. 63) wird auf eine unterschiedliche Höhe der Anzahl wissenschaftlicher Publikationen bei vergleichbarer F&E-Intensität in verschiedenen Ländern verwiesen. Zur Veranschaulichung wird abschließend der Zusammenhang zwischen Input- und Output-Faktoren in einem Streudiagramm abgebildet, wobei das Verhältnis des Forschungsinputs und der Triade-Patente untersucht wird. Exemplarisch werden die folgenden Input-Output-Ratios für die Kategorie *High-Investment* der Ratingagentur S&P dargestellt.

Abbildung 4: Input-Output-Ratio: Forschungsinput-Triade-Patente



Datenquelle: OECD (2012).

In der Abbildung ist zudem die Gerade einer linearen Regression eingezeichnet. Länder mit Beobachtungen oberhalb bzw. unterhalb der Geraden haben ein besseres bzw. schlechteres Input-Output-Verhältnis als die Durchschnittsbeobachtungen. Ein annähernd positiver Zusammenhang ist für das Verhältnis zwischen F&E-Intensität (bzw. Forscher) und Triade-Patente in der Kategorie *High-Investment* zu erkennen. Infolgedessen kann die Annahme getroffen werden, dass für diese Input-Output-Ratio ein höherer Forschungsinput mit einem höheren Innovationsoutput verbunden ist. Allerdings haben einige Beobachtungen bei vergleichbarer Höhe der Input-Faktoren eine unterschiedlich hohe Anzahl an Triade-Patenten. Extremwerte sind insbesondere für eine geringe Anzahl an Triade-Patenten zu erkennen.

3.2 Ökonometrische Grundlage

Die abhängige Variable ist das Staatsrating der in Tabelle 1 gelisteten Länder für die Agenturen S&P und Fitch (siehe Kapitel 3.1.1). In Anlehnung an Cruces (2001, S. 22) werden die Ratings in einem ersten Schritt durch ein Zahlensystem ersetzt, um eine Regression durchführen zu können (siehe Anhang, Tabelle 4). Die Auswertung nach Ländern führt aufgrund einer zu hohen Anzahl an Iterationen der logarithmierten Likelihood-Funktion zu keinem Ergebnis. Einzelne Bonitätsbeurteilungen sind infolgedessen zu Kategorien zusammengefasst worden, um eine zuverlässige Aussage treffen zu können.

Nach Greene (2008, S. 831) sind Ratingkategorien spezielle multinominale Variablen, die einer Reihenfolge unterliegen. Multinominale logistische Modelle sind jedoch nicht geeignet, eine Regression mit dieser Variablen durchzuführen. Ein einfaches lineares Modell erkennt ebenfalls nicht die Struktur der abhängigen Variablen. Eine Analyse mit diesen Regressionen verfälscht die Schätzwerte. Folglich wird für die Regressionsanalyse ein ordinale Modell verwendet (Cameron, Trivedi, 2009, S. 510; Harrell, 2001, S. 332). Afonso (2002, S. 19/23) zeigt, dass die Verwendung eines logistischen Modells im Gegensatz zu einer linearen Regression die Anpassung des Modells erhöht. Die Idee ist, dass Länder mit einem niedrigen Rating bei Verbesserung ihrer Lage eher heraufgestuft werden, als Länder mit Top-Bonitätsnoten, da die Anforderungen mit der Höhe der Ratingkategorie steigen.

Der ordinalen logistischen Regression wird die Proportional-Odds-Annahme zugrunde gelegt. Der Annahme zufolge werden ordinale Variablen aufgrund ihrer Einteilung in Kategorien als metrisch angesehen. Der ordinale Regressand y besitzt eine bestimmte Ausprägung zwischen 1 und 22 bis zu einer unbekanntem Grenze (siehe Anhang, Tabelle 4). Die Grenzwertparameter und eine lineare Kombination der Regressoren werden zur Bestimmung von y in dem Modell geschätzt. In einem Proportional-Odds-Modell können somit unter Annahme einer bestimmten Verteilung der Residuen die Wahrscheinlichkeiten für die Ausprägungen der abhängigen Variablen mit Hilfe der Grenzwerte ermittelt werden (Kohler, Kreuter, 2008, S. 306).

Der Regressand y^* , der eine latente¹⁰ Variable ist, nähert sich folglich dem unbekanntem Grenzwert a_j . Für die Ausprägungen 1 bis 12 von y^* ist die

¹⁰ Latente Variablen sind nicht direkt beobachtbar (Schnell et al., 2011, S. 122).

Kategorie *Speculative*. Für y^* größer als der Grenzwert a_1 besitzt die abhängige Variable die Ausprägungen 13 bis 18. Die zugehörige Ratingkategorie ist *Investment*. Liegen die Ausprägungen zwischen 19 und 22, gilt $y^* > a_2$ und der Ratingstatus verbessert sich zu *High-Investment* (Cameron, Trivedi, 2009, S. 512).

Die abhängige Variable y^* kann wie folgt dargestellt werden:

$$y_i^* = x_i' \beta + u_i, \quad (1)$$

wobei für das ordinale Modell mit drei Kategorien gilt:

$$y_i = j; a_{j-1} < y_i^* \leq a_j, j = 1, \dots, 3 \quad (2)$$

mit $a_0 = -\infty$ und $a_3 = \infty$.

Die Wahrscheinlichkeiten der abhängigen Variablen y_i werden mit der Gleichung

$$\begin{aligned} Pr(y_i = j) &= Pr(a_{j-1} < y_i^* \leq a_j) \quad (3) \\ &= Pr(a_{j-1} < x_i' \beta + u_i \leq a_j) \\ &= Pr(a_{j-1} - x_i' \beta < u_i \leq a_j - x_i' \beta) \end{aligned}$$

ermittelt.

Für die Summenverteilung F der Residuen u_i folgt:

$$Pr(y_i = j) = F(a_j - x_i' \beta) - F(a_{j-1} - x_i' \beta) \quad (4)$$

Da in der empirischen Analyse ein ordinale logistisches Regressionsmodell betrachtet wird, ist eine logistische Verteilung für die Residuen u_i gegeben (Cameron, Trivedi, 2009, S. 512):

$$F(z) = \frac{e^z}{1+e^z}. \quad (5)$$

Der Erwartungswert ist null und die Varianz $\pi^2/3$ (Long, 1997, S. 119). Alternativ könnte auch ein ordinale Probit-Modell mit standardnormalverteilten Residuen verwendet werden (Greene, 2008, S. 832). Wie Long (1997, S. 120) ausführt, ist die Entscheidung für ein ordinale Logit- oder Probit-Modell weitestgehend eine Frage der Überzeugung. Für die Bewertung der Modellgüte wird in Kapitel 3.5 genauer auf das Probit-Modell eingegangen.

Die Parameter werden mit der Maximum-Likelihood-Methode bestimmt. Sind die Beobachtungen unabhängig, ist die Likelihood-Funktion

$$L(\beta, \alpha | y, X) = \prod_{i=1}^N p_i \quad (6)$$

gegeben. Aus der Gleichung (4) folgt¹¹:

$$Pr(y_i = j | x'_i, \beta, \alpha) = F(a_j - x'_i \beta) - F(a_{j-1} - x'_i \beta) \quad (7)$$

Die Gleichungen (6) und (7) ergeben:

$$L(\beta, \alpha | y, X) = \prod_{j=1}^J \prod_{y_i=j} Pr(y_i = j | x'_i, \beta, \alpha) \quad (8)$$

$$= \prod_{j=1}^J \prod_{y_i=j} [F(a_j - x'_i \beta) - F(a_{j-1} - x'_i \beta)] \quad (9)$$

Folglich lautet die logarithmierte Funktion:

$$\ln L(\beta, \alpha | y, X) = \sum_{j=1}^J \sum_{y_i=j} \ln [F(a_j - x'_i \beta) - F(a_{j-1} - x'_i \beta)]$$

Die Parameter α und β werden bestimmt, indem die logarithmierte Likelihood-Funktion abgeleitet wird (Long, 1997, S. 123/124).

In der deskriptiven Analyse werden unter Verwendung der *Box-und-Whisker-Plots* insbesondere für die Klassen *Investment* und *High-Investment* Ausreißer identifiziert (siehe Kapitel 3.1.1). Extremwerte verzerren sehr stark die Berechnung des Standardfehlers und der Varianz (Fahrmeir et al., 2010, S. 71). Die Folge können heteroskedastische Standardfehler und Varianzen sein. Wenn „[...] sich die Varianzen der Störterme unterschiedlicher Beobachtungspunkte voneinander unterscheiden, spricht man von Heteroskedastizität“ (Eckey et al., 2001, S. 96). Infolgedessen wird der verallgemeinerte Maximum-Likelihood-Schätzer nach Huber unterstellt. Der Huber-Schätzer mindert eine Verzerrung der geschätzten Parameter durch Ausreißer (Eckey et al., 2001, S. 263/264). Die Güte des Modells wird somit verbessert, auch wenn heteroskedastische Residuen im Modell enthalten sind¹².

¹¹ Für detaillierte Erläuterungen siehe Long (1997, S. 123/124).

¹² Residuen werden aus der Differenz der Modellschätzung und den beobachteten Werten gebildet. Hohe Werte der Residuen sind ein Hinweis auf eine hohe Anzahl an Ausreißern. Infolgedessen wird die Schätzung verzerrt und die Modellgüte gemindert (Long, 1997, S. 98-100).

3.3 Modellanalyse

3.3.1 Empirische Ergebnisse für S&P

Zunächst erfolgt die Auswertung für die Ratingagentur S&P. Die Tabelle 2 auf der nächsten Seite beinhaltet die Schätzwerte der ordinalen logistischen Regression. Die betrachteten Modelle sind S1 bis S4. In allen Modellen ist der Koeffizient für das BIP pro Kopf, wie erwartet, positiv. Die abhängige Variable Ratingkategorie wird mit dem Regressor BIP pro Kopf größer. Weiterhin besitzt die Leistungsbilanz einen positiven Regressionskoeffizienten. Die Ratingkategorie verbessert sich erwartungsgemäß auch mit einem Leistungsbilanzüberschuss. Wie erwartet, sinkt der Regressand mit der Inflation. Die beschriebenen Koeffizienten sind hoch statistisch signifikant. Die Ratingkategorie verringert sich jedoch auch mit dem realen Wirtschaftswachstum. Ein signifikanter Wert ergibt sich nur für das Modell S1.

Weiterhin senkt die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität den Regressanden. Schwach signifikante Werte besitzen die Modelle S1 und S3. Die Schätzergebnisse für die Variablen reales Wirtschaftswachstum und Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität sind ungewöhnlich, stimmen jedoch mit der Auswertung der Korrelationskoeffizienten überein (siehe Kapitel 3.1.2).

Der Regressionskoeffizient für die F&E-Intensität ist in den Modellen S1 und S2 negativ und statistisch hoch signifikant. In den Modellen S3 und S4 wird der Regressor Forscher als Forschungsinput untersucht. Diese Variable besitzt ebenfalls ein negatives Vorzeichen, ist allerdings nicht statistisch signifikant. Forschungsinput scheint folglich die Wahrscheinlichkeit, besser geratet zu werden, zu verringern. Die empirischen Ergebnisse für die forschungsbezogenen Inputfaktoren sind nicht wie erwartet. Eine Spezifizierung der empirischen Analyse folgt aufgrund der nicht erwartungsgemäßen Resultate in Kapitel 3.3.4.

Tabelle 2: Ordinale logistische Regression mit drei Kategorien für S&P

Ratingkategorie S&P (3)	(S1)	(S2)	(S3)	(S4)
VARIABLES				
reales Wirtschaftswachstum	-19.70** (10.05)	-15.75 (9.972)	-12.01 (10.98)	-6.907 (10.77)
BIP pro Kopf	0.000151*** (3.83e-05)	.000144*** (3.90e-05)	.000125*** (3.52e-05)	.000110*** (3.45e-05)
Inflation	-0.351*** (0.0607)	-0.354*** (0.0590)	-0.324*** (0.0546)	-0.319*** (0.0522)
Leistungsbilanz	0.199*** (0.0530)	0.179*** (0.0498)	0.153*** (0.0459)	0.127*** (0.0429)
Entwicklungsstatus	5.462*** (1.060)	5.931*** (1.045)	4.817*** (1.013)	5.116*** (0.957)
WR_Arbeitsproduktivität	-0.189* (0.104)	-0.144 (0.107)	-0.220* (0.116)	-0.178 (0.116)
F&E-Intensität	-122.8*** (25.02)	-116.9*** (25.58)		
Forscher			-0.107 (0.0765)	-0.101 (0.0653)
Triade-Patente	0.000816** (0.000402)		0.000296* (0.000174)	
wissenschaftliche Publikationen		.000110*** (2.44e-05)		8.54e-05*** (2.42e-05)
cut1 ¹				
Constant	-3.251*** (1.087)	-2.142** (1.027)	-2.629*** (1.018)	-1.675* (0.983)
cut2 ²				
Constant	3.223*** (0.901)	4.437*** (0.926)	3.367*** (0.928)	4.311*** (0.935)
Observations	435	437	392	394

McFadden-R ²	0.619	0.636	0.606	0.621
ll	-136.4	-131.6	-125.8	-122.1
Wald Chi2(8)	92,19	91,98	99,01	100,05
Prob>Chi2	0,000	0,000	0,000	0,000
AIC	292.7655	283.1597	271.5293	264.2052
BIC	333.519	323.959	311.2419	303.9687

ologit; Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

¹ Die Grenzwertparameter sind cut1 (a_1), cut2 (a_2). Datenquelle: S&P (2007), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Die Output-Faktoren der Forschungs- und Innovationstätigkeit sind in den vier Modellen statistisch signifikant und positiv. Insbesondere die Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen weisen hoch signifikante Regressionskoeffizienten auf. Die Wahrscheinlichkeit, höher geratet zu werden, scheint mit einem höheren Output zu steigen. Der Entwicklungsstatus eines Landes als Kontrollvariable besitzt zudem einen signifikanten Einfluss auf die Ratingkategorie. Industrieländer haben mit einer höheren Wahrscheinlichkeit eine höhere Ratingkategorie als Entwicklungs- und Schwellenländer.

3.3.2 Empirische Ergebnisse für Fitch

Es schließt sich die Auswertung der ordinalen logistischen Regression für die Ratingagentur Fitch an. Eine Übersicht der Schätzwerte der Modelle folgt auf der nächsten Seite (Tabelle 3). Die Modelle für Fitch werden mit F1 bis F4 abgekürzt. Die Koeffizienten besitzen die gleichen Vorzeichen wie die Werte der Auswertung für S&P (siehe Kapitel 3.3.1, Tabelle 2). Das BIP pro Kopf hat einen statistisch hoch signifikanten positiven Einfluss auf die abhängige Variable Ratingkategorie. In den Modellen F1 bis F4 verbessert sich die Kategorie mit dem BIP pro Kopf. Weiterhin ist der Regressionskoeffizient für die Variable Leistungsbilanz positiv in allen Modellen. Die Werte sind ebenfalls statistisch hoch signifikant. Erwartungsgemäß erhöht ein Leistungsbilanzüberschuss den Regressanden. Im Gegensatz verringert das reale Wirtschaftswachstum die Ratingkategorie. Alle vier Koeffizienten besitzen ein negatives Vorzeichen. Allerdings sind die Werte nicht statistisch signifikant. Wie erwartet, sinkt die Kategorie mit der unabhängigen Variablen Inflation. Die Koeffizienten sind auf einem Niveau von 0,01 signifikant.

In allen vier Modellen weist die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität hoch statistisch signifikante Koeffizienten auf. Der Einfluss ist negativ, d. h. mit einer Zunahme der Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität verringert sich der Koeffizient der abhängigen Variablen. Die Schätzergebnisse für das reale Wirtschaftswachstum und für die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität sind ungewöhnlich, stützen jedoch die Auswertung der Korrelationsmatrix (siehe Kapitel 3.1.2).

In den Modellen F1 und F2 wird die F&E-Intensität als Forschungsinput analysiert. Der Einfluss auf die abhängige Variable ist hoch signifikant negativ. Forscher werden als Regressoren in den Modellen F3 und F4 untersucht. Deren Koeffizienten sind ebenfalls negativ. Die Werte sind jedoch nicht statistisch signifikant. Es hat den Anschein, dass sich Forschungsinput senkend auf die Ratingkategorie auswirkt. Das Ergebnis ist wie für die Agentur S&P nicht erwartungsgemäß. Aufgrund der unerwarteten Resultate wird das Modell mit drei Kategorien spezifiziert (siehe Kapitel 3.3.4).

Tabelle 3: Ordinale logistische Regression mit drei Kategorien für Fitch

Ratingkategorie	Fitch	(F1)	(F2)	(F3)	(F4)
<hr/>					
VARIABLES					
<hr/>					
reales wachstum	Wirtschafts-	-10.04 (8.631)	-9.119 (8.525)	-5.260 (8.395)	-3.460 (8.357)
BIP pro Kopf		0.000276*** (5.25e-05)	0.000269*** (5.33e-05)	0.000211*** (4.38e-05)	0.000201*** (4.33e-05)
Inflation		-0.189*** (0.0466)	-0.186*** (0.0459)	-0.204*** (0.0519)	-0.197*** (0.0502)
Leistungsbilanz		0.179*** (0.0450)	0.163*** (0.0443)	0.140*** (0.0446)	0.121*** (0.0437)
Entwicklungsstatus		4.360*** (0.879)	4.522*** (0.860)	4.141*** (0.986)	4.190*** (0.948)
WR_Arbeits- produktivität		-0.296*** (0.104)	-0.288*** (0.105)	-0.411*** (0.122)	-0.399*** (0.123)

F&E-Intensität	-115.7*** (27.63)	-111.5*** (27.80)		
Forscher			-0.0157 (0.0741)	-0.0216 (0.0684)
Triade-Patente	0.000281** (0.000124)		3.65e-05 (6.50e-05)	
wissenschaftliche Publikationen		4.82e-05*** (1.17e-05)		3.06e-05** (1.30e-05)
cut1 ¹				
Constant	-0.753 (0.904)	-0.286 (0.902)	-1.100 (1.010)	-0.775 (1.007)
cut2				
Constant	5.317*** (1.043)	5.765*** (1.053)	5.045*** (1.150)	5.270*** (1.112)
Observations	393	394	358	359
McFadden-R ²	0.636	0.642	0.651	0.656
Ll	-117.0	-115.4	-101.0	-100.1
Wald Chi(8)	88,44	109,64	111,82	118,32
Prob>Chi2	0,000	0,000	0,000	0,000
AIC	254.0087	250.8178	222.0768	220.1196
BIC	293.7467	290.5813	260.8821	258.9528

ologit; Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

¹ Die Grenzwertparameter sind cut1 (a_1), cut2 (a_2). Datenquelle: Fitch (2011), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

In allen vier Modellen besitzen die Output-Variablen der Forschungs- und Innovationstätigkeit einen positiven Einfluss auf die Ratingkategorie. Wissenschaftliche Publikationen weisen im Modell F2 einen hoch signifikanten Koeffizienten auf, während der Wert für Triade-Patente im Modell F3 nicht signifikant ist. Die Koeffizienten des Forschungs- und Innovationsoutputs sind in den anderen beiden Modellen signifikant. Die Output-Faktoren erhöhen, wie erwartet, die Wahrscheinlichkeit besser geratet zu werden. Die Auswertung der Proxys für die Forschungs- und Innovationspolitik stützt die Resultate der Modelle S1 bis S4 (siehe Kapitel 3.3.1, Tabelle 2). Erwartungs-

gemäß ist der Einfluss der Kontrollvariablen positiv. Die Koeffizienten sind statistisch signifikant. Industrieländer besitzen mit einer höheren Wahrscheinlichkeit eine bessere Ratingkategorie als Entwicklungs- und Schwellenländer.

3.3.3 Zwischenfazit

Zusammengefasst lässt sich feststellen, dass die Auswertung für Fitch die Ergebnisse der Analyse für die Agentur S&P bekräftigen. Die Koeffizienten besitzen die gleichen Wirkungsrichtungen. In Übereinstimmung mit der Studie von Afonso (2002, S. 20/23) scheinen sich das BIP pro Kopf, der Entwicklungsstatus eines Landes und die Inflation statistisch signifikant auf die Bonitätsbeurteilung auszuwirken. Im Gegensatz zur Studie von Cantor und Packer (1996, S. 42), die ebenfalls signifikante Werte für die o. g. Variablen erhalten, besitzt in der empirischen Analyse dieser Arbeit die Leistungsbilanz einen hoch signifikanten positiven Regressionskoeffizienten. Allerdings weisen das reale Wirtschaftswachstum und die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität nur teilweise signifikante Werte auf. Die Variablen F&E-Intensität und wissenschaftliche Publikationen haben einen signifikanten Einfluss auf die Ratingkategorie. Die Koeffizienten der Variablen Forscher und im Modell F3 der Wert für Triade-Patente sind nicht signifikant. Eine Interpretation der Variablen und exakte Betrachtung der einzelnen Kategorien folgt in Kapitel 3.4. Einige Schätzergebnisse sind unerwartet. Im folgenden Kapitel wird zunächst die Robustheit der unabhängigen Variablen überprüft.

3.3.4 Spezifizierung der empirischen Analyse

Die Schätzwerte der Variablen reales Wirtschaftswachstum, Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität und Forschungsinput (F&E-Intensität, Forscher) sind unerwartet. Zur Überprüfung der Robustheit¹³ wird das Modell mit drei Ratingkategorien spezifiziert (siehe Anhang, Tabelle 13). Länder mit *Triple A-Status* werden aufgrund der hohen Anzahl an Staaten mit dieser Bonitätsbeurteilung in eine vierte Kategorie eingeordnet. Das ordinale logistische Modell besteht somit aus den Kategorien *Speculative*, *Investment*, *High-Investment* und *Triple A* (siehe Kapitel 3.1.1). Die Modellgleichung entspricht der Formel für das Regressionsmodell mit drei Kategorien (siehe Kapitel 3.2). Allerdings wird der zusätzliche Grenzwert a_3 , für Ausprägungen von $y^* > 21$ bestimmt.

¹³ „Ein Schätz- und Testverfahren heißt robust, wenn es bei Modellabweichungen weiterhin im Kern zuverlässig arbeitet.“ (Eckey et al., 2001, S. 258).

Aus der Gleichung (2) folgt dann:

$$y_i = j; a_{j-1} < y_i^* \leq a_j, j = 1, 2, 3', 4 \quad (10)$$

mit $a_0 = -\infty$ und $a_4 = \infty$.

Die Berechnung der Wahrscheinlichkeiten und die Annahmen zu den Residuen entsprechen den Ausführungen in Kapitel 3.2.

Die Modelle sind für S&P S5 bis S8, sowie für Fitch F5 bis F8 (siehe Anhang, Tabelle 13). Die Koeffizienten des realen Wirtschaftswachstums sind für die Auswertung mit drei Kategorien negativ und in sieben von acht Modellen nicht signifikant. Hingegen weisen für die Agentur Fitch in den Modellen F6, F7 und F8 die Regressionskoeffizienten positive Werte auf. Die Wirkungsrichtung stimmt mit anderen Studien überein (Cantor, Packer, 1996 S. 42; Afonso, 2002, S. 20/23). Allerdings sind die Werte nicht signifikant. Für die Regressionen für S&P ergeben sich signifikante Werte für die Modelle S5, S6 und S8. Die Koeffizienten sind negativ. Das reale Wirtschaftswachstum scheint kein robuster Schätzer in der empirischen Analyse zu sein. Es hat den Anschein, dass die „Zuverlässigkeit“ dieses Schätzwertes für die abhängige Variable Ratingkategorie nicht gegeben ist (Eckey et al., 2001, S. 259). Das BIP pro Kopf hat für beide Agenturen hoch signifikante positive Schätzer. Die Koeffizienten dieser Variablen sind robust und bekräftigen die Werte für das BIP pro Kopf der Modelle mit drei Kategorien. Weiterhin weist die unabhängige Variable Inflation hoch signifikante Schätzwerte für die Regressionen S5 bis S8 und F5 bis F8 auf. In Übereinstimmung mit den Modellen mit drei Ratingkategorien ist das Vorzeichen negativ. Die Inflation ist daher robust zur Schätzung des Einflusses auf die abhängige Variable. Die empirischen Ergebnisse der Analysen mit drei bzw. vier Kategorien zeigen zudem eine Überstimmung für die Variable Leistungsbilanz. Die Ratingkategorie verbessert sich signifikant mit einem Überschuss. Die Werte der Kontrollvariablen Entwicklungsstatus sind ebenfalls signifikant positiv, d. h. die Ratingkategorie verbessert sich für Industrieländer.

Die Analyse für Fitch zeigt hoch signifikante Koeffizienten für die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität. Der Einfluss auf die Ratingkategorie ist negativ. Die Werte für diese Agentur sind robust. Allerdings sind die Koeffizienten der Modelle S5 bis S8 nicht signifikant. Die Robustheit der Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität kann für S&P nicht angenommen werden. In den Modellen mit vier Kategorien beider Ratingunternehmen besitzt die F&E-Intensität hoch signifikante Schätzwerte, die zudem der Wirkungsrichtung

tung der Regressionen mit drei Kategorien entsprechen. Der Einfluss auf die Ratingkategorie ist negativ. Allerdings kann keine Robustheit für die zweite Input-Variable festgestellt werden. In der Regressionsanalyse ist der Koeffizient für Forscher nur im Modell S7 signifikant. Zudem sind die Werte in den Modellen F7 und F8 positiv, während sie in den Regressionen mit drei Kategorien negativ sind. Die Aussagekraft dieser Forschungsvariablen für das Rating scheint beschränkt zu sein. Die Variable wissenschaftliche Publikationen ist in den Regressionen mit vier Kategorien hoch signifikant und positiv. Weiterhin stimmt die Wirkungsrichtung der Variablen mit den Resultaten für S1 bis S4, sowie für F1 bis F4 überein. Die Variable Triade-Patente besitzt für S&P in den Modellen S5 und S7 ebenfalls signifikante positive Regressionskoeffizienten. Hingegen sind die Werte für Fitch nicht robust. Sowohl für F1 und F3, als auch für F5 und F7 liegt keine Signifikanz dieser Variablen vor. Weiterhin variieren die Vorzeichen und somit die Wirkungsrichtungen. Der Erklärungsgehalt des Regressors Triade-Patente scheint für Fitch begrenzt zu sein (siehe Anhang, Tabelle 13). Abschließend lässt sich feststellen, dass für statistisch signifikante Werte die gleiche Wirkungsrichtung wie für Schätzwerte der ordinalen logistischen Regression mit drei Kategorien vorliegt. Es kann von der Robustheit dieser Variablen und infolgedessen von der „Zuverlässigkeit der Schätzung“ ausgegangen werden (Eckey et al., 2001, S. 259). Nicht signifikante Werte werden zum Zwecke der Interpretation weiterhin einbezogen.

3.4 Interpretation der Ergebnisse

Der Fokus der empirischen Analyse liegt auf der Frage, welchen Einfluss die Determinanten von Staatsratings auf die Bonitätsbeurteilung haben und insbesondere, ob Forschungs- und Produktivitätsvariablen den Erklärungsgehalt der Bonitätsbewertung von Staaten erhöhen. Eine kritische Betrachtung der einzelnen Regressoren für das Rating folgt. Zur Interpretation der Modelle wird der durchschnittliche Grenzeffekt verwendet, da ordinale logistische Regressionen nicht direkt interpretiert werden können (Cameron, Trivedi, 2009, S. 478). Die durchschnittlichen Grenzeffekte der Modelle sind größtenteils hoch signifikant (siehe Anhang, Tabelle 14).

Die Kontrollvariable **Entwicklungsstatus** besitzt in allen Modellen signifikante Werte, die positiv für die Kategorie *High-Investment* und negativ für die Kategorien *Speculative* bzw. *Investment* sind. Die Wahrscheinlichkeit, in die beste Kategorie gestuft zu werden, ist folglich für Industrieländer durchschnitt-

lich höher als eine Einstufung in *Speculative* oder *Investment*. Anders formuliert, ist im Mittel ein *Speculative*- oder *Investment-Status* für Entwicklungs- und Schwellenländer wahrscheinlicher. Dieser Effekt der Kontrollvariablen ist für die weitere Betrachtung von zentraler Bedeutung.

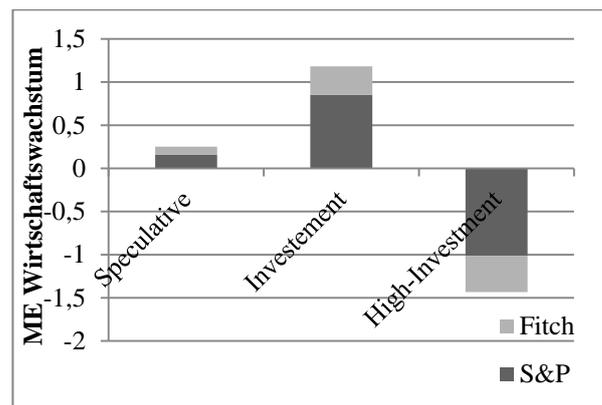
Die Wirkungsrichtung ist für das **BIP pro Kopf** in den unteren beiden Kategorien signifikant negativ und für *High-Investment* signifikant positiv. Wie erwartet, ist mit dem BIP pro Kopf der durchschnittliche Grenzeffekt für die Kategorie *High-Investment* positiv und negativ für die anderen beiden Kategorien. Länder mit einem weiteren Anstieg des BIP pro Kopf besitzen im Durchschnitt mit einer höheren Wahrscheinlichkeit ein Rating in der besten Kategorie. Die Wahrscheinlichkeit für ein Rating in den Klassen *Speculative* und *Investment* sinkt. Studien (u. a. Cantor, Packer, 1996, S. 42; Afonso, 2002, S. 20/23) belegen die Ergebnisse, dass ein besserer Ratingstatus mit einem höheren BIP pro Kopf verbunden zu sein scheint.

Das **reale Wirtschaftswachstum** ist positiv für die Klassen *Speculative* und *Investment*, sowie negativ für *High-Investment*. Es sei darauf hingewiesen, dass die Analyse mit vier Ratingkategorien keine Robustheit der Variablen reales Wirtschaftswachstum bestätigen konnte (siehe Kapitel 3.3.4). Im Gegensatz zu den Schätzwerten der ordinalen logistischen Regression, sind die Werte des durchschnittlichen Grenzeffekts, außer für das Modell F4, signifikant. Die Wahrscheinlichkeit, mit einem Anstieg des realen Wirtschaftswachstums in die Kategorie *High-Investment* geraten zu werden, sinkt durchschnittlich, während sie für die anderen beiden Kategorien steigt.

Die Ergebnisse sind unerwartet. Zunächst ist anzumerken, dass das reale Wirtschaftswachstum im Gegensatz zu den meisten anderen Regressoren keine absolute Größe ist. Weitere relative Größen sind die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität und die F&E-Intensität. Relative Größen sind differenziert zu betrachten. Es folgt der Versuch einer Erklärung. Das Wirtschaftswachstum ist das BIP-Wachstum, d. h. die „jährliche prozentuale Wachstumsrate des BIP“ (Weltbank, 2012). Die beiden Faktoren hängen folglich voneinander ab. Die Korrelationsmatrix verdeutlicht, dass ein negativer Zusammenhang besteht (siehe Anhang, Tabelle 10). Wie die deskriptive Betrachtung zeigt, wird in der empirischen Analyse ein sehr hoher Anteil an Staaten mit *High-Investment-Status* untersucht. Die Ratings schwanken kaum auf diesem Niveau (siehe Kapitel 3.1.1). Länder mit dieser Bonitätsbeurteilung besitzen zudem ein hohes BIP pro Kopf. Es scheint, dass Staaten mit einem hohen BIP pro Kopf und der besten Ratingkategorie durchschnittlich einen abnehmenden Grenzeffekt des realen Wirtschaftswachstums auf die Ratingkatego-

rie besitzen. Eine weitere Erhöhung der relativen Größe verbessert folglich nicht den Ratingstatus, da eine höhere Bewertung als *Triple A* nicht möglich ist. Hingegen scheint für Länder mit einem niedrigen Ratingstatus und einem niedrigen BIP pro Kopf reales Wirtschaftswachstum von Bedeutung zu sein, um die Schwelle von *Speculative-* zu *Investment Grade* zu überschreiten, wie auch die folgende Abbildung verdeutlicht.

Abbildung 5: Durchschnittlicher Grenzeffekt reales Wirtschaftswachstum



(durchschnittlicher Grenzeffekt der Modelle S3/F3)

Datenquelle: S&P (2007), Fitch (2011), OECD (2012), Weltbank (2012).

Die Abbildung zeigt, dass sich der Wert für die Wahrscheinlichkeit, ein *Investment-* anstatt ein *Speculative-Rating* zu erhalten, mit einem weiteren Anstieg des realen Wirtschaftswachstums erhöht. Mit einem *Investment-Status* ändert sich der Investoren-Pool und die Kreditaufnahme wird für die Staaten leichter (siehe Kapitel 2.2).

Die Ergebnisse stimmen jedoch nicht mit der zum Vergleich herangezogenen Studie von Afonso (2002) überein. Der Koeffizient der Variablen reales Wirtschaftswachstum ist in der Studie positiv (Afonso, 2002, S. 13/20/23). Ein weiteres Wirtschaftswachstum erhöht somit die Wahrscheinlichkeit, besser geratet zu werden. Afonso (2002, S. 5) untersucht allerdings 29 Industrie- und 52 Entwicklungsländer. Er bezieht im Gegensatz zu dieser Arbeit überwiegend Entwicklungsländer in seine Analyse ein. Die empirischen Ergebnisse dieses Buches lassen das gleiche Ergebnis für Länder mit *Speculative-* und *Investment-Status* vermuten. Eine weitere Erhöhung der Variablen reales Wirtschaftswachstum ist für die Heraufstufung des Ratings dieser Staaten wesentlich. Die von Afonso untersuchten Staaten verfügen in der Regel über ein geringeres BIP und einen niedrigeren Ratingstatus als Industrieländer. Für

weniger entwickelte Staaten führen beide Arbeiten folglich zur gleichen Erkenntnis. Zudem verwendet Afonso für die Schätzung ein lineares und ein logistisches Modell (Afonso, 2002, S.12/19). Die Modellannahmen unterscheiden sich von den Annahmen der empirischen Analyse dieses Buches. Afonso fasst außerdem in seiner Studie die Ratings nicht zu Kategorien zusammen.

Die durchschnittlichen Grenzeffekte des Regressors **Inflation** sind signifikant negativ für *High-Investment* und signifikant positiv für *Speculative* bzw. *Investment*. Staaten mit einem Anstieg der Inflation werden im Durchschnitt eher in die unteren beiden Klassen als in die höchste Klasse gestuft. Die Inflation wirkt sich folglich negativ auf ein sehr gutes Bonitätsurteil aus. Das Ergebnis ist erwartungsgemäß und entspricht der Aussage anderer Studien (u. a. Cantor, Packer, 1996, S. 42; Afonso, 2002, S. 20/23). Von einem Einfluss des Regressors auf das Rating kann ausgegangen werden.

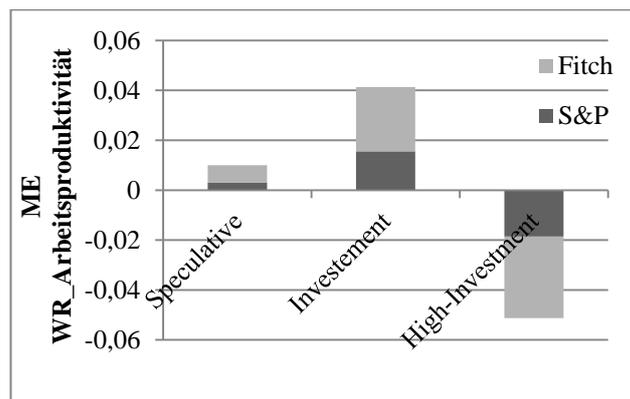
Wie erwartet, sind die Werte der Variablen **Leistungsbilanz** positiv für *High-Investment* und negativ für die beiden unteren Kategorien. Für Länder mit einem Leistungsbilanzüberschuss wird ein *High-Investment-Rating* wahrscheinlicher, während die Wahrscheinlichkeit für ein *Speculative-* oder *Investment-Rating* sinkt. Für die Bewertung der Kreditwürdigkeit eines Landes scheint die Leistungsbilanz eine Rolle zu spielen, da eine wachsende Auslandsverschuldung mit einem anhaltenden Defizit einhergeht, das sich mindernd auf das Ratingurteil auswirkt (siehe Kapitel 2.2).

Der Grenzeffekt der **Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität** ist im Durchschnitt positiv für *Speculative* und *Investment*, jedoch negativ für *High-Investment*. Im Gegensatz zur ordinalen logistischen Regression sind die Schätzwerte für beide Agenturen signifikant. Staaten mit einem weiteren Wachstum der Arbeitsproduktivität haben mit einer höheren Wahrscheinlichkeit ein Rating in den unteren beiden Kategorien als in der besten Kategorie.

Die Ergebnisse sind unerwartet. Eine mögliche Begründung lehnt sich an die Ausführung zum realen Wirtschaftswachstum an. Wie zu Beginn des Kapitels erwähnt, besitzen Industrieländer ein höheres BIP als Entwicklungs- und Schwellenländer. Dies lässt sich auch für die Arbeitsproduktivität annehmen. Es kann davon ausgegangen werden, dass das Niveau der Arbeitsproduktivität in entwickelten Staaten höher ist. Zudem besitzen Länder mit einem hohen Produktivitätsniveau vermutlich bereits eine sehr gute Bonitätsbeurteilung. Die Ratings sind auf *Triple A* begrenzt. Eine weitere Verbesserung des Ratingstatus ist dann nicht möglich. In Folge eines weiteren Wachstums der

Arbeitsproduktivität nimmt die Wahrscheinlichkeit für eine *High-Investment-Bewertung* ab. Allerdings ist die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität für Entwicklungs- und Schwellenländer entscheidend. Die folgende Abbildung lässt die gleiche Schlussfolgerung wie für das reale Wirtschaftswachstum zu. Ein Wachstum der Arbeitsproduktivität erhöht die Wahrscheinlichkeit eines Wechsels des Ratings von *Speculative* zu *Investment*.

Abbildung 6: Durchschnittlicher Grenzeffekt Wachstumsrate Arbeitsproduktivität



(durchschnittlicher Grenzeffekt der Modelle S3/F3)

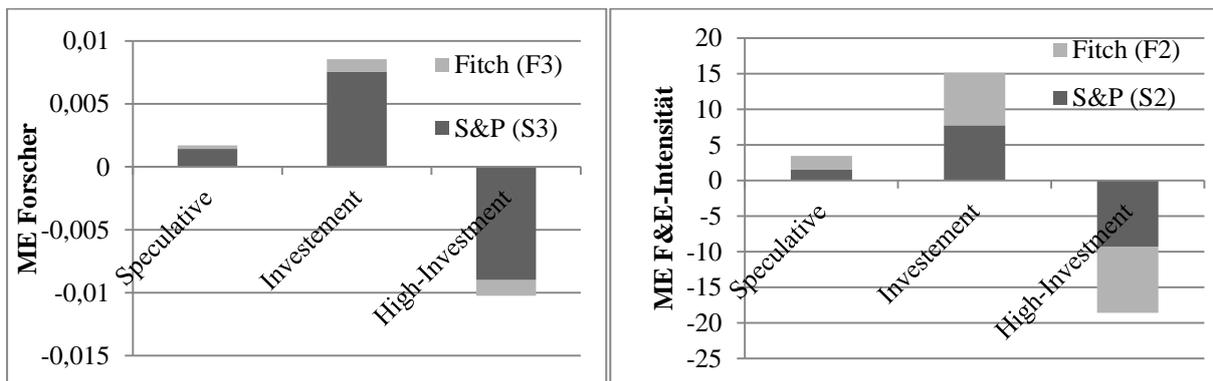
Datenquelle: S&P (2007), Fitch (2011), OECD (2012).

Die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität sollte außerdem im Zusammenhang mit dem realen Wirtschaftswachstum betrachtet werden. Beide Variablen sind relative Größen. Der durchschnittliche Grenzeffekt ist bei einer weiteren Erhöhung dieser Variablen in der Kategorie *High-Investment* abnehmend. Weiterhin sind beide Variablen negativ miteinander korreliert (siehe Anhang, Tabelle 10). Die Korrelation mindert somit den Erklärungsgehalt für jeden dieser Regressoren (Eckey et al., 2001, S. 83). Jedoch kann angenommen werden, dass auch unter dieser Bedingung das reale Wirtschaftswachstum und die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität nicht die Wahrscheinlichkeit für ein *High-Investment-Rating* erhöhen.

Der durchschnittliche Grenzeffekt der **F&E-Intensität** besitzt signifikant negative Werte für die Kategorie *High-Investment*, sowie signifikant positive Werte für *Speculative* und *Investment*. Die gleichen Wirkungsrichtungen ergeben sich für den Regressor **Forscher**. Allerdings sind die Werte nur für die Agentur S&P signifikant. Ein weiterer Forschungsinput senkt die Wahrscheinlichkeit für die beste Ratingkategorie, während die Wahrscheinlichkeit für *Speculative* und *Investment* steigt. Die Ergebnisse sind zunächst unerwartet. Es kann

jedoch prinzipiell ein höheres Niveau der F&E-Intensität und Forscher in Industrieländern angenommen werden, so dass ein weiterer Anstieg der Indikatoren die Wahrscheinlichkeit für das ohnehin schon sehr gute Rating dieser Staaten nicht erhöht. Das Ratingniveau ist begrenzt und die Anzahl an Forschungsinput möglicherweise ausreichend hoch. Die Daten der OECD (2012) sprechen für diese Überlegungen. Beispielsweise sind 2007 in Finnland durchschnittlich 15,6 Forscher pro 1000 Angestellte beschäftigt, während es in Mexiko nur durchschnittlich 0,9 Forscher pro 1000 Angestellte sind. Im gleichen Jahr beträgt die F&E-Intensität in Finnland 3,5 Prozent, was über dem Durchschnitt von 1,5 Prozent liegt (siehe Kapitel 3.1.2). Die F&E-Intensität für Mexiko liegt bei 0,37 Prozent. Vermutlich ist eine Erhöhung des Forschungsinputs für Entwicklungs- und Schwellenländer und infolgedessen deren Einstufung in *Speculative* oder *Investment* von Bedeutung. In der folgenden Abbildung sind die durchschnittlichen Grenzeffekte für Forscher und F&E-Intensität für jede Kategorie dargestellt.

Abbildung 7: Durchschnittlicher Grenzeffekt Forscher und F&E-Intensität



(nicht signifikante Werte zum Zwecke der Darstellung verwendet)

Datenquelle: S&P (2007), Fitch (2011), OECD (2012).

Die Abbildungen lassen einen höheren Wert, für die Wahrscheinlichkeit ein *Investment*- als ein *Speculative*-Rating zu bekommen, bei einem zusätzlichen Forschungsinput erkennen.

Es ist zu beachten, dass die Variable Forscher kein robuster Schätzer in der ordinalen logistischen Regression ist (siehe Kapitel 3.3.4). Der Einfluss dieser Variablen auf den Ratingstatus ist mit Vorbehalt zu sehen. Ein Effekt auf das Ratingurteil kann trotzdem für die Bereitschaft zu Forschungs- und Innovationsstätigkeit vermutet werden.

Signifikant positive Werte ergeben sich für die Output-Indikatoren **Triade-Patente** und **wissenschaftliche Publikationen** in dem Bereich *High-Investment*, sowie signifikant negative Werte in den Bereichen *Speculative* und *Investment*. Die Wahrscheinlichkeit steigt mit einer weiteren Erhöhung des Forschungs- und Innovationsoutputs im Durchschnitt für die beste Bonitätsbeurteilung und sinkt für die beiden schlechteren Kategorien. Die durchschnittlichen Grenzeffekte sind wie erwartet. Triade-Patente und wissenschaftliche Publikationen werden als Messgrößen für den Forschungs- und Innovationserfolg gesehen (siehe Kapitel 2.4.3). Es scheint, dass eine wirksame Forschungs- und Innovationspolitik einen positiven Effekt auf die Einschätzung einer hohen Kreditwürdigkeit der Staaten hat. Eine Zunahme des Outputs verringert scheinbar die Wahrscheinlichkeit, in die Klassen *Speculative* und *Investment* geratet zu werden. Jedoch gilt es auch hier zu beachten, dass der Forschungs- und Innovationsoutput vermutlich im Allgemeinen für Industrieländer höher ist. Die Daten der OECD (2012) und Weltbank (2012) machen dies deutlich. Beispielsweise betrug 2007 die Anzahl der Triade-Patente in Deutschland 6283, während es in Mexiko 17 waren. Für die Anzahl wissenschaftlicher Publikationen ergeben sich für Deutschland 44408 und für Mexiko 4223 Beobachtungen. Entwicklungs- und Schwellenländer haben in der Regel nicht die finanziellen Möglichkeiten für die Anmeldung von Triade-Patenten, sowie die Gelder für Forschung und daraus resultierender Publikationen, wie entwickelte Staaten sie besitzen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die durchschnittlichen Grenzeffekte einen signifikanten Einfluss von Forschung und Innovation, sowie der Produktivitätsvariablen auf die Bonitätsbeurteilung erkennen lassen. Die Bedeutung insbesondere der Determinanten reales Wirtschaftswachstum, Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität, sowie der Forschungs- und Innovationspolitik für die wirtschaftliche Entwicklung und infolgedessen der Kreditwürdigkeit eines Landes wird abschließend im Resümee dieses Buches diskutiert (siehe Kapitel 4).

3.5 Modellgüte

In den ordinalen logistischen Modellen mit drei Ratingkategorien liegen die Werte für *VIF* (bzw. für *Tolerance*) der Regressoren weit unter (bzw. über) den allgemeinen Grenzwerten (siehe Kapitel 3.1.2). Multikollinearität scheint folglich in den Modellen nicht problematisch zu sein. Von einer Zuordenbarkeit des Einflusses der einzelnen Regressoren auf die Bonitätsbewertung kann

ausgegangen werden (Eckey et al., 2001, S. 83). Beobachtungen mit fehlenden Werten werden zudem aus der Analyse entfernt. Die Folge können Verzerrungen in der Schätzung sein (Cameron, Trivedi, 2009, S. 44/45). Die Analyse umfasst jedoch Zeitreihen von mindestens zehn Jahren, um ein repräsentatives Schätzergebnis zu erhalten. Weiterhin erfolgt in den Modellen ein Austausch einzelner unabhängiger Variablen. Eine Änderung der Wirkungsrichtung aufgrund der Variation der Variablen ist jedoch nicht zu erkennen (siehe Kapitel 3.3). Wie in den ökonometrischen Grundlagen erläutert, wird aufgrund von Ausreißern der robuste Huber-Schätzer verwendet, um die Modellgüte bei heteroskedastischen Residuen zu verbessern. Infolgedessen wird die Verzerrung der Schätzergebnisse begrenzt (siehe Kapitel 3.2).

Die Ergebnisse sind für die unabhängigen Variablen teilweise nicht signifikant. In allen Modellen deutet jedoch der Wald-Test mit einem p-Wert von 0,000 auf eine gemeinsame Signifikanz der unabhängigen Variablen hin (siehe Kapitel 3.3). Weiterhin wird unter Verwendung eines Likelihood-Ratio-Tests untersucht, ob sich die Modellanpassung signifikant verbessert, wenn Forschungs-, Innovations- und Produktivitätsvariablen in dem Modell enthalten sind. In Anlehnung an die empirische Analyse werden für jede Ratingagentur vier Modellkonstellationen getestet. Das zum Vergleich herangezogene Modell beinhaltet die unabhängigen Variablen reales Wirtschaftswachstum, BIP pro Kopf, Leistungsbilanz, Inflation und die Kontrollvariable. Eine Verbesserung der Modellanpassung kann bei einem p-Wert ($\text{Prob} > \text{Chi}^2$) kleiner als 0,0001 angenommen werden. Alle p-Werte liegen weit unter dem Richtwert, so dass von einer Verbesserung der Modellanpassung unter Verwendung von Forschungs-, Innovations- und Produktivitätsvariablen ausgegangen werden kann (siehe Anhang, Tabelle 15).

Die Regressionen werden zudem mit einem ordinalen Probit-Modell durchgeführt, um die Veränderungen unter anderen Verteilungsannahmen zu untersuchen. Es werden Modelle mit drei Kategorien betrachtet. Für das ordinale Probit-Modell gelten die gleichen Annahmen wie für das ordinale logistische Modell (siehe Kapitel 3.2.). Allerdings sind die Residuen standardnormalverteilt (Cameron, Trivedi, 2009, S. 512).

Es gilt:
$$F(\cdot) = \Phi(\cdot) \tag{11}$$

Der Erwartungswert ist null und die Varianz eins (Long, 1997, S. 119). Eine Auswertung der ordinalen Probit-Regressionen befindet sich im Anhang (Tabelle 16). Die Ergebnisse des Probit-Modells zeigen die gleichen Wirkungsrichtungen wie die Schätzwerte der logistischen Regressionen. Die Sig-

nifikanzen stimmen mit Ausnahme des realen Wirtschaftswachstums in S1 und der Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität in S4 überein. Veränderungen der Verteilungsannahmen führen zu keinen beträchtlichen Ergebnisunterschieden, die auf Fehleinschätzungen des Modells schließen lassen.

Weiterhin wird die Güte der Modelle in der empirischen Analyse unter Verwendung des McFadden-R², der Log-Likelihood, des *Akaike's Information Criterion (AIC)* und des *Schwarz's Bayesian Information Criterion (BIC)* beurteilt (siehe Tabelle 2/3/13). Die Gütekriterien weisen auf eine bessere Anpassung der Modelle mit drei als mit vier Ratingkategorien hin. Die *AIC* und *BIC* sind größer, die Log-Likelihood¹⁴ ist kleiner als in den spezifizierten Modellen in Kapitel 3.3.4. Das McFadden-R² ist für beide Agenturen mindestens 0,6¹⁵. Dagegen liegt das McFadden-R² in den Modellen mit vier Kategorien bei 0,4. Es ist zu beachten, dass die Modelle S1 bis S4, sowie F1 bis F4 nicht untereinander verglichen werden, da die Gütekriterien sich mit einer höheren Anzahl an Beobachtungen verbessern (Long, 1997, S. 104/110/111). Die Bestrafung der Modellgröße ist dabei für *BIC* höher als für *AIC* (Cameron, Trivedi, 2009, S. 347).

Neben diesen Gütekriterien wird die Abweichung der mittleren vorhergesagten Wahrscheinlichkeit vom wahren Mittelwert untersucht. Der Vergleich erfolgt für die Modelle S1 bis S4, sowie F1 bis F4 in den Kategorien *Speculative*, *Investment* und *High-Investment* (siehe Anhang, Tabelle 17). Die mittlere vorhergesagte Wahrscheinlichkeit weicht vom wahren Mittelwert rund 0,02 in der *Speculative-Klasse* ab. Für S&P ist die Differenz kleiner als 0,04 in der *Investment-Klasse* und in der Kategorie *High-Investment* kleiner als 0,05. In den Modellen der Agentur Fitch beträgt die Abweichung maximal 0,06 (*Investment*) und maximal 0,08 (*High-Investment*). Insbesondere in der niedrigsten Ratingkategorie sind die durchschnittlich vorhergesagten Wahrscheinlichkeiten relativ nah am wahren Mittelwert.

In den Modellen der Agentur S&P scheinen des Weiteren die Grenzwertparameter signifikant verschieden voneinander zu sein. Die Kategorien *Speculative*, *Investment* und *High-Investment* sollten folglich nicht auf zwei Kategorien reduziert werden. Für Fitch sind die Grenzwerte a_1 nicht signifikant. Allerdings sind die Grenzwerte in den Modellen mit vier Kategorien signifikant

¹⁴ Kleinere Werte für *AIC* und *BIC*, sowie höhere Werte für Log-Likelihood werden bevorzugt (Cameron, Trivedi, 2009, S. 347).

¹⁵ Die Obergrenze des McFadden-R² liegt bei 1 (Kohler, Kreuter, 2008, S. 278).

verschieden voneinander (siehe Tabelle 2/3/13). Eine Zusammenlegung der Kategorien scheint somit nicht notwendig.

Zur Aufdeckung eines Spezifikationsfehlers wird der *Link Test* herangezogen. Der *Link Test* beruht auf der Annahme, dass es in einem spezifizierten Modell nicht möglich sein sollte, zusätzliche signifikante Regressoren zu bestimmen, außer durch Zufall (Stata, 2009, S. 854).

Es gilt:
$$y = f(X\beta) \quad (12)$$

mit β als Parameterschätzer, für den der Test den Schätzwert $X\beta$ und den quadrierten Schätzwert $(X\beta)^2$ ermittelt (Stata, 2009, S. 850/853/854). Die Modelle beider Agenturen besitzen signifikante Werte für $X\beta$ und nicht signifikante Werte des Parameters $(X\beta)^2$, so dass die Likelihood-Funktion richtig spezifiziert zu sein scheint (siehe Anhang, Tabelle 18; Stata, 2009, S. 852).

Den ordinalen logistischen Modellen liegt die Proportional-Odds-Annahme zugrunde (siehe Kapitel 3.2). Unter Verwendung eines approximierten Likelihood-Ratio-Tests wird geprüft, ob die Annahme verletzt wird. Die Nullhypothese besagt, dass bei paarweiser Betrachtung der Ratingkategorien (beispielsweise die niedrigste Kategorie versus die beiden höchsten Kategorien) die Verhältnisse zwischen den Paaren gleich sind, d. h. dass die Koeffizienten, die diesen Zusammenhang beschreiben, gleich sind (Long, 1997, S. 140). Die Regressionen S1 und S2 besitzen signifikante p-Werte. Die Nullhypothese wird für diese Modelle abgelehnt. Hingegen sind die p-Werte der anderen Modelle für S&P, sowie der Modelle für Fitch nicht signifikant (siehe Anhang, Tabelle 19). Die Nullhypothese wird nicht abgelehnt. Die Proportional-Odds-Annahme scheint nicht verletzt zu sein. Allerdings ist eine abschließende Beurteilung der Modellgüte mit diesem Test nicht möglich. Eine weitere Möglichkeit, die Proportional-Odds-Annahme zu überprüfen, ist die Untersuchung der Odds-Ratio. Eine Aussage zur Stärke des Effekts kann in den Odds-Ratio getroffen werden (Backhaus et al., 2008, S. 285). Ändert sich das Chancenverhältnis, in eine Ratingkategorie eingestuft zu werden, in Abhängigkeit zu der einbezogenen Forschungsvariablen? Der approximierte Likelihood-Ratio-Test deutet auf eine Gültigkeit der Proportional-Odds-Annahme in den Modellen S3, S4, sowie F1 bis F4. Die Odds-Ratio ist für diese Modelle in allen Kategorien tendenziell gleich. Hingegen kann unter Verwendung des Likelihood-Ratio-Tests keine Gültigkeit der Annahme für die Modelle S1 und S2 festgestellt werden. Die Odds-Ratio variiert allerdings kaum. Nur für die Kontrollvariable Entwicklungsstatus sind größere Abweichungen der

Chancenverhältnisse im Vergleich aller Modelle zu erkennen (siehe Anhang, Tabelle 20; Long, 1997, S. 140). Ein Wechsel des Forschungsinputs bzw. -outputs lässt folglich keine beträchtlichen Veränderungen der Chancenverhältnisse erkennen.

Abschließend ist festzustellen, dass die empirischen Ergebnisse der Modelle, trotz Unstimmigkeiten für die Variable reales Wirtschaftswachstum, sowie teilweise für die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität, Forscher und Triade-Patente, robust sind. Im folgenden Kapitel werden kritische Aspekte der Modellanalyse zusammengefasst.

3.6 Kritische Aspekte der empirischen Analyse

Wie in den ökonometrischen Grundlagen erläutert wird, werden die jährlichen Bonitätsnoten der Länder zu Ratingkategorien zusammengefasst, um ein repräsentatives Ergebnis zu erhalten (siehe Kapitel 3.2.). Eine Betrachtung nach Ländern ist dann nicht mehr möglich. Die Schlussfolgerungen der Modellanalyse für die Staaten können nur entsprechend ihrer Ratingkategorie getroffen werden. Die Aussagen der empirischen Analyse sind somit allgemein gehalten. Im Hinblick auf die Zielsetzung des Buches kann eine detaillierte Betrachtung der Länder vernachlässigt werden. Ein Überblick zur Beantwortung der Forschungsfragen ist gegeben.

Lag-Variablen ermöglichen in einer Regression eine dynamische Betrachtung. Es wird der verzögerte Einfluss der unabhängigen Variablen untersucht (von Auer, 2007, S. 511). Ratings werden jährlich angegeben (bei einer Änderung auch mehrmals pro Jahr). Einer einzelnen Ratingkategorie kann allerdings keine konkrete Jahreszahl zugeordnet werden. Eine Folge der Kategorisierung der Bonitätsbewertungen ist, dass keine verzögerten Variablen einbezogen werden. Wie Eckey et al. (2001, S. 139) kennzeichnen, kann eine statische Regression unter Verwendung von Jahresdaten angemessen sein. Weiterhin werden Änderungen des *Outlooks* und *Credit Watch-Ankündigungen* in der Untersuchung nicht erfasst. Die in diesem Buch zum Vergleich herangezogene Studie von Afonso (2002) berücksichtigt ebenfalls keine Lag-Variablen, *Outlooks* und *Credit Watches*.

Mehrheitlich werden außerdem Daten von Industrieländern verwendet. Kritisch anzumerken wäre, dass die Implikationen der Modellanalyse eher für entwickelte Länder als für Entwicklungs- und Schwellenländer von Bedeu-

tung zu sein scheinen. Im Gegensatz dazu werden in der Studie von Afonso (2002, S. 5) 29 entwickelte Staaten und 52 Entwicklungsländer untersucht. Die Ergebnisse der Analyse stimmen schließlich für drei von vier gemeinsam betrachteten Determinanten überein (siehe Kapitel 3.3). Die Relevanz der empirischen Ergebnisse dieses Buches kann auch für weniger entwickelte Staaten angenommen werden. Wie in Kapitel 3.5 beschrieben, können fehlende Daten problematisch sein. Insbesondere ist die Verfügbarkeit der Daten forschungs- und innovationsbezogener Variablen für Entwicklungs- und Schwellenländer begrenzt. Beispielsweise ist eine höhere Anzahl an Triade-Patenten in entwickelten Staaten zu erwarten. Für die Vergleichbarkeit sind jedoch Patentanmeldungen der Länder weniger geeignet. Die Verfahrensweise der Patentierung variiert zu stark zwischen den Staaten (siehe Kapitel 2.4.3). Neben der unterschiedlichen Verfügbarkeit dieser Daten, sollte auch die Messbarkeit der Forschungs- und Innovationspolitik bedacht werden. Der Forschungs- und Innovationsprozess ist komplex. Die betrachteten Variablen sind exemplarisch für die Bereitschaft und den Erfolg der Forschungs- und Innovationstätigkeit der Staaten zu sehen.

4 Resümee und Diskussion

Am 13. Januar 2012 sind die Ratings mehrerer europäischer Staaten von der Ratingagentur S&P herabgestuft worden¹⁶. So verloren beispielsweise Frankreich und Österreich ihre Bestnoten. Die Herabstufung bewirkte einen Einbruch der Aktienkurse und einen Kursverlust des Euros (FTD, 2012a). Bereits Meldungen im Vorfeld der Herabstufung zeigen die Auswirkungen der Bonitätsbeurteilungen. Der Euro fiel gegenüber dem Dollar auf 1,2625 Dollar. Der Dow-Jones-Index der Standardwerte, der S&P-500-Index und der Index der Technologiebörse Nasdaq verzeichneten ein Minus von 0,4 bzw. 0,5 Prozent (FTD, 2012b). Fitch senkte zwei Wochen später das Rating für Italien, Spanien, Belgien, Zypern und Slowenien (FTD, 2012c). Im Gegensatz zu der Herabstufung von S&P waren die Ratings erwartet und fielen größtenteils besser aus, so dass der Euro auf 1,3220 Dollar stieg (ZEIT Online, 2012b). In Anbetracht der Reaktion der Finanzmärkte und der derzeitigen wirtschaftlichen Lage in Europa wird die Relevanz der Bonitätsbewertungen der Ratingagenturen erneut deutlich. Wie der Economist (2012a) ausführt, sind die Urteile nicht zutiefst beunruhigend. Bei einer anhaltenden instabilen Lage können die geänderten Bonitätsbewertungen jedoch von den Investoren als Anhaltspunkt genommen werden. „Denn seit der Finanzmarktkrise hat sich an der Rolle der Ratingagenturen wenig geändert. Trotz der Mitverantwortung beim Entstehen der Finanzmarktkrise und trotz ihres Versagens, zu deren Lösung beizutragen, gehören sie unverändert zu den wichtigsten Akteuren der Finanzmärkte.“ So kommentiert der Direktor des Hamburgischen WeltWirtschaftsInstituts, Prof. Thomas Straubhaar, in SPIEGEL Online (2010). Die Aussage von Straubhaar besitzt nach wie vor Aktualität. Die Notwendigkeit, die Beurteilungen der Ratingagenturen zu hinterfragen, ist somit dringend gegeben. In diesem Buch werden folgende Forschungsfragen abgeleitet.

Forschungsfrage 1) Können die Befunde empirischer Studien zu Determinanten von Staatsratings belegt werden?

In Übereinstimmung mit der Studie von Afonso (2002, S. 20/23) haben die Determinanten BIP pro Kopf und Inflation, sowie die Kontrollvariable Entwicklungsstatus einen signifikanten Einfluss auf das Ratingurteil. Eine Einstu-

¹⁶ Die von S&P herabgestuften Länder sind: Zypern, Italien, Portugal, Spanien um zwei Stufen; Österreich, Frankreich, Malta, Slowakische Republik, Slowenien um eine Stufe (S&P, 2012).

fung in die höchste Kategorie *High-Investment* ist für Industrieländer mit einem hohen BIP pro Kopf wahrscheinlicher. Außerdem scheint die Wahrscheinlichkeit signifikant für dieses Rating mit einer steigenden Inflation zu sinken. Ein Leistungsbilanzüberschuss erhöht zudem die Wahrscheinlichkeit für ein *High-Investment-Rating*. Cantor und Packer (1996, S. 42) erhalten für diese Determinante keinen signifikanten Koeffizienten. Einen übereinstimmenden Effekt mit den Studien von Afonso (2002), sowie Cantor und Packer (1996) für die Variable reales Wirtschaftswachstum konnte nicht festgestellt werden. Allerdings verdeutlichen die Ausführungen in Kapitel 3.4, dass bei Betrachtung der einzelnen Kategorien die Bedeutung des realen Wirtschaftswachstums für das Überschreiten der Schwelle *Speculative* zu *Investment* eine Rolle spielt. In diesem Zusammenhang führen die Ergebnisse dieser Arbeit und der Studien zu der gleichen Erkenntnis. Für die Einstufung in die höchste Kategorie scheint das reale Wirtschaftswachstum allerdings nicht ausschlaggebend zu sein (siehe Kapitel 3.4). Eine ausführliche Diskussion der Rolle des realen Wirtschaftswachstums erfolgt mit Beantwortung der vierten Forschungsfrage.

Forschungsfrage 2) Ist die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität als zusätzlicher Indikator in die Bonitätsbeurteilung einzubeziehen?

Die Aussage von Dr. Nicolas Baverez, einem französischen Ökonomen, zur Verbesserung der wirtschaftlichen Lage in Frankreich ist bezeichnend (WIWO, 2012a, S. 23): „Entscheidend sind die Erhöhung der Produktivität, die Entschuldung des Staates, die Reduzierung der Massenarbeitslosigkeit und die Restrukturierung des Staates.“ Strukturelle Maßnahmen sind von zentraler Bedeutung, um die Wettbewerbsfähigkeit und somit die Situation der Staaten zu verbessern. In der Antwort der vierten Forschungsfrage wird dieser Gedanke aufgegriffen und erörtert. Die Autoren dieses Buches weisen zunächst auf einen stärkeren Bezug der Ratings zur Produktivität eines Staates hin. Geldströme auf den Finanzmärkten sind die Voraussetzung für die Funktionsweise der sogenannten Realwirtschaft, d. h. der Produktion und des Handels von Gütern (KAS, 2012). Für die Bewertung der Kreditwürdigkeit eines Staates sind beide Teile der Wirtschaft, die Real- und die Finanzwirtschaft, wesentlich. In Anlehnung an die Ausführungen des ehemaligen Premierministers von Malaysia, Dr. Mahathir bin Mohamad, sehen die Autoren die Finanzkrise u. a. als Folge der Fokussierung der westlichen Wirtschaft auf die Finanzmärkte (FTD, 2012d). Mahathir verweist auf die Manipulation der Finanzmärkte, um höhere Profite erwirtschaften zu können. Die aufgeblähten Finanzmärkte haben nicht dazu beigetragen, die Produktion und infolgedessen den Handel von Gütern voranzubringen. Finanztransaktionen sind zu-

nehmend für Spekulationsgeschäfte missbraucht worden (KAS, 2012). Um aus den Fehlern der Finanzkrise zu lernen, muss die Realwirtschaft stärker im Fokus der Betrachtung stehen. Mahathir macht deutlich (FTD, 2012*d*), dass u. a. die Produktion und der Handel von Gütern zu einer Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit führen. Eine strengere Kontrolle einiger Produkte des Finanzmarktes ist notwendig. Die Geldströme der Finanzmärkte sollten die Grundlage für die Realwirtschaft bilden. Die Autoren sehen den Schwerpunkt auf der Produktivitätssteigerung der Realwirtschaft. Die empirischen Ergebnisse dieses Buches legen dar, dass für Länder mit einem niedrigeren Rating eine Steigerung der Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität für eine Heraufstufung des Bonitätsurteils von Bedeutung ist. Ein weiterer Anstieg dieser Determinante erhöht die Wahrscheinlichkeit von *Speculative* zu *Investment* gerettet zu werden (siehe Kapitel 3.4). Ratings als Benchmarks sollten auch diesen Indikator abbilden.

Forschungsfrage 3) Beeinflusst die Forschungs- und Innovationspolitik eines Staates das Ratingurteil? Wenn ja, in welche Richtung wirken die Determinanten?

Forschungs- und Innovationspolitik wird in der Arbeit unter Verwendung von Proxys für die Bereitschaft zur Forschungstätigkeit (Input), sowie für den Forschungs- und Innovationserfolg (Output) dargestellt. Ein zusätzlicher Forschungsinput wirkt sich negativ auf ein *High-Investment-Rating* aus. Für Staaten, die die Schwelle von *Speculative* zu *Investment* überschreiten wollen, scheint hingegen ein Anstieg der F&E-Intensität oder der Anzahl der Forscher einen positiven Effekt zu haben. Entwicklungs- und Schwellenländer können ihre Stellung gegenüber Investoren stärken, wenn sie in Forschung und Entwicklung investieren. Dieses Ergebnis hat einen weitreichenden Einfluss auf die Bonitätskriterien der Agenturen. Weiterhin verbessert eine weitere Erhöhung des Outputs in Form wissenschaftlicher Publikationen oder Triade-Patente signifikant die Wahrscheinlichkeit für ein Rating in der Kategorie *High-Investment* (siehe Kapitel 3.4). Der signifikante Effekt der Forschungs- und Innovationsdeterminanten auf die Ratingkategorie wirft die Frage auf, ob diese Variablen als zusätzliche Schlüsselindikatoren der Bonitätsbeurteilung zu sehen sind. Eine Diskussion des Einflusses der Determinanten auf die wirtschaftliche Entwicklung und infolgedessen ihrer Bedeutung für die Kreditwürdigkeit der Staaten erfolgt mit Beantwortung der nächsten Forschungsfrage.

Forschungsfrage 4) Sind die Determinanten empirischer Studien für eine Bonitätsbeurteilung ausreichend? Oder bedarf es einer differenzierten Betrachtung der Faktoren, die einen Einfluss auf das Wirtschaftswachstum haben? Welche Rolle spielen dabei die Produktivität, sowie die Forschungs- und Innovationstätigkeit eines Staates?

Zur Beantwortung der Forschungsfrage werden in Anlehnung an die Erklärung der Agentur S&P vom 13.01.2012 ausgewählte Punkte zur Begründung für die Herabstufung europäischer Staaten komprimiert dargestellt und kritisch diskutiert.

(I) „Die Ursache der aktuellen Finanzkrise liegt hauptsächlich in der verschwenderischen Fiskalpolitik europäischer Peripheriestaaten.“ (S&P, 2012, frei übersetzt)

Die Autoren betrachten die fiskalische Verschwendung einzelner europäischer Staaten kritisch und sehen es als wesentlich an, diesen Punkt in die Bonitätsbewertung einfließen zu lassen.

(II) „Weiterhin riskiert ein Reformprozess, der nur auf Sparmaßnahmen aufbaut, kontraproduktiv zu werden, da die Binnennachfrage von der zunehmenden Besorgnis der Konsumenten bezüglich der Sicherheit ihres Arbeitsplatzes und ihrem verfügbaren Einkommen abhängig ist. Infolgedessen verringern sich die Steuereinnahmen.“ (S&P, 2012, frei übersetzt)

Die Konsolidierung der Haushalte ist wichtig. Wie der Punkt (II) der Erklärung von S&P deutlich macht, kann striktes Sparen nicht der alleinige Garant für Stabilität sein. Infolgedessen ist ein Rückgang der Arbeitsnachfrage möglich, d. h. die Arbeitslosigkeit steigt und das verfügbare Einkommen sinkt. Es wird weniger konsumiert und die Steuereinnahmen gehen zurück. Steuereinnahmen sind für die Krisenstaaten jedoch wesentlich.

In diesem Zusammenhang steht die Aussage Keynes (1983, S. 184): „Das Graben von Löchern im Erdboden“, bezahlt aus Ersparnissen, wird nicht nur die Beschäftigung, sondern auch das reale Einkommen der Volkswirtschaft an nützlichen Gütern und Dienstleistungen vermehren. Es ist aber nicht vernünftig, dass sich ein verständiges Gemeinwesen damit begnügen sollte, von solchen zufälligen und oft verschwenderischen Linderungen abhängig zu bleiben, nachdem wir einmal die Einflüsse verstanden haben, von denen die

wirksame Nachfrage¹⁷ abhängt.“ In Krisenzeiten ist es die Aufgabe des Staates, die Nachfrage nach Arbeit durch öffentliche Ausgaben zu erhöhen. Somit steigt das Realeinkommen. Infolgedessen nimmt der Konsum zu und wirtschaftlicher Aufschwung wird generiert. Keynes sieht die Notwendigkeit einer Intervention der Regierung in Krisenzeiten. In Anlehnung an Keynes' Aussage ist es der Meinung der Autoren nach in der Krise für die Stabilität eines Landes wichtig, dass die Dynamik der Wirtschaft durch staatliche Eingriffe gewahrt wird. Schumpeter versteht wirtschaftliche Dynamik als Folge von Innovationen (Schumpeter, 1987, S. 237/238). Die Ausführungen verbinden die Grundsätze von Keynes und Schumpeter. Verschuldete Länder werden nicht durch reines Sparen langfristig Stabilität erreichen. Im Gegensatz zu Keynes sehen die Autoren die Förderung von Forschungs- und Innovationsaktivitäten als Antrieb für Wachstum. Dieses durch Innovationen hervorgerufene Wachstum führt zu einer Steigerung der Produktivität, die die wirtschaftliche Dynamik bewahrt und so die Wirtschaft nachhaltig stabilisiert.

Die politischen und wirtschaftlichen Bemühungen zur Bewältigung der aktuellen Euro-Krise veranschaulichen die Problematik.

(III) „Weiterhin geht S&P von einer weiteren Erhöhung der Refinanzierungskosten einiger Staaten, einem weiteren Rückgang der Kreditverfügbarkeit und des Wirtschaftswachstums und einem bleibenden Druck aufgrund der Finanzierungsbedingungen aus.“ (S&P, 2012, frei übersetzt)

Der Meinung der Autoren nach, führen die Versuche der Regierungen, durch striktes Sparen Stabilität zu erreichen, beispielsweise in Griechenland dazu, dass weitere Hilfgelder benötigt werden. Die Wirtschaft liegt brach. Reine Sparmaßnahmen können die Krise in Griechenland nicht abwenden. Für einen wirtschaftlichen Aufschwung ist eine Zunahme der Nachfrage nach Forschungsinput und daraus resultierender Innovationstätigkeit zur Steigerung der Produktivität wesentlich. Staatliche Ausgaben werden für diese Investitionen benötigt. Wird die Dynamik nicht hergestellt, ist Griechenland langfristig auf Hilfgelder angewiesen. Weiterhin verteuert sich die Kreditaufnahme am Kapitalmarkt und die Refinanzierungskosten steigen.

Im Folgenden werden die theoretischen Überlegungen empirisch fundiert. In der Studie von Dosi et al. (2008) wird ein Ansatz modelliert, der die Grundsätze von Schumpeter und Keynes zusammenbringt. Die empirischen Ergeb-

¹⁷ Für eine explizite Erklärung „des Grundsatzes der wirksamen Nachfrage“ siehe Keynes (1983, S. 20ff.).

nisse der Studie führen zu der Erkenntnis, dass ein Zusammenhang zwischen Instrumenten, die kurzfristig bzw. langfristig die wirtschaftliche Entwicklung beeinflussen, besteht. Konjunkturelle Schwankungen werden durch fiskalpolitische Maßnahmen versucht auszugleichen, die somit kurzfristig einen Einfluss auf das wirtschaftliche Wachstum haben. Währenddessen wird langfristig versucht, das Wirtschaftswachstum durch Innovationstätigkeit zu erhalten. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass innovationsgebundenes endogenes Wachstum nach Schumpeter nur in Verbindung mit dem Grundsatz der „wirksamen Nachfrage“ nach Keynes langfristig möglich ist (Dosi et al., 2008, S. 20). Wie die empirischen Ergebnisse veranschaulichen, nehmen kurzfristig die Arbeitslosigkeit und Konjunkturschwankungen bei ausschließlicher Durchsetzung von Maßnahmen im Sinne Schumpeters‘ zu, unabhängig von der Höhe des Forschungs- und Innovationsniveaus. Langfristig geht schließlich das Wirtschaftswachstum zurück. In einem Szenario mit geringem Wachstum, in dem beide Ansätze berücksichtigt werden, kann eine staatliche Nachfragesteuerung nach Keynes das Wirtschaftswachstum verbessern (Dosi et al., 2008, S. 18/19). Langfristiges Wachstum, hervorgerufen durch Forschungs- und Innovationstätigkeit, steht in Verbindung mit der Fiskalpolitik eines Staates. Die Ergebnisse der Studie verdeutlichen die Relevanz politischer Maßnahmen zur Förderung von Forschungs- und Innovationsprojekten. Beispielsweise kann die Verwendung zusätzlicher Steuergelder für Subventionen in Forschung und Entwicklung langfristig die wirtschaftliche Entwicklung fördern. Kneller et al. (1998), sowie Zagler und Dürnecker (2003) beschreiben in ihren Studien ebenfalls den positiven Effekt von Fiskalpolitik auf langfristiges Wachstum in Folge einer Erhöhung produktiver bzw. forschungsfördernder Staatsausgaben (siehe Kapitel 2.4.2). Insbesondere für weniger entwickelte Staaten sind die Erkenntnisse richtungsweisend. Wie die empirischen Ergebnisse zeigen, kann eine Erhöhung des Forschungsinputs und die Steigerung der Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität das Rating von *Speculative* zu *Investment* verbessern (siehe Kapitel 3.4). Die Ausführungen veranschaulichen die Rolle der Forschungs- und Innovationspolitik eines Staates, um die wirtschaftlichen Grundlagen seines Fortbestehens zu garantieren, für das Bonitätsurteil der Agenturen.

In einem Interview zur Herabstufung Frankreichs betont der französische Ökonom Dr. Nicolas Baverez (WIWO, 2012a, S. 22/23), dass für die Verbesserung der Lage u. a. die Einnahmen aus Steuererhöhungen gezielt einzusetzen sind. Er verweist auf die Erhöhung der Mehrwertsteuer in Deutschland, die mit „Maßnahmen für eine allgemeine Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit“ einhergehen. Für das Wachstum und die Stabilität eines Landes ist

seine Wettbewerbsfähigkeit von zentraler Bedeutung. Die Agentur S&P verweist in ihrem Bericht darauf, dass

(IV) „die Finanzprobleme der Euro-Zone die Konsequenz steigender außenwirtschaftlicher Ungleichgewichte und Unterschiede der Wettbewerbsfähigkeit zwischen dem Kern der Eurostaaten und den Peripheriestaaten sind. [...] Die Regierungen sollten sich mehr auf wachstumsfördernde strukturelle Maßnahmen konzentrieren.“ (S&P, 2012, frei übersetzt)

Die Euro-Krise vergegenwärtigt die Abhängigkeiten innerhalb des europäischen Staatenverbundes. Um die südlichen Länder Europas aus der Krise zu führen, muss die Wettbewerbsfähigkeit dieser Länder gestärkt werden. Für die Wettbewerbsfähigkeit sind strukturelle Veränderungen und kurzfristige Wachstumsanreize notwendig. Wirtschaftlich starke Länder in Europa können dazu beitragen, die wettbewerblichen Ungleichgewichte zu reduzieren, indem die Binnennachfrage gestärkt wird. Finanzielle Mittel können unter Verwendung von Geldern des EU-Strukturfonds bereitgestellt werden (ZEIT Online, 2012c).

Die Autoren bekräftigen, dass das Bonitätsurteil den Gedanken einer nachhaltigen Entwicklung einer Volkswirtschaft integrieren sollte. Nachhaltigkeit¹⁸ kann als Grundlage für die Stabilität eines Staates und infolgedessen für seine Kreditwürdigkeit gesehen werden. Der Auffassung der Autoren nach, ist die Wachstumsdeterminante gemessen am BIP nicht ausreichend, um die Staaten dahingehend bewerten zu können. In diesem Punkt begründet sich die Relevanz von Forschungs-, Innovations- und Produktivitätsdeterminanten. Für den Wohlstand eines Landes sind wettbewerbsfähige Technologien von zentraler Bedeutung. Weiterhin steht das Wirtschaftswachstum eines Staates in Bezug zu seinen Forschungsausgaben und seinem Innovationserfolg (siehe Kapitel 2.4.2). Die Staaten müssen qualitativ wachsen. Der signifikante Effekt auf die Ratingkategorie bekräftigt die Bedeutung forschungs- und produktivitätsbezogener Faktoren für die Beurteilung der Bonität der Staaten. Für weniger entwickelte und wirtschaftlich schwache Länder scheint sich insbesondere die Bereitschaft zur Forschungstätigkeit und deren Förderung positiv auf eine Heraufstufung auszuwirken. Hingegen ist für entwickelte und wirtschaftlich

¹⁸ „Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.“ (UN, 2012)

„Eine nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation gerecht wird, ohne die Möglichkeit zukünftiger Generationen zur Befriedigung ihrer Bedürfnisse zu gefährden.“ (frei übersetzt)

starke Länder ein zusätzlicher Forschungs- und Innovationserfolg entscheidend, um in die beste Ratingkategorie eingestuft zu werden (siehe Kapitel 3.4).

(V) „Zudem besteht beispielsweise aufgrund einer hohen länderübergreifenden Finanzierung das Risiko eines Konjunkturabschwungs einiger Staaten. S&P setzt daher den *External Score* für Länder mit dem höchsten Risiko eines Abschwungs herab.“ (S&P, 2012, frei übersetzt)

Der *External Score* misst einen Leistungsbilanzüberschuss bzw. –defizit eines Landes (Cantor, Packer, 1996, S. 39). Ein Leistungsbilanzüberschuss ist entscheidend für die Kreditwürdigkeit. Die Herabstufung des *External Score* einiger europäischer Länder von S&P ist somit naheliegend. Die empirischen Ergebnisse zeigen ebenfalls einen signifikanten Einfluss der Variablen Leistungsbilanz auf das Rating (siehe Kapitel 3.4). Der Economist (2012b) legt dar, dass der Leistungsbilanzüberschuss Deutschlands zurückgehen muss, um das Defizit in einem Großteil der Euro-Zone auszugleichen und eine anhaltende Rezession zu vermeiden. Die Stagnation des Wirtschaftswachstums im Euro-Raum kann jedoch nicht allein über die Leistungsbilanz gelöst werden. Grundsätzlich ist ein Abbau der Schulden essentiell. Wie der Währungsexperte William Rhodes in einem Interview ausführt, ist ein Schuldenschnitt allein für Staatskrisen, wie es aktuell in Griechenland der Fall ist, nicht genügend, sondern ein Plan, der Wachstum fördert (WIWO, 2012b, S. 29).

In Entwicklungs- und Schwellenländern ist davon auszugehen, dass ausreichend Potential für Wachstum vorhanden ist. Diese Länder verfügen über ein geringeres BIP und Produktivitätsniveau. Die empirischen Ergebnisse verdeutlichen, dass für weniger entwickelte Staaten das reale Wirtschaftswachstum, die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität und ein zusätzlicher Input an Forschungsmitteln das Rating von *Speculative* zu *Investment* verbessern können (siehe Kapitel 3.4). Allerdings führt es zu der Frage, warum Volkswirtschaften mit einem hohen BIP und einem hohen Rating wie Deutschland weiter wachsen sollen. Die Analyse der Arbeit lässt keinen positiven Einfluss des realen Wirtschaftswachstums auf die höchste Ratingkategorie erkennen (siehe Kapitel 3.4). Das BIP sollte nicht die einzige Größe zur Messung des Wohlstandes sein. Die Autoren sehen eine Verbesserung des Wohlstandes, beispielsweise hervorgerufen durch das Wachstum neuer Technologien, auch für Staaten mit einem hohen BIP als grundlegend an. Die empirischen Ergebnisse der Arbeit sprechen für diese Überlegungen. Ratings werden signifikant von forschungs- und produktivitätsbezogenen Determinanten beeinflusst. Allerdings sinkt die Wahrscheinlichkeit, in die höchste Ratingkategorie

gestuft zu werden, mit einem zusätzlichen Forschungsinput (siehe Kapitel 3.4).

Richtungsweisend ist in diesem Zusammenhang die Studie von Young (1998). Er beschreibt ein Wirtschaftswachstum ohne Skaleneffekte (siehe Kapitel 2.4.2). Seine Erkenntnisse lassen sich auf die empirischen Ergebnisse dieses Buches übertragen. Länder, die über einen hohen Forschungsinput verfügen, investieren in verschiedene Forschungsbereiche, während sich Länder mit weniger verfügbaren Mitteln auf wenige Bereiche konzentrieren. Je höher die Anzahl der Bereiche, desto mehr Forschungsinput wird benötigt. Außerdem kann angenommen werden, dass sich der Forschungsprozess dann verlangsamt. Infolgedessen sind die Erträge aus der Forschungstätigkeit geringer. Das reale Wirtschaftswachstum ist rückläufig. Das Nutzenniveau der Konsumenten steigt jedoch mit der Variation der Produkte. Es kann auf eine Verbesserung des Wohlstandes aufgrund einer breiteren Forschungstätigkeit geschlossen werden.

Wohlstand wird folglich nicht an der Wachstumsrate des BIP, sondern an forschungs- und produktivitätsbezogenen Faktoren gemessen. Der negative Einfluss von Forschungsinput auf die höchste Ratingkategorie ist somit differenziert zu sehen. Ein *High-Investment-Rating* ist mit einer Zunahme an Innovationen signifikant wahrscheinlicher (siehe Kapitel 3.4). Die Autoren sehen in diesem Punkt eine enorme Bedeutung für die Bonitätsbeurteilung der Staaten. Für Länder mit ausreichend verfügbaren Mitteln für Forschung gilt nicht der Grundsatz, je mehr Forschungsinput desto besser. Diese Staaten sollten den Fokus auf verschiedene Bereiche legen. Zu einer Problemstellung können dann mehrere Lösungsansätze gefunden werden. Die Verteilung zusätzlichen Inputs auf verschiedene Forschungsfelder kann positive Implikationen haben. Ihr Wohlstandsniveau wird gestärkt, was sich schließlich auch auf die Bewertung der Ratingagenturen auswirken sollte. Im Gegensatz zu Industrieländern müssen in weniger entwickelten Staaten Grundbedürfnisse gedeckt werden und ihr Wohlstandsniveau ist wesentlich geringer. Die Erörterungen in diesem Buch legen dar, dass wirtschaftlich weniger starke Länder aus den Fehlern der Industrieländer lernen können. Auch für weniger entwickelte Staaten ist qualitatives Wachstum für Wohlstand entscheidend. Da diese Länder über ausreichend Wachstumspotential verfügen, sollte verstärkt in Forschung investiert werden, um die Wettbewerbsfähigkeit und Produktivität zu erhöhen. Nachhaltig ist es möglich, eine Aussage über die wirtschaftliche Lage eines Staates und infolgedessen über seine Kreditwürdigkeit zu treffen. Die Ergebnisse der empirischen Analyse führen zu der Schlussfolgerung, dass die For-

schungs- und Innovationsfaktoren, sowie die Produktivitätsdeterminante als zusätzliche Schlüsselindikatoren der Bonitätsbeurteilung gerechtfertigt sind.

Ratingagenturen werden für ihr prozyklisches Verhalten kritisiert (siehe Kapitel 2.2). Der Zeitpunkt für die Herabstufung der europäischen Staaten Anfang des Jahres scheint jedoch gut gewählt gewesen zu sein. Die Restrukturierungsmaßnahmen waren nicht ausreichend, um für Stabilität zu sorgen. Nach einem Aufschwung an der Börse sind die Folgen der Herabstufungen vermutlich absehbarer als bei einer Verschlechterung der Lage. Investoren würden dann den Ratings eine höhere Gewichtung geben. Gerade in Krisenzeiten, die mit Unsicherheiten für die Interessenten der Ratings verbunden sind, wird den Agenturen eine hohe Bedeutung zuteil. Von dieser Stellung profitieren die Ratingagenturen und sie sollten dieser Bedeutung gerecht werden.

Die empirischen Ergebnisse in diesem Buch liefern neue Ansätze zur Bewertung der Kreditwürdigkeit von Staaten. Die Analyse gibt einen ersten Einblick in die Bonitätsbeurteilung unter Verwendung forschungs- und innovationsbezogener Indikatoren. Es besteht weiterhin Bedarf, die Zusammensetzung und Gewichtung der Determinanten von Staatsratings kritisch zu untersuchen.

Als Ausgangspunkt für zukünftige Studien können folgende Forschungsimplikationen abgeleitet werden. In der Analyse werden vor allem Daten entwickelter Länder verwendet. Beispielsweise wäre es interessant zu untersuchen, ob und wie sich die Auswirkung auf die Ratingkategorie ändert, wenn eine andere Länder-Stichprobe gewählt wird. Welcher Einfluss würde sich zudem ergeben, wenn andere Forschungsindikatoren verwendet werden. Aufgrund der Korrelationen zwischen den beiden Variablen für Forschung und Innovation wäre die Modellierung von Indikatoren, die sich aus verschiedenen Input- bzw. Output-Faktoren zusammensetzen, denkbar. Weiterhin wäre eine Verzögerung der unabhängigen Variablen interessant zu analysieren.

Neben diesen methodischen Modifikationen sei abschließend auf folgende Forschungsansätze verwiesen. Zukünftige Studien könnten die allgemeine Betrachtung dieser Arbeit spezifizieren. Beispielsweise wäre eine Unterscheidung der Forschungs- und Innovationstätigkeiten nach Entwicklungs-, Schwellen- und Industrieländern denkbar. Wie die Ausführungen der Arbeit zeigen, fokussieren Entwicklungs- und Schwellenländer in andere Forschungs- und Innovationsfelder als Industrieländer (siehe Kapitel 2.4.2). Interessant zu untersuchen wäre, welche Innovationen und Technologien, sowie deren Förderung einen Einfluss auf die Bonitätsbeurteilungen haben. Zudem

gibt es weitere Indikatoren, die Wohlstand messen. Beispielsweise ist der *Human Development Index (HDI)* der Vereinten Nationen ein anerkannter Wohlstandsindikator¹⁹. Der *HDI* untersucht Wohlstand in Abhängigkeit zu der Lebenserwartung, dem Bildungsniveau und dem Einkommen. Zukünftige Studien könnten aufbauend auf diesem Buch den Einfluss dieser Wohlstandsindikatoren auf den Ratingstatus untersuchen.

¹⁹ Die Vereinten Nationen geben seit 1990 einen *Human Development Report* heraus, siehe beispielsweise UNDP (2011).

Anhang

I Tabellen

Tabelle 4: Ratingstufen von Fitch und S&P

	Rating	in Zahlen ausgedrückt
High-Investment Grade		
höchste Bonität, geringstes Ausfallrisiko	AAA	22
sehr hohe Bonität, kaum Ausfallrisiko	AA+	21
	AA	20
	AA-	19
Investment Grade		
hohe Bonität, geringfügig höheres Ausfallrisiko	A+	18
	A	17
	A-	16
gute Bonität	BBB+	15
	BBB	14
	BBB-	13
Speculative Grade		
Erfüllen der Verpflichtungen wahrscheinlich, potentielles Ausfallrisiko	BB+	12
	BB	11
	BB-	10
hohes Ausfallrisiko	B+	9
	B	8
	B-	7
höchstes Ausfallrisiko, (hochspekulativ) unmittelbarer Zahlungsverzug	CCC	6
	CC	5
	C	4
zahlungsunfähig	DDD/ SD ¹	3
	DD/ D ¹	2
¹ Rating S&P	D	1

Datenquelle: (Fitch, 2002, S. 16, Bhatia, 2002, S. 8).

Tabelle 5: Übersicht Studien zu Ratingdeterminanten (exemplarisch)

Jahr	Autor	Daten	unabhängige Variable	Methode
1991	Cosset, Roy	71 Länder (Ratings ver- kündet im Sep- tember 1987)	<ul style="list-style-type: none"> - BIP pro Kopf - Investitionsbereitschaft - Reserven-Import-Ratio - Leistungsbilanz - Exportwachstumsrate - Exportschwankungen - Nettoauslandsschulden- Export-Ratio - Indikator für Zahlungs- sicherheit - politischer Instabilitäts- indikator 	logistische Regression
1996	Cantor, Packer	49 Länder (Ratings ver- kündet am 29.09.1995)	<ul style="list-style-type: none"> - BIP pro Kopf - BIP-Wachstum - Inflation - Fiskalbilanz - Leistungsbilanz - Auslandsschulden - Entwicklungsstatus - Historie der Zahlungs- verzüge 	multiple Re- gression
2002	Afonso	81 Länder (Ra- tings: Juni 2001)	<ul style="list-style-type: none"> - BIP pro Kopf - Inflation - BIP-Wachstum - Entwicklungsstatus - Historie der Zahlungs- verzüge - Auslandsschulden- Export-Ratio - Haushaltsbilanz 	lineare, logis- tische Regres- sion

Jahr	Autor	Daten	unabhängige Variable	Methode
2007	Afonso, Gomes, Rother	130 Länder (Ratings: 1995-2005)	<ul style="list-style-type: none"> - BIP pro Kopf - BIP-Wachstum - Staatsverschuldung - Indikator für staatliche Effektivität - Auslandsschulden - Auslandsreserven - Historie der Zahlungsverzüge 	<ul style="list-style-type: none"> - Panel- - daten- - analyse - Random - Effect Pro- - bit-Modell
2008	Archer, Biglaiser, DeRouen	50 Entwicklungs- länder (Ratings: 1987-2003)	<ul style="list-style-type: none"> - politische Faktoren (z.B. Regierungstyp) - Auslandsschulden - Inflation - Leistungsbilanz - BIP-Wachstumsrate - BIP pro Kopf - Historie der Zahlungsverzüge - natürliche Ressourcen - Handel 	<ul style="list-style-type: none"> - Panel- - daten- - analyse

Tabelle 6: Übersicht der abhängigen Variablen

Variable	Description	Obs.	Mean	SD	Min	Max
Ratingkategorie S&P (3)	für Modelle S&P mit drei Kategorien	716	1.5265	.6819	0	2
Ratingkategorie Fitch (3)	für Modelle Fitch mit drei Kategorien	573	1.4799	.6858	0	2
Ratingkategorie S&P (4)	für Modelle S&P mit vier Kategorien	716	1.9	1.0269	0	3
Ratingkategorie Fitch (4)	für Modelle Fitch mit vier Kategorien	573	1.832	1.032	0	3

Datenquelle: S&P (2007), Fitch (2011).

Tabelle 7: Absolute und relative Häufigkeiten der abhängigen Variablen

Variable	Speculative	Investment	High- Investment	Triple A
Ratingkategorie S&P (3)				
<i>Freq.</i>	77	185	454	
<i>Percent</i>	10.75	25.84	36.59	
Ratingkategorie Fitch (3)				
<i>Freq.</i>	63	172	338	
<i>Percent</i>	10.99	30.02	58.99	
Ratingkategorie S&P (4)				
<i>Freq.</i>	77	185	186	268
<i>Percent</i>	10.75	25.84	25.98	37.43
Ratingkategorie Fitch (4)				
<i>Freq.</i>	63	172	136	202
<i>Percent</i>	10.99	30.02	23.73	35.25

Datenquelle: S&P (2007), Fitch (2011).

Tabelle 8: Übersicht der unabhängigen Variablen

Variable	Description	Obs.	Mean	SD	Min	Max
reales Wirtschaftswachstum ²	in Prozent des BIP	1259	.0355	.0301	-.116	.152
BIP pro Kopf ²	in US-Dollar	1286	15196.92	11198.15	251	84713
Inflation ³	in Prozent	1337	19.949	127.791	-9.629	2947.733
Leistungsbilanz ⁴	in Prozent des BIP	1046	-.7575	4.9901	-28.33	18.04
Entwicklungsstatus ¹	1: Industrieland 0: sonst	1484	.8295	.3761	0	1
WR_ Arbeitsproduktivität ²	Wachstumsrate Arbeitsproduktivität	675	1.9969	2.598	-11.6	17.5
F&E-Intensität ²	Anteil der F&E-Ausgaben in Prozent des BIP	752	.0158	.00876	.0015	.0486
Forscher ²	Anzahl der Forscher pro 1000 Angestellte	642	5.364	2.985	.3	17.7
Triade-Patente ²	Anzahl der Triade-Patente	689	1082.109	2929.728	1	16047
wissenschaftliche Publikationen ³	Anzahl wissenschaftlicher Publikationen	864	14464.62	31720.9	2	209694.7

Datenquelle: ¹OECD (2010), ²OECD (2012), ³Weltbank (2012), ⁴IMF (2012).

Tabelle 9: Absolute und relative Häufigkeit der Kontrollvariablen

Variable	0	1
<i>Freq.</i>	253	1,231
<i>Percent</i>	17.05	82.95

Datenquelle: OECD (2010).

Tabelle 10: Korrelationswerte der abhängigen und unabhängigen Variablen

Variable	Ratingkategorie S&P (3)	Ratingkategorie Fitch (3)
reales Wirtschaftswachstum	-.2516***	-.2403***
BIP pro Kopf	.5856***	.6886***
Inflation	-.1496***	-.1559***
Leistungsbilanz	.1740***	.1971***
Entwicklungsstatus	.7107***	.7149***
WR_Arbeitsproduktivität	-.1488***	-.2007***
F&E-Intensität	.4453***	.4678***
Forscher	.4282***	.5298***
wissenschaftliche Publikationen	.2285***	.2185***
Triade-Patente	.2703***	.2583***

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Datenquelle: S&P (2007), Fitch (2011), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Tabelle 11: Korrelationsmatrix der unabhängigen Variablen

Variable	reales Wirtschaftswachstum	BIP pro Kopf	Inflation	Leistungsbilanz	Entwicklungsstatus	WR_Arbeitsproduktivität	F&E-Intensität	Forscher	wissenschaftliche Publikationen	Triade-Patente
reales Wirtschaftswachstum	1.0000									
BIP pro Kopf	-.1803***	1.0000								
Inflation	-.0579**	-.1031***	1.0000							
Leistungsbilanz	-0.0030	.2712***	-0.0002	1.0000						
Entwicklungsstatus	-.1855***	.3972***	-.2063***	-0.0215	1.0000					
WR_Arbeitsproduktivität	.6018***	-.2190***	-0.0330	-.0753*	-0.0123	1.0000				
F&E-Intensität	-.1576***	.4874***	-.0963***	.3164***	.3872***	-.1137**	1.0000			
Forscher	-.1348***	.6203***	-.1687***	.2405***	.3764***	-.0896*	.8048***	1.0000		
wissenschaftliche Publikationen	-.0645*	.2289***	-0.0439	-0.0196	.1219***	-0.0663	.3507***	.2824***	1.0000	
Triade-Patente	-.1379***	.2677***	-0.0442	0.0415	.1790***	-0.0454	.4503***	.3741***	.8527***	1.0000

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1, Datenquelle: OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Tabelle 12: Kollinearitätsdiagnose

Variable	reales Wirtschaftswachstum	BIP pro Kopf	Inflation	Leistungsbilanz	Entwicklungslungsstatus	WR_Arbeitsproduktivität	F&E-Intensität	Forscher-Publikationen	wissenschaftl. Triaden-Patente	Mean VIF
VIF	1.6	1.72	1.9	1.38	2.07	1.62	1.83		1.3	1.68
Tolerance	0.6267	0.582	0.527	0.722	0.4828	0.6181	0.547		0.766	
VIF	1.61	1.76	1.93	1.42	2.12	1.63	1.7	1.21		1.67
Tolerance	0.6225	0.568	0.517	0.704	0.4717	0.612	0.59	0.8298		
VIF	1.64	1.88	1.97	1.29	2.08	1.65		1.67	1.2	1.67
Tolerance	0.6085	0.532	0.509	0.773	0.4819	0.6077		0.5984	0.833	
VIF	1.65	1.93	2.01	1.33	2.13	1.66		1.61	1.15	1.68
Tolerance	0.6059	0.518	0.498	0.754	0.469	0.601		0.6229	0.8708	

Datenquelle: OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Tabelle 13: Ordinale logistische Regression mit vier Ratingkategorien

Ratingkategorie S&P (4)	(S5)	(S6)	(S7)	(S8)
VARIABLES				
reales Wirtschaftswachstum	-20.35*** (6.525)	-17.52** (6.833)	-16.31** (7.445)	-11.95 (7.864)
BIP pro Kopf	.000141*** (2.24e-05)	.000134*** (2.40e-05)	.000148*** (2.20e-05)	.000137*** (2.40e-05)
Inflation	-0.257*** (0.0386)	-0.255*** (0.0385)	-0.245*** (0.0392)	-0.233*** (0.0382)
Leistungsbilanz	0.118*** (0.0259)	0.128*** (0.0272)	0.103*** (0.0251)	0.111*** (0.0264)
Entwicklungsstatus	4.230*** (0.649)	4.655*** (0.656)	3.964*** (0.692)	4.363*** (0.674)
WR_Arbeitsproduktivität	-0.0637 (0.0711)	-0.0384 (0.0708)	-0.0825 (0.0786)	-0.0617 (0.0778)
F&E-Intensität	-52.61*** (17.91)	-55.77*** (17.60)		
Forscher			-0.0858** (0.0429)	-0.0718 (0.0489)
Triade-Patente	0.000256** (0.000100)		0.000176** (8.60e-05)	
wissenschaftliche Publikationen		6.51e-05*** (1.25e-05)		6.07e-05*** (1.29e-05)
cut1 ¹				
Constant	-1.800*** (0.663)	-1.122 (0.689)	-1.437** (0.718)	-0.575 (0.739)
cut2 ¹				
Constant	3.549*** (0.658)	4.357*** (0.693)	3.692*** (0.709)	4.585*** (0.738)
cut3 ¹				
Constant	6.081*** (0.698)	7.143*** (0.746)	6.498*** (0.756)	7.698*** (0.811)

Observations	435	437	392	394
McFadden-R ²	0,429	0,467	0,441	0,477
ll	-319,2	-299,6	-282,4	-265,5
Wald Chi2(8)	175,42	169,80	176,82	169,82
Prob>Chi2	0,000	0,000	0,000	0,000
AIC	660.4408	621.1923	586.8682	553.0658
BIC	705.2696	666.0716	630.5521	596.8057

ologit; Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Grenzwertparameter sind cut1 (a_1), cut2 (a_2), cut3 (a_3). Datenquelle: S&P (2007), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Ratingkategorie Fitch (4)		(F5)	(F6)	(F7)	(F8)
VARIABLES					
reales	Wirtschaftswachstum	-1.444	1.352	2.675	8.114
		(5.865)	(6.170)	(6.068)	(6.437)
BIP pro Kopf		.000206***	.000196***	.000180***	.000166***
		(2.51e-05)	(2.54e-05)	(2.42e-05)	(2.47e-05)
Inflation		-0.178***	-0.173***	-0.170***	-0.158***
		(0.0415)	(0.0411)	(0.0420)	(0.0405)
Leistungsbilanz		0.116***	0.118***	0.0916***	0.0907***
		(0.0230)	(0.0243)	(0.0232)	(0.0232)
Entwicklungsstatus		3.795***	4.027***	3.606***	3.846***
		(0.707)	(0.700)	(0.740)	(0.731)
WR_Arbeitsproduktivität		-0.190***	-0.194***	-0.252***	-0.269***
		(0.0707)	(0.0728)	(0.0793)	(0.0812)
F&E-Intensität		-59.59***	-63.22***		
		(17.73)	(17.53)		
Forscher				0.00589	0.00164
				(0.0407)	(0.0440)
Triade-Patente		6.28e-05		-1.41e-06	
		(4.29e-05)		(4.17e-05)	
wissenschaftliche Publikationen			3.18e-05***		2.73e-05***
			(9.45e-06)		(1.03e-05)
cut1 ¹					
Constant		-0.303	0.0397	-0.120	0.332
		(0.676)	(0.698)	(0.721)	(0.746)
cut2 ¹					
Constant		4.994***	5.311***	5.049***	5.429***
		(0.787)	(0.806)	(0.833)	(0.858)
cut3 ¹					
Constant		7.393***	7.862***	7.632***	8.156***
		(0.834)	(0.856)	(0.894)	(0.929)

Observations	393	394	358	359
McFadden-R ²	0.437	0.460	0.447	0.464
ll	-282.0	-271.5	-252.8	-245.9
Wald Chi2(8)	184,77	188,09	185,26	182,54
Prob>Chi2	0,000	0,000	0,000	0,000
AIC	585.9935	564.9415	527.6656	513.7081
BIC	629.7054	608.6814	570.3515	556.4246

ologit; Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

¹ Die Grenzwertparameter sind cut1 (a_1), cut2 (a_2), cut3 (a_{3r}). Datenquelle: Fitch (2011), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Tabelle 14: Durchschnittlicher Grenzeffekt

Ratingkategorie S&P (3)	Modell S1		
VARIABLES	Speculative	Investment	High-Investment
reales Wirtschaftswachstum	0.242*** (0.0354)	1.407*** (0.217)	-1.649*** (0.249)
BIP pro Kopf	-1.85e-06*** (1.99e-07)	-1.08e-05*** (7.79e-07)	1.26e-05*** (9.37e-07)
Inflation	0.00430*** (0.000205)	0.0250*** (0.00132)	-0.0293*** (0.00133)
Leistungsbilanz	-0.00244*** (0.000211)	-0.0142*** (0.00106)	0.0166*** (0.00120)
Entwicklungsstatus	-0.0488*** (0.00115)	-0.179*** (0.00467)	0.228*** (0.00511)
WR_Arbeitsproduktivität	0.00232*** (0.000435)	0.0135*** (0.00230)	-0.0158*** (0.00271)
F&E-Intensität	1.508*** (0.124)	8.771*** (0.461)	-10.28*** (0.535)
Triade-Patente	-1.00e-05*** (1.79e-06)	-5.83e-05*** (8.63e-06)	6.83e-05*** (1.03e-05)
Observations	435	435	435

Average Marginal Effect; Standard errors in parentheses

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Datenquelle: S&P(2007), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Ratingkategorie S&P (3)	Modell S2		
VARIABLES	Speculative	Investment	High- Investment
reales Wirtschaftswachstum	0.205*** (0.0374)	1.046*** (0.205)	-1.251*** (0.240)
BIP pro Kopf	-1.87e-06*** (2.09e-07)	-9.56e-06*** (7.44e-07)	1.14e-05*** (9.18e-07)
Inflation	0.00460*** (0.000195)	0.0235*** (0.00119)	-0.0281*** (0.00119)
Leistungsbilanz	-0.00233*** (0.000199)	-0.0119*** (0.000942)	0.0142*** (0.00108)
Entwicklungsstatus	-0.0503*** (0.00104)	-0.186*** (0.00452)	0.236*** (0.00467)
WR_Arbeitsproduktivität	0.00187*** (0.000467)	0.00958*** (0.00218)	-0.0115*** (0.00263)
F&E-Intensität	1.518*** (0.125)	7.759*** (0.433)	-9.277*** (0.512)
wissenschaftliche Publikationen	-1.43e-06*** (1.39e-07)	-7.30e-06*** (4.47e-07)	8.73e-06*** (5.53e-07)
Observations	437	437	437

Average Marginal Effect; Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Datenquelle: S&P(2007), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Ratingkategorie S&P (3)	Modell S3		
VARIABLES	Speculative	Investment	High-Investment
reales Wirtschaftswachstum	0.161*** (0.0389)	0.853*** (0.218)	-1.014*** (0.256)
BIP pro Kopf	-1.68e-06*** (1.63e-07)	-8.89e-06*** (6.83e-07)	1.06e-05*** (8.10e-07)
Inflation	0.00435*** (0.000178)	0.0230*** (0.00111)	-0.0273*** (0.00112)
Leistungsbilanz	-0.00206*** (0.000183)	-0.0109*** (0.000845)	0.0130*** (0.000980)
Entwicklungsstatus	-0.0488*** (0.00134)	-0.154*** (0.00430)	0.202*** (0.00495)
WR_Arbeitsproduktivität	0.00296*** (0.000484)	0.0156*** (0.00228)	-0.0186*** (0.00273)
Forscher	0.00143*** (0.000280)	0.00757*** (0.00155)	-0.00900*** (0.00182)
Triade-Patente	-3.98e-06*** (7.54e-07)	-2.10e-05*** (3.46e-06)	2.50e-05*** (4.18e-06)
Observations	392	392	392

Average Marginal Effect; Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Datenquelle: S&P (2007), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Ratingkategorie S&P (3)	Modell S4		
VARIABLES	Speculative	Investment	High- Investment
reales Wirtschaftswachstum	0.100** (0.0424)	0.457** (0.202)	-0.557** (0.244)
BIP pro Kopf	-1.60e-06*** (1.68e-07)	-7.30e-06*** (6.26e-07)	8.90e-06*** (7.67e-07)
Inflation	0.00461*** (0.000170)	0.0211*** (0.00102)	-0.0257*** (0.00102)
Leistungsbilanz	-0.00184*** (0.000172)	-0.00843*** (0.000751)	0.0103*** (0.000889)
Entwicklungsstatus	-0.0510*** (0.00115)	-0.159*** (0.00426)	0.210*** (0.00463)
WR_Arbeitsproduktivität	0.00257*** (0.000515)	0.0118*** (0.00213)	-0.0143*** (0.00263)
Forscher	0.00146*** (0.000261)	0.00669*** (0.00122)	-0.00815*** (0.00146)
wissenschaftliche Publikationen	-1.24e-06*** (1.28e-07)	-5.65e-06*** (4.13e-07)	6.89e-06*** (5.20e-07)
Observations	394	394	394

Average Marginal Effect; Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Datenquelle: S&P (2007), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Ratingkategorie Fitch (3)	Modell F1		
VARIABLES	Speculative	Investment	High-Investment
reales Wirtschaftswachstum	0.170*** (0.0456)	0.700*** (0.186)	-0.870*** (0.230)
BIP pro Kopf	-4.66e-06*** (4.22e-07)	-1.92e-05*** (8.66e-07)	2.39e-05*** (1.09e-06)
Inflation	0.00320*** (0.000212)	0.0132*** (0.00109)	-0.0164*** (0.00118)
Leistungsbilanz	-0.00302*** (0.000273)	-0.0125*** (0.000915)	0.0155*** (0.00107)
Entwicklungsstatus	-0.0482*** (0.00152)	-0.175*** (0.00653)	0.223*** (0.00647)
WR_Arbeitsproduktivität	0.00500*** (0.000605)	0.0206*** (0.00225)	-0.0257*** (0.00272)
F&E-Intensität	1.955*** (0.183)	8.066*** (0.516)	-10.02*** (0.623)
Triade-Patente	-4.76e-06*** (7.99e-07)	-1.96e-05*** (2.64e-06)	2.44e-05*** (3.36e-06)
Observations	393	393	393

Average Marginal Effect; Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Datenquelle: Fitch (2011), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Ratingkategorie Fitch (3)	Modell F2		
VARIABLES	Speculative	Investment	High- Investment
reales Wirtschaftswachstum	0.159*** (0.0465)	0.603*** (0.175)	-0.762*** (0.220)
BIP pro Kopf	-4.69e-06*** (4.32e-07)	-1.78e-05*** (8.31e-07)	2.25e-05*** (1.06e-06)
Inflation	0.00324*** (0.000219)	0.0123*** (0.00104)	-0.0155*** (0.00113)
Leistungsbilanz	-0.00284*** (0.000258)	-0.0108*** (0.000889)	0.0136*** (0.00104)
Entwicklungsstatus	-0.0493*** (0.00157)	-0.175*** (0.00645)	0.224*** (0.00626)
WR_Arbeitsproduktivität	0.00501*** (0.000633)	0.0190*** (0.00217)	-0.0240*** (0.00268)
F&E-Intensität	1.941*** (0.185)	7.370*** (0.497)	-9.311*** (0.607)
wissenschaftliche Publikationen	-8.39e-07*** (1.02e-07)	-3.18e-06*** (2.35e-07)	4.02e-06*** (3.15e-07)
Observations	394	394	394

Average Marginal Effect; Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Datenquelle: Fitch (2011), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Ratingkategorie Fitch (3)	Modell F3		
VARIABLES	Speculative	Investment	High-Investment
reales Wirtschaftswachstum	0.0901** (0.0405)	0.329** (0.149)	-0.419** (0.189)
BIP pro Kopf	-3.62e-06*** (3.14e-07)	-1.32e-05*** (7.06e-07)	1.68e-05*** (8.94e-07)
Inflation	0.00349*** (0.000203)	0.0127*** (0.00103)	-0.0162*** (0.00113)
Leistungsbilanz	-0.00239*** (0.000227)	-0.00873*** (0.000764)	0.0111*** (0.000924)
Entwicklungsstatus	-0.0485*** (0.00156)	-0.145*** (0.00570)	0.194*** (0.00596)
WR_Arbeitsproduktivität	0.00704*** (0.000659)	0.0257*** (0.00209)	-0.0327*** (0.00254)
Forscher	0.000269 (0.000355)	0.000981 (0.00131)	-0.00125 (0.00166)
Triade-Patente	-6.25e-07* (3.29e-07)	-2.28e-06** (1.14e-06)	2.91e-06** (1.47e-06)
Observations	358	358	358

Average Marginal Effect; Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Datenquelle: Fitch (2011), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Ratingkategorie Fitch (3)	Modell F4		
VARIABLES	Speculative	Investment	High-Investment
reales Wirtschaftswachstum	0.0613 (0.0419)	0.205 (0.141)	-0.267 (0.183)
BIP pro Kopf	-3.56e-06*** (3.15e-07)	-1.19e-05*** (6.68e-07)	1.55e-05*** (8.53e-07)
Inflation	0.00349*** (0.000207)	0.0117*** (0.000978)	-0.0152*** (0.00108)
Leistungsbilanz	-0.00215*** (0.000218)	-0.00720*** (0.000738)	0.00935*** (0.000901)
Entwicklungsstatus	-0.0490*** (0.00159)	-0.146*** (0.00572)	0.195*** (0.00590)
WR_Arbeitsproduktivität	0.00707*** (0.000682)	0.0237*** (0.00207)	-0.0307*** (0.00255)
Forscher	0.000382 (0.000342)	0.00128 (0.00116)	-0.00166 (0.00150)
wissenschaftliche Publikationen	-5.42e-07*** (8.63e-08)	-1.81e-06*** (2.11e-07)	2.36e-06*** (2.89e-07)
Observations	359	359	359

Average Marginal Effect; Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Datenquelle: Fitch (2011), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Tabelle 15: Likelihood-Ratio-Test

	S&P	Fitch
	S1	F1
Chi2(2)	329.9886	191.04751
Prob > Chi2	2.207e-72	3.270e-42
	S2	F2
Chi2(2)	339.5944	194.23834
Prob > Chi2	1.811e-74	6.633e-43
	S3	F3
Chi2(2)	351.22484	222.97941
Prob > Chi2	5.401e-77	3.807e-49
	S4	F4
Chi2(2)	358.54896	224.93654
Prob > Chi2	1.387e-78	1.431e-49

Datenquelle: Fitch (2011), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Tabelle 16: Ordinales Probit-Modell

Ratingkategorie S&P (3)	(S1)	(S2)	(S3)	(S4)
VARIABLES				
reales Wirtschaftswachstum	-8.266 (6.360)	-6.364 (6.227)	-4.619 (7.142)	-2.279 (6.860)
BIP pro Kopf	8.43e-05*** (1.91e-05)	7.97e-05*** (2.04e-05)	7.01e-05*** (1.87e-05)	6.06e-05*** (1.90e-05)
Inflation	-0.182*** (0.0285)	-0.182*** (0.0274)	-0.168*** (0.0276)	-0.166*** (0.0262)
Leistungsbilanz	0.0973*** (0.0253)	0.0892*** (0.0242)	0.0739*** (0.0252)	0.0622*** (0.0240)
Entwicklungsstatus	2.725*** (0.497)	2.946*** (0.501)	2.372*** (0.536)	2.552*** (0.528)
WR_Arbeitsproduktivität	-0.112* (0.0610)	-0.0859 (0.0597)	-0.129* (0.0670)	-0.108* (0.0644)
F&E-Intensität	-65.26*** (12.80)	-59.97*** (13.51)		
Forscher			-0.0570 (0.0392)	-0.0452 (0.0368)
Triade-Patente	0.000459** (0.000190)		0.000171* (8.81e-05)	
wissenschaftliche Publikationen		5.67e-05*** (1.44e-05)		4.45e-05*** (1.22e-05)
cut1 ¹				
Constant	-1.524*** (0.551)	-0.948* (0.544)	-1.222** (0.560)	-0.741 (0.551)
cut2 ¹				
Constant	1.662*** (0.476)	2.282*** (0.526)	1.701*** (0.513)	2.219*** (0.539)

Observations	435	437	392	394
McFadden-R ²	0.609	0.625	0.595	0.611
ll	-140.0	-135.6	-129.2	-125.3
Wald Chi2(8)	117.2	105.4	119.1	115.6
Prob>Chi2	0,000	0,000	0,000	0,000

oprobit; Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1¹

Die Grenzwertparameter sind cut1 (a_1), cut2 (a_2). Datenquelle: S&P (2007), Fitch (2011), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Ratingkategorie Fitch (3)	(F1)	(F2)	(F3)	(F4)
VARIABLES				
reales Wirtschaftswachstum	-4.901 (5.015)	-4.338 (4.932)	-4.200 (5.327)	-2.960 (5.208)
BIP pro Kopf	.000143*** (2.52e-05)	.000139*** (2.56e-05)	.000115*** (2.27e-05)	.000109*** (2.26e-05)
Inflation	-0.0984*** (0.0238)	-0.0971*** (0.0240)	-0.109*** (0.0260)	-0.106*** (0.0255)
Leistungsbilanz	0.0917*** (0.0235)	0.0824*** (0.0232)	0.0681** (0.0274)	0.0575** (0.0267)
Entwicklungsstatus	2.284*** (0.455)	2.389*** (0.449)	2.086*** (0.542)	2.145*** (0.524)
WR_Arbeitsproduktivität	-0.162*** (0.0588)	-0.158*** (0.0590)	-0.218*** (0.0693)	-0.213*** (0.0688)
F&E-Intensität	-58.87*** (14.10)	-56.09*** (14.20)		
Forscher			-0.00657 (0.0414)	-0.00859 (0.0384)
Triade-Patente	0.000170** (7.42e-05)		2.78e-05 (3.32e-05)	
wissenschaftliche Publikationen		2.90e-05*** (6.20e-06)		1.97e-05*** (7.01e-06)
cut1 ¹				
Constant	-0.315 (0.458)	-0.0612 (0.470)	-0.569 (0.536)	-0.367 (0.542)
cut2				
Constant	2.729*** (0.531)	2.995*** (0.541)	2.548*** (0.618)	2.733*** (0.606)

Observations	393	394	358	359
McFadden-R ²	0.630	0.637	0.647	0.653
Ll	-118.8	-117.0	-102.1	-100.8
Wald Chi(8)	115.9	147.5	148.6	157.3
Prob>Chi2	0,000	0,000	0,000	0,000

oprobit; Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

¹ Die Grenzwertparameter sind cut1 (a_1), cut2 (a_2). Datenquelle: Fitch (2011), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Tabelle 17: Geschätzte Wahrscheinlichkeit

Category	Speculative	Investment	High-Investment
Mean of Predicted Probability			
<i>S1</i>	.0896	.2425	.6679
<i>S2</i>	.0911	.2453	.6636
<i>S3</i>	.0967	.2205	.6828
<i>S4</i>	.0984	.2239	.6778
Mean	.1075	.2584	.6341
Mean of Predicted Probability			
<i>F1</i>	.0845	.2595	.6560
<i>F2</i>	.0865	.2571	.6564
<i>F3</i>	.09	.2366	.6735
<i>F4</i>	.0919	.2355	.6726
Mean	.1099	.3002	.5899

Datenquelle: S&P (2007), Fitch (2011), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Tabelle 18: Link Test

Variable	Coefficient	z	p> z	McFadden-R ²
<i>S1</i>				.6194
_hat	1.0179	7.92	.000	
_hatsq	-.0039	-.22	.826	
<i>S2</i>				.6363
_hat	1.1001	6.24	.000	
_hatsq	-.0134	-.73	.463	
<i>S3</i>				.6064
_hat	1.0372	6.94	.000	
_hatsq	-.007	-.36	.721	
<i>S4</i>				.6225
_hat	1.1433	5.71	.000	
_hatsq	-.0185	-.90	.367	
<i>F1</i>				.6375
_hat	.8575	5.94	.000	
_hatsq	.0182	1.17	.242	
<i>F2</i>				.6435
_hat	.8598	5.30	.000	
_hatsq	.0158	.98	.325	
<i>F3</i>				.6521
_hat	.8919	5.77	.000	
_hatsq	.0141	.85	.397	
<i>F4</i>				.6567
_hat	.9122	5.37	.000	
_hatsq	.0154	.61	.542	

_hat ist der Schätzwert und _hatsq ist der quadrierte Schätzwert.

Datenquelle: S&P (2007), Fitch (2011), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Tabelle 19: Approximierter Likelihood-Ratio-Test

Ratingkategorie S&P (3)	(S1)	(S2)	(S3)	(S4)
VARIABLES				
reales Wirtschaftswachstum	-19.70*** (7.329)	-15.75** (7.268)	-12.01 (7.811)	-6.907 (7.688)
BIP pro Kopf	.000151*** (3.68e-05)	.000144*** (3.71e-05)	.000125*** (4.06e-05)	.000110*** (3.92e-05)
Inflation	-0.351*** (0.0554)	-0.354*** (0.0560)	-0.324*** (0.0544)	-0.319*** (0.0545)
Leistungsbilanz	0.199*** (0.0423)	0.179*** (0.0411)	0.153*** (0.0394)	0.127*** (0.0380)
Entwicklungsstatus	5.462*** (0.980)	5.931*** (0.973)	4.817*** (0.960)	5.116*** (0.932)
WR_Arbeitsproduktivität	-0.189** (0.0871)	-0.144* (0.0875)	-0.220** (0.0923)	-0.178* (0.0913)
F&E-Intensität	-122.8*** (24.44)	-116.9*** (23.92)		
Forscher			-0.107 (0.0855)	-0.101 (0.0782)
Triade-Patente	0.000816** (0.000348)		0.000296 (0.000219)	
wissenschaftliche Publikationen		.000110*** (2.71e-05)		8.54e-05*** (2.66e-05)
cut1 ¹	-3.251*** (1.070)	-2.142** (1.048)	-2.629** (1.064)	-1.675 (1.043)
cut2 ¹	3.223*** (1.063)	4.437*** (1.084)	3.367*** (1.074)	4.311*** (1.075)

Observations	435	437	392	394
McFadden-R ²	0,6193	0,6355	0,6062	0,6212
approximate likelihood- ratio test of proportional of odds across response categories	15,69	13,65	10,38	7,36
Prob>Chi2	0,0470	0,0913	0,2394	0,4981

ologit; Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

¹ Die Grenzwertparameter sind cut1 (a_1), cut2 (a_2). Datenquelle: S&P (2007), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Ratingkategorie Fitch (3)	(F1)	(F2)	(F3)	(F4)
VARIABLES				
reales Wirtschaftswachstum	-10.04 (8.302)	-9.119 (8.249)	-5.260 (8.488)	-3.460 (8.493)
BIP pro Kopf	.000276*** (4.45e-05)	.000269*** (4.47e-05)	.000211*** (4.87e-05)	.000201*** (4.80e-05)
Inflation	-0.189*** (0.0466)	-0.186*** (0.0462)	-0.204*** (0.0504)	-0.197*** (0.0497)
Leistungsbilanz	0.179*** (0.0388)	0.163*** (0.0391)	0.140*** (0.0391)	0.121*** (0.0396)
Entwicklungsstatus	4.360*** (0.856)	4.522*** (0.848)	4.141*** (0.889)	4.190*** (0.870)
WR_Arbeitsproduktivität	-0.296*** (0.100)	-0.288*** (0.100)	-0.411*** (0.111)	-0.399*** (0.111)
F&E-Intensität	-115.7*** (24.08)	-111.5*** (24.00)		
Forscher			-0.0157 (0.0975)	-0.0216 (0.0925)
Triade-Patente	0.000281 (0.000207)		3.65e-05 (0.000142)	
wissenschaftliche Publikationen		4.82e-05** (2.28e-05)		3.06e-05 (2.38e-05)
cut1 ¹	-0.753 (1.078)	-0.286 (1.073)	-1.100 (1.146)	-0.775 (1.146)
cut2 ¹	5.317*** (1.138)	5.765*** (1.147)	5.045*** (1.199)	5.270*** (1.192)

Observations	393	394	358	359
McFadden-R ²	0,6356	0,6421	0,6509	0,6561
approximate likelihood- ratio test of proportional of odds across response categories	2,39	2,32	5,20	4,67
Prob>Chi2	0,966	0,9695	0,7357	0,7918

ologit; Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

¹ Die Grenzwertparameter sind cut1 (a_1), cut2 (a_2). Datenquelle: Fitch (2011), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Tabelle 20: Odds-Ratio

Ratingkategorie S&P (3)	(S1)	(S2)	(S3)	(S4)
VARIABLES				
reales Wirtschaftswachstum	2.77e-09** (2.78e-08)	1.44e-07 (1.43e-06)	6.09e-06 (6.68e-05)	0.00100 (0.0108)
BIP pro Kopf	1.000*** (3.83e-05)	1.000*** (3.90e-05)	1.000*** (3.52e-05)	1.000*** (3.45e-05)
Inflation	0.704*** (0.0427)	0.702*** (0.0414)	0.724*** (0.0395)	0.727*** (0.0379)
Leistungsbilanz	1.220*** (0.0646)	1.196*** (0.0596)	1.166*** (0.0535)	1.136*** (0.0487)
Entwicklungsstatus	235.6*** (249.6)	376.7*** (393.4)	123.6*** (125.2)	166.6*** (159.5)
WR_Arbeitsproduktivität	0.828* (0.0865)	0.866 (0.0927)	0.802* (0.0929)	0.837 (0.0972)
F&E-Intensität	0*** (0)	0*** (0)		
Forscher			0.899 (0.0688)	0.904 (0.0590)
Triade-Patente	1.000** (0.000403)		1.000* (0.000174)	
wissenschaftliche Publi- kationen		1.000*** (2.44e-05)		1.000*** (2.42e-05)
cut1 ¹				
Constant	0.0387*** (0.0421)	0.117** (0.121)	0.0721*** (0.0735)	0.187* (0.184)
cut2 ²				
Constant	25.09*** (22.60)	84.55*** (78.30)	28.98*** (26.89)	74.52*** (69.68)

Observations	435	437	392	394
McFadden-R ²	.6193	.6355	.6062	.6212

odds ratio; Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

¹ Die Grenzwertparameter sind cut1 (a_1), cut2 (a_2). Datenquelle: S&P (2007), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Ratingkategorie Fitch (3)	(F1)	(F2)	(F3)	(F4)
VARIABLES				
reales Wirtschaftswachstum	4.36e-05 (0.000377)	0.000110 (0.000934)	0.00519 (0.0436)	0.0314 (0.263)
BIP pro Kopf	1.000*** (5.25e-05)	1.000*** (5.34e-05)	1.000*** (4.38e-05)	1.000*** (4.33e-05)
Inflation	0.828*** (0.0386)	0.830*** (0.0381)	0.816*** (0.0423)	0.821*** (0.0412)
Leistungsbilanz	1.196*** (0.0538)	1.177*** (0.0521)	1.150*** (0.0513)	1.129*** (0.0494)
Entwicklungsstatus	78.25*** (68.78)	92.01*** (79.16)	62.86*** (62.00)	66.03*** (62.58)
WR_Arbeitsproduktiv ität	0.744*** (0.0776)	0.750*** (0.0790)	0.663*** (0.0808)	0.671*** (0.0823)
F&E-Intensität	0*** (0)	0*** (0)		
Forscher			0.984 (0.0729)	0.979 (0.0670)
Triade-Patente	1.000** (0.000124)		1.000 (6.50e-05)	
wissenschaftliche Publikationen		1.000*** (1.17e-05)		1.000 (1.30e-05)
cut1 ¹				
Constant	0.471 (0.426)	0.751 (0.677)	0.333 (0.336)	0.461 (0.464)
cut2 ²				
Constant	203.8*** (212.5)	319.0*** (336.0)	155.2*** (178.5)	194.4*** (216.1)

Observations	393	394	358	359
McFadden-R ²	.6356	.6421	.6509	.6561

odds ratio; Standard errors in parentheses

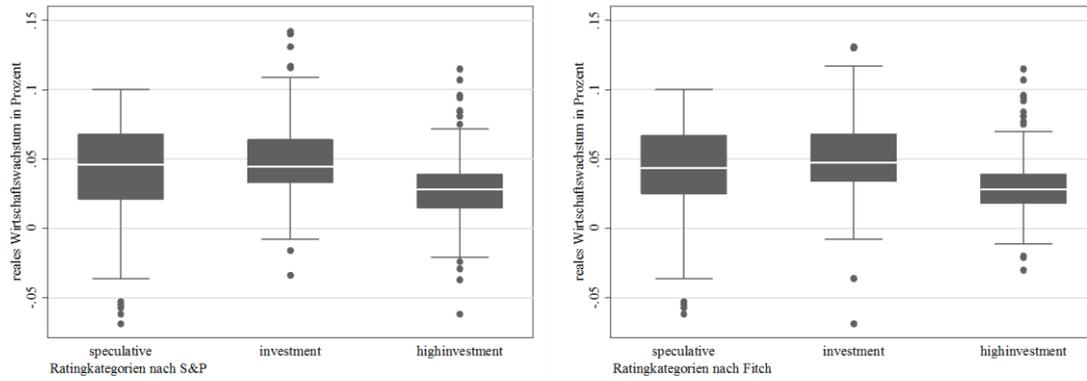
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

¹ Die Grenzwertparameter sind cut1 (a_1), cut2 (a_2). Datenquelle: Fitch (2011), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

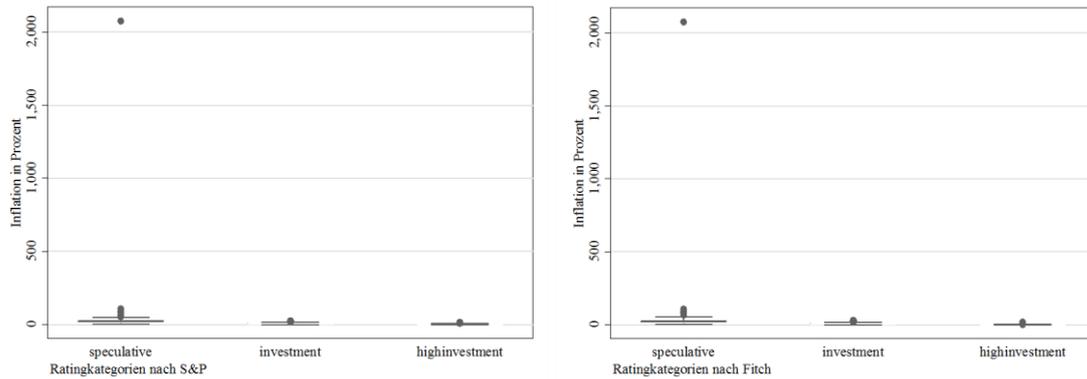
II Abbildungen

Abbildung 8: Weitere Box-und-Whisker-Plots

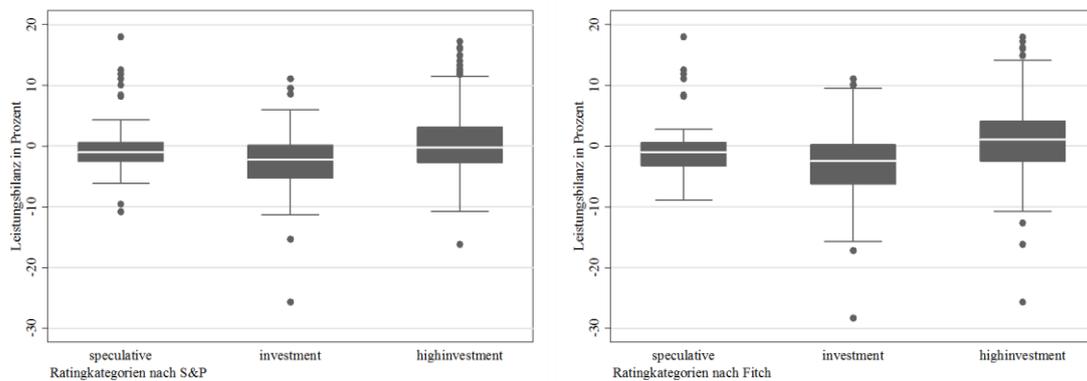
reales Wirtschaftswachstum



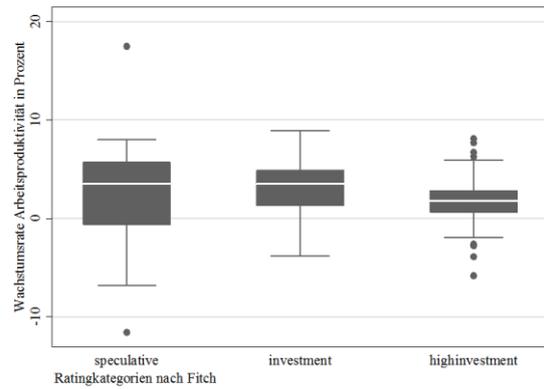
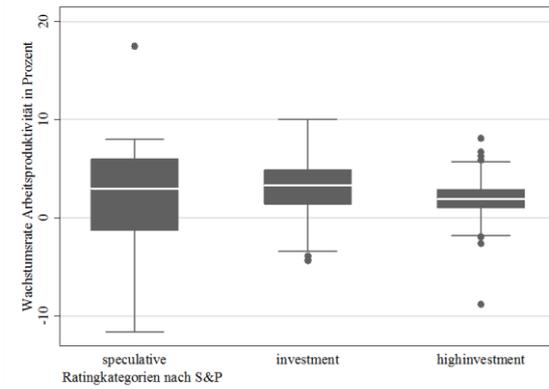
Inflation



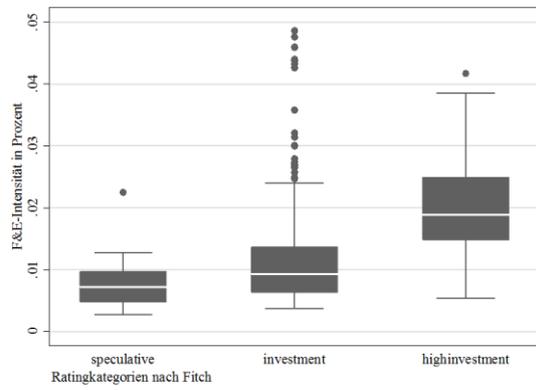
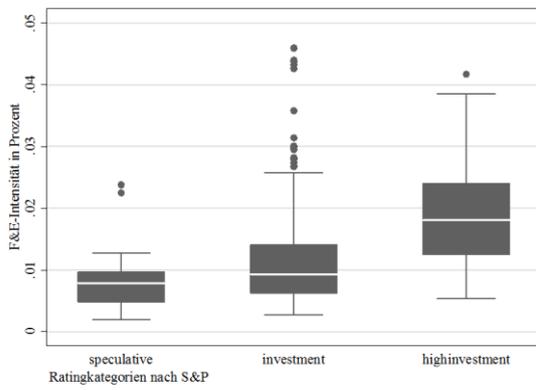
Leistungsbilanz



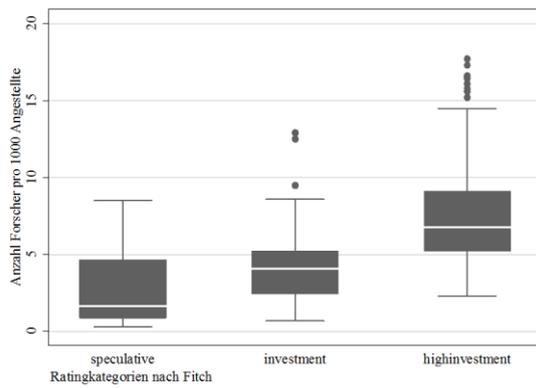
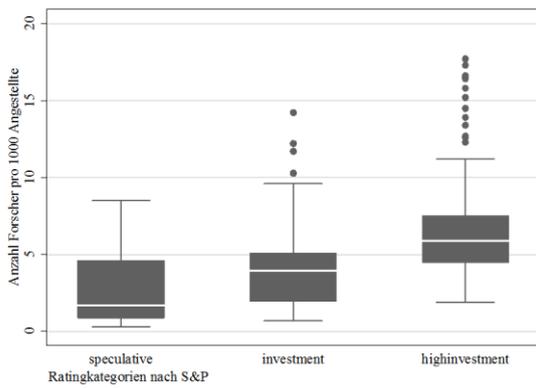
Wachstumsrate Arbeitsproduktivität



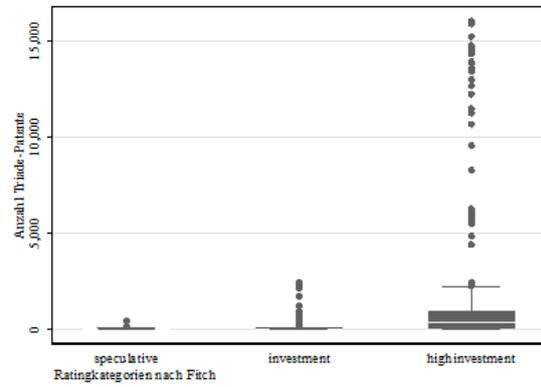
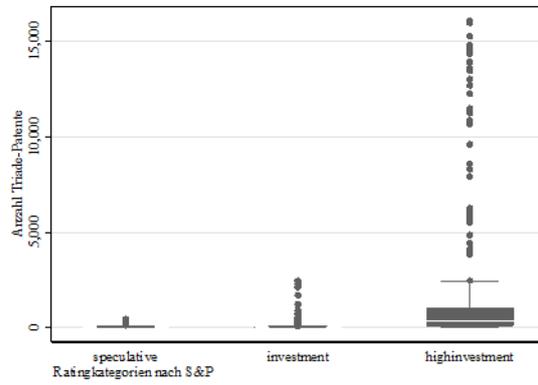
F&E-Intensität



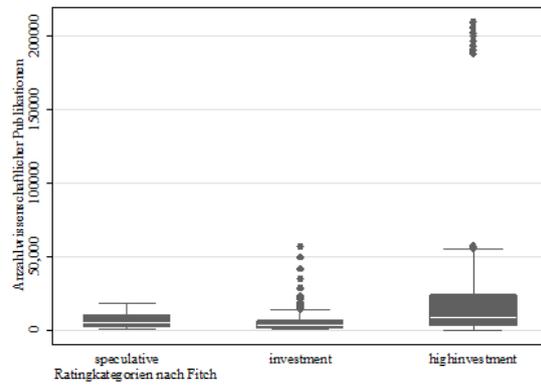
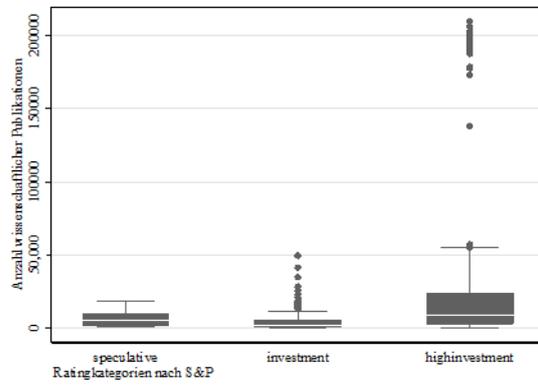
Forscher



Triade-Patente



Wissenschaftliche Publikationen



Datenquelle: S&P (2007), Fitch (2011), OECD (2012), Weltbank (2012), IMF (2012).

Literaturverzeichnis

- Afonso, A. (2003), Understanding the Determinants of Sovereign Debt Ratings: Evidence for the Two Leading Agencies, *Journal of Economics and Finance*, Jg. 27, S. 56–74.
- Afonso, A., Gomes, P., Rother, P. (2007), What "Hides" Behind Sovereign Debt Ratings?, *Working Paper Series European Central Bank*, Nr. 711.
- Aghion, P., Howitt, P. (1992), A Model of Growth Through Creative Destruction, *Econometrica*, Jg. 2, S. 323–351.
- Archer, C. C., Biglaiser, G., DeRouen, K. (2007), Sovereign Bonds and the "Democratic Advantage": Does Regime Type Affect Credit Rating Agency Ratings in the Developing World?, *International Organization Foundation*, Jg. 61, S. 341–365.
- Arnold, L. (1997), *Wachstumstheorie*, 1. Aufl., München: Vahlen.
- Auer, L. von (2007), *Ökonometrie: Eine Einführung*, 4. Aufl., Berlin: Springer.
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., Weiber, R. (2008), *Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung*, 12. Aufl., Berlin: Springer.
- Barrell, R., Pain, N. (1997), Foreign Direct Investment, Technological Change and Economic Growth within Europe, *The Economic Journal*, Jg. 107, S. 1770–1786.
- Bhatia, A. V. (2002), *Sovereign Credit Ratings Methodology: An Evaluation*, IMF Working Paper, Nr. 02/170.
- Biglaiser, G., Hicks, B., Huggins, C. (2008), Sovereign Bond Ratings and the Democratic Advantage: Portfolio Investment in the Developing World, *Comparative Political Studies*, Jg. 41, S. 1092–1116.
- Bofinger, P., Feld, L. P., Franz, W., Schmidt, C. M., Weder Di Mauro, B. (2011), *Verantwortung für Europa wahrnehmen*, Jahresgutachten 2011/2012.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2006), *Report of the Federal Government on Research*.

- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2008), Bundesbericht Forschung und Innovation.
- Buschmeier, A. (2011), Ratingagenturen: Wettbewerb und Transparenz auf dem Ratingmarkt (Dissertation), Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Cameron, A. C., Trivedi, P. K. (2009), *Microeconometrics Using Stata*, 1. Aufl., Stata Press.
- Cantor, R., Packer, F. (1996), Determinants and Impact of Sovereign Credit Ratings, *Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review*, Jg. 2, S. 37–54.
- Coplin, W. D., O'Leary, M. K. (1994), *The Handbook of Country and Political Risk Analysis*, New York: Political Risk Services.
- Cosset, J. C., Roy, J. (1991), The Determinants of Country Risk Ratings, *Journal of International Business Studies*, Jg. 22, S. 135–142.
- Cruces, J. J. (2001), *Statistical Properties of Sovereign Credit Ratings*, Oxford University Press, Jg. 16, S. 171–195.
- Dosi, G., Fagiolo, G., Roventini, A. (2008), Schumpeter meeting Keynes: A Policy-Friendly Model of Endogenous Growth and Business Cycles, *LEM Working Paper Series*, Nr. 21.
- Drazen, A. (2002), *Political Economy in Macroeconomics*, 2. Aufl., Princeton: Princeton University Press.
- Duysters, G. (1996), *The Dynamics of Technical Innovation. The Evolution and Development of Information Technology*, 1. Aufl., Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.
- Eckey, H.-F., Kosfeld, R., Dreger, C. (2001), *Ökonometrie: Grundlagen, Methoden, Beispiele*, 2. Aufl., Wiesbaden: Gabler.
- Eliasson, A.-C. (2002), *Sovereign Credit Ratings*, *Deutsche Bank Research Notes in Economics and Statistics*, Nr. 02-1.
- Ernst, D. (2000), *Global Production Networks and the Changing Geography of Innovation Systems: Implications for Developing Countries*, *East-West Center Working Papers*, Nr. 9.

- Europäische Kommission (2008), A more Research-Intensive and Integrated European Research Area: Science, Technology and Competiveness Key Figures Report 2008/2009.
- Fagerberg, J., Srholec, M., Verspagen, B. (2010), Innovation and Economic Development, in: B. H. Hall, N. Rosenberg (Hrsg.), Handbook of the Economics of Innovation, Amsterdam: North Holland, S. 833-872.
- Fahrmeir, L., Künstler, R., Pigeot, I., Tutz, G. (2010), Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, 7. Aufl., Berlin: Springer.
- Ferri, G., Liu, L.-G., Stiglitz, J. E. (1999), The Procyclical Role of Rating Agencies: Evidence from the East Asian Crisis, Economic Notes, Jg. 28, S. 335–355.
- Gomulka, S. (1990), The Theory of Technological Change and Economic Growth, 1. Aufl., London: Routledge.
- Greene, W. H. (2008), Econometric Analysis, 6. Aufl., New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Gregersen, B., Johnson, B. (1998), How do Innovations Affect Economic Growth? Some Different Approaches in Economics, in: C. Edquist, M. McKelvey (Hrsg.), Systems of Innovation: Growth, Competiveness and Employment, Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited, S. 326-352.
- Grossman, G. M., Helpman, E. (1991), Innovation and Growth in the Global Economy, 1. Aufl., Cambridge: MIT Press.
- Harrell, F. E. (2001), Regression Modeling Strategies: With Applications to Linear Models, Logistic Regression, and Survival Analysis, 1. Aufl., New York: Springer.
- Hartung, J., Elpelt, B., Klösener, K.-H. (2009), Statistik: Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik, 15. Aufl., München: Oldenbourg.
- Hilscher, J., Nosbusch, Y. (2008), Determinants of Sovereign Risk: Macroeconomic Fundamentals and the Pricing of Sovereign Debt, Review of Finance, Jg. 14, S. 235–262.
- International Monetary Fund (2010), Global Financial Stability Report: Sovereigns, Funding and Systemic Liquidity.

- Jensen, N. M. (2006), *Nation-States and the Multinational Corporation: A Political Economy of Foreign Direct Investment*, 3. Aufl., Princeton: Princeton University Press.
- Jones, C. I. (1995), R & D-Based Models of Economic Growth, *Journal of Political Economy*, Jg. 103, S. 759–784.
- Kaminsky, G. L., Schmukler, S. L. (2002), Emerging Market Instability: Do Sovereign Ratings Affect Country Risk and Stock Returns?, *The World Bank Economic Review*, Jg. 16, S. 171–195.
- Keynes, J. M. (1983), *Allgemeine Theorie der Beschäftigung, des Zinses und des Geldes*, 6. Aufl., Berlin: Duncker & Humblot.
- Kneller, R., Bleaney, M. F., Gemmell, N. (1999), Fiscal Policy and Growth: Evidence from OECD Countries, *Journal of Public Economics*, Jg. 74, S. 171–190.
- Kohler, U., Kreuter, F. (2008), *Datenanalyse mit Stata: Allgemeine Konzepte der Datenanalyse und ihre praktische Anwendung*, 3. Aufl., München: Oldenbourg.
- Lin, F.-J. (2008), Solving Multicollinearity in the Process of Fitting Regression Model Using the Nested Estimate Procedure, *Quality & Quantity*, Jg. 42, S. 417–426.
- Long, J. S. (1997), *Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables Advanced Quantitative Techniques in the Social Sciences*, 1. Aufl., London: Sage Publications.
- Millar, C., Choi, C.-J. (2009), Reverse Knowledge and Technology Transfer: Imbalances Caused by Cognitive Barriers in Asymmetric Relationships, *International Journal of Technology Management*, Jg. 48, S. 389–402.
- Munnell, A. H. (1990), Why has Productivity Growth Declined? Productivity and Public Investment, *New England Economic Review*, Jan./Feb., S. 3–22.
- Nagaoka, S., Motohashi, K., Gotō, A. (2010), Patent Statistics as an Innovation Indicator, in: B. H. Hall, N. Rosenberg, (Hrsg.), *Handbook of the Economics of Innovation*, Amsterdam: North Holland, S. 1083–1127.

- Organization for Economic Co-operation and Development (2010), *Die OECD in Zahlen und Fakten 2010: Wirtschaft, Umwelt, Gesellschaft*, 6. Aufl., München: OECD Publishing.
- Pichler, R. (2006), Einleitung: Politische Funktionen und Historische Dimensionen von Forschungs- und Innovationsindikatoren, in: R. Reith, R. Pichler, und C. Dirninger (Hrsg.), *Innovationskultur in Historischer und Ökonomischer Perspektive. Modelle, Indikatoren und Regionale Entwicklungslinien*, Innsbruck: Studien-Verlag, S. 101–110.
- Polanyi, M. (1958), *Personal Knowledge: Towards a Post Critical Philosophy*, 1. Aufl., Chicago: University of Chicago Press.
- Pindyck, R. S., Rubinfeld, D. L. (2009), *Mikroökonomie*, 7. Aufl., München: Pearson Studium.
- Reisen, H., Maltzan, J. von (1999), *Boom and Bust and Sovereign Ratings*, OECD Working Paper, Nr. 148.
- Romer, P. M. (1986), Increasing Returns and Long-Run Growth, *Journal of Political Economy*, Jg. 1994, S. 1002–1037.
- Romer, P. M. (1990), Endogenous Technological Change, *Journal of Political Economy*, Jg. 98, S. S71-S102.
- Sachs, J., Larrain B., F. (1995), *Makroökonomik in globaler Sicht*, 1. Aufl., München: Oldenbourg.
- Saiegh, S. (2005), Do Countries Have a ‘Democratic Advantage’? Political Institutions, Multilateral Agencies, and Sovereign Borrowing, *Comparative Political Studies*, Jg. 38, S. 366–387.
- Schnell, R., Hill, P. B., Esser, E. (2011), *Methoden der empirischen Sozialforschung*, 9. Aufl., München: Oldenbourg.
- Schultz, K. A., Weingast, B. R. (2003), The Democratic Advantage: Institutional Foundations of Financial Power in International Competition, *International Organization*, Jg. 57, S. 3-42.
- Schumpeter, J. A. (1987), *Beiträge zur Sozialökonomik*, 1. Aufl., Wien: Böhlau.
- Schumpeter, J. A. (1993), *Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie*, 7. Aufl., Tübingen: Francke.

Solow, R. M. (1956), A Contribution to the Theory of Economic Growth, *The Quarterly Journal of Economics*, Jg. 70, S. 65–94.

Stata (2009), *Base Reference Manual*, 11. Aufl.: Stata Press.

Swann, G. M. P. (2009), *The Economics of Innovation: An Introduction*, 1. Aufl., Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.

United Nation Development Programme (2011), *Human Development Report 2011: Sustainability and Equity: A better Future for All*.

Welsch, J. (2005), *Innovationspolitik: Eine problemorientierte Einführung*, 1. Aufl., Wiesbaden: Gabler.

Wirtschaftswoche (2012), Im freien Fall. In *Wirtschaftswoche*, 23.01.2012, S. 22/23. (a)

Wirtschaftswoche (2012), Die Zeit läuft gegen Europa. In *Wirtschaftswoche*, 16.01.2012, S. 28/29. (b)

Young, A. (1998), Growth without Scale Effects, *Journal of Political Economy*, Jg. 106, S. 41–63.

Zagler, M., Dürnecker, G. (2003), Fiscal Policy and Economic Growth, *Journal of Economic Surveys*, Jg. 17, S. 397–418.

Internetquellen

Ausschuss für Entwicklungshilfe der OECD (2010), DAC List of ODA Recipients,
URL:<http://www.oecd.org/dataoecd/32/40/43540882.pdf>, Abfrage vom 02.01.2012.

Europäische Kommission (2010), Commission Staff Working Document: Lisbon Strategy Evaluation Document,
URL:http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/lisbon_strategy_evaluation_en.pdf,
Abfrage vom 10.01.2012.

Europäische Kommission (2011), Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Industriepolitik: Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit,
URL:<http://ec.europa.eu/enterprise/policies/industrial->

- competitiveness/industrial-policy/files/comm_2011_0642_de.pdf, Abfrage vom 10.01.2012.
- Financial Times Deutschland (2012), Der Euro-Zone läuft die Zeit davon, URL:<http://www.ftd.de/politik/europa/:schuldenkrise-der-euro-zone-laeuft-die-zeit-davon/60154387.html>, Abfrage vom 14.03.2012. (a)
- Financial Times Deutschland (2012), S&P macht Rundumschlag in der Euro-Zone, URL:<http://www.ftd.de/politik/europa/:schuldenkrise-s-p-macht-rundumschlag-in-euro-zone/60154414.html>, Abfrage vom 14.03.2012. (b)
- Financial Times Deutschland (2012), Fitch stuft fünf Länder der Euro-Zone herab, URL:<http://www.ftd.de/politik/europa/:schuldenkrise-fitch-stuft-fuenf-laender-der-euro-zone-herab/60160821.html>, Abfrage vom 14.03.2012. (c)
- Financial Times Deutschland (2012), Der Westen sollte von Asien lernen, URL:<http://www.ftd.de/finanzen/maerkte/:schuldenkrise-der-westen-sollte-von-asien-lernen/60155163.html>, Abfrage vom 16.03.2012. (d)
- Fitch Sovereign Ratings (2002), Rating Methodology, URL:<http://www.fitchratings.com.bo/UpLoad/methodology.pdf>, Abfrage vom 05.01.2012.
- Fitch Ratings (2011), Complete Sovereign Rating History, URL:http://www.fitchratings.com/web_content/ratings/sovereign_ratings_history.xls, Abfrage vom 02.01.2012.
- International Monetary Fund (2012), World Economic Outlook Database, URL:<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2011/02/weodata/index.aspx>, Abfrage vom 02.01.2012.
- Konrad Adenauer Stiftung (2012), Kann man die Realwirtschaft tatsächlich von der Finanzwirtschaft trennen?, URL:<http://www.kas.de/wf/de/71.7115/>, Abfrage vom 15.03.2012.
- Organization for Economic Co-operation and Development (2012), OECD.Stat Extracts, URL:<http://stats.oecd.org/Index.aspx>, Abfrage vom 02.01.2012.

- SPIEGEL Online (2010), Warum Ratingagenturen verramscht werden müssen,
URL:<http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/0,1518,692607,00.html>, Abfrage vom 23.03.2012.
- Standard and Poors (2007), Sovereign Ratings History since 1975,
URL:http://dose.se/~madman/KR_sovereign_SovRatingsHistorySince1975.pdf,
Abfrage vom 02.01.2012.
- Standard and Poors (2012), Credit FAQ: Factors Behind Our Rating Actions On Eurozone Sovereign Governments,
URL:<http://www.standardandpoors.com/ratings/articles/en/us/?articleType=HTML&assetID=1245327305715>, Abfrage vom 13.01.2012.
- The Economist (2012), France goes soft-core,
URL:<http://www.economist.com/blogs/freexchange/2012/01/eurozone-crisis>, Abfrage vom 14.03.2012. *(a)*
- The Economist (2012), Just a tiny regression,
URL:<http://www.economist.com/blogs/freexchange/2012/01/euro-crisis-0>, Abfrage vom 15.03.2012. *(b)*
- United Nations (2012), Our Common Future, Chapter 2: Towards Sustainable Development, URL:<http://www.un-documents.net/ocf-02.htm>, Abfrage vom 20.03.2012.
- U. S. Securities and Exchange Commission (2006), Public Law 109–291: Credit Rating Agency Reform Act
URL:<http://www.sec.gov/divisions/marketreg/ratingagency/cra-reform-act-2006.pdf>, Abfrage vom 10.01.2012.
- U. S. Securities and Exchange Commission (2011), Proposed Rules for Nationally Recognized Statistical Rating Organizations,
URL: <http://www.sec.gov/rules/proposed/2008/34-57967.pdf>, Abfrage vom 10.01.2012.
- Weltbank (2012), The World Bank Data,
URL:<http://data.worldbank.org/indicator>, Abfrage vom 02.01.2012.

WELT Online (2012), Das Ratingagenturen-Oligopol muss gebrochen werden,

URL:<http://www.welt.de/debatte/kommentare/article13701762/Das-Ratingagenturen-Oligopol-muss-gebrochen-werden.html>, Abfrage vom 10.01.2012.

ZEIT Online (2012), Kapitalismus in der Reichtumsfalle,

URL:<http://www.zeit.de/2011/46/Kapitalismus>, Abfrage vom 09.01.2012.
(a)

ZEIT Online (2012), Fitch stuft fünf Euro-Staaten herab,

URL:<http://www.zeit.de/wirtschaft/2012-01/fitch-eu-staaten>, Abfrage vom 14.03.2012. (b)

ZEIT Online (2012), Europa braucht Wachstum,

URL:<http://www.zeit.de/wirtschaft/2012-01/europa-wachstum-krise>, Abfrage vom 16.03.2012. (c)

Zentraler Kreditausschuss (2003), Stellungnahme des Zentralen Kreditausschusses zur Tätigkeit von Ratingagenturen und ihrer möglichen Regulierung,

URL:http://www.die-deutsche-kreditwirtschaft.de/uploads/media/030815_ZKA-Stn_Rating-Agenturen.pdf, Abfrage vom 05.01.2012.

Zentraler Kreditausschuss (2008), Stellungnahme des Zentralen Kreditausschusses zum Vorschlag der EU-Kommission für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über Ratingagenturen,

URL:<http://www.bankenverband.de/downloads/122008/sp0812-vw-zka-ratingagenturen.pdf>, Abfrage vom 05.01.2012.