



China Analysis 81
Juni 2010
www.chinapolitik.de

**Die politische Förderung
technologischer Innovation in der VR
China**

Jenni Werner

**BMBF-Kompetenznetz ‚Regieren in China‘
Forschungsgruppe Politik und Wirtschaft Chinas, Universität Trier**

China Analysis is edited by

Sebastian Heilmann
Professor of Government / Political Economy of China
Trier University, 54286 Trier, Germany

E-mail: china_analysis@chinapolitik.de

Jenni Werner*

Die politische Förderung technologischer Innovation in der VR China

Inhaltsübersicht

Einleitung	2
1. Verständigungsgrundlagen zum Themenfeld.....	2
2. Innovationspolitik in der VR China	5
2.1 Von Staat zu Markt ab 1978.....	5
2.2 Der „Policy-Mix“ zur High-Tech Förderung	7
2.3 Leitziele 2006 im Kontrast zum aktuellen Innovations-Output	9
2.4 Bilanz: Die Koordination der Innovationspolitik.....	11
3. Das nationale Innovationssystem Chinas	11
3.1 Der Aufbau: Innovationsakteure und staatliche Governance-Struktur	12
3.2 Der Zustand der Hochtechnologieindustrie.....	14
3.3 Rahmenbedingungen für Innovationen	16
3.4 Bilanz: Aktuelle Schlüsselmerkmale des Innovationssystems.....	18
Fazit	19
Bibliografie.....	20

* Jenni Werner, M.A. BMBF-Kompetenznetz ‚Regieren in China‘ / Forschungsgruppe Politik und Wirtschaft Chinas, Universität Trier.

Einleitung

Technologische Innovationsfähigkeit gilt als Schlüssel zu einem nachhaltigen Wirtschaftswachstum im 21. Jahrhundert. Nationale Hightech-Strategien sollen Innovationsaktivitäten stimulieren. Die OECD arbeitet an einer „Innovation Strategy“ für ihre Mitgliedstaaten: „The key to success will be our ability to innovate. Let me repeat it: the key to success will be our ability to innovate. This is not a policy option; it is an imperative!“¹ Staatliche Innovationspolitiken sind dabei immer auch Innovationswettbewerb, oft gemessen am neuen technologischen Output einer Volkswirtschaft.

Die Volksrepublik China gilt in diesem Wettbewerb als schärfster Konkurrent der Zukunft für die alten Industriestaaten des Westens. Im Ausmaß der wirtschaftspolitischen Wegbereitung ist China bereits Konkurrent der Gegenwart, wenn man technologische Innovationsfähigkeit im Kontext von Reform- und Governance-Leistung sieht. „In the end, innovation is about the political economy of reform, with a crucial ingredient being leadership.“² In der Volksrepublik hat eine Kombination von aus der Planwirtschaftsphase stammenden Policy-Mechanismen mit marktwirtschaftlichen Elementen ein unkonventionelles Innovationssystem begründet, das sich in seiner Struktur wie in seiner Erfolgsdynamik von dem anderer Schwellenländer markant unterscheidet.³ Mit welchen Methoden Chinas Regierung versucht, einer eigenständigen Innovationsfähigkeit den Weg zu bereiten, soll in dieser Studie vorgestellt werden. Dabei wird erläutert, welcher Governance-Stil Chinas „political economy of reform“ im Bereich Innovationspolitik zugrunde liegt (Abschnitt 2). Anschließend wird aufgezeigt, welche Schlüsselmerkmale, auch Reformmängel, das chinesische Innovationssystem derzeit noch kennzeichnen (Abschnitt 3).

Die Studie soll einen Einstieg in die Beurteilung von Errungenschaften und Hemmnissen im Bereich der Innovationspolitik Chinas erleichtern. Sie ist Teil einer umfassenderen Analyse des Zusammenwirkens der zentralen und lokalen Regierungsebene bei der Förderung von Hochtechnologien durch sogenannte „Hochtechnologie-Experimentierzonen“ (z.B. Zhongguancun/Peking, Zhangjiang/Shanghai). Zunächst werden zentrale Begrifflichkeiten des Themenfeldes „Innovationsförderung“ definiert und erläutert: Was genau sind technologische Innovation, staatliche Innovationspolitik und ein nationales Innovationssystem? Auf welche Weise also kann eine Regierung letztlich die Fähigkeit ihres Landes zu technologischer Innovation überhaupt beeinflussen? Nach einem komprimierten und selektiven historischen Überblick werden anschließend speziell die für die Hochtechnologieförderung relevanten Policy-Programme und Daten vorgestellt, um besondere Merkmale der chinesischen Innovationspolitik zu verdeutlichen.

1. Verständigungsgrundlagen zum Themenfeld

Der *Innovationsbegriff* ist äußerst facettenreich, wobei vor allem die Definition der OECD im „Oslo Manual“ internationale Akzeptanz erlangt hat:

¹ Angel Gurría (Generalsekretär der Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]) in einer Rede auf dem International Economic Forum of the Americas, 8. Juni 2009, Montreal. Siehe auch OECD (2009b): Interim Report on the OECD Innovation Strategy: An Agenda for Policy Action on Innovation, Paris.

² Gurría, Angel (2007): Towards an innovation strategy, in: OECD Observer No. 263, Oktober 2007.

³ Li, Zhenjing (2005): Das chinesische Innovationssystem: Eine Analyse der Informations- und Elektronikindustrie in Qingdao, Mitteilungen des Instituts für Asienkunde, Bd. 389, Hamburg, S. 200f.

An innovation is the implementation of a new or significantly improved product (good or service), or process, a new marketing method, or a new organizational method in business practices, workplace organisation or external relations.⁴

An der Wahl des Wortes „implementation“ wird deutlich, dass die OECD einen ergebnisorientierten Ansatz vertritt. Ein Ergebnis aber setzt voraus, dass eine Entwicklung stattfindet – und dies ist die innovationspolitische Herausforderung. Dieser komplexe Entwicklungsprozess, eine zweite Dimension des Innovationsbegriffes, beginnt nach der klassischen Abgrenzung von Josef A. Schumpeter⁵ bei einer Erfindung (Invention durch Forschung und Entwicklung) und erstreckt sich über deren Umsetzung in wirtschaftlich nutzbare Mittel bis hin zur Anwendung der Neuerung (Innovation im o.g. Sinne) durch die Einführung des Produktes oder der Dienstleistung auf dem Markt bzw. den Einsatz eines neuen Verfahrens in der Industrie.⁶ Eine realisierte Innovation ist streng genommen nicht mit der Markteinführung beendet, sondern erst mit der Akzeptanz des Produktes, der Dienstleistung oder des Verfahrens durch andere Firmen (Diffusion durch Imitation).⁷ Beide Definitionen zeigen, dass Innovation nicht als bloße Erfindung missverstanden werden darf. Erst die Kommerzialisierung⁸ von Erfindungen ist konstituierendes Merkmal von Innovation.

Unter welchen sozio-ökonomischen Bedingungen Innovationen stattfinden, versucht die Innovationsforschung nun seit Jahrzehnten zu ergründen. Unbestritten ist, dass der Staat eine entscheidende Rolle bei der Gestaltung der Rahmenbedingungen für Innovation spielt. Er kann Erfindungen ihrer Natur nach nicht erzwingen, aber die grundlegenden Voraussetzungen für Innovation beeinflussen: ausreichendes Geldkapital, neues technologisches Wissen und fähige, motivierte Personen oder Institutionen.⁹ Die *innovationspolitischen Kernfelder*, in denen er dafür tätig wird, sind die Wissenschafts- und Technologiepolitik, die Bildungspolitik und die Industriepolitik.¹⁰ Damit ist die Innovationspolitik eine Art „Meta-Policy“¹¹, die dem Anspruch gerecht werden muss, diese Politikfelder komplementär miteinander zu vernetzen. Anders formuliert: Innovationspolitik muss auf alle Etappen des Innovationsprozesses einwirken, sowohl auf die für Invention verantwortlichen Forschungs- und Entwicklungsaktivitä-

⁴ Vgl. OECD/Eurostat (2005): Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3. Aufl., Paris, S. 46.

⁵ Schumpeter beeinflusste den Innovationsbegriff am nachhaltigsten, obwohl er die Begriffe „Invention“ oder „Innovation“ selbst nicht verwendet. Schumpeter, Joseph A. (1975/1942): Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie, 4. Aufl., München; Schumpeter, Joseph A. (1964/1911): Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung: Eine Untersuchung über Unternehmergeinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus, 6. Aufl., Berlin. Siehe auch Brockhoff, Klaus (1999): Forschung und Entwicklung: Planung und Kontrolle, 3. Aufl., München/Wien, S. 28; Unger, Brigitte (2005): Problems of measuring innovative performance, in: Steven Casper, Frans van Waarden (Hrsg.), Innovation and Institutions, Cheltenham/Northampton, S. 19-50, hier S. 20-21.

⁶ Erst in diesem Moment ist technischer Fortschritt realisiert. Sigle (1995): S. 30-31.

⁷ Brockhoff (1999): S. 27f; Li (2005): S. 13.

⁸ Mit Kommerzialisierung bzw. Vermarktung ist der Sprung von Inventionen bzw. von Patenten zu marktfähigen Innovationen gemeint. Bader, Oliver/Gassmann, Martin A. (2006): Patentmanagement: Innovation erfolgreich nutzen und schützen, Berlin, S. 24.

⁹ Welsch, Johann (2005): Innovationspolitik: Eine problemorientierte Einführung, Wiesbaden, S. 43.

¹⁰ Diese Eingrenzung wurde aus Sigle und Welsch kombiniert [Sigle (1995): S. 13-17; Welsch (2005): S. 196]. Eine eindeutige Definition gibt es auch für Innovationspolitik nicht. Oft wird von „Forschungs- und Technologiepolitik“ statt „Wissenschafts- und Technologiepolitik“ gesprochen. Im weiteren Sinne kann man z.B. Wettbewerbspolitik, Steuerpolitik, Arbeitsmarktpolitik, Umweltpolitik und Energiepolitik dazuzählen, also eigentlich jegliches Feld, welches die Akteure im Innovationsprozess auf irgendeine Art tangiert. Welsch (2005): S. 196-197.

¹¹ Kaiser, Robert (2008): Innovationspolitik: Staatliche Steuerungskapazitäten beim Aufbau wissensbasierter Industrien im internationalen Vergleich, Münchner Beiträge zur politischen Systemforschung, Bd. 1, Baden-Baden, S. 249.

ten¹² (vor allem mittels Bildungspolitik, Wissenschafts- und Technologiepolitik), als auch auf die Produktion, die Markteinführung und die Diffusion der Ergebnisse (vor allem mittels Industriepolitik). Da der Innovationsprozess kein lineares, sondern ein systemisches Zusammenwirken ist, ergibt sich ein Gewirr an Wechselwirkungen zwischen diesen Politikfeldern, die für den Staat nur schwer zu lenken sind. Idealerweise sollte sich Innovations-Governance deshalb nicht „an den organisatorischen Grenzen traditioneller Politikdomänen ausrichten, sondern an den institutionellen Defiziten des Innovationssystems selbst“¹³.

Der „Meta-Charakter“ von Innovationspolitik eröffnet ein Spektrum an Politikinstrumenten, die Meyer-Krahmer/Kuntze in Instrumente im engeren und im weiteren Sinne einteilen.¹⁴ Instrumente im engeren Sinne sind die institutionelle Förderung z.B. von Hochschulen und Forschungseinrichtungen, finanzielle Anreize z.B. Unternehmensbeteiligungen per Risikokapital oder die Durchführung von Forschungs- und Entwicklungs (F&E)-Projekten sowie die Förderung der übrigen Infrastruktur und des Technologietransfers durch z.B. Clusterbildung. Instrumente im weiteren Sinne sind öffentliche Nachfrage, korporatistische Maßnahmen wie die Gründung von Technologiebeiräten, die Aus- und Fortbildungspolitik und natürlich die Ordnungspolitik, zu der z.B. auch der Schutz von geistigen Eigentumsrechten gezählt werden kann.¹⁵

Es wurde bereits gesagt, dass staatliche Innovationspolitik einen systemischen anstelle eines linearen Innovationsansatzes verfolgen muss, um die besonderen Anforderungen von Innovationsprozessen zu erfassen¹⁶. Dies manifestiert sich in dem Bestreben, ein *nationales Innovationssystem* (NIS) aufzubauen bzw. zu stärken. Ein NIS wird definiert als “[t]he network of institutions in the public and private sectors whose activities and interactions initiate, import, modify and diffuse new technologies [...]”.¹⁷ *Institutionen* können hier wie so häufig immateriell und ganz breit verstanden werden – sie sind “the rules of the game”¹⁸, d.h. alle den Innovationsprozess tangierenden ökonomischen, politischen und sozialen Einflussfaktoren (Gewohnheiten, Normen, Routinen, bewährte Praktiken, Regeln oder Gesetze)¹⁹. Patel/Pavitt zählen zu einem NIS aber auch das Netzwerk zentraler materieller Institutionen: die Innovationsakteure. Diese machen den Begriff des nationalen Innovationssystems greifbarer. Es sind Wirtschaftsbetriebe²⁰, Universitäten und ähnliche Forschungsinstitute, die Grundlagenfor-

¹² Forschung und Entwicklung (F&E) sind systematische, kreative Tätigkeiten zur Erweiterung des vorhandenen Wissens und der Verwendung dieses Wissens, mit dem Ziel, neue Anwendungsmöglichkeiten zu finden. F&E wird in Grundlagenforschung, angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung unterteilt [OECD (2002): Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development, Paris, S. 30].

¹³ Kaiser (2008): S. 252.

¹⁴ Meyer-Krahmer/Kuntze (1992) nach Koschatzky, Knut (2001): Räumliche Aspekte im Innovationsprozess: Ein Beitrag zur neuen Wirtschaftsgeographie aus Sicht der regionalen Innovationsforschung, Münster/Hamburg/London, S. 304-305.

¹⁵ Ebd.

¹⁶ Kaiser (2008): S. 251.

¹⁷ Freeman, Christopher (1987): *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, London/New York, S. 1. Es gibt eine Fülle an Diskussionen zum Konzept des NIS, die entweder den Staat oder den Markt in den Vordergrund stellen. Für einen Überblick über verschiedene Definitionen siehe Edquist, Charles (1997): *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, London, S. 3f.

¹⁸ North, Douglass C. (2005): *Understanding the Process of Economic Change*, Princeton/Oxford, S. 62.

¹⁹ Edquist (1997): S. 182.

²⁰ Zentral sind die Unternehmen in ihrer Funktion als Wissensproduzenten, Technologieproduzenten und/oder Anwender von Wissen und Technologie. Banken und andere Finanzierungsinstitute gelten eher „als Teil institutioneller Subsysteme eines Innovationssystems“. Kaiser (2008): S. 48.

schung²¹ leisten und eine entsprechende Ausbildung bieten, öffentliche und private Institutionen der Allgemein- und Berufsbildung sowie die Regierung, die Aktivitäten finanziert und ausübt, welche technischen Wandel sowohl fördern als auch regulieren.²²

Ein NIS setzt sich also aus (materiellen wie immateriellen) Elementen des politischen Systems, des unternehmerischen Sektors und des Forschungs- und Bildungssystems zusammen.²³ Die Innovationskraft eines Landes hängt dabei nicht von den „isolierten Innovationsleistungen“ der Innovationsakteure ab, sondern von dem Zusammenspiel aller.²⁴ Innovative Unternehmen sind mit ihren F&E-Laboren und Produktionskapazitäten allerdings die Schlüsselakteure im NIS,²⁵ da erst sie neue Kombinationen aktiv durchsetzen.²⁶

2. Innovationspolitik in der VR China

2.1 Von Staat zu Markt ab 1978

Eine Innovationspolitik zur Vernetzung der Innovationsakteure begann in der VR China frühestens mit den Öffnungsreformen ab 1978. Zuvor waren F&E und Industrie komplett voneinander getrennt. F&E wurden bis zu Chinas Wirtschaftsreformen von der Zentralregierung koordiniert und über die regierungsgeführten Forschungseinrichtungen und staatseigenen Unternehmen regelrecht in Auftrag gegeben.²⁷ Aufgrund der fehlenden Verbindung von Forschung und Industrie brachte dies vor allem „Forschung ohne Anwendungsbezug und Anwendung ohne Forschungsbezug“.²⁸ So wenig hilfreich die planwirtschaftliche Steuerung von Forschung und Industrie für das Funktionieren von Innovationsprozessen war, so deutlich zeigte sich der Wille zur Hochtechnologieförderung, der die kommunistische Staatsführung bereits seit den 1950er Jahren antrieb. Mit der sogenannten „Big Push“-Strategie wurden ab 1949 alle erdenklichen Ressourcen in den Aufbau der Industrie, vor allem der Schwerindustrie gesteckt.²⁹ Erfolge erzielte China mit nationalen Großprojekten und Missionen wie der Entwicklung der Atombombe, von Interkontinentalraketen oder des künstlichen Insulins.³⁰ Insgesamt aber vergrößerte sich der technologische Abstand zwischen China und dem Rest

²¹ Die Grundlagenforschung überprüft die Prinzipien der betreffenden Wissenschaft. Neue Erkenntnisse der Grundlagenforschung wirken, mit Zeitverzögerung, auf das Produktivitätswachstum, indem sie Grundlage jeder weiteren F&E sind. Brockhoff (1999): S. 37-38, 76-79; Sigle (1995): S. 12.

²² Patel, Parimal/Pavitt, Keith (1994): National Innovation Systems: Why They are Important, And How They Might Be Measured And Compared, in: Economics of Innovation and New Technology, Vol. 3, Nr. 1, 1994, S. 77-96, hier S. 79-81.

²³ Siehe ein Modell bei Schmoch, Ulrich (2007): Akteure des Forschungs- und Innovationssystems in Deutschland, Karlsruhe, S.3.

²⁴ Mitritzikis, Nikolaos (2004): Management und Politik für technologische Innovationen, Dissertation, Universität Stuttgart, S. 11.

²⁵ Innovationsaktivitäten von Unternehmen sind „all scientific, technological, organisational, financial and commercial steps which actually, or are intended to, lead to the implementation of innovations. [...] Innovation activities also include R&D that is not directly related to the development of a specific innovation“ OECD/Eurostat (2005): S. 47.

²⁶ Schumpeter (1964/1911): S. 110-111.

²⁷ Liu, Xielin/Lüthje, Boy/Pawlicki, Peter (2007): China: Nationales Innovationssystem und marktwirtschaftliche Transformation, in: Frank Gerlach, Astrid Ziegler (Hrsg.): Innovationspolitik: Wie kann Deutschland von anderen lernen?, Marburg, S. 222-249, hier S. 224-226.

²⁸ Liefner, Ingo (2006): Ausländische Direktinvestitionen und internationaler Wissenstransfer nach China: Untersucht am Beispiel von Hightech-Unternehmen in Shanghai und Beijing, Wirtschaftsgeografie, Bd. 34, Münster, S. 40. Im Unterschied zu Innovationssystemen westlicher Industrieländer zeichnete sich Chinas S&T-System wie die meisten „sozialistischen Innovationssysteme“ vor 1978 neben der strikten Trennung von F&E und Produktion zudem durch Bürokratisierung, Linearisierung (Stufenplanung von Innovation), internationale Isolation und Innovationsschwäche der Unternehmen aus, Mängel, die bis heute nachwirken. Li (2005): S. 31.

²⁹ Naughton, Barry (2007): The Chinese Economy: Transition and Growth, Cambridge, S. 55-59.

³⁰ Liu/Lüthje/Pawlicki (2007): S. 225-226.

der Welt fortwährend,³¹ so dass eine Reform des Science & Technology (S&T)-Systems unumgänglich wurde.³²

Die westliche Öffentlichkeit denkt bei Chinas Wirtschaftsreformen häufig in erster Linie an außenwirtschaftliche Öffnung und die Zulassung von Privatwirtschaft. Konkret hatten die Reformpläne der VR seit 1978 neben „ökonomischer Modernisierung“ im Allgemeinen aber zweitens ausdrücklich die „Industrialisierung“ Chinas und drittens die „Entwicklung von Wissenschaft und Technologie“ im Visier, wie drei Kerndokumente von Deng Xiaoping aus dem Jahr 1975 zeigen.³³ „Anxiety over the widening technology gap [even] was a major motivating force for China’s opening up.“³⁴ Das S&T-System wurde so eines der ersten Experimentierfelder für konkrete, von der Planwirtschaft abgewandte Reformen.³⁵

Nachdem die ersten Reformjahre (1978 bis 1984) vor allem dem Aufbau einer „sozialistischen Planwirtschaft mit Ergänzung durch marktwirtschaftliche Elemente“³⁶ gedient hatten, kam Mitte der 1980er Jahre die entscheidende Wende in der S&T-Politik. Im Jahr 1986 wurde das erste Hochtechnologieprogramm der Volksrepublik China beschlossen, das „National High-tech R&D Program“ für die Entwicklung spezifischer Hochtechnologie-sektoren (国家高技术研究发展计划, auch 863-Programm genannt. Seither haben das Zentralkomitee der Kommunistischen Partei und der Staatsrat vier Entscheidungen zur Umstrukturierung des S&T-Systems getroffen, die den Weg zur Problemlösung ebnen sollen.³⁷ Als im Vordergrund der Innovationspolitik stehendes Policy-Problem³⁸ gilt seit den frühesten Reformjahren (1985) die Verknüpfung von F&E und industrieller Produktion zur Kommerzialisierung von Innovationen.³⁹

Die Ursprünge von Chinas S&T-System und -Politik, insbesondere die vor 1978, sind bei der Beurteilung des heutigen Innovationssystems Chinas im Hinterkopf zu behalten – „die historischen Bedingungen von Prozessen technologischer Entwicklung [sind, J.W.] zentrale Erklä-

³¹ Naughton (2007): S. 354. Die Situation des S&T-Systems zwischen 1949 und 1978 ist Ausgangspunkt des chinesischen Lernens in der S&T-Politik und wichtig, um zu verstehen, weshalb Chinas Innovationssystem heute so aussieht, wie unter Ziffer 3 beschrieben wird. Ein gutes Maß, um sich die Ausgangslage für Innovationspolitik in China klar zu machen, ist der damalige Zustand des Humankapitals bei Gründung der VR 1949 – über 95 % aller Chinesen waren Analphabeten und gerade 800 Personen (von ca. 540 Mio. Menschen) hielten einen Doktorgrad in Natur- und Ingenieurwissenschaften, allesamt ausgebildet im westlichen Ausland [Li (2005): S. 37]. Für weitere Entwicklungsdaten vor 1978 soll auf die OECD (2008: OECD Reviews of Innovation Policy: China, Paris, S. 381f), auf Naughton (2007: S. 55f) und auf Li (2005: S. 39f) verwiesen werden.

³² Naughton (2007): S. 355, Walsh, Kathleen (2003): Foreign High-Tech R&D in China: Risks, Rewards, and Implications for U.S.-China Relations, Washington DC, S. 36.

³³ OECD (2008): S. 382-383. Das Dokument zu Wissenschaft und Technologie ist der „Outline Report on the Work of the Chinese Academy of Sciences“.

³⁴ Naughton (2007): S. 355. Die Förderung von Industrie und S&T nahm einen eigenen Platz in dem vor allem mit Dengs Namen verbundenen Programm der „Vier Modernisierungen“ ein. Walsh, Kathleen (2003): Foreign High-Tech R&D in China: Risks, Rewards, and Implications for U.S.-China Relations, Washington DC, S. 36.

³⁵ Liu/Lüthje/Pawlicki (2007): S. 226; OECD (2008): S. 71-72.

³⁶ Li (2005): S. 43.

³⁷ „Decision on the Reform of the Science and Technology System“ (1985), „Decision on Accelerating Scientific and Technological Progress“ (1995), „Decision on Strengthening Technological Innovation and Developing High Technology and Realizing Its Industrialization“ (1999) und „Decision on Implementing the Medium- and Long-term Strategic Plan for the Development of Science and Technology and Improving the Indigenous Innovation Capability“ (2006). OECD (2008): S. 381-382.

³⁸ Sabatier (1988/1993) nach Schneider, Volker/Janning, Frank (2006): Politikfeldanalyse: Akteure, Diskurse und Netzwerke in der öffentlichen Politik, Wiesbaden, S. 195.

³⁹ Vgl. die Aussage Zhao Ziyangs; vgl. BMBF (o.J.): Deutsch-Chinesisches Jahr der Wissenschaft und Bildung: Forschungs- & Bildungspolitik; OECD (2008): S. 455; OECD (2009): OECD-Prüfungen im Bereich Innovationspolitik: China: Synthesebericht, Paris, S. 56; OECD (2008): S. 71; siehe auch OECD (2008): Chapter 8. Aktuelle Defizite und Herausforderungen werden unter Ziffer 3.3 noch behandelt.

rungsfaktoren für den Innovationserfolg“.⁴⁰ Wie sich im Folgenden zeigen wird, äußern sich strukturelle, aber auch „politisch-institutionelle Pfadabhängigkeiten“ noch heute in den Rahmenbedingungen, unter denen die Innovationsakteure in China handeln.

2.2 Der „Policy-Mix“ zur High-Tech Förderung

Seit Beginn der Öffnungsreformen hat die chinesische Regierung fast zwei Dutzend Policy-Programme (wörtlich nach wie vor „Pläne“) für die Reformierung des S&T-Sektors beschlossen und umgesetzt, die einen recht bunten „Mix“ an Instrumenten zur Innovationsförderung ergeben.⁴¹ Das Rahmenwerk des Ministry of Science and Technology (MOST) mit unmittelbarer Relevanz für die Unterstützung von Hochtechnologie-F&E und deren Vermarktung besteht neben dem „863-Programm“ für die Entwicklung spezifischer Hochtechnologiesektoren aus dem zwei Jahre später beschlossenen „Fackelplan“ zur Kommerzialisierung, Industrialisierung und Internationalisierung von Hochtechnologie-F&E (火炬计划 Torch-Program, 1988) und dem „973-Programm“ zur Stärkung der Grundlagenforschung (国家重点基础研究发展计划 National Basic Research Program, 1997).⁴²

Betrachtet man die finanzielle Dimension der drei Programme, so lässt sich die Funktionsweise der Policy-Programme besser verstehen. 2005 kamen durchschnittlich 45 Prozent der Fördermittel für F&E-Projekte der drei Programme aus nationalen Töpfen.⁴³ Die Zentralregierung setzt damit umfangreiche finanzielle Anreize für F&E-Ambitionen in Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Sie nutzt die Programme aber gleichzeitig dazu, Mittel von Lokalregierungen, Unternehmen und Banken zu mobilisieren, die den Rest der Projekt-Mittel bereitstellen, und lokale Mittel so in die als strategisch erachteten Hochtechnologiesektoren zu kanalisieren.⁴⁴

Der Fackelplan ist von besonderer Relevanz für die Vernetzung der Innovationsakteure innerhalb Chinas. Die Zentralregierung selbst bezeichnet es als das wichtigste Hightech-Programm Chinas.⁴⁵ Auf seiner Grundlage wurden zwei wesentliche Instrumente des innovationspolitischen „Policy Mix“ eingerichtet: 56 staatliche Hochtechnologie-Experimentierzonen (HTEZ),⁴⁶ die als Sammelbecken für Hightech-Unternehmen, Universitäten und Forschungs-

⁴⁰ Kaiser (2008): S. 48.

⁴¹ In die Hightech-Policy direkt involviert sind das MOST, die NDRC, die Chinese Academy of Sciences (CAS), die Chinese Academy of Engineering (CAE), Fachministerien wie das Ministry of Industry and Information Technology (MIIT; zuvor Ministry of Information Industry, MII), das Ministry of Agriculture (MOA) sowie die National Natural Science Foundation of China (NSFC). OECD (2009): S. 61. Siehe auch Ziffer 3.1.

⁴² Hennemann, Stefan (2006): Technologischer Wandel und wissensbasierte Regionalentwicklung in China: Kooperationen im Innovationsprozess zwischen Hightech-Unternehmen und Forschungseinrichtungen/Universitäten, Münster et al., S. 87-89; Walcott, Susan M. (2003): Chinese Science and Technology Industrial Parks, Aldershot/Hants, S. 50-62. Die OECD bezieht daneben auch das erste nationale S&T-Programm Chinas, das 1982 beschlossene National Key Technologies R&D Programme (seit 2006 国家科技支撑计划 National S&T Support Programme), in die Hochtechnologie-F&E-relevanten Policy-Programme mit ein, welches insbesondere auf die Transformation der traditionellen Industrien abzielt. OECD (2008): S. 79, 459, 475.

⁴³ Eigene Berechnung nach OECD (2008): S. 82, Table 13. Gliedert man diese 45 Prozent auf (973: 90 Prozent, 863: 44 Prozent, Fackelplan: 1 Prozent), zeigt sich jedoch ein erhebliches Ungleichgewicht in der nationalen Finanzierung der drei Programme. Dies ist unter anderem damit zu erklären, dass der Fackelplan ein Unterprogramm von 863 ist, während 863 und 973 übergeordnete technologiepolitische Handlungsprogramme sind. Siehe zur Finanzierung des Fackelplans auch nachfolgend.

⁴⁴ Ebd.

⁴⁵ Government of the PRC (2006): National programs for science and technology.

⁴⁶ MOST (o.J.[a]): 高新区名录. Das MOST und Torch Center listen nur 54 Zonen auf. Im Frühjahr 2009 wurden zusätzlich die „Xiangtan National Hi Tech Industrial Development Zone“ in Hunan (<http://www.xtctp.com>) und die „Taizhou National Medical Hi-Tech Development Zone“ in Zhejiang (<http://www.medmax.cn>) autorisiert.

institute fungieren, sowie 37 nationale Inkubatoren für die Förderung von Hightech-Startups (高新技术创业服务中心).⁴⁷ Hauptziel des Plans ist, mit den HTEZ ein Umfeld für die Kommerzialisierung und Industrialisierung von F&E zu errichten und den internationalen und interregionalen Technologietransfer zu erleichtern.⁴⁸ Diese Kernziele des Fackelplans werden u.a. über zwei spezielle Töpfe gefördert, den „Innovationsfonds für technologiebasierte kleine und mittlere Unternehmen [KMU]“ (科技型中小企业技术创新基金 Innovation Fund for Technology Based Firms) und den „Plan für neue Schwerpunktprodukte“ (重点新产品计划 National New Products Program), der Hightech-Projekte chinesischer⁴⁹ Unternehmen unterstützt. Zusammen mit diesen beiden bildet der Fackelplan die „Fackelplan-Gruppe“.⁵⁰

Über die Fackelplan-Gruppe wird ein erheblicher Anteil der Mittel vergeben, die die Zentralregierung für insgesamt zehn innovationszentrierte Unterprogramme (Two Group Programs) ausgibt, insgesamt 790 von 1.702 Mio RMB in 2005, also rund 46 Prozent.⁵¹ Allerdings ist der staatliche Anteil an Projektmitteln der Fackelplan-Gruppe im Vergleich zu den Mitteln, die für 863 und 973 aufgewendet werden, äußerst gering,⁵² was als Hinweis auf die größere finanzielle und damit administrative Verantwortung von Lokalregierungen und privaten Akteure innerhalb der durch den Fackelplan geförderten Hochtechnologiezonen gelesen werden kann.

Diverse weitere Programme neben den für die Hochtechnologieförderung unmittelbar relevanten sind der Hochtechnologieentwicklung indirekt zuträglich.⁵³ Insgesamt ist der „Policy Mix“ laut Urteil der OECD gut entwickelt und deckt alle wichtigen Aspekte von wissenschaftlicher Forschung und technologischer F&E bis zu Vermarktung ab.⁵⁴ Programme für „öffentlich-private Innovationspartnerschaften“ gibt es allerdings bislang noch nicht – immer noch ist die Förderpolitik stark auf die großen staatseigenen Unternehmen fokussiert.⁵⁵

Die konkreten Maßnahmen, mit denen die verschiedenen Programmziele umgesetzt werden sollen, sind nicht ganz eindeutig voneinander abzugrenzen. Vermeintlich differenziertere Auflistungen in den Programmen wiederholen sich häufig.⁵⁶ Zusammengefasst liegen die Hauptmaßnahmen der aktuellen Innovationspolitik jedoch in vier Bereichen: verstärkte F&E-Finanzierung (durch öffentliche F&E-Ausgaben, Steueranreize usw.), Verbesserung weiterer Rahmenbedingungen für Innovation (durch die Stärkung von IPR, das Verwenden von Tech-

⁴⁷ OECD (2008): S. 464.

⁴⁸ China Yearbook Press [Hrsg.] (2006): PRC Yearbook 2005 (English edition), S. 530; OECD (2008): S. 461.

⁴⁹ Ausländische Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Wissenschaftler erhalten keine finanzielle Förderung im Rahmen der chinesischen Forschungs- und Technologieprogramme. Sie können ohne finanzielle Unterstützung auf Antrag in den Projekten des 863-Programms mitarbeiten, müssen dafür aber zuvor Vereinbarungen über geistige Eigentumsrechte zustimmen. Hausberg, Bernhard/Stahl-Rolf, Silke/Steffens, Josef (2008): Entwicklung von Kompetenzclustern und -netzen zu internationalen Kompetenzknoten: Abschlussbericht, Düsseldorf, Mai 2008, S. 126.

⁵⁰ OECD (2008): S. 461f.

⁵¹ OECD (2008): S. 82. Allerdings fällt für den Fackelplan selbst, der die Entwicklungsrichtung der HTEZ vorgibt, nur ein höchst geringer Anteil der Ausgaben der Zentralregierung ab, gerade 50 Mio. RMB bzw. 1 Prozent. Der größte Anteil entfällt auf den Innovationsfonds (600 Mio. RMB). Welche Projekte genau mit den Mitteln finanziert werden, die nicht über den Innovationsfonds oder den Plan für neue Schwerpunktprodukte vergeben werden, ist der Verfasserin nicht bekannt.

⁵² OECD (2008): S. 477. Das „Spark-Programm“ (Funkenplan) ist ein weiteres Förderprogramm, das zu den Hightech-relevanten Programmen gezählt werden kann und sich auf die Hochtechnologieförderung im Agrarbereich konzentriert, z.B. die Entwicklung von neuem „Hightech-Saatgut“. OECD (2008): S. 461.

⁵³ Für alle weiteren Programme siehe MOST (国家科技经费预算申报管理中心 „Nationales Zentrum zum Management des S&T-Budgets“: <http://program.most.gov.cn/>) und OECD (2008): Chapter 11.

⁵⁴ OECD (2009): S. 64.

⁵⁵ Ebd.

⁵⁶ Vgl. MOST (o.J.[b]): S&T Programmes.

nologiestandards, öffentliche Ausschreibung, aber auch die Gründung von Inkubatoren und diversen Arten von Technologieparks⁵⁷), Entwicklung und Absorption von Humanressourcen (durch Talentförderung, Hochschulreform, Zurückgewinnung der Auslandschinesen usw.) und Verbesserung des Managements öffentlicher F&E (durch verbesserte Evaluierung und Politikkoordinierung).⁵⁸ Dies sind in den OECD-Ländern übliche Policy-Mittel.⁵⁹

Außer den einzelnen Policy-Programmen des MOST gibt es regelmäßig aktualisierte übergeordnete Pläne des Staatsrates zur staatlichen Technologieplanung. Der Fackelplan und 863 existieren seit über zwei Jahrzehnten, 973 wurde vor mehr als einem Jahrzehnt beschlossen. Durch die übergeordnete staatliche Technologieplanung werden diese „ausführenden Programme“ immer wieder an die modernen Gegebenheiten und Zielsetzungen angepasst.⁶⁰ Die aktuellen Grundsatzpläne mit unmittelbarer Auswirkung auf die Technologieförderung und Innovationspolitik sind der „Elfte Fünfjahresplan zur volkswirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung“ für 2006 bis 2010 (中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划)⁶¹ und der „Plan für die mittel- und langfristige Entwicklung von Wissenschaft und Technologie“ für 2006 bis 2020 (国家中长期科学和技术发展规划纲要 (2006—2020年)).⁶²

2.3 Leitziele 2006 im Kontrast zum aktuellen Innovations-Output

Der Elfte Fünfjahresplan für 2006 bis 2010 brachte eine Veränderung der Entwicklungsprioritäten Chinas. Anstelle reiner Wachstumsziele steht nun die Suche nach Maßnahmen für eine nachhaltige Entwicklung im Vordergrund. In diesem Kontext entstand der „Plan für die mittel- und langfristige Entwicklung von Wissenschaft und Technologie“ (Medium and Long Term S&T Plan, MLP),⁶³ der am 09. Februar 2006 nach drei Jahren der Kleinstarbeit von 2.000 Forschern⁶⁴ vom Staatsrat präsentiert wurde.⁶⁵ Das übergeordnete Ziel des Plans ist „unabhängige“ bzw. „eigenständige“ Innovationsfähigkeit (自主创新能力)⁶⁶ zum Aufbau einer innovationsbasierten Wirtschaft.⁶⁷ Voraussetzung hierfür ist laut dem damaligen S&T-Vizeminister Wu Zhongze⁶⁸ insbesondere, dass sich die F&E-Aktivitäten der chinesischen Unternehmen verbessern. Dabei werden unter anderem große Hoffnungen auf die staatlichen Hochtechnologiezonen gesetzt, die als „big incubators“⁶⁹ für die Unternehmen gelten.

⁵⁷ Neben den nationalen Fackelplan-HTEZ gibt es lokale Technologieparks bzw. Hightech-Basen mit anderen Schwerpunkten oder „University and Science Parks“.

⁵⁸ OECD (2008): S. 151f; OECD (2009): S. 60.

⁵⁹ Ebd.

⁶⁰ MOST (o.J.).

⁶¹ State Council (2006): 中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要 (Entwurf des Plans).

⁶² State Council (2006a): 国家中长期科学和技术发展规划纲要 (2006—2020年) (Entwurf des Plans).

⁶³ State Council (2006a). Der Titel lautet im Englischen offiziell „The National Program 2006–2020 for the Development of Science and Technology in the Medium and Long Term“.

⁶⁴ Schwaag Serger, Silvia/Breidne, Magnus (2007): China's Fifteen-Year Plan for Science and Technology: An Assessment, in: Asia Policy, No. 4, July 2007, S. 135-164, hier S. 137, 150.

⁶⁵ OECD (2008): S. 389.

⁶⁶ Das Schlagwort 自主创新 (*zìzhū chuāngxīn*) wird in der Forschungsliteratur auch als „unabhängige“ bzw. „selbständige“ oder als „endogene“ bzw. „heimische“ Innovation übersetzt. Hier wird „unabhängig“/„eigenständig“ verwendet, da dies ausländische F&E-Aktivitäten und -Resultate innerhalb von bzw. aus China deutlicher ausschließt als „heimisch“ u.a.. Basis von Innovationen sollen gerade nicht mehr allein ausländische Beiträge sein. Kroll/Conlé/Schüller (2008): S. 220.

⁶⁷ State Council (2006a): 2. 发展目的; siehe auch OECD (2009): S. 60; Schwaag Serger/Breidne (2007): S. 144-145.

⁶⁸ Wu, Zhongze (2006): Innovation: China's New National Strategy, Address at the Opening Ceremony of China-EU Science and Technology Year, October 11, 2006, S. 4.

⁶⁹ „In China, we say: 'A Hi-Tech Park is just a big Incubator' “. Han, Baofu (o.J.): Cooperative Development between Hi-Tech Parks and Incubators, o.O., Folie 4.

Die quantitativen Ziele, die der MLP für das innovationsgetriebene Entwicklungsmodell nun anvisiert, sind hoch gesteckt. China möchte bis zum Jahr 2020 eine der fünf führenden Technologiemächte der Welt werden (gemessen an wissenschaftlichen Publikationen und lizenzierten Patenten).⁷⁰ Dahinter stehen neben der Notwendigkeit eines nachhaltigen Entwicklungspfades klare wettbewerbspolitische Argumente, wie Xu Guanhua, ehemaliger Minister für S&T, auf einer Pressekonferenz im Jahr 2006 eindrücklich schilderte:

Im Zuge der Globalisierung sind die chinesischen Unternehmen mit immer härterer internationaler Konkurrenz konfrontiert. Da die Kerntechnologien fehlen, müssen die inländischen Handyerzeuger 20 Prozent des Verkaufspreises als Patentgebühren abführen. Für die Computerproduktion betragen diese Gebühren 30 Prozent und für programm- und digitalgesteuerte Anlagen sogar 40 Prozent. Aufgrund der steigenden Kosten für Arbeitskräfte wird der Vorteil der chinesischen Arbeitskräfte im Vergleich zu anderen Ländern immer geringer. Chinesische Produkte stehen durch den Mangel an Kerntechnologien unter immer größerem internationalem Druck. Aufgrund dieser Erkenntnisse haben wir nur einen Ausweg. Wir müssen durch selbstständige Innovationen einen innovativen Staat aufbauen.⁷¹

2004 stand China mit seinen Innovationskapazitäten in einem Länderranking von Porter/Stern auf Platz 40.⁷² China ist noch stark abhängig vom Import ausländischer Technologien und ausländischen Know-hows. Diese Abhängigkeit soll bis 2020 durch eigenständige Innovationen drastisch reduziert werden.⁷³ Bisher liegt der Anteil der Ausgaben für Technologieimporte an den Gesamtausgaben für F&E sowie Technologieimporte noch bei 39 Prozent.⁷⁴

Der MLP peilt das beachtliche Ziel an, 60 Prozent des Wirtschaftswachstums aus wissenschaftlich-technischem Fortschritt zu generieren, „da China andernfalls sein Entwicklungsziel, vor 2020 das BSP zu vervierfachen, nicht erreichen kann“⁷⁵ – ein gewaltiges Ziel, wenn wir uns in Erinnerung rufen, dass technischer Fortschritt in hoch entwickelten Volkswirtschaften für durchschnittlich 50 Prozent des Wirtschaftswachstums verantwortlich ist⁷⁶. Ein Weg, durch den die Staatsführung dies erreichen will, ist die massive Aufstockung der staatlichen F&E-Aufwendungen. Sie sollen bis 2010 auf 2 Prozent und bis 2020 auf 2,5 Prozent des BIP erhöht werden⁷⁷, was dem Niveau vieler Industrieländer, darunter Deutschland, entspricht⁷⁸. 2006 lagen Chinas F&E-Ausgaben noch bei 1,42 Prozent – an sechster Stelle im weltweiten Vergleich.⁷⁹ Gemessen an der Kaufkraftparität liegt China damit allerdings bereits heute an dritter Stelle nach den USA und Japan.⁸⁰

⁷⁰ State Council (2006a): 2. 发展目的

⁷¹ Xu Guanhua, ehemaliger Minister für Wissenschaft und Technologie, auf der Pressekonferenz zur vierten Tagung des zehnten Nationalen Volkskongresses, zit. n. German.china.org.cn (2006): Chinas Entwicklung zu einem innovativen Staat, 10. März 2006.

⁷² Porter, Michael E./Stern, Scott (2004): Ranking National Innovative Capacity: Findings from the National Innovative Capacity Index, in: Michael E. Porter (Hrsg.), The Global Competitiveness Report 2003-2004, Oxford et al., S. 91-116, hier S. 93 (Innovative Capacity Index 2003).

⁷³ State Council (2006a): 2. 发展目的

⁷⁴ OECD (2008): S. 124 (Stand 2005).

⁷⁵ Xu Guanhua zit. n. German.china.org.cn (2006).

⁷⁶ Sigle (1995): S. 30-31.

⁷⁷ State Council (2006a): 2. 发展目的; Für weitere Erläuterungen siehe Schwaag Serger/Breidne (2007): S. 144-149.

⁷⁸ Europäische Kommission/Eurostat (2009): Science, technology and innovation in Europe, 2009 edition, Luxembourg, S. 22.

⁷⁹ MOST/STS (2007): China Science & Technology Statistics: Data Book, Beijing, S. 42.

⁸⁰ Liu/Lüthje/Pawlicki (2005): S. 237. Indikatoren für die Leistungsfähigkeit eines Innovationssystems sind allerdings generell problematisch. Z.B. sagen erfolgreiche Patentanmeldungen noch nichts über die unternehmerische oder technische Fähigkeit aus, diese auch in Innovationen nach der o.g. Definition umzusetzen. Welsch (2005): S. 150.

2.4 Bilanz: Die Koordination der Innovationspolitik

Mit dem MLP wurde ein entscheidender Schritt zur Förderung von Innovation gemacht: Die offizielle Ausrichtung auf ein unternehmenszentriertes Innovationssystem zur Verbesserung der chinesischen Innovationskapazitäten⁸¹ ist das Resultat einer Neuorientierung – weg vom staatlich gelenkten F&E-System – seit Mitte der 1990er Jahre.⁸² Schwaag Serger/Breidne fällen zwar das Urteil, dass „[t]he plan presents no radical departure from earlier strategies and continues to define policymaking by a strong belief that innovation can be ‚decreed‘ or steered by the government.“⁸³ Bei der Bewertung des MLP sollte allerdings berücksichtigt werden, dass ohne die den chinesischen Governance-Stil bis heute prägende Programmpolitik eine Umgestaltung des S&T-Sektors zu einem marktorientierten Innovationssystem nicht gelungen wäre.⁸⁴ Die Hauptstärke dieser Förderprogramme ist die Kanalisierung öffentlicher Ressourcen in die von der Zentralregierung identifizierten nationalen Prioritäten, die in den Fünfjahresplänen festgelegt werden.⁸⁵ Als Schwäche wird häufig eine anhaltende „top-down, dirigiste nature of the STI [Science, Technology, Innovation] policy process“⁸⁶ benannt.

China hat bereits viele Politikinstrumente eingeführt, die in OECD-Ländern angewendet werden. Allerdings sind all diese Politikinstrumente und damit auch der Policy Mix in ihrer Gestaltung und Umsetzung durch einen Top-down-Ansatz gekennzeichnet; andere Akteure und insbesondere der private Sektor können wenig Einfluss ausüben. Dieser Top-down-Ansatz der Regierung hat in der Regel Folgen für die Umsetzungsweise und die Wirksamkeit der Politikinstrumente.⁸⁷

Der für die Hochtechnologieförderung zentrale Fackelplan ist allerdings ein Sonderfall der Programmpolitik. Nicht nur war der Fackelplan der erste große S&T-Plan der Zentralregierung, der in Hinblick auf Ressourcen- und Kapitalbereitstellung für Forschungsprojekte nicht „verordnend“ war.⁸⁸ Auch liegt dem Plan ein bewusster „Bottom-up“-Ansatz zugrunde: Die Verwaltungskomitees der bedeutenden Fackelplan-Hochtechnologiezonen, die sich aus führenden Mitgliedern der Lokalregierungen (also der Provinz- und/oder Stadtregierungen) und der Stadt- bzw. Außenbezirke zusammensetzen, werden – auch unter Einbindung solcher Akteure wie des privaten Sektors – zur selbständigen Weiterentwicklung von Politikinstrumenten zur Förderung technologischer Innovation angehalten.

3. Das nationale Innovationssystem Chinas

Defizite des nationalen Innovationssystems lassen sich nicht allein an wirtschaftlichen Outputs ablesen, sondern gerade auch an Systemfaktoren selbst.⁸⁹ Strukturen, Rahmenbedingun-

⁸¹ OECD (2009): S. 60.

⁸² Ebd.: S. 56.

⁸³ Schwaag Serger/Breidne (2007): S. 136. Siehe dazu auch OECD (2008): S. 405. Eine „policy innovation“ ist, dass Chinas Regierung erstmals offiziell anerkannt hat, dass technologischer Ideenreichtum und dessen Umsetzung nicht allein durch Angebotspolitik stimuliert werden können, das heißt durch das Angebot finanzieller Förderung über Programme. So wurde zum Beispiel die öffentlichen Nachfrage (nach innovativen Produkten, Dienstleistungen oder Verfahren) als neues Förderinstrument anerkannt. OECD (2008): S. 44.

⁸⁴ OECD (2009): S. 66-69; OECD (2008): S. 489.

⁸⁵ Ebd.

⁸⁶ Kroll/Conlé/Schüller (2008): S. 231.

⁸⁷ OECD (2009): S. 64.

⁸⁸ Segal, Adam (2003): *Digital Dragon: High-Technology Enterprises in China*, Ithaca, S. 31-32.

⁸⁹ Vgl. dazu Kroll/Conlé/Schüller (2008): S. 232; OECD (2008): S. 99f; Schaaper, Martin (2009): *Measuring China's Innovation System: National Specificities and International Comparisons*, STI Working Paper 2009/1, Statistical Analysis of Science, Technology and Industry, Paris. Die Erhebung von quantitativen Indikatoren für die Leistungsfähigkeit von Innovationssystemen ist ein Versuch, Schwächen bzw. Stärken zu quantifizieren, um den komplizierten Vergleich zwischen Systemen zu ermöglichen und politische Orientierung zu verschaffen [Conlé, Marcus/Shim, David (2009): *Globale Trends in der Innovationspolitik: Best Practice für alle?*, GIGA Focus Nr. 1/2009, S. 2]. Über die Ursache von Defiziten gibt solches „Benchmarking“ aber nur begrenzt Aus-

gen und Praktiken, die sich in Industrieländern bewährt haben, befinden sich in China gerade erst im Aufbau. Dieser Abschnitt greift mit Rücksicht auf den Fokus der vorliegenden Kurzanalyse zwei Aspekte aus der Diskussion um Chinas NIS heraus: Erstens den Zustand und die Leistungsfähigkeit der Hochtechnologieindustrie Chinas und zweitens die verbesserungswürdigen Rahmenbedingungen für Innovation. Einleitend wird ein Kurzüberblick über Chinas Innovationsakteure und ihre Einbettung in die staatlichen Governance-Strukturen gegeben. Abschließend wird kurz Bilanz zu den aktuellen Merkmalen des Innovationssystems gezogen.

3.1 Der Aufbau: Innovationsakteure und staatliche Governance-Struktur

Wie in den Industrieländern ruht Chinas Innovationssystem auf drei Hauptsäulen: dem Unternehmenssektor als „Träger der Innovation“, dem Wissenschafts- und Bildungssystem (öffentliche Forschungsinstitute, Hochschulen) und dem politischen System mit speziellen Behörden zur Durchsetzung der staatlichen Zielsetzungen, zum Beispiel zur Steuerung von F&E. In China ist diese Dreiteilung jedoch stark hierarchisch geprägt,⁹⁰ weshalb es sinnvoll ist, in Kombination zu gewohnten Diagrammen des NIS immer auch Modelle der staatlichen Governance-Struktur zu betrachten. Dahinter steht folgender Aufbau.

Die innovationspolitische Schaltstelle, die die zuvor beschriebenen Hochtechnologie- und Reformprogramme formuliert und implementiert, ist das Ministry of Science and Technology (MOST).⁹¹ Das MOST entscheidet unter anderem über die Vergabe der Mittel für die in Chinas Hightech-Strategie enorm bedeutenden nationalen S&T-Projekte.⁹² Die Kernakteure der Innovationstätigkeit – (a) die öffentlichen Forschungsinstitute, (b) die Hochschulen und (c) die Unternehmen – sind in staatliche Governance-Strukturen eingebettet, die dazu dienen, die nationalen S&T-Politiken gemeinsam mit dem MOST zu koordinieren.⁹³

- a) China hat knapp 4.000 *öffentliche Forschungsinstitute*, die zum Großteil den Provinz- und Lokalregierungen, der Pekinger Chinese Academy of Sciences (CAS) und anderen Fachministerien unterstehen.⁹⁴ Die 1949 gegründete CAS ist von besonderer „nationaler Bedeutung“.⁹⁵ Sie untersteht direkt dem Staatsrat⁹⁶ und hat ein landesweites Netzwerk von 91 Forschungsinstituten und 59 Forschungslaboren.⁹⁷ Die CAS hat die Aufgabe, vor allem die Grundlagenforschung und Weiterbildung des S&T-Personals in Chinas Forschungseinrichtungen zu fördern.⁹⁸ Sie gehört „zu den führenden Ansprechpartnern für

kunft. Politische Kontrastrategien lassen sich erst unter Berücksichtigung der Eigenheiten eines Innovationssystems formulieren.

⁹⁰ Berger, Martin/Nones, Brigitte (2008): Der Sprung über die große Mauer: Die Internationalisierung von F&E und das chinesische Innovationssystem, Graz, S. 45.

⁹¹ OECD (2008): S. 76.

⁹² „In seinem ‚Zentrum zur Ausschreibung der staatlichen Entwicklungsprojekte in Wissenschaft und Technik‘ (科技计划项目申报中心) bündelt das MOST sämtliche Entwicklungsprioritäten und förderungsfähige Technologien und schreibt diese zentral aus. Ein besonderes Merkmal des Ausschreibungszentrums ist es, dass sich sowohl Forschungsinstitute als auch universitäre Einrichtungen und Unternehmen um ein Projekt bewerben können.“ Hofem, Andreas (2009): Staatliche Förderung von Umwelttechnologie in der VR China, in: China Analysis 71, Mai 2009, S. 5.

⁹³ OECD (2008): S. 77.

⁹⁴ Berger/Nones (2008): S. 45, 47.

⁹⁵ Conlé, Marcus/Schüller, Margot/Wogart, Jan Peter (2008): Innovation im Staatsauftrag: FuE-Institute Indiens und Chinas im Vergleich, in: Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung, 77 (2008), 2, S. 162-183, hier S. 163.

⁹⁶ OECD (2008): S. 430.

⁹⁷ Conlé/Schüller/Wogart (2008): S. 168-169. Sie ist sowohl in der Grundlagenforschung als auch in der angewandten Forschung aktiv und agiert daneben als Politikberater und Bindeglied zwischen Forschung und Industrie; außerdem ist die CAS eine Holdinggesellschaft zur Verwaltung ihrer Beteiligungen an erfolgreichen Institutsausgründungen. Ebd.; siehe auch CAS: <http://english.cas.ac.cn/>.

⁹⁸ OECD (2008): S. 77, 79.

- die Bereiche Naturwissenschaften und Hightech-Innovation in China“.⁹⁹ Seit die Regierung ihren politischen und finanziellen Förderschwerpunkt auf den Unternehmenssektor verschoben hat, sind die F&E-Aufwendungen aller Forschungsinstitute rapide von 54,4 (1987) auf 18,9 Prozent der Gesamtaufwendungen (2006) gesunken.¹⁰⁰
- b) China hat 1.792 *Hochschulen* (inklusive deren F&E-Zentren), die sich in nationale, regionale und dezentral organisierte Hochschulen aufteilen lassen. Sie unterstehen entsprechend entweder dem Bildungsministerium („Ministry of Education“, MOE) oder den Provinz- und Lokalbehörden.¹⁰¹ Das MOE hat ähnlich wie die CAS eigene Forschungslabore (100), die in Universitäten untergebracht sind,¹⁰² und ist für die Förderung von Grundlagenforschung und S&T-Personal zuständig.¹⁰³ Zusätzlich zu den staatlichen Hochschulen entsteht ein (teil-)privater Bildungsmarkt mit staatlich-privaten und gänzlich privaten Hochschulen.¹⁰⁴ Die F&E-Aufwendungen der Hochschulen sind seit 1987 (15,9 Prozent) ebenfalls gesunken und lagen 2006 bei 9,2% der Gesamtaufwendungen in China.¹⁰⁵ „Hochschulen werden [allerdings, J.W.] zunehmend als FuE-Einrichtungen für ausländische Investoren interessant. So wurde im Januar 2005 ein Kooperationsvertrag zwischen der Henkel AG und fünf chinesischen Universitäten über die Ausführungen von FuE-Aufträgen geschlossen.“¹⁰⁶
- c) China hat eine heterogenere *Unternehmenslandschaft* als die meisten Industrieländer. Dominant sind die nach wie vor existenten Staatsunternehmen.¹⁰⁷ Daneben stehen eng an die staatliche Bürokratie gebundene Kollektivunternehmen¹⁰⁸ sowie chinesisch-ausländische Joint Ventures, Unternehmen im ausländischen Alleinbesitz und chinesische Privatunternehmen, deren Verbindungen zu staatlichen Akteuren nicht eindeutig sind.¹⁰⁹ Die OECD erwähnt, dass in die Durchsetzung der Politik des MOST neben dem Ministry of Industry and Information Technology (MIIT) die National Development and Reform Commission (NDRC), die State-owned Assets Supervision and Administration Commission (SASAC) des Staatsrates und weitere Branchenbehörden involviert sind.¹¹⁰ Sichtbar wird deren enormer Einfluss zum Beispiel an der Funktion von Industrieallianzen. Markus Taube und Peter in der Heiden zeigen etwa am Beispiel der Stahlindustrie auf, wie führende Policy-Maker über ein „politico-business cartel“ (China Steel Inc.) aus der NDRC, der SASAC und dem Branchenverband sowie dem Topmanagement großer

⁹⁹ Stiller, Frank/Elineau, Christoph (2007): Länderberichte: Band 6: China, Bonn/Düsseldorf, S. 66.

¹⁰⁰ Liu/Lüthje/Pawlicki (2007): S. 225; MOST/STS (2007): S. 5.

¹⁰¹ Berger/Nones (2008): S. 45, 47, 54. Die besten vier Universitäten sind nach dem aktuellen Netbig Ranking (<http://netbig.com/>) unangefochten die Tsinghua University (清华大学), die Peking University (北京大学) sowie neuerdings die Zhejiang University (浙江大学) in Hangzhou und die University of Science and Technology of China (中国科学技术大学) in Peking (anstelle der Fudan bzw. Nanjing University).

¹⁰² Conlé/Schüller/Wogart (2008): 166.

¹⁰³ OECD (2008): S. 77.

¹⁰⁴ Hennemann (2006): S. 105.

¹⁰⁵ Liu/Lüthje/Pawlicki (2007): S. 225; MOST/STS (2007): S. 5.

¹⁰⁶ Stiller/Elineau (2007): S. 30.

¹⁰⁷ Conlé, Marcus/Schüller, Margot (2007): Indien und China auf der technologischen Überholspur?, in: Orientierungen zur Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik, Nr. 113 (3/2007), S. 61-67, hier S. 62. „State-owned enterprises (originally known as State-run enterprises with ownership by the whole society) are non-corporate economic entities registered in accordance with the *Regulation of the People's Republic of China on the Management of Registration of Legal Enterprises*, where all assets are owned by the State.“ National Bureau of Statistics (2008): China Statistical Yearbook 2008: „Explanatory Notes on Main Statistical Indicators“ (Hervorhebung im Original).

¹⁰⁸ Segal (2003): S. 41.

¹⁰⁹ Liefner (2006): S. 98. Siehe auch Segal (2003): S. 40. Segal hebt die Bedeutung der „Minying“-Unternehmen („run by the people“) für die Hochtechnologieentwicklung hervor, die ersten (weder öffentlichen noch privaten) Unternehmen, die vor allem in Zhongguancun aus dem Boden sprossen und nach besonderen Prinzipien gemanagt werden, die ihnen mehr Unabhängigkeit vom Staat brachte. Ebd.: S. 39-42, 57.

¹¹⁰ Siehe OECD (2008): S. 76, 104, 106.

(staatseigener) Unternehmen massiv Einfluss auf Planung und Produktion dieser Unternehmen nehmen.¹¹¹ Die Regierung hat im Verbund mit Staatsunternehmen eine Schlüsselrolle im Innovationssystem.¹¹² Der F&E-Beitrag der chinesischen Unternehmen hat sich zwar signifikant erhöht (von 29,7 Prozent 1987 auf 71,1 Prozent 2006).¹¹³ Verantwortlich dafür sind allerdings hauptsächlich eine überschaubare Zahl von leistungsfähigen Staatsunternehmen¹¹⁴ bzw. Unternehmen mit staatlicher Kapitalmehrheit („state-holding enterprises“¹¹⁵) sowie Firmen mit ausländischem Kapital.¹¹⁶

Für jedes dieser Akteursfelder laufen in China ein bis mehrere spezifische Förderprogramme. Die CAS soll bis 2010 unter dem finanzstarken „Knowledge Innovation Program“ zu einem Weltelite-Institut umstrukturiert werden,¹¹⁷ die Universitäten unter dem „211-Program“, dem größten und wichtigsten Hochschul-Aufbauprojekt in der chinesischen Geschichte, zu Elitehochschulen¹¹⁸. Die Unternehmen werden durch verschiedene S&T-Projekte gefördert.

3.2 Der Zustand der Hochtechnologieindustrie

Wie konkurrenzfähig Chinas S&T-System bislang ist, zeigt nun ein Blick auf die chinesische Hochtechnologieindustrie. China weist seit mehreren Jahren ein Wirtschaftswachstum von über 9 Prozent auf.¹¹⁹ Die industrielle Wertschöpfung ist vor allem durch Anlageinvestitionen und arbeitsintensive Montagetätigkeiten gestiegen, nicht durch F&E- und Innovationserfolge.¹²⁰ Zwar werden verstärkt technologieintensive Güter produziert und in die OECD-Länder exportiert: „In recent years, there has been a spectacular rise in China’s high-technology exports. Their share in total exports increased from 5% in the early 1990s to over 31.2% in 2006 [...]“¹²¹ Schätzungen der OECD zufolge waren im Jahr 2005 aber für 88% der Hochtechnologiegüter Unternehmen mit Auslandskapital verantwortlich.¹²² Auch stammen laut OECD fast

¹¹¹ Taube, Markus/in der Heiden, Peter (2009): *The State-Business Nexus in China’s Steel Industry – Chinese Market Distortions in Domestic and International Perspective*, München, S. 49. Lokalregierungen wiederum gründen ihre eigenen Allianzen, um lokale Unternehmen gegen die zentralstaatliche Stahlallianz zu schützen. Ebd.

¹¹² Schüller, Margot (2008): *Technologietransfer nach China: Ein unkalkulierbares Risiko für die Länder der Triade Europa, USA und Japan?*, 1. Aufl., Bonn, S. 64.

¹¹³ Liu/Lüthje/Pawlicki (2008): S. 225; MOST/STS (2007): S. 5.

¹¹⁴ National Bureau of Statistics (2008): S. 13–1. Noch 10.074 von insgesamt 336.768 Unternehmen sind hier nach vollständig im Besitz des Staates. Von der Statistik erfasst sind Unternehmen mit einem Jahresertrag aus dem Hauptgeschäft von mehr als 5 Mio. RMB.

¹¹⁵ „State-holding enterprises are a sub-classification of enterprises with mixed ownership, referring to enterprises where the percentage of State assets (or shares by the State) is larger than any other single share holder of the same enterprise. This sub-classification illustrates the control of the State over a particular industry.“ National Bureau of Statistics (2008): „Explanatory Notes on Main Statistical Indicators“.

¹¹⁶ Schüller/Conlé (2007): S. 62.

¹¹⁷ Knowledge Innovation Program der CAS: <http://english.cas.ac.cn/eng2003/page/KIP.asp>.

¹¹⁸ Li (2005): S. 89.

¹¹⁹ Botschaft der BRD Peking (2009): *Wirtschaftsdaten kompakt*, 21. Juli 2009, S. 1. Die Finanz- und Wirtschaftskrise zeigte im ersten Quartal des Jahres 2009 hiernach allerdings auch in China mit nur 7,1 Prozent Wachstum ihre Wirkung.

¹²⁰ Schüller, Margot (2007): *Chinas wirtschaftlicher Aufstieg: Implikationen für die deutsche Wirtschaft*, in: *Statistische Monatshefte Niedersachsen, Niederländisches Landesamt für Statistik, Sonderausgabe zur Tagung des NLS am 12. März 2007: Der Aufstieg Chinas: Konsequenzen für Niedersachsen: Datenlage und Datenbedarf*, Hannover, S. 29-34, hier S. 31.

¹²¹ OECD (2008): S. 38.

¹²² Ebd. Auslandskapital bringt aber auch immer Know-how. FDI ist eine für Chinas Hochtechnologiefirmen äußerst wichtige und effektive Methode, um Zugang zu fortgeschrittenen Technologien zu erhalten und eigene Kapazitäten auf dieser Grundlage aufzubauen. OECD (2008): S. 143; OECD (2009): S. 21.

60% der in China gewährten Patente auf Erfindungen von Ausländern.¹²³ Heimische High-tech-Firmen sind bei der Entwicklung und Produktion von Hochtechnologien also stark auf die Hilfe ausländischer Experten angewiesen. Was das in der Realität bedeutet, demonstriert das Beispiel des Solarunternehmens „Suntech Power“, das wegen seiner Konkurrenzkraft in der Photovoltaik-Branche in den letzten Monaten verstärkt in der deutschen Presse auftaucht: 80% der Suntech-Führungskräfte sind Ausländer.¹²⁴

Das Entwicklungsniveau von Chinas Hochtechnologieindustrien variiert von Branche zu Branche. Einige, wie die Mikroelektronik, Computertechnik, Netwerktechnik und Optotechnik haben bereits ein relativ hohes Niveau erreicht.¹²⁵ Die Branchen Biotechnik, Lasertechnik und neue Werkstoffe beginnen sich gerade zu formieren. Eine dritte Kategorie, die weichen Technologien („soft manufacturing technologies“¹²⁶) und die Robotertechnik, sind bislang ausschließlich auf F&E beschränkt.¹²⁷ Ab und an ist zu lesen, dass China 2004 weltgrößter Exporteur von Informations- und Kommunikationstechnologie war. Jedoch gilt: „High-technology industries, notably Information and Communication Technology (ICT)-related manufacturing, are primarily under foreign control, while traditional industries such as textiles and garments are largely domestically owned.“¹²⁸

Insgesamt bleibt Chinas heimische Industrie¹²⁹ damit – gemessen an der Handelsbilanz – auf den „Lowtech“-Bereich begrenzt.¹³⁰ Nur in wenigen Regionen zeigt sich eine größere industrielle Breite und Tiefe: in Peking, Shenzhen, Shanghai und Shaanxi.¹³¹ Haupthindernisse für die Entfaltung der chinesischen Hochtechnologieindustrie sieht Liefner in fehlendem Humankapital und Know-how sowie in der mangelnden Finanzierungsmöglichkeit von Investitionen in Ausrüstungen und in Innovation.¹³² Aus fehlenden Ressourcen und Fähigkeiten „resultiert eine Innovationsstrategie, die üblicherweise ‚fast follower‘ oder im Duktus der chinesischen Regierung ‚Re-Innovation‘ genannt wird, d.h. Innovation, die vor allem aus dem Anpassen ausländischer Technologien und Produkte besteht“.¹³³

¹²³ OECD (2008): S. 131. Siehe auch MOST/STS (2007): S. 28. Heimische Firmen sind in „utility model-“ und in „appearance design“-Patenten überlegen (ebd.). Technologische Erfindungen („invention patents“) aber sind wesentlich anspruchsvoller.

¹²⁴ Balsler, Markus (2009): Made for Germany: Wie chinesische Unternehmen dafür sorgen, dass die Deutschen bekommen, was sie haben wollen: preiswerte Kollektoren, in: Süddeutsche Zeitung, Nr. 188, Dienstag, 18. August 2009, S. 2.

¹²⁵ Chen, Chien-Hsun/Shih, Hui-Tzh (2005): High-Tech Industries in China, Cheltenham/Northampton, S. 79-80.

¹²⁶ „Soft manufacturing technologies“ sind Produktionstechniken und Know-how wie „simultane Entwicklung“ („concurrent engineering“), Qualitätsmanagement, statistische Qualitätskontrolle und Materialbedarfsplanung. Swamidass, Paul M. (2000): Encyclopedia of production and manufacturing management, Boston, S. 436-441.

¹²⁷ Chen/Shih (2005): S. 79-80.

¹²⁸ OECD (2008): S. 38.

¹²⁹ Über die Anzahl der in China als Hightechfirmen klassifizierten Unternehmen hat die Verfasserin keine Informationen. Unternehmen sind nicht klar als „Hochtechnologiefirmen“ auszumachen; auch kleine Firmen können technologieintensive Güter produzieren. Schaaper verweist darauf, dass die wichtigsten Hightech-Akteure große und mittlere Unternehmen sind, kleine Firmen aber insbesondere in den Branchen „medizinische Ausstattung und Instrumente“ sowie „medizinische und pharmazeutische Produkte“ technologieintensive Leistungen erbringen. Schaaper (2009): S. 60-61.

¹³⁰ OECD (2008): S. 32. China muss insbesondere aus Taiwan, Japan, Korea, Malaysia, Singapur, den Philippinen und Thailand Hochtechnologiekomponenten für die Fertigung importieren. Schaaper (2009): S. 66. Siehe hierzu auch Porter, Michael et al. (2009): International high tech competitiveness: Does China rank #1?, in: Technology Analysis and Strategic Management, Vol. 21, No. 2, 2009, S. 173-193.

¹³¹ Ebd.: S. 80.

¹³² Liefner (2006): S. 103.

¹³³ Droege & Company Singapore PTE Ltd. (2007): China's Strategies to Become an Innovation Juggernaut, Singapur/Frankfurt, S. IX.

3.3 Rahmenbedingungen für Innovationen

Die Rahmenbedingungen, „die nach Erfahrung der OECD-Länder die stärksten Auswirkungen auf die Innovationstätigkeit haben“,¹³⁴ sind Bildung, Wettbewerb, Corporate Governance, Finanzierung der Innovation, Schutz der Rechte des geistigen Eigentums, Technologiestandards und das öffentliche Beschaffungswesen. Hier wird deutlich, welcher Komplexität staatliche Innovationspolitik gegenüber steht. In China könnte bzw. müsste die Regierung laut OECD an den nachfolgenden Punkten weiter ansetzen.¹³⁵

Bildung: Chinas Bildungssystem muss „Masse“ bewältigen. Es ist dabei „auf passives Lernen und prüfungsorientierte Leistung ausgerichtet“.¹³⁶ China hat zwar den im Vergleich zu OECD-Ländern größten Anteil an in Natur- und Ingenieurwissenschaften eingeschriebenen Studenten.¹³⁷ Innovatives Denken, Kreativität und Unternehmergeist von Schülern und Studenten, die zu neuen Innovationsunternehmungen führen könnten, sind aber schwach ausgeprägt und müssten stärker gefördert werden.¹³⁸ Obwohl China den in absoluten Zahlen größten Bestand an ausgebildetem F&E-Personal der Welt hat (1.502.500 Personen), hat es im Vergleich zur vorhandenen Arbeitskraft wesentlich weniger F&E-Personal als andere Länder (z.B. Deutschland: 473.700).¹³⁹

Wettbewerb: Konkurrenz zwischen Unternehmen bzw. ihren Produkten treibt in der Regel das Innovationsstreben an. In China wird der Wettbewerb auf den Produktmärkten aber unter anderem durch administrative Eingriffe, lokalen Protektionismus und teils durch gesetzeswidriges Verhalten verzerrt. Die Durchsetzung eines Kartellrechtes ist beispielsweise mangelhaft. Hier müsste der Staat ansetzen und die Marktfunktionen gleichzeitig stärker den Marktinstitutionen überlassen.¹⁴⁰

Corporate Governance: Unternehmen können ihre Schlüsselrolle als „Träger der Innovation“ erst ausüben, wenn intern auch der Wille und die Fähigkeit zu F&E-Tätigkeiten vorhanden sind. Die Corporate Governance, über die zum Beispiel Anreize für die Unternehmensführung zur Investition in F&E-Projekte gesetzt oder Fachkräfte für F&E-Projekte mobilisiert werden könnten, ist, insbesondere in den staatseigenen Unternehmen, mangelhaft ausgebildet. Durch die Etablierung neuer Hochtechnologieunternehmen stehen die Staatsunternehmen jedoch immer mehr unter Druck, ihre Unternehmensführung hinsichtlich der F&E-Tätigkeiten zu verbessern.¹⁴¹

Finanzierung der Innovation: Chinas Finanzsystem bietet Ansätze für diverse Verbesserungsmöglichkeiten.¹⁴² Das Hauptproblem für geplante Innovationsaktivitäten besteht darin, dass vor allem kleinere und mittlere Unternehmen (KMU) im von staatseigenen Banken dominierten Bankensystem kaum Kredite bekommen, mit denen sie ihre Innovationstätigkeit finanzieren könnten. Kredite werden immer noch bevorzugt an große staatseigene Unterneh-

¹³⁴ OECD (2009): S. 26.

¹³⁵ Die folgende Darstellung orientiert sich vor allem an den aktuellen Ergebnissen der OECD (2009), einer deutschen Kurzfassung von OECD Reviews of Innovation Policy: China (2008).

¹³⁶ OECD (2009): S. 26.

¹³⁷ Die Ausnahme ist Korea. OECD (2009): S. 37.

¹³⁸ Ebd.: S. 26.

¹³⁹ MOST/STS (2007): S. 45. Für den relativen Vergleich des F&E-Personals wird laut MOST/STS die Anzahl der Personen mit F&E-Tätigkeit erhoben, die auf 10.000 Arbeitskräfte fällt.

¹⁴⁰ OECD (2009): S. 26.

¹⁴¹ OECD (2009): S. 27.

¹⁴² Boyreau-Debray, Genevieve/Wei, Shang-Jin (2004): Pitfalls of a State-Dominated Financial System: The Case of China, No. 4471, CEPR Discussion Paper, London.

men vergeben. Der Kapitalmarkt ist insgesamt unterentwickelt.¹⁴³ Es fehlt zum Beispiel auch an einem funktionierenden Risikokapitalsystem für neue Unternehmungen, dabei ist Venture Capital eine der wesentlichsten Voraussetzungen für Innovationstätigkeit.¹⁴⁴ An der notwendigen Reform des Bankensystems und an neuen Finanzierungsmechanismen arbeitet Chinas Regierung bereits – sie sind ein wichtiger Aspekt der neuen Innovationsstrategie des MLP.¹⁴⁵

Schutz der Rechte des geistigen Eigentums: Intellectual Property Rights (IPR)-Schutz ist Voraussetzung für Patentrechte; und Patentrechte sind die Voraussetzung dafür, dass sich Innovationsanstrengungen für einen Marktteilnehmer lohnen. China hat zwar formal ein voll entwickeltes IPR-System¹⁴⁶, aber an der lokalen Durchsetzung hapert es noch: „Verletzungen geistiger Eigentumsrechte, insbesondere Urheberrechtsverstöße und Markenmissbrauch, stellen nach wie vor ein Problem dar.“¹⁴⁷ Die OECD macht dafür vor allem den Mangel an einer entsprechenden administrativen Infrastruktur, an Mechanismen und an personellen Kapazitäten verantwortlich.¹⁴⁸

Technologiestandards: Standardisierungsförderung ist unabdingbarer Bestandteil einer effektiven Hochtechnologieförderung und ein dritter Kernaspekt der nationalen Innovationsstrategie Chinas.¹⁴⁹ „Innovationen sind für die beteiligten Akteure riskante Vorhaben. Um die bestehenden Risiken zu reduzieren, besteht die Möglichkeit, koordiniert vorzugehen. Absprachen von gemeinsamen Standards, die sich auf die Definition von Schnittstellen, Sicherheits- und Qualitätsanforderungen oder auch Meß- und Prüfverfahren beziehen, sind ein mögliches Koordinationsinstrument.“¹⁵⁰ Für China ist die Standardisierung von F&E und Produktion aufgrund „seiner Größe, der Dynamik seines Binnenmarktes sowie der raschen Entwicklung seiner technologischen Fähigkeiten“¹⁵¹ besonders schwierig, aber auch wichtig. Bislang beteiligen sich zu wenige chinesische Unternehmen an nationalen und internationalen Standardisierungsprozessen. Hierauf sollte der Staat unterstützend einwirken.¹⁵²

Öffentliches Beschaffungswesen: In China wurde mit dem MLP¹⁵³ öffentliche Nachfrage erstmals als Mittel der Wirtschafts- und Innovationsförderung anerkannt. Öffentliche Nachfrage kann sich durch F&E-Aufträge gezielt auf die Entwicklung noch nicht vorhandener Lösungen, aber auch auf die Bestellung neu entwickelter Produkte und Dienstleistungen richten und nach den Erfahrungen der Industrieländer so Innovation fördern.¹⁵⁴ Mit 2 Prozent des BIP ist das Volumen öffentlicher Aufträge in China noch relativ gering. Da die zentralen und loka-

¹⁴³ OECD (2009): S. 27.

¹⁴⁴ O’Sullivan, Mary (2005): Finance and Innovation, in: Jan Fagerberg, David C. Mower, Richard R. Nelson (Hrsg.), The Oxford Handbook of Innovation, Oxford/New York, S. 240-265, hier S. 250-253.

¹⁴⁵ State Council (2006): hier 八、若干重要政策和措施, 5. 实施促进创新创业的金融政策.

¹⁴⁶ Frietsch, Rainer/Wang, Jue (2007): Intellectual Property Rights and Innovation Activities in China: Evidence from Patents and Publications, Fraunhofer ISI Discussion Papers, Innovation System and Policy Analysis, No. 13/2007, Karlsruhe, September 2007.

¹⁴⁷ OECD (2009): S. 28.

¹⁴⁸ Ebd.

¹⁴⁹ Ebd.

¹⁵⁰ Barthel, Jochen/Steffensen, Bernd (1999): Koordination im Innovationsprozeß: Standardisierung als Motor des technischen Wandels, Stuttgart, S. 1. Das Themenfeld ist weitaus komplexer. Nationale Standards können Wettbewerbsvorteile gegenüber dem Ausland sichern, die Anpassung an internationale Standards kann den Wettbewerb mit dem Ausland überhaupt ermöglichen.

¹⁵¹ OECD (2009): S. 29.

¹⁵² Ebd.

¹⁵³ State Council (2006): hier 八、若干重要政策和措施 3. 实施促进自主创新的政府采购

¹⁵⁴ Vgl. dazu ausführlich Europäische Kommission (2007): Vorkommerzielle Auftragsvergabe: Innovationsförderung zur Sicherung tragfähiger und hochwertiger öffentlicher Dienste in Europa, Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, Brüssel.

len Behörden in Chinas Wirtschaft eine gewichtige Rolle spielen, könnte hier großes Potenzial bestehen.¹⁵⁵

3.4 Bilanz: Aktuelle Schlüsselmerkmale des Innovationssystems

Das chinesische Innovationssystem durchläuft einen Wandel zu einem stärker firmenzentrierteren System.¹⁵⁶ Dies zeigt sich insbesondere in der fortschreitenden Verlagerung von F&E-Aktivitäten auf die Unternehmen (vgl. Ziffer 2.1), die hier zum dominierenden Akteur geworden sind.¹⁵⁷ „Es wäre [allerdings] falsch, aus diesen Zahlen den Schluss zu ziehen, dass die Unternehmen bereits das Rückgrat des chinesischen NIS bilden, wie es bei einer ähnlichen Verteilung der FuE-Ausgaben zwischen den einzelnen Akteuren in den OECD-Ländern der Fall ist [...]“¹⁵⁸ „Innovation output by Chinese firms is poor.“¹⁵⁹ Der Input, das F&E-Potenzial, steigt zudem zu einem wesentlichen Teil durch ausländische Firmen, die ihre Forschungszentren nach China verlagern.¹⁶⁰ Chinesische Unternehmer sind dennoch zuversichtlich¹⁶¹ und verweisen auf den Erfolg von Unternehmen wie Huawei, TCL oder Lenovo, die internationale Marktpräsenz erlangt haben und ihrerseits im Ausland F&E-Kapazitäten aufbauen.¹⁶² „Von Fällen mit Symbolcharakter geht in diesem Zusammenhang ein starker Demonstrationseffekt aus. China liegt im Hinblick auf die Gründung großer erfolgreicher Unternehmen weit vor allen übrigen aufholenden Volkswirtschaften [...]“¹⁶³ Der Wandel hin zu einem firmenzentrierten Innovationssystem wird in seiner Dynamik voraussichtlich noch zunehmen.

Ein zweites Schlüsselmerkmal des chinesischen NIS ist sein regionales Gefälle in verschiedenen Dimensionen, mit einem grundsätzlichen Wettbewerbsvorteil der chinesischen Ostküste.¹⁶⁴ Peking ist stark in der Grundlagenforschung, hat aber kaum eine industrielle Basis für die Kommerzialisierung der Forschungsergebnisse. Shanghai ist umgekehrt mit einem aktiven Unternehmenssektor ausgestattet, hat aber keine „anwendungsorientierte Infrastruktur der Grundlagenforschung“.¹⁶⁵ Hier steht Xi’an relativ ausgeglichen da, das sowohl F&E-Einrichtungen als auch eine gute Industriebasis aufweist.¹⁶⁶

Dieses regionale Gefälle macht es nun attraktiv bzw. erforderlich, innovationspolitische Förderinstrumente vor der landesweiten Anwendung an Orten mit unterschiedlichen Grundvoraussetzungen, Vorteilen oder Defiziten zu testen und weiterzuentwickeln, bis bekannt ist, welche Merkmale an bestimmten Orten gegeben sein müssen, damit welche Arten von Maßnahmen greifen. Hier kommen wieder die Hochtechnologiezonen ins Spiel, die aufgrund ihrer Funktion als Instrument zur institutionellen Reform des NIS als drittes Schlüsselement gelten können. Sie sind bewiesenermaßen aber auch deshalb zentral, weil sie zwei Drittel der Hochtechnologieunternehmen Chinas beherbergen und bereits für über 40 Prozent der natio-

¹⁵⁵ OECD (2009): S. 29-30.

¹⁵⁶ Liu/Lüthje/Pawlicki (2008): S. 245.

¹⁵⁷ OECD (2009): S. 40.

¹⁵⁸ Ebd. Initiatoren von Innovationsaktivitäten sind vor allem die Hochschulen. Ebd.: S. 47.

¹⁵⁹ OECD (2008): S. 128.

¹⁶⁰ Liu/Lüthje/Pawlicki (2007): S. 238.

¹⁶¹ Balser (2009).

¹⁶² OECD (2009): S. 42.

¹⁶³ Ebd.: S. 40.

¹⁶⁴ Siehe dazu ausführlich Chen/Shih (2005): S. 66-131. Siehe auch Liu/Lüthje/Pawlicki (2007): S. 241-244.

¹⁶⁵ OECD (2009): S. 35.

¹⁶⁶ Walcott (2003): S. 20, 188. Allerdings hat Xi’an ein noch wesentlich geringeres regionales BIP als Peking oder Shanghai [National Bureau of Statistics (2008): China Statistical Yearbook 2008: Ziffer 2–15]. „Das regionale Innovationsniveau korreliert stark mit dem Pro-Kopf-BIP und dem jeweiligen regionalen Beitrag zu den Spitzentechnologieexporten, weniger dagegen mit dem jeweiligen Anteil an den nationalen FuE-Ausgaben.“ OECD (2009): S. 35 .

nenen Industrieproduktion verantwortlich sind.¹⁶⁷ MOST-Parteisekretär Li Xueyong bezeichnet die HTEZ (anstelle der Unternehmen) entsprechend als „Rückgrat“ der chinesischen High-End-Industrie.¹⁶⁸

Fazit

Die hier dargestellten Charakteristika der Innovationspolitik und des Innovationssystems der Volksrepublik verdeutlichen, unter welchen Bedingungen Innovationsaktivitäten in China heute stattfinden und wo staatliche Innovationsförderung weiter ansetzen kann. Chinas Führung zeigte bisher hohe Lernbereitschaft hinsichtlich internationaler Erfahrungen, greift dabei aber auch auf erprobte Instrumente aus der eigenen Vergangenheit zurück, wie die staatliche Programm- und Planpolitik. Chinas Regierung ist bewusst, dass eine Transformation des nationalen S&T-Systems hin zu einem marktorientierteren Innovationssystem für die nachhaltige Wirtschaftsentwicklung des Landes unumgänglich ist. Eigenständige Innovationsleistungen sind in China zwar noch rar, die Steuerungsleistungen der chinesischen Regierung bei der Umstrukturierung des S&T- bzw. Innovationssystems sind gleichwohl beachtlich: Seit spätestens 1986 verfolgt Chinas Führung eine Methode der massiven Technologieförderung, die sich bis heute auf drei Prinzipien stützt. Das erste Prinzip ist die Formulierung von Rahmenzielen durch die Grundsatzplanung der Zentralregierung (aktuell der „Plan für die mittel- und langfristige Entwicklung von Wissenschaft und Technologie 2006-2020“). Diese Rahmenziele werden von oben nach unten an die nachgeordneten Gebietskörperschaften durchgegeben. Das zweite Prinzip ist die anhaltend bedeutende Programmpolitik – die Förderpolitik im materiellen Sinne. Sie lenkt nun schon seit über zwei Jahrzehnten Ressourcen in Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Unternehmen und strategische Industrien (insbesondere über das 863-Programm, das 973-Programm und die Fackelplan-Gruppe). Das dritte Prinzip ist die Förderpolitik im institutionellen Sinne – in Gestalt des stetigen Versuchs einer Bereitstellung neuer Anreize und institutioneller Möglichkeiten für Innovationsakteure zur Selbstfinanzierung, zur Optimierung der Innovationsabläufe oder zur Vermarktung von Innovationen. Hierbei lässt sich eine wichtige Rolle der Lokalregierungen bei der Weiterentwicklung und Erprobung solcher Anreizmechanismen erkennen (Bottom-up-Input in nationale Reformpolitik), die für die langfristige Optimierung der chinesischen Innovations-Governance eine entscheidende Bedeutung gewinnen könnte.

¹⁶⁷ Torch High Technology Industry Development Center (2007):
科技部党组书记李学勇：以创新引领发展，建设中国特色科技园区在国际科技园区北京论坛上的讲话，05. Dezember 2007.

¹⁶⁸ Li Xueyong (2007), zit. n. ebd.

Bibliografie

*(Chinesische Primärquellen sind mit führendem * gekennzeichnet.)*

Bader, Oliver/Gassmann, Martin A. (2006): Patentmanagement: Innovation erfolgreich nutzen und schützen, Berlin.

Balsler, Markus (2009): Made for Germany: Wie chinesische Unternehmen dafür sorgen, dass die Deutschen bekommen, was sie haben wollen: preiswerte Kollektoren, in: Süddeutsche Zeitung, Nr. 188, Dienstag, 18. August 2009, S. 2.

Barthel, Jochen/Steffensen, Bernd (1999): Koordination im Innovationsprozeß: Standardisierung als Motor des technischen Wandels, Stuttgart, S. 1, <http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/2004/1820/pdf/Praes-Innovationsp.pdf> [14.09.2009].

Berger, Martin/Nones, Brigitte (2008): Der Sprung über die große Mauer: Die Internationalisierung von F&E und das chinesische Innovationssystem, Graz.

BMBF (o.J.): Deutsch-Chinesisches Jahr der Wissenschaft und Bildung: Forschungs- & Bildungspolitik, <http://www.deutsch-chinesisches-jahr-2009-2010.de/de/122.php> [9.09.2009].

Botschaft der BRD Peking (2009): Wirtschaftsdaten kompakt, 21. Juli 2009, http://www.peking.diplo.de/Vertretung/peking/de/Downloaddateien/05__Wirtschaft/widaten__kompakt__download,property=Daten.pdf [20.08.2009].

Boyreau-Debray, Genevieve/Wei, Shang-Jin (2004): Pitfalls of a State-Dominated Financial System: The Case of China, No. 4471, CEPR Discussion Paper, London. <http://www.nber.org/~wei/data/debray&wei2005/Capital%20Market%20in%20China%20journal%20version%2007-19-05.pdf> [12.08.2009].

Brockhoff, Klaus (1999): Forschung und Entwicklung: Planung und Kontrolle, 3. Aufl., München/Wien.

Chen, Chien-Hsun/Shih, Hui-Tzh (2005): High-Tech Industries in China, Cheltenham/Northampton.

*China Yearbook Press [Hrsg.] (2006): PRC Yearbook 2005 (English edition).

Conlé, Marcus/Schüller, Margot (2007): Indien und China auf der technologischen Überholspur?, in: Orientierungen zur Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik, Nr. 113 (3/2007), S. 61-67, <http://www.ludwig-erhard-stiftung.de/pdf/orientierungen/orientierungen113.pdf> [13.09.2009].

Conlé, Marcus/Schüller, Margot/Wogart, Jan Peter (2008): Innovation im Staatsauftrag: FuE-Institute Indiens und Chinas im Vergleich, in: Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung, 77 (2008), 2, S. 162-183, http://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.85939.de/diw_vjh_08-2-11.pdf [13.09.2009].

Conlé, Marcus/Shim, David (2009): Globale Trends in der Innovationspolitik: Best Practice für alle?, GIGA Focus Nr. 1/2009, http://www.giga-hamburg.de/dl/download.php?d=/content/publikationen/pdf/gf_global_0901.pdf [17.09.2009].

Droege & Company Singapore PTE Ltd. (2007): China's Strategies To Become an Innovation Juggernaut, Singapore/Frankfurt.

Edquist, Charles (1997): Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations, London.

Europäische Kommission (2007): Vorkommerzielle Auftragsvergabe: Innovationsförderung zur Sicherung tragfähiger und hochwertiger öffentlicher Dienste in Europa, Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, Brüssel, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0799:FIN:DE:DOC> [20.08.2009].

Europäische Kommission/Eurostat (2009): Science, technology and innovation in Europe, Luxembourg, 2009 edition, http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-EM-09-001/EN/KS-EM-09-001-EN.PDF [20.08.2009].

Freeman, Christopher (1987): Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan, London/New York.

Frietsch, Rainer/Wang, Jue (2007): Intellectual Property Rights and Innovation Activities in China: Evidence from Patents and Publications, Fraunhofer ISI Discussion Papers, Innovation System and Policy Analysis, No. 13/2007, Karlsruhe, September 2007, http://cms.isi.fraunhofer.de/wDefault_1/OrgEinheiten/publikationen/download-files/diskpap_innosysteme_policyanalyse/discussionpaper_13_2007.pdf?WSESSIONID=7211b1c7894f0cacb7eefbd1a24d58cd [13.09.2009].

German.china.org.cn (2006): Chinas Entwicklung zu einem innovativen Staat, 10. März 2006, http://german.china.org.cn/politics/archive/lianghui06/txt/2006-03/10/content_2225597.htm [27.08.2009].

Germany Trade & Invest (2010): Konjunkturprogramme weltweit – Chancen in der Krise: VR China, S. 6, <http://www.gtai.de/DE/Content/SharedDocs/Anlagen/PDF/chancen/china,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/china?show=true> [02.05.2010].

*Government of the PRC (2006): National programs for science and technology, http://english.gov.cn/2006-02/09/content_184156.htm [15.09.2009].

Gurría, Angel (2007): Towards an innovation strategy, in: OECD Observer No. 263, Oktober 2007, http://www.oecdobserver.org/news/fullstory.php/aid/2322/Towards_an_innovation_strategy_.html [01.05.2010].

Gurría, Angel (2009): Rede auf dem International Economic Forum of the Americas, 8. Juni 2009, Montreal, http://www.oecd.org/document/19/0,3343,en_2649_34487_42982163_1_1_1_1,00.html [01.05.2010].

Han, Baofu (o.J.): Cooperative Development between Hi-Tech Parks and Incubators, o.O., http://www.unescap.org/tid/mtg/partner_s4baofu.pdf [12.08.2009].

Hausberg, Bernhard/Stahl-Rolf, Silke/Steffens, Josef (2008): Entwicklung von Kompetenzclustern und -netzen zu internationalen Kompetenzknoten: Abschlussbericht, Düsseldorf, Mai 2008, http://www.vditz.de/fileadmin/Grundsatzfragen/Dokumente/Internationalisierung_von_Clustern_und_Netzen_Langfassung.pdf [11.08.2009].

Hennemann, Stefan (2006): Technologischer Wandel und wissensbasierte Regionalentwicklung in China: Kooperationen im Innovationsprozess zwischen Hightech-Unternehmen und Forschungseinrichtungen/Universitäten, Münster et al.

Hofem, Andreas (2009): Staatliche Förderung von Umwelttechnologie in der VR China, in: China Analysis 71, Mai 2009, http://www.chinapolitik.de/studien/china_analysis/no_71.pdf [01.09.2009].

IWF (2009): World Economic Outlook Database, April 2009, <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2009/01/weodata/download.aspx> [13.09.2009].

Kaiser, Robert (2008): Innovationspolitik: Staatliche Steuerungskapazitäten beim Aufbau wissensbasierter Industrien im internationalen Vergleich, Münchner Beiträge zur politischen Systemforschung, Bd. 1, Baden-Baden.

Koschatzky, Knut (2001): Räumliche Aspekte im Innovationsprozess: Ein Beitrag zur neuen Wirtschaftsgeographie aus Sicht der regionalen Innovationsforschung, Münster/Hamburg/London.

Kroll, Henning/Conlé, Marcus/Schüller, Margot (2008): China: Innovation System and Innovation Policy, in: Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (ISI), German Institute of Global and Area Studies (GIGA), Georgia Tech, Program in Science, Technology and Innovation Policy (STIP) [Hrsg.]: New Challenges for Germany in the Innovation Competition: Final Report, Karlsruhe/Hamburg/Atlanta, S. 169-242, http://www.isi.fhg.de/p/download/new_challenges_for_germany.pdf [13.09.2009].

Li, Zhenjing (2005): Das chinesische Innovationssystem: Eine Analyse der Informations- und Elektronikindustrie in Qingdao, Mitteilungen des Instituts für Asienkunde, Bd. 389, Hamburg.

Liefner, Ingo (2006): Ausländische Direktinvestitionen und internationaler Wissenstransfer nach China: untersucht am Beispiel von Hightech-Unternehmen in Shanghai und Beijing, Wirtschaftsgeografie, Bd. 34, Münster.

Liu, Xielin/Lüthje, Boy/Pawlicki, Peter (2007): China: Nationales Innovationssystem und marktwirtschaftliche Transformation, in: Frank Gerlach, Astrid Ziegler (Hrsg.): Innovationspolitik: Wie kann Deutschland von anderen lernen?, Marburg, S. 222-249.

Mitritzikis, Nikolaos (2004): Management und Politik für technologische Innovationen, Dissertation, Universität Stuttgart.

*MOST (o.J.): National Hi-tech R&D Program (863 Program), http://www.most.gov.cn/eng/programmes1/200610/t20061009_36225.htm [15.09.2009].

*MOST (o.J.[a]): 高新区名录, <http://www.most.gov.cn/gxjcsyckfq/gxjsgxqml/> [08.06.2010].

*MOST (o.J.[b]): S&T Programmes, <http://www.most.gov.cn/eng/programmes1/index.htm> [15.09.2009].

*MOST/NDRC/MLR/MOHURD (2007): Circular of the Ministry of Science and Technology, National Development and Reform Commission, the Ministry of Land Resources, the Ministry of Construction on Printing and Transferring Several Opinions on Promoting Development Zone for New and High Technology Industries to Further Develop and to Increase Independent Innovation Capacity, 30. März 2007, http://www.fdi.gov.cn/pub/FDI_EN/Laws/law_en_info.jsp?docid=83518 [25.08.2009].

*MOST/NDRC/MLR/MOHURD (2008): 关于印发促进国家高新技术产业开发区进一步发展增强自主创新能力的若干意见的通知, 国科发高字[2007]152号, 附件: 关于促进国家高新技术产业开发区进一步发展增强自主创新能力的若干意见, 三、加强对国家高新区的规范管理和宏观指导, (十), 05. Februar 2008, http://www.gov.cn/ztl/kjfzgh/content_883810.htm [10.08.2009].

*MOST/STS (2007): China Science & Technology Statistics: Data Book, Beijing, <http://www.most.gov.cn/eng/statistics/2007/200801/P020080109573867344872.pdf> [15.09.2009].

*National Bureau of Statistics (2008): China Statistical Yearbook 2008, <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2008/indexeh.htm> [10.09.2009].

Naughton, Barry (2007): The Chinese Economy: Transition and Growth, Cambridge.

North, Douglass C. (2005): Understanding the Process of Economic Change, Princeton/Oxford.

O'Sullivan, Mary (2005): Finance and Innovation, in: Jan Fagerberg, David C. Mower, Richard R. Nelson (Hrsg.), The Oxford Handbook of Innovation, Oxford/New York, S. 240-265.

OECD (2002): Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development, Paris.

OECD (2007): OECD Reviews of Innovation Policy: China, Synthesis Report, Paris, <http://www.oecd.org/dataoecd/54/20/39177453.pdf> [15.09.2009].

OECD (2008): OECD Reviews of Innovation Policy: China, Paris, <http://213.253.134.43/oecd/pdfs/browseit/9208091E.PDF> [15.09.2009].

OECD (2009): OECD-Prüfungen im Bereich Innovationspolitik: China: Synthesebericht, Paris, <http://www.oecd.org/dataoecd/63/52/42272310.pdf> [15.09.2009].

OECD (2009a): Policy Response to the Economic Crisis: Investing in Innovation for the Long-term Growth, Juni 2009, Paris, <http://www.oecd.org/dataoecd/59/45/42983414.pdf> [01.05.2010].

OECD (2009b): Interim Report on the OECD Innovation Strategy: An Agenda for Policy Action on Innovation, Paris, <http://www.oecd.org/dataoecd/1/42/43381127.pdf> [01.05.2010].

OECD/Eurostat (2005): Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3. Aufl., Paris.

Patel, Parimal/Pavitt, Keith (1994): National Innovation Systems: Why They are Important, And How They Might Be Measured And Compared, in: Economics of Innovation and New Technology, Vol. 3, Nr. 1, 1994, S. 77-96.

Porter, Michael E. et al. (2009): International high tech competitiveness: Does China rank #1?, in: Technology Analysis and Strategic Management, Vol. 21, No. 2, 2009, S. 173-193.

Porter, Michael E./Stern, Scott (2004): Ranking National Innovative Capacity: Findings from the National Innovative Capacity Index, in: Michael E. Porter (Hrsg.), The Global Competitiveness Report 2003-2004, Oxford et al., S. 91-116.

Schaaper, Martin (2009): Measuring China's Innovation System: National Specificities and International Comparisons, STI Working Paper 2009/1, Statistical Analysis of Science, Technology and Industry, Paris, <http://www.oecd.org/dataoecd/15/55/42003188.pdf> [15.09.2009].

Schmoch, Ulrich (2007): Akteure des Forschungs- und Innovationssystems in Deutschland, Karlsruhe, http://www.cirac.u-cergy.fr/colloques_etudes_wp/schmoch_innovation2007.pdf [15.09.2009].

Schneider, Volker/Janning, Frank (2006): Politikfeldanalyse: Akteure, Diskurse und Netzwerke in der öffentlichen Politik, Wiesbaden.

Schüller, Margot (2007): Chinas wirtschaftlicher Aufstieg: Implikationen für die deutsche Wirtschaft, in: Statistische Monatshefte Niedersachsen, Niederländisches Landesamt für Statistik, Sonderausgabe zur Tagung des NLS am 12. März 2007: Der Aufstieg Chinas: Konsequenzen für Niedersachsen: Datenlage und Datenbedarf, Hannover, S. 29-34, http://www.nls.niedersachsen.de/Monatsheft/Tagungsband_2007.pdf [18.09.2009].

Schüller, Margot (2008): Technologietransfer nach China: Ein unkalkulierbares Risiko für die Länder der Triade Europa, USA und Japan?, 1. Aufl., Bonn, <http://library.fes.de/pdf-files/stabsabteilung/06062.pdf> [18.09.2009].

Schumpeter, Joseph A. (1964/1911): Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung: Eine Untersuchung über Unternehmerrisiko, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus, 6. Aufl., Berlin.

Schumpeter, Joseph A. (1975/1942): Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie, 4. Aufl., München.

Schwaag Serger, Silvia/Breidne, Magnus (2007): China's Fifteen-Year Plan for Science and Technology: An Assessment, in: Asia Policy, No. 4, July 2007, S. 135-164, http://www.nbr.org/publications/asia_policy/Preview/AP4_China15yr_preview.pdf [26.08.2009].

Segal, Adam (2003): Digital Dragon: High-Technology Enterprises in China, Ithaca.

Sigle, Ralf (1995): Theoretische Begründungen und Maßnahmen der praktischen Gestaltung einer zukunftsorientierten Innovationspolitik, Dissertation, Universität Freiburg (Schweiz).

*State Council (2006a): 国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）, http://www.most.gov.cn/yw/t20060209_28601_0.doc [15.09.2009].

*State Council (2006): 中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要, http://www.gov.cn/ztl/2006-03/16/content_228841.htm [15.09.2009].

Stiller, Frank/Elineau, Christoph (2007): Länderberichte: Band 6: China, Bonn/Düsseldorf.

Swamidass, Paul M. (2000): Encyclopedia of production and manufacturing management, Boston.

Taube, Markus/in der Heiden, Peter (2009): The State-Business Nexus in China's Steel Industry – Chinese Market Distortions in Domestic and International Perspective, München, <http://www.thinkdesk.biz/news-english/e090225.htm> [12.09.2009].

*Torch High Technology Industry Development Center (2007):
科技部党组书记李学勇：以创新引领发展，建设中国特色科技园区：在国际科技园区北京论坛上的讲话，
05. Dezember 2007, <http://www.chinatorch.gov.cn/ldjh/ldjh/200712/6079.html> [19.09.2009].

Unger, Brigitte (2005): Problems of measuring innovative performance, in: Steven Casper, Frans van Waarden (Hrsg.), *Innovation and Institutions*, Cheltenham/Northampton, S. 19-50.

Walcott, Susan M. (2003): *Chinese Science and Technology Industrial Parks*, Aldershot/Hants.

Walsh, Kathleen (2003): *Foreign High-Tech R&D in China: Risks, Rewards, and Implications for U.S.-China Relations*, Washington DC.

Welsch, Johann (2005): *Innovationspolitik: Eine problemorientierte Einführung*, Wiesbaden.

Wu, Zhongze (2006): *Innovation: China's New National Strategy*, Address at the Opening Ceremony of China-EU Science and Technology Year, October 11, 2006, http://ec.europa.eu/research/iscp/eu-china/pdf/vm_wu_speech_en.pdf [29.08.2009].

Yan, Yangtze (2006): *China's major high-tech projects planned for 2006-2010*, March 6, 2006, http://www.gov.cn/english/2006-03/06/content_219817.htm [29.08.2009].