

# Das Nationale Innovationssystem Südkoreas im Paradigmenwechsel

von Dominik F. Schlossstein\* und Jin-Hyo Joseph Yun\*\*

**Zusammenfassung:** Die Republik Korea hat seit ihrer Gründung 1948 einen rasanten wirtschaftlichen Aufschwung vollzogen. Gemessen am Bruttoinlandsprodukt ist sie weltweit die Nr. 13 und in Asien die viertgrößte Volkswirtschaft. Eine umsichtige staatliche Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik hatte daran entscheidenden Anteil. Korea hat das Paradigma der Imitation im Aufholwettbewerb inzwischen weitgehend hinter sich gelassen und schickt sich an, im Konzert der wirklich innovativen Länder eine entscheidende Rolle zu spielen. Dieser Beitrag zeichnet die Entwicklung des Nationalen Innovationssystems (NIS) Koreas in den letzten 40 Jahren nach, zeigt seine Stärken und Schwächen und schließt mit einem Ausblick auf die weitere Entwicklung. Für Deutschland und andere führende Industrieländer entstehen mit dem Paradigmenwechsel im Nationalen Innovationssystem Koreas, der mit einer Öffnung nach außen verbunden ist, neue Chancen zur Zusammenarbeit im Bereich Wissenschaft und Bildung.

**Summary:** Since its inception in 1948, the Republic of Korea has experienced unprecedented economic growth that turned the country into the world's 13th and Asia's 4th largest economy. A far sighted science, technology and innovation policy is credited with sustaining that surge. Much less known however is that Korea has largely shed the remnants of the catch-up paradigm, premised on imitation, and is about to emerge as one of the world's truly innovative countries. The article traces the evolution of Korea's national innovation system (NIS) over the past four decades, presents its strengths and weaknesses and provides a glimpse on possible future developments. On the whole the paradigm change from imitation to innovation in Korea's national innovation system presents Germany and other highly industrialized countries with numerous opportunities in the areas of science and educational cooperation.

JEL Classification: O33, O38

Keywords: Korea, Nationales Innovationssystem

## 1 Einleitung

Die Republik Korea hat seit ihrer Gründung 1948 einen rasanten wirtschaftlichen Aufschwung vollzogen und ist inzwischen – gemessen am Bruttoinlandsprodukt – die Nummer 13 unter den größten Volkswirtschaften weltweit und die viertgrößte in Asien. Eine umsichtige staatliche Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik hatte daran entscheidenden Anteil (Manil 2002). Weniger bekannt ist allerdings die Tatsache, dass Korea das Paradigma der Imitation im Aufholwettbewerb weitgehend hinter sich gelassen hat und sich anschickt, unter den innovativen Ländern eine entscheidende Rolle zu

\* European Business School International University, Department of Economics, Rheingau Palais, Sohnleinstraße 8, 65201 Wiesbaden, E-Mail: [dominik.schlossstein@ebs.edu](mailto:dominik.schlossstein@ebs.edu)

\*\* Daegu Gyeongbok Institute of Science and Technology (DGIST), 26th Floor, Samsung Financial Plaza, 1188 Dalgubeoldaero, Jung-gu, Daegu, 700-742, Republik Korea, E-Mail: [jhyun@dgist.ac.kr](mailto:jhyun@dgist.ac.kr)

spielen. Die neuesten koreanischen Eigenentwicklungen wie Digital Mobile Broadcast, also Fernsehen auf dem Mobiltelefon, und Wireless Broadband, das Internetverbindungen zwischen sich schnell bewegenden Objekten (z. B. Fahrzeugen) ermöglicht, sind nur die bekanntesten Beispiele. Sie stehen für einen Paradigmenwechsel in Korea von der Imitation hin zu kreativer Innovation.<sup>1</sup> Bei einer stetig wachsenden Zahl von Technologien und deren Anwendungen hat sich Korea an die Weltspitze vorgearbeitet, z. B. bei LCD-TFT Bildschirmen, mobilfunkbasierten Dienstleistungen und Mikrochips. Dadurch sind viele Institutionen der Zeit des Aufholwettbewerbs überholt und werden nun durch neue Organisationsmodelle abgelöst, die Korea weltweit ein Image verschaffen, das von Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit gekennzeichnet ist.<sup>2</sup> Viele Länder Afrikas und Lateinamerikas sehen in Korea ein Vorbild, da es einen eigenständigen und erfolgreichen Entwicklungspfad beschreitet. Allerdings verfügt Korea über einzigartige gesellschaftliche und kulturelle Voraussetzungen, die solch ein Wachstum ermöglichen.

Dieser Beitrag zeichnet die Entwicklung des Nationalen Innovationssystems (NIS) Koreas nach, zeigt seine Stärken und Schwächen und schließt mit einem Ausblick für die weitere Entwicklung, der aktuelle wissenschafts- und technologiepolitische Diskussionen im Land berücksichtigt. Dieser Diskurs ist wesentlich geprägt durch die Chancen und Risiken, die sich aus Koreas „Sandwichposition“ zwischen China und Japan ergeben. Die koreanische Politik leitet daraus die Notwendigkeit ab, sich stärker durch institutionelle Innovationen von seinen direkten Nachbarn und anderen Staaten Ost- und Südostasiens zu differenzieren. (Seong et al. 2005).

## 2 Entwicklung des Nationalen Innovationssystems in Korea

Nationale Innovationssysteme werden in der Literatur seit Ende der 1980er Jahre behandelt. Inzwischen entstand daraus eine beachtliche Anzahl an Publikationen, die das Verständnis der Genese, Diffusion und Absorption von Innovationen in einer Volkswirtschaft wesentlich verbessert haben.<sup>3</sup> Gleichzeitig liegt aber eine umfassende „Theorie der Innovation“ noch in weiter Ferne. Metcalfe definiert ein NIS wie folgt:

"A system of innovation is that set of distinct institutions which jointly and individually contributes to the development and diffusion of new technologies and which provides the framework within which governments form and implement policies to influence the innovation process. As such it is a system of interconnected institutions to create, store and transfer the knowledge, skills and artefacts which define new technologies" (Metcalfe 1995: 462 f.).

Im Gegensatz zu älteren linearen Modellen des Innovationsgeschehens legen NIS-Ansätze den Schwerpunkt auf eine systemische, vernetzte Herangehensweise mit dem Ziel, die „black box“ der komplexen sozialen, betrieblichen, makroökonomischen und kulturellen Hintergründe und Bedingungen zu analysieren, die auf Innovationen einwirken. Grundle-

**1** Obwohl Thomas Kuhn den Begriff „Paradigmenwechsel“ nur auf bahnbrechende Fortschritte in den Naturwissenschaften bezog, ist eine breitere Interpretation im Sinne einer fundamentalen Veränderung der Umfeldbedingungen, die auf innovatives Handeln einwirken, zulässig und wird hier vorgenommen (Kuhn 1962).

**2** North (1992: 3) definiert Institutionen wie folgt: „Institutionen sind die Spielregeln einer Gesellschaft, oder, förmlicher ausgedrückt, die von Menschen erdachten Beschränkungen menschlicher Interaktion.“

**3** Freeman 1987, Lundvall 1992, Nelson 1993, Niosi, Saviotti, Bellon and Crow 1993, Edquist 1997, Grimmer, Kuhlmann and Meyer-Kramer 1999.

gend dafür ist die Einsicht, dass Organisationen in aller Regel nicht isoliert Innovationen hervorbringen, sondern in komplexen, direkten und indirekten Austauschbeziehungen mit anderen regionalen, nationalen oder internationalen Organisationen stehen. Die Forschung zu NIS hat das Verständnis innovativer Aktivitäten und Prozesse bedeutend verbessert und dabei die Rolle öffentlicher Forschungs- und Technologiepolitik neu definiert (Norgren et al. 2000). Während in der „linearen Logik“ bis Mitte der 1980er Jahre im Wesentlichen über finanzielle Hilfestellungen für Forschungsinstitute, Universitäten etc. diskutiert wurde, wandelt sich die Rolle des Staates in NIS von einer exogenen zu einer endogenen Größe. Der Staat wird Teil des Innovationssystems, mit der Aufgabe, zusätzlich zu Finanzmitteln auch für ein funktionierendes und effizientes Zusammenwirken unterschiedlicher Organisationen zu sorgen. Ein enges Zusammenwirken verschiedener Ministerien ist in dieser neuen Umgebung der „Innovationspolitik der 3. Generation“ (Louis Lengrand & Associes 2002) notwendig.

Korea hat einige institutionelle Reformen bereits vorgenommen. Das Denkmodell „Nationales Innovationssystem“ ist in der Verwaltung und der Forschung sehr gut bekannt. Trotz der Vorteile des Konzepts der NIS sind damit noch viele offene Fragen verknüpft. In der Literatur werden z. B. die mangelnde Abgrenzbarkeit und die unscharfen Grenzen von NIS kritisiert, genauso wie eine nicht hinreichende theoretische Fundierung. Dennoch sind Forschungsergebnisse zu NIS geeignet, um die großen Umwälzungen in Korea einzurorden und daraus Schlüsse für die Zukunft ziehen zu können.

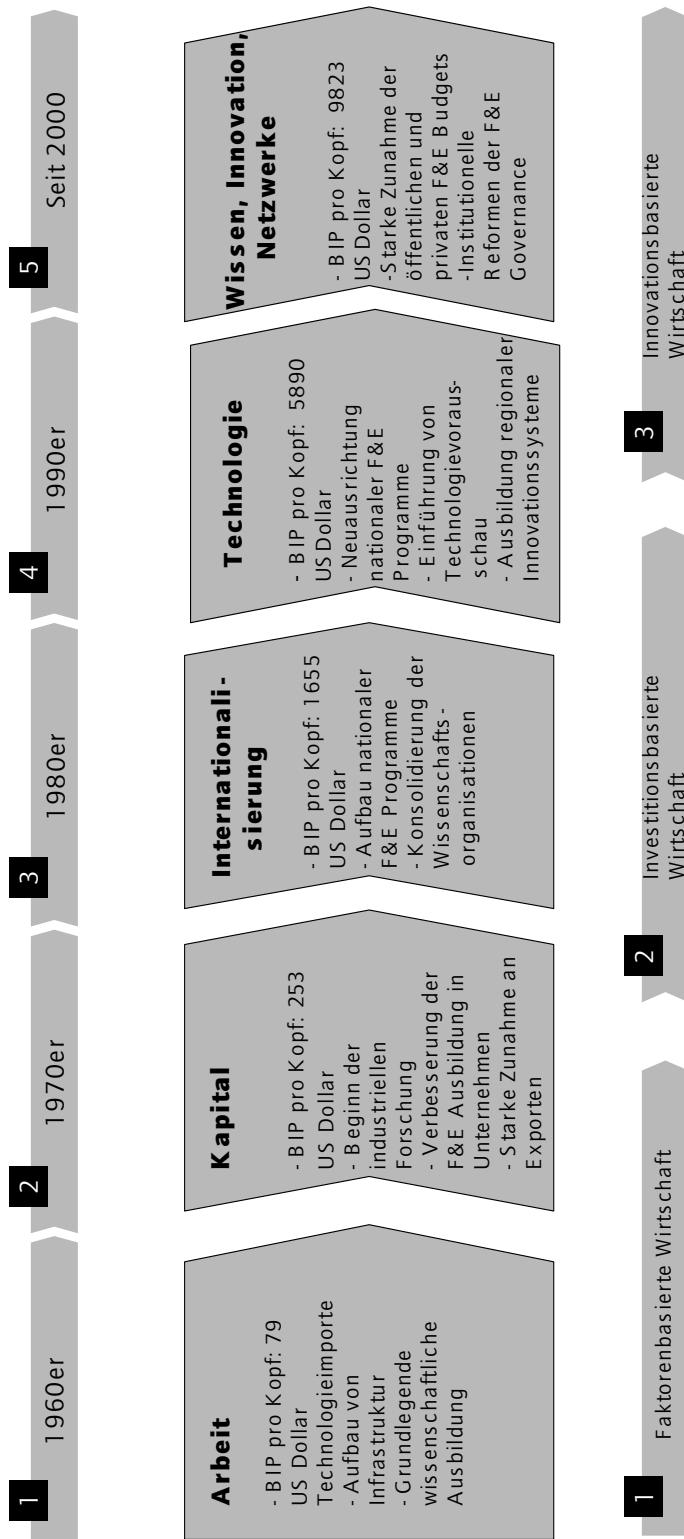
Das NIS Koreas wird in der Literatur als aufholendes („catch up“) System mittlerer Größe bezeichnet, das erfolgreich die Transformation vom Import von Technologien zu einem gewissen Grad an eigenständigen technologischen Innovationen und deren Diffusion vollzogen hat (Kim et al. 1992, Lim 2005). Die Entwicklung des koreanischen NIS begann Anfang der 1960er Jahre unter Präsident Park Chung Hee, der die starke Abhängigkeit von amerikanischer Entwicklungshilfe durch eine aktive Exportpolitik ab 1964 verringerte und im Mai 1967 das Ministerium für Wissenschaft und Technologie (Ministry of Science and Technology, MOST) schuf. Damit war Korea das weltweit erste Entwicklungsland mit einem Wissenschaftsministerium.

Trotz bescheidener finanzieller Mittel gelang es, die Grundlagen für ein funktionierendes NIS zu legen und in einem ersten Schritt die Ausbildung von Wissenschaftlern als Voraussetzung für das Verständnis von importierten Technologien zu fördern. Die folgende Entwicklung ab den 1970er Jahren ist durch starkes Wachstum so gut wie aller Indikatoren für wirtschaftliches Wachstum sowie Forschung und Entwicklung (FuE) gekennzeichnet. In diesen Zeitraum fällt auch die Entstehung der großen Konglomerate (Chae-bol) wie Samsung, LG und Hyundai, die Schaffung der Wissenschaftsstadt Daedeok (seit 2005: Daedeok Innopolis) und die Spezialisierung und die Zunahme außeruniversitärer Forschungsinstitute. Es wurden technologische und sektorale Spezialisierungsmuster geschaffen, die bis heute nachwirken (z. B. im Schiffbau sowie in der Informations- und Kommunikationstechnologie).

Die 1980er Jahre standen ganz im Zeichen des Aufbaus der FuE in der Privatwirtschaft. Dieses wurde wesentlich gefördert durch das erste nationale FuE-Programm des MOST 1982, weitere Ministerien initiierten ihre eigenen Programme mit einigen Jahren Abstand. In den 1990ern konzentrierte sich die wissenschaftspolitische Debatte in Korea auf die Fokussierung der nationalen FuE-Programme und seit 1995 auf den Aufbau regionaler

Abbildung 1

### Entwicklungsstufen des Nationalen Innovationssystems in Korea



Quelle: Eigene Darstellung unter Bezug auf Porter (1990).

Innovationssysteme. Die Zahlungsbilanzkrise 1997/98 hatte keinen nachhaltigen Einfluss auf das Innovationsgeschehen und die FuE-Budgets des Staates und der Unternehmen; sie ermutigte Unternehmen sogar, überkommene Formen der Arbeitsorganisation abzuschaffen und schärfe in der Politik das Bewusstsein für komplexe Zusammenhänge der Weltwirtschaft und ihre Auswirkungen auf Korea. Innerhalb der vergangenen 10 Jahre erlebte Korea eine starke Professionalisierung der staatlichen Akteure im Innovationsgeschehen und ein zweistelliges Wachstum des öffentlichen Forschungsbudgets.

Diese umsichtige Wissenschaftspolitik hat entscheidenden Anteil am wirtschaftlichen Aufschwung Koreas, der in seiner Länge und Intensität weltweit bisher nicht wiederholt werden konnte. Zwischen 1960 und 2006 wuchs das Bruttonationaleinkommen pro Kopf der Bevölkerung von 80 US-Dollar auf 17 690 US-Dollar. Diese Entwicklung wurde unterstützt durch eine Fortentwicklung der primären Produktionsfaktoren, die zu Koreas Wirtschaftswachstum beitragen haben und noch beitragen (Abbildung 1).

Der aktuelle Fünfjahrplan für Forschung und Entwicklung gibt die Schwerpunkte und Ziele von 2003 bis 2007 vor. Darin wird die Zukunft Koreas als forschungsintensive Wissenschaftsgesellschaft vorgezeichnet und als Ziel genannt, das Land bis 2007 auf den achten Platz weltweit hinsichtlich der Forschungskapazitäten zu führen. Im World Competitiveness Yearbook 2007 des Institute for Management Development (IMD), das in Korea sehr große Beachtung genießt, erreicht Korea bereits bei der Bewertung der Wissenschaftlichen Infrastruktur den Rang 7 und bei der Technologischen Infrastruktur den Rang 6 (IMD 2007). Damit ist die Einschätzung von Koreas Fähigkeiten in FuE und Technologie wesentlich besser als die seiner Wettbewerbsfähigkeit insgesamt, bei der das Land seit 2003 nur Positionen zwischen dem 27. und dem 32. Rang einnimmt.

Die wesentlichen Forderungen des Fünfjahrplans an die Politik sind die systematische Verbesserung der Entscheidungs- und Abstimmungsprozesse der staatlichen FuE-Akteure (governance), das Prinzip der Fokussierung auf strategische Technologien, die Entwicklung eines öffentlichen FuE-Programms „Neue Wachstumsmotoren“, die Stärkung regionaler Innovationssysteme, die Schaffung von wissensintensiven Arbeitsplätzen und die Verbesserung des Interesses der Öffentlichkeit an FuE. Die wesentliche Neuerung besteht darin, dass FuE explizit als die Grundlage für eine funktionierende Gesellschaft, Wirtschaft und Kultur genannt wird.

### **3 Forschung und Entwicklung in Korea**

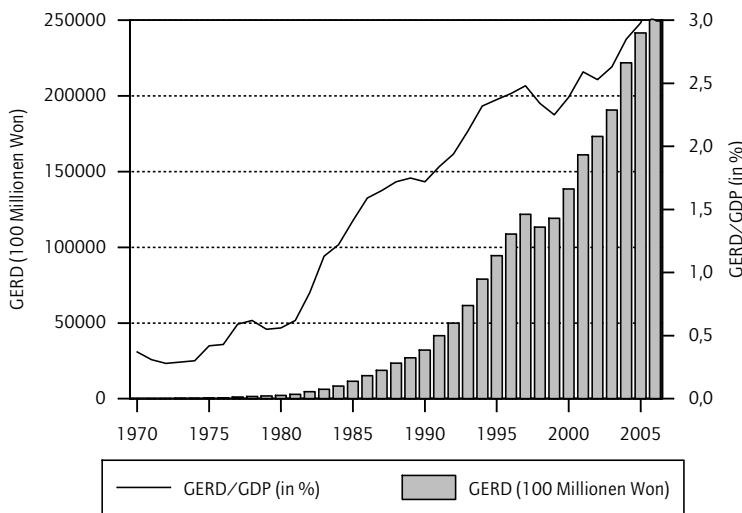
#### **3.1 Entwicklung der FuE-Indikatoren**

Die FuE-Indikatoren Koreas sind durch ein seit fast zwei Jahrzehnten anhaltendes dynamisches Wachstum gekennzeichnet. 2005 investierten die öffentliche Hand und private Unternehmen in Korea insgesamt 24,15 Billionen Koreanische Won (KRW, ca. 18,9 Milliarden EURO<sup>4</sup>) an staatlichen und privaten FuE-Ausgaben. Davon stammen 24% aus öffentlichen und 76% aus privaten Quellen. Mit einer FuE-Intensität (FuE-Ausgaben in Relation zum Bruttoinlandsprodukt) von 3,23 % im Jahr 2006 nimmt Korea einen Spitzen-

**4** Im bisherigen Jahresverlauf 2007 betrug der Wechselkurs 1 278 koreanische Won pro Euro im Interbankenhandel ([www.oanda.com](http://www.oanda.com)).

Abbildung 2

## Gesamte FuE-Investitionen und FuE-Intensität in Korea, 1970–2006



Quelle: FuE-Datenbank des Instituts für FuE Evaluierung und Planung, Seoul.

platz unter den OECD Ländern ein (Abbildung 2). Nach Japan belegt es im Vergleich der ostasiatischen Länder damit den zweiten Platz. Bis 2030 soll die FuE-Intensität auf 5,3 % gesteigert werden.<sup>5</sup> FuE der Wirtschaft ist sehr stark auf die Konglomerate (Chaebol) konzentriert.

Im Jahr 1970 gab es in Korea nur 5 628 Forscher, 2005 waren es bereits 234 702 Forscher.<sup>6</sup> Auch die Zahl der Patente und wissenschaftlichen Veröffentlichungen ist stark gestiegen. Laut Science Citation Index (SCI) gaben koreanische Forscher 23 286 wissenschaftliche Veröffentlichungen im Jahr 2006 heraus, etwa 2,5-mal so viele wie 1998. Seit 1996 produzierten koreanische Forscher insgesamt 173 050 SCI-Veröffentlichungen. Zum Vergleich: Deutsche Forscher publizierten im gleichen Zeitraum 723 435 Artikel. Allerdings hat sich die relative Position Koreas nur von Rang 16 im Jahr 1998 auf Rang 14 im Jahr 2005 verbessert, weil auch andere Länder in diesem Bereich große Fortschritte erzielt haben (Webb 2007). Die meisten Veröffentlichungen entfallen auf Materialwissenschaften, Chemie und Physik. Noch werden die koreanischen Veröffentlichungen allerdings international relativ selten zitiert. Im Jahr 2006 konnte sich Korea nach dem Kriterium der Zitierhäufigkeit nicht unter den führenden 20 Ländern platzieren.<sup>7</sup>

Bei Patenten ist Koreas internationale Position deutlich besser.<sup>8</sup> Das Land meldet 4,6 Patente von Inländern pro 1 Million US-Dollar FuE-Investitionen an. Dies ist der höchste Wert weltweit. Bei Patenten pro Kopf der Bevölkerung weist Korea den zweithöchsten Wert aus. Das koreanische Patentamt vergab im Jahr 2005 insgesamt 53 419 Patente an In-

<sup>5</sup> 1963 betrug dieser Wert nur 0,25 % oder 4 Millionen US Dollar.

<sup>6</sup> Das entspricht 179 812 Forschern nach internationalem Standard im Vollzeitäquivalent.

<sup>7</sup> [www.in-cites.com/countries/2006allfields.html](http://www.in-cites.com/countries/2006allfields.html)

<sup>8</sup> Für eine kritische Diskussion der Bedeutung von Patenten für die internationale Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft vgl. Ramani and de Looze (2000).

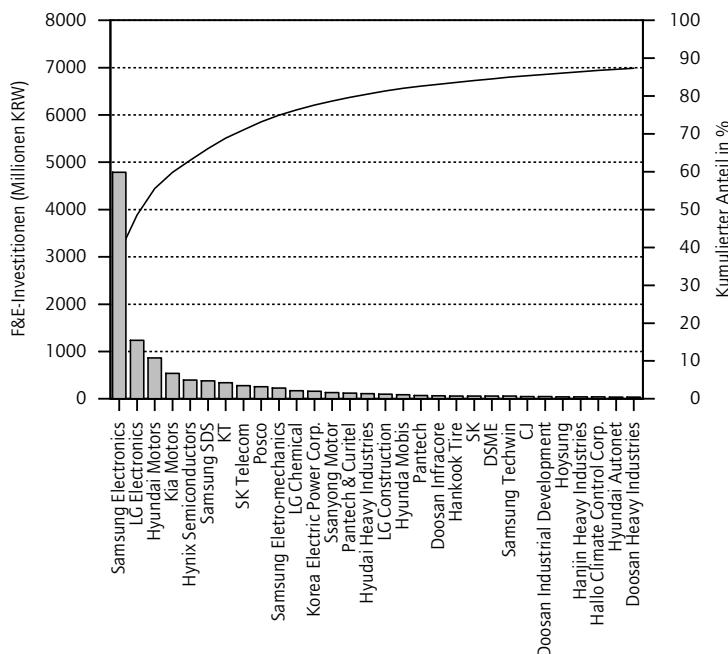
und Ausländer und liegt damit nur knapp hinter dem chinesischen und dem europäischen Patentamt. Führend sind die USA mit über 160 000 erteilten Patenten. (World Intellectual Property Organization – WIPO 2006). Korea weist zudem im Zeitraum von 1986 bis 2003 das höchste Wachstum von Patenten am US Patentamt auf.

### 3.2 Innovationsgeschehen auf der Unternehmensebene

Nationale Erhebungen, die das Innovationsgeschehen auf der Unternehmensebene in Korea abbilden, wurden 1996, 1998, 2002 und 2003 durchgeführt. 80% der FuE-Investitionen entfallen auf zwei Industriezweige, die Elektroindustrie (63,4%) und die Fahrzeugindustrie (16,2%). Die zehn nach Umsatz größten Firmen verausgaben 75% der gesamten privaten Forschungsinvestitionen (Abbildung 3). Insgesamt investierten die 550 größten börsennotierten Unternehmen im Jahr 2004 12,41 Billionen KRW in FuE. Dies entspricht einer Steigerung von 27% gegenüber dem Jahr 2003. Auf die 30 führenden Unternehmen entfielen 87,4% der gesamten FuE-Aufwendungen der Wirtschaft. Allein Samsung Electronics mobilisierte FuE-Aufwendungen im Umfang von 4,8 Billionen KRW. Zusammen mit LG Electronics entspricht das fast der Hälfte aller privaten FuE-Ausgaben in Korea (Science and Technology Policy Institute – STEPI 2005). Die FuE-Intensität stieg von 2,34 im Vorjahr auf 2,47. Die durchschnittliche FuE-Intensität der Top-30-Firmen lag bei 3,84.

Abbildung 3

#### FuE-Investitionen der forschungsstärksten Unternehmen in Südkorea, 2004



Quelle: Korean R&D Scoreboard 2005.

Laut der Innovationserhebung von 2002 wiesen 33 der koreanischen Unternehmen der verarbeitenden Industrie mindestens eine erfolgreiche Innovation in den beiden Vorjahren auf. Der entsprechende Wert für die EU lag mehr als 11 Prozentpunkte höher, wobei die Vergleichbarkeit aufgrund unterschiedlichen Abgrenzungen der Klein-, Mittel- und Großunternehmen nach Beschäftigtengröße eingeschränkt ist (European Commission 2004). Diese Untersuchung zeigt auch, dass Innovationen in der verarbeitenden Industrie mit der Betriebsgröße zunehmen. 28 % der kleinen (10 bis 49 Mitarbeiter), 54 % der mittleren (50 bis 299 Mitarbeiter) und 76 % der großen Unternehmen (300 und mehr Mitarbeiter) berichteten über erfolgreiche Innovationen. Im Servicesektor sind nur 22 % der befragten koreanischen Firmen innovativ und damit erheblich weniger als in der EU (Shin et al. 2002).

### 3.3 Entwicklung der Universitäten

Hochschulen und Universitäten zählen zu den Kernbestandteilen eines NIS. Sie befinden sich in Korea ebenfalls in einem Prozess tiefgreifender Veränderungen. Dabei lassen sich grob drei Phasen unterscheiden. Vor 1990 waren Universitäten in Korea im Wesentlichen auf die Vermittlung von Wissen und Erziehung beschränkt. Erst ab Beginn der 1990er Jahre begannen Universitäten, ihre Rolle als forschende Institutionen anzunehmen. Bis heute werden in Korea mehr Mittel für FuE in staatlichen Forschungsorganisationen als in Universitäten verausgabt, auch wenn der Abstand sich verringert hat. Dieses neue Selbstverständnis führte zu einem sprunghaften Anstieg sowohl der Veröffentlichungen von Universitäten und Forschungsinstituten im Science Citation Index als auch der koreanischen Patentanmeldungen in den Vereinigten Staaten.

Seit Beginn dieses Jahrzehnts kann von der Existenz forschungsorientierter Universitäten in Korea gesprochen werden. Im Ausland ausgebildete koreanische Wissenschaftler trugen viel dazu bei, genauso wie die aktive Unterstützung der Regierung.<sup>9</sup> Das ging einher mit einer signifikanten Steigerung der FuE-Ausgaben für Universitäten. Durch den Übergang von der Imitation zur Innovation ergibt sich ein wachsender Bedarf für Forschungsergebnisse, die sich nicht an Vorhandenem orientieren, sondern die „Grenzen des Möglichen“ beschreiben. Hier werden die koreanischen Universitäten noch eine Zeit lang mit den Forschungsinstituten konkurrieren, sich aber langfristig – wie in anderen OECD-Ländern auch – mit einem Fokus auf Grundlagenforschung spezialisieren.

Trotz positiver Veränderungen im koreanischen Universitätssystem gibt es auch Kritik. Im Wesentlichen betrifft sie die unzureichende Internationalisierung der Vorlesungsinhalte, mangelnde Vorbereitung der Studenten auf die Bedürfnisse der modernen Arbeitswelt, jährliche Zuwachsquoten der Studiengebühren zum Teil im zweistelligen Prozentbereich, ein Überbietungswettbewerb beim Bau oder Erwerb neuer Immobilien, ein starkes Qualitätsgefälle zwischen der Hauptstadt und den Provinzen sowie Defizite in der Anwendung der Normen guter wissenschaftlicher Arbeit.<sup>10</sup>

**9** Zum Beispiel bietet das Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) seit dem Wintersemester 2007/08 alle Kurse für die Erstsemester ausschließlich in englischer Sprache an. Innerhalb der nächsten drei Jahre wird die gesamte Universität zu 100 % auf englischsprachige Lehrpläne umgestellt. Für alle ausländischen Studenten werden Vollstipendien angeboten.

**10** 2007 mussten die Präsidenten der Korea University und der Yonsei University zurücktreten, nachdem Unregelmäßigkeiten in ihrer Amtsführung öffentlich bekannt wurden.

### 3.4 Foresight-Studien

In Korea sind Studien zur Technologievorausschau (technology foresight) seit 1994 ein wichtiges Instrument der Technologiepolitik. Auf dem Weg von der Imitation zur Innovation sind Foresight-Studien ein Zeichen für eine wachsende Zukunftsorientierung über die bestehenden Fähigkeiten und Kapazitäten hinaus. Die aktuelle Studie, durchgeführt auf Basis des Artikel 13 des FuE-Grundgesetzes und publiziert im Mai 2005, gehört zur dritten Generation von Foresight Studien. Ihre Ziele waren:

- Erhebung von Stärken und Schwächen der koreanischen FuE im Sinne eines internationalen Benchmarking über verschiedene Industriezweige bis zum Jahr 2030,<sup>11</sup>
- Identifikation sozialer Bedürfnisse und Zuordnung dieser Bedürfnisse zu spezifischen Technologien, die ihrer Erfüllung dienen,
- Bewertung jeder untersuchten Technologie (Zeitpunkt der Realisierung, Position Koreas relativ zum Weltmarktführer<sup>12</sup>, mögliche Hindernisse auf dem Weg zur Realisierung),
- Entwicklung kreativer Szenarios als Grundlage für Priorisierung von FuE-Projekten und als Unterstützung für die FuE-Planungen von Unternehmen (Ministry of Science and Technology MOST et al. 2005, Schlossstein et al. 2006).

In Anlehnung an die achte japanische Foresight-Studie lagen die Schwerpunkte in Korea bei den Technologiefeldern Weltraum, Neue Werkstoffe, Information und Kommunikation, Nahrung und biologische Ressourcen, Leben und Gesundheit, Sicherheit, Infrarot, Management sowie Wissenschaftskommunikation und -kultur. Auf methodischer Ebene kamen Expertenpanels, Umfragen in der Bevölkerung und eine zweistufige Delphi-Studie mit 32 411 Experten (in der ersten Runde) zum Einsatz. Insgesamt enthielt die Delphi-Studie Fragen zu 761 Technologien, die laut Meinung der befragten Experten mehrheitlich bis 2015 realisiert werden. Der gesamte Untersuchungszeitraum erstreckte sich bis zum Jahr 2030. Im Durchschnitt aller Technologien liegt Korea 3 bis 5 Jahre hinter dem jeweiligen Weltmarktführer zurück. Im Bereich Informations- und Kommunikationstechnik ist das Land an der Spitze, im Bereich Weltraumforschung hinkt es dagegen 10 Jahre hinterher. Insgesamt wurden die Ergebnisse der dritten Foresight-Studie als Mahnung an die Regierung interpretiert, mehr Ressourcen für die Grundlagenforschung bereitzustellen. Zurzeit werden dafür etwa 25 % des öffentlichen FuE-Budgets verwandt. Die Ergebnisse der Studie flossen ein in die Entwicklung von Szenarien in den Bereichen Bildung, Arbeitswelt, Gesundheitsvorsorge und Sicherheitssysteme und in ein neues FuE-Programm, die „Initiative zukünftige strategische Technologien“, die bis 2010 die „Neuen Wachstumsmotoren“ ablösen soll (Schlossstein 2007b). Nach den Kriterien „Einfluss auf die Lebensqualität“, „Einfluss auf wirtschaftliches Wachstum“ und „gesellschaftlicher Nutzen“ wurden 21 Technologiefelder ausgewählt, die in staatlichen FuE-Programmen bevorzugt gefördert werden sollen.

**11** Internationalen Standards folgend hat sich der Prognosezeitraum der koreanischen Vorausschau-Studien von 10 Jahren (erste Studie) auf inzwischen 25 Jahre ausgeweitet.

**12** Der Weltmarktführer wird jeweils durch den Beantwortenden gemäß seiner Erfahrung festgelegt. Meistens handelt es sich aus sich der koreanischen Experten um die Vereinigten Staaten.

In Korea hat sich über die vergangenen 15 Jahre eine Foresight-Kultur etabliert, in der die Ergebnisse nunmehr auch von der Politik aufgegriffen werden. Seit 2006 sind die einzelnen Ministerien gehalten, in ihrem Geschäftsbereich eigene fokussierte Foresight-Studien anzufertigen; alle 5 Jahre wird eine landesweite Studie durchgeführt. Dies ist im „FuE-Grundgesetz“ festgelegt.

#### 4 **Veränderungen der Governance von Forschungs- und Technologiepolitik**

Korea zeichnet sich wie andere hoch entwickelte Länder auch durch ein komplexes institutionelles Geflecht aus, das für die Entstehung und Umsetzung von Forschungs- und Technologiepolitik verantwortlich ist. Dieses ist in den vergangenen Jahrzehnten immer wieder reformiert worden, um neueren Umfeldbedingungen gerecht zu werden. Im noch recht neuen Forschungsbereich Governance von Forschungs- und Technologiepolitik (innovation governance) werden diese institutionellen Bedingungen und ihre Entwicklung analysiert (OECD 2006b). Innovation Governance beinhaltet „die formalen und informellen Spielregeln, Anreize und Zwänge, die auf die Interaktion hochrangiger staatlicher Akteure in NIS einwirken. Dadurch sind besonders Instrumente und Mechanismen der Priorisierung öffentlicher FuE-Projekte, Kohärenz der Politik und institutionelles Lernen angesprochen“ (Schlossstein 2007a).

Zu den eklatanten Defiziten in diesem Bereich Mitte der 1990er Jahre zählten in Korea (Hwang et al. 2000, Hong 2005):

- Der Premierminister war zwar für FuE-Politik verantwortlich, konnte aber nur wenig Aktivität entfalten, da die übergeordnete Entscheidungsgewalt in Korea beim Staatspräsidenten lag (und weiterhin liegt).
- FuE-Statistiken und Indikatoren waren unentwickelt und ungenau.
- Ministerien waren unerfahren in der Anwendung moderner FuE-Steuerungsinstrumente.
- Schwache Evaluierung von FuE-Instituten.
- Überschneidungen in den Tätigkeitsfeldern öffentlicher Forschungseinrichtungen.

1999 wurde der Nationale Technologierat (National Science and Technology Council, NSTC) unter dem Vorsitz des Staatspräsidenten gegründet. Der NSTC ist das höchste Gremium für Leitlinien der Forschungs- und Technologiepolitik in Korea. Im Einzelnen ist es Aufgabe des NSTC:

- Forschungs- und Technologiepolitik zu planen und zu koordinieren,
- Budgets gemäß der Ergebnisse von Evaluierungen zu vergeben,
- mittel- und langfristige öffentliche FuE-Programme zu planen und
- das Management von öffentlichen Forschungsinstituten zu verbessern.

Dabei müssen die drei Unterkomitees, die alle mit Vertretern des privaten und öffentlichen Sektors besetzt sind, ohne eigenes Personal auskommen. Sie werden in ihrer Arbeit durch das 2004 neu gegründete Büro für innovative Wissenschaft und Technologie (Office of Science and Technology Innovation, OSTI), das praktisch ein Sekretariat des NSTC ist, unterstützt. OSTI wird von einem Vizeminister geführt und beschäftigt 100 Beamte, die

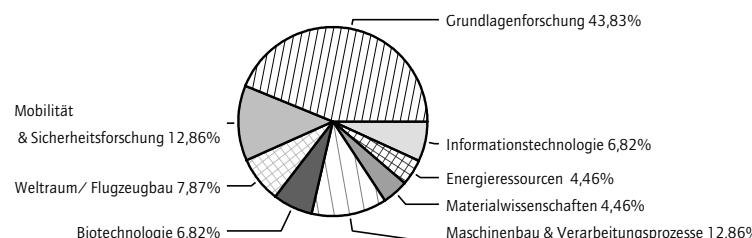
zu 50 % aus dem MOST, 25 % aus anderen Ministerien und 25 % aus der Privatwirtschaft stammen. Mit dieser in Korea bisher einmaligen Mischung verknüpft sich die Hoffnung auf mehr Kreativität und ein verbessertes Verständnis der privaten Innovationsaktivitäten als dem Haupttreiber des NIS. Das OSTI wird in seiner Tätigkeit durch das Institut für FuE-Evaluierung und Planung beraten, dem laut FuE-Grundgesetz die jährliche Durchführung einer Vielzahl empirischer Erhebungen (z. B. jährliche Innovationsstatistik, Fore-sight-Studien) obliegt. OSTI steuert auch drei der vier Wissenschaftsräte in Korea, die ihrerseits jeder für etwa ein Dutzend Forschungsinstitute verantwortlich sind. Die Wissenschaftsräte sollen im Wesentlichen Überschneidungen in den Arbeitsfeldern einzelner Institute minimieren; sie wirken mit bei der jährlichen Evaluierung und der Besetzung von Spitzenpositionen. Bisher sind die Gestaltungs- und Sanktionsmöglichkeiten der Wissenschaftsräte aber begrenzt, da ihre Evaluierungen keinen Einfluss auf die Budgets der Forschungsinstitute haben. Budgetentscheidungen werden durch das Schatzamt getroffen.

Durch die Reform vom Oktober 2004 wurde das MOST in zwei Teile gespalten und der Minister in den Rang eines Vize-Premierministers berufen. Dies unterstreicht den Stellenwert von Wissenschaft in Korea. Außerdem hat der Vize-Premierminister nun eine bessere Position in den Auseinandersetzungen zwischen MOST, dem Industrieministerium und dem Informationsministerium sowie in der politischen Koordinationsarbeit mit weiteren 18 Ministerien, die einen Anteil am FuE-Budget haben. Im Zuge der Reform musste MOST alle FuE-Programme mit einem Schwerpunkt auf anwendungsorientierter Forschung und wirtschaftliche Verwertung von Forschungsergebnissen an andere Ministerien abtreten. Es bleibt aber zuständig für Großforschungsprojekte, Fusionstechnologien, Atomaufsicht und Wissenschaftskommunikation.

Die staatliche FuE hat einen längerfristigen Planungshorizont als die FuE der privaten Akteure. Die Stärkung der Grundlagenforschung ist ein wichtiger Baustein der koreanischen Strategie. Im Jahr 2008 werden 25,6 % des staatlichen FuE-Budgets in Grundlagenforschung investiert. Darüber hinaus steigt das öffentliche Forschungsbudget seit 2003 um etwa 10 % pro Jahr an. Im Jahr 2008 wendet die Regierung 10,86 Billionen KRW (circa 8,1 Milliarden Euro) für FuE- und Innovationspolitik auf. Dies entspricht 0,86 % des Bruttoinlandsprodukts und 4,23 % des gesamten Haushalts. Zum Vergleich: In Deutschland

Abbildung 4

#### Aufteilung des staatlichen FuE-Budgets auf die Technologiebereiche, 2005



Quelle: Ministry of Science and Technology MOST 2006.

sind es nur 0,77% bzw. 3,3 %.<sup>13</sup> Diese Mittel verteilen sich auf insgesamt 19 Ministerien, mit einem Schwerpunkt beim Wissenschafts-, Industrie- und Informationsministerium. Ein Drittel des öffentlichen Forschungsbudgets fließt in Information- und Kommunikationstechnologien und ein knappes Viertel in Biotechnologie (Abbildung 4). Diese relativen Anteile werden nach den bisherigen Planungen bis 2018 stabil bleiben, bei einer anhaltend hohen Wachstumsrate der absolut zur Verfügung stehenden Mittel.

## 5 Ausblick

Koreas NIS befindet sich gerade in dem Übergang von der Imitation zur Innovation. Die alten Denkmuster des „Aufholparadigmas“ in der Konkurrenzsituation zu China und Japan lösen sich dabei auf. Regierung und Unternehmen sind mit neuen Fragestellungen konfrontiert, wenn es nicht mehr darum geht, ein bekanntes Ziel zu erreichen (z. B. Technologieführerschaft bei Mikrochips), sondern darum, wie man sich als Weltmarktführer (und damit ohne Vorbilder) ständig verbessert.

Dieser Umbruch ist mit neuen Anforderungen an Menschen und Organisationen verbunden, auf die viele noch nicht ausreichend vorbereitet sind. Eine offene Frage ist, inwieviel die traditionellen Stärken des koreanischen NIS mit den Herausforderungen Schritt halten werden. Zu den traditionellen Stärken gehören eine hohe Lernbereitschaft der Bevölkerung, die Führerschaft der Großunternehmen (Chaebol), die aktive Unterstützung der Regierung sowohl finanziell als auch durch vorausschauende Regulierung, die die Entstehung wettbewerblicher Märkte unterstützt, die effiziente Adaption ausländischer Technologien und sehr gut ausgebildete Wissenschaftler.

Der Übergang zu dem neuen, nach innen und außen offenen Innovationsparadigma wirft auch ein Schlaglicht auf Fragen, die bisher noch nicht ausreichend ins Auge gefasst wurden. Dazu zählen:

- Schwäche der universitären Forschung: Anders als für hochentwickelte Länder üblich, erhalten öffentliche Forschungsinstitute in Korea insgesamt mehr Mittel als Universitäten (OECD 2006a). Diese konnten ihre Budgets von 1997 bis 2006 zwar mehr als verdoppeln, besonders seitdem sie sich zu gleichen Bedingungen wie öffentliche Forschungsinstitute auf FuE-Ausschreibungen der Regierung bewerben können. Dennoch gibt es die weit verbreitete Wahrnehmung einer unzureichenden Qualität der universitären Forschung in Korea, obwohl 75% von Koreas promovierten Wissenschaftlern dort tätig sind (Lim 2005). Die beabsichtigte Stärkung der Hochschulen kommt jedoch nur langsam voran, auch weil die vielen privaten Universitäten sich nicht durch Vorschriften der Regierung vereinnahmen lassen wollen. Öffentliche Forschungsinstitute sind mit Fragen nach der strategischen Ausrichtung, Überschneidungsfreiheit der Forschungsfelder und der Auswahlmechanismen für ihr Führungspersonal konfrontiert.
- Zusammenarbeit von Unternehmen und Universitäten: In der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Universitäten liegt nach Ansicht vieler Beobachter in Korea großes Potential verborgen. Sie wird bisher nicht häufig genug praktiziert, im Wesent-

**13** Berechnungen der Autoren auf Grundlage des Entwurfs für den Bundeshaushalt in 2008 ([www.bundesfinanzministerium.de/bundeshaushalt2008/html/vsp2i-e.html](http://www.bundesfinanzministerium.de/bundeshaushalt2008/html/vsp2i-e.html)) und MOST 2007.

lichen aufgrund kultureller Unterschiede, fehlender Schnittstellenmanager und ungeklärter Fragen des geistigen Eigentums in gemeinsamen Forschungsprojekten.

- Auswahl neuer Forschungsthemen: Zwar wurde durch die Foresight Studien eine gewisse empirische Fundierung in die Auswahl von Forschungsthemen eingebracht, aber häufig sind neue Programme nur in einzelnen Ministerien entstanden, ohne vorher regierungsweit abgestimmt worden zu sein. Dementsprechend tragen andere Ministerien wenig zur Zielerreichung bei. Der 1999 gegründete Nationale Technologierat sollte diesem Verhalten einen Riegel vorschreiben; bisher ist das aber nicht im nötigen Maß geschehen.
- Kreativität: Die Entwicklung von absolut neuen Produkten und Prozessen erfordert andere Lern- und Lehrmethoden, als sie bisher an koreanischen Hochschulen üblich waren. Dort wird (noch) sehr stark auf die Rezeption möglichst großer Wissensmengen gesetzt und weniger auf die Förderung von Kreativität und einer Philosophie lebenslangen Lernens. Doch die Vorzeichen ändern sich: Die führende naturwissenschaftliche Universität Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) hat kürzlich eine drastische Neuausrichtung ihrer Aufnahmetests angekündigt, in denen bald Schulnoten kein Kriterium mehr sein sollen.
- Schnittstellen zum globalen Innovationssystem: Koreanische Forscher beobachten sehr genau den Fortschritt anderer Länder bei Innovation und Forschung. Standardmäßig werden dabei Deutschland, Japan und die USA untersucht, häufig durch Delegationsreisen. Ca. 40 000 koreanische Studenten haben an deutschen Universitäten studiert. Das zeigt, dass koreanischen Forschern sehr an dem Kontakt mit internationalen Forschungseinrichtungen gelegen ist. Häufig ist die Zusammenarbeit aber aufgrund kultureller Unterschiede, mangelnder Budgets und verschiedener Zeithorizonte nicht dauerhaft.
- KMUs: Kleine und mittlere Unternehmen standen lange Zeit nicht im Fokus der FuE-Politik, die gänzlich auf die Bedürfnisse der Großunternehmen (Chaebol) ausgerichtet war. Dies beginnt sich in jüngster Vergangenheit zu ändern, aber trotzdem gilt in Korea häufig noch die Devise „big is beautiful“. Dabei brauchen gerade koreanische KMUs Unterstützung in der Internationalisierung ihrer Geschäftsmodelle. In sehr vielen Forschungsberichten an die Regierung wird mittlerweile diese Problematik bemängelt, aber wirkliche Erfolge sind noch nicht sichtbar (Cho 2007).
- Effizienz der Mittelverwendung: Koreanische Wissenschaftler diskutieren viel über die Effizienz der Verwendung von FuE-Mitteln. Bei einer seit Jahren wachsenden FuE-Intensität stellen sich natürlich Fragen nach Zielkonflikten mit anderen Schwerpunktfeldern der Politik, insbesondere der Sozialpolitik, deren Finanzierung unter der Präsidentschaft von Roh Moo Hyun (2003–2008) ebenfalls zweistellige Zuwachsraten aufwies. Unter dem Paradigma des Aufholwettbewerbs von 1960 bis etwa 2000 war die einfache Erreichung der durch die Regierung vorgegebenen Ziele gefordert (z. B. Exportmengen); heute geht es zusätzlich darum, zu welchen Kosten die Zielerreichung möglich und wahrscheinlich ist und welche Querbeziehungen zu anderen Politikfeldern (z. B. Umweltpolitik) existieren.<sup>14</sup>

**14** Die Autoren danken Prof. Lee Keun, Seoul National University, für diesen Hinweis.

Es ist höchste Zeit, in Deutschland und in Europa zu einem differenzierteren Verständnis des Themas „Innovation in Asien“ zu finden. Alle Staaten der Region haben die Bedeutung von FuE erkannt und sind in vielen Bereichen weiter vorangeschritten, als es der Stand der öffentlichen Debatte in Deutschland, z. B. über die Verletzung intellektueller Eigentumsrechte in China, gelegentlich vermuten lässt. Viele asiatische Länder investieren relativ mehr in FuE als Deutschland. In Korea wird Deutschland zusammen mit den USA und Japan als eines der drei weltweit führenden Länder im Bereich Wissenschaft und Forschung angesehen. Inzwischen gibt es viele Anknüpfungspunkte für eine Zusammenarbeit in den Bereichen Wissenschaftleraustausch und gemeinsame Forschungsprojekte. Wenig bekannt ist z. B., dass deutsche und koreanische Forscher gemeinsam Anträge für das 7. Rahmenprogramm der Europäischen Union einreichen können. Aus koreanischer Sicht ist deutsche Expertise in den Bereichen Umwelttechnologie, Fahrzeugbau, Präzisionsinstrumente und Lasertechnologie besonders gefragt. Insgesamt eröffnen sich für Deutschlands Forschungseinrichtungen und Unternehmen durch die Stärkung der technologischen Leistungsfähigkeit und den Paradigmenwechsel im Nationalen Innovationssystem Koreas deutlich mehr Chancen als Risiken.

## **Literaturverzeichnis**

- Cho, Hyun-dae (2007): *Differences in Technological Innovation between Domestic and Foreign Companies in Korea and its implications*. 4th Asialics International Conference. University of Malaya. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Edquist, Charles (1997): *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organisations*. London und Washington, D.C.
- European Commission (2004): *Innovation in Europe*. Brüssel.
- Freeman, Christopher (1987): *Technology and Economic Performance: Lessons from Japan*. London.
- Grimmer, Klaus, Stefan Kuhlmann und Frieder Meyer-Kramer (Hrsg.) (1999): *Innovationspolitik in globalisierten Arenen: neue Aufgaben für Forschung und Lehre: Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik im Wandel*. Opladen.
- Hong, Y.S. (2005): *Evolution of the Korean National Innovation System and Technological Capability Building*. STEPI, Seoul.
- Hwang, Yong-soo und Karp-soo Kim (2000): *A Study on the Operational System of a Coordination Organisation for S&T Policies* (in koreanisch). STEPI, Seoul.
- IMD (2007): *World Competitiveness Yearbook*. Lausanne.
- Kim, Lin-su und Carl J. Dahlmann (1992): Technology policy for industrialization: An integrative framework and Korea's experience. *Research Policy*, 21, 437–452.
- Kuhn, Thomas (1962): *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago.
- Lim, Chai-sung (2005): Korea National System of Innovation. 2005 Ten-Country Comparative NIS Seoul Workshop. Seoul Marriott Hotel, Korea.
- Louis Lengrand & Associes, PREST, ANRT (2002): *Innovation tomorrow: Innovation policy and the regulatory framework: Making innovation an integral part of the broader structural agenda*. Innovation papers No 28. Brüssel.
- Lundvall, Bengt-Ake (1992): *National Systems of Innovation. Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London.
- Manil, Suni (2002): *Government, Innovation and Technology Policy: An International Comparative Analysis*. Cheltenham.

- Metcalf, Stan (1995): The economic foundations of technology policy: equilibrium and evolutionary perspectives. In: Paul Stoneman (Hrsg.): *Handbook of Economics of Innovation and Technological Change*. Oxford, 409–512.
- Ministry of Science and Technology MOST (2006): *R&D Total Roadmap* (in koreanisch). Seoul.
- Ministry of Science and Technology MOST und Korea Institute of S&T Evaluation and Planning KISTEP (2005): *The Future Perspectives and Technology Foresight of Korea. Challenges and Opportunities* (in koreanisch). Seoul.
- MOST, Ministry of Science and Technology (2007): *Korea R&D budget* (in koreanisch). Seoul.
- Nelson, Richard R. (1993): *National Innovation Systems: A Comparative Study*. New York.
- Niosi, Jorge, P. Saviotti, B. Bellon und M. Crow (1993): National Systems of Innovation: In search of a Workable Concept. *Technology in Society*, 15, 207–227.
- Norgren, Lennart und Johan Hauknes (2000): *Economic rationales of government involvement in innovation and the supply of innovation-related services*. Final report. RISE workpackage 3. Stockholm und Oslo.
- North, Douglas C. (1992): *Institutionen, institutioneller Wandel und Wirtschaftsleistung*. Tübingen.
- OECD (2006a): *Main Science and Technology Indicators 2006/2*. Paris.
- OECD (2006b): *Science, Technology and Industry Outlook*. Paris.
- Porter, Michael E. (1990): *The Competitive Advantage of Nations*. New York.
- Ramani, Shyama V. und Marie-Angele de Looze (2000): A note on using patent statistics to obtain competition indicators. *Scientometrics*, 49 (3), 511–515.
- Schlossstein, Dominik F. (2007a): Recent Changes to Korea's Innovation Governance. Paper prepared for the workshop on "Institutional underpinnings of economic competitiveness in East Asia", März 2007. Tutzing.
- Schlossstein, Dominik F. (2007b): Use of technology foresight in S&T policy making: A Korean experience. In: Werner Pascha und Joerg Mahlich (Hrsg.): *Innovation and Technology in Korea: Challenges of a Newly Advanced Economy*. Berlin, 175–194.
- Schlossstein, Dominik F. und Byeong Won Park (2006): *Korea 2030*. Foresight brief No. 36. European Foresight Monitoring Network (EFMN) of the European Commission. Brüssel.
- Science and Technology Policy Institute STEPI (2005): *Korean R&D Scoreboard 2005*. Seoul.
- Seong, S. und W. Popper (2005): *Strategic Choices in Science and Technology – Korea in the Era of a Rising China*. Santa Monica, RAND Corporation.
- Shin, Tae Young, W. Song, M. Um und J. Lee (2002): *Korean Innovation Survey 2002: Manufacturing Sector*. Seoul.
- Webb, Molly (2007): *South Korea: Mass Innovation Comes of Age*. DEMOS. London.
- World Intellectual Property Organization – WIPO (2006): *WIPO Patent Report – Statistics on Worldwide Patent Activities*. Genf.