

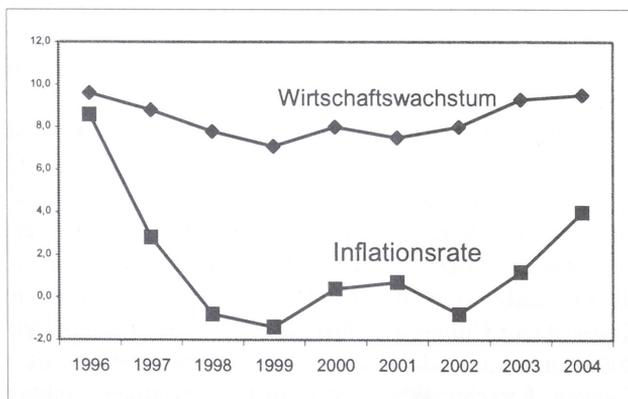
Chinas Innovationskapazität auf dem Prüfstand

Margot Schüller und Melanie Albrecht*

1 Einleitung

Chinas Wirtschaft hat in den letzten zwei Dekaden ein bemerkenswert hohes Wachstum von durchschnittlich rd. 9% pro Jahr erreicht (*China Statistical Yearbook 2004*: 24-25).¹ Im Jahre 2004 lag das BIP-Wachstum sogar bei 9,5% (siehe Abbildung 1). Zwar können an der Qualität des Wachstums durchaus berechtigte Zweifel angebracht werden, doch wird auch mittel- und langfristig von der chinesischen Regierung ein schnelles Entwicklungstempo angestrebt. Nach einer Prognose des Development Research Center (DRC), das direkt dem Staatsrat zugeordnet ist, könnte das Wirtschaftswachstum zwischen 2005 und 2010 durchschnittlich 8% und zwischen 2010 und 2020 7% p.a. erreichen. Voraussetzung für die Aufrechterhaltung dieses hohen Wachstumstempes ist dem DRC zufolge jedoch die deutliche Zunahme der gesamten Faktorproduktivität, die durch eine verstärkte Urbanisierung, höhere Investitionen in Humankapital, weitere Reformen des Wirtschaftssystems und technologische Innovationen erreicht werden soll (*People's Daily* 2005).

Abbildung 1: Wirtschaftswachstum und Inflationsentwicklung in China 1996-2004



Quelle: *China Statistical Yearbook*, verschiedene Jahrgänge; NBS, *Statistical Communique*, Februar 2005.

Dass der Innovation eine Schlüsselrolle für Wirtschaftswachstum und Beschäftigung zukommt, darauf wurde in den letzten Monaten von hochrangigen Politikern in China vielfach hingewiesen. Ende März 2005

betonte Ministerpräsident Wen Jiabao in einer Rede anlässlich der Vergabe von Auszeichnungen für verdiente Wissenschaftler, dass Wissenschaft und Technologie von entscheidender Bedeutung für die nationale Wettbewerbsfähigkeit sind und dass die eigene Innovation unabdingbar für den Aufstieg eines Landes sei. China müsse nicht nur vom Ausland lernen, sondern zu einem *core-innovator* aufsteigen:

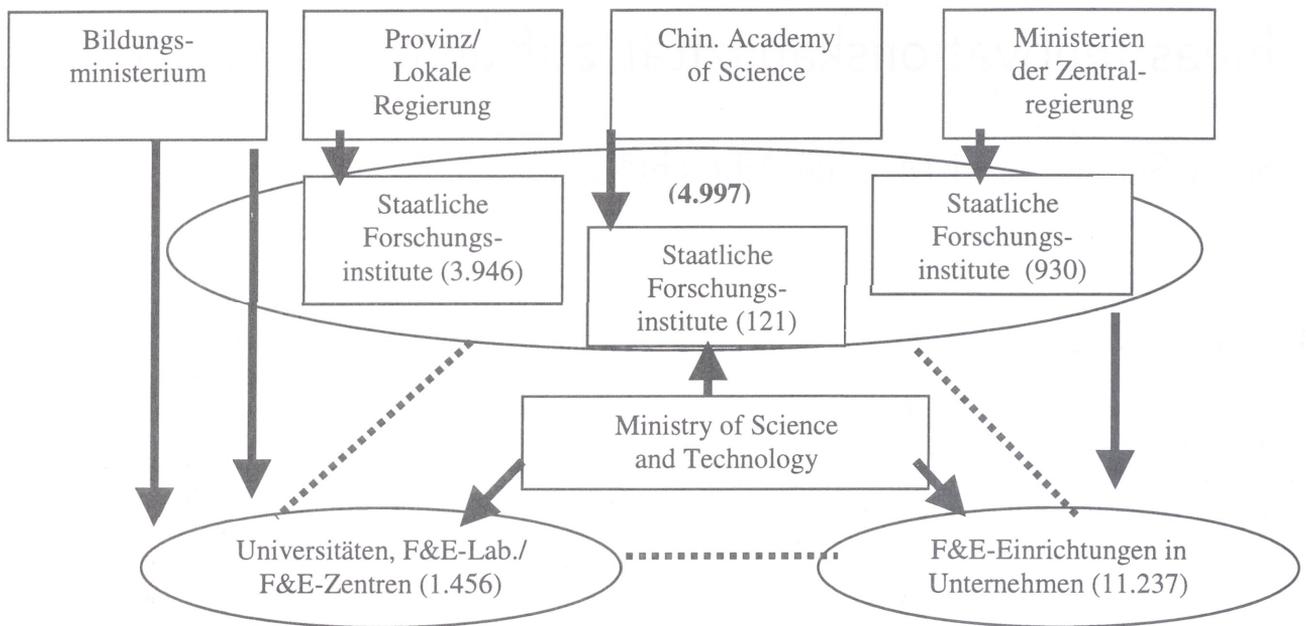
While we must bring in and learn from the world's advanced scientific and technological achievements, what is more important is that we must make innovations on our own, because genuine core technology cannot be purchased. (BBC EF, 29.3.05)

Der vorliegende Beitrag gibt einen Überblick über die Entwicklung der Innovationskapazität Chinas. Nach Schumpeter hängt der wirtschaftliche Fortschritt von der Innovationsfähigkeit der Unternehmen ab. Der Begriff der Innovation wurde von Schumpeter nicht nur für Erfindungen im engeren Sinne verwandt, sondern auf neue Produktionsprozesse, neue Produkte und Dienstleistungen sowie organisatorische Veränderungen im Wirtschaftsleben angewandt (Peter 2002: 16-17). In der Innovationsökonomie, die auf den Erkenntnissen von Schumpeter aufbaut, wird zwischen Invention (der eigentlichen Erfindung), Innovation (der erfolgreichen Einführung einer Invention) und Diffusion (der Verbreitung) unterschieden (vgl. BMBF).

Der Überblick über die Innovationskapazitäten Chinas konzentriert sich auf die wichtigsten Input- und Outputfaktoren des Innovationssystems. Zunächst liegt der Schwerpunkt auf der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit sowie auf Humankapital, die zu den wichtigsten Inputfaktoren zählen. Als bedeutendster Outputfaktor gelten Patente, die anschließend betrachtet werden. Dann folgt ein Beispiel des sehr innovativen chinesischen Unternehmens Huawei, das Mitte 2005 einen eigenen weiterentwickelten Mobilfunkstandard auf dem internationalen Markt einführen wird. Abschließend wird das ausländische Engagement in Forschung und Entwicklung vorgestellt.

¹Von 1979 bis 2003 lag das BIP-Wachstum bei 9,4% pro Jahr.

Abbildung 2: Chinas Forschungs- und Entwicklungssystem



Quelle: OECD 2002a: 248. Die Angaben basieren auf MOST-Statistiken für das Jahr 1999.

2 Forschung und Entwicklung

Im Rahmen der Strategie einer „Belebung der Nation durch Wissenschaft und Bildung“ verfolgt die chinesische Regierung das Ziel, das Forschungs- und Entwicklungssystem weiter zu verbessern und den Beitrag von Wissenschaft und Technologie zur Innovation und zum Wirtschaftswachstum zu erhöhen (OECD 2002a: 247). Die neue Ausrichtung der Politik spiegelt sich in den Grundlinien des Key Technologies R&D Program wider, das als erstes nationales Forschungs- und Entwicklungsprogramm im Jahre 1982 begonnen wurde und für einen Zeitraum von 20 Jahren auf die Inhalte von vier Fünfjahresplänen Einfluss hatte (MOST; Müller/Schüller 2004).

Forschung und Entwicklung (F&E), insbesondere auch die Grundlagenforschung, bilden die Grundlage der Innovationskapazität und der technologischen Leistungsfähigkeit eines Landes. Das chinesische F&E-System setzt sich zum einen aus staatlichen Forschungsinstituten und Universitäten sowie zum anderen aus Unternehmen zusammen, die eigene F&E-Einrichtungen besitzen. Um die Trennung zwischen F&E- und Produktionsaktivitäten im Industriesektor zu überwinden, die als typisch für Transformationsländer angesehen werden kann, begann die Regierung Mitte der 1980er Jahre mit verschiedenen Reformmaßnahmen. Dazu zählten zunächst Veränderungen in der Allokation von F&E-Mitteln, Stärkung der technologischen Innovationskapazitäten der Unternehmen, die Schaffung eines Technologiemarktes und die Lockerung der Kontrolle über F&E-Personal. Ab Anfang der 1990er Jahre lag der Schwerpunkt auf marktorientierten Reformen, die eine Restrukturierung der F&E-Institute, Reduzierung des Personals, Umwandlung der Institute für angewandte

Forschung in Unternehmen bzw. in Organisationen für technische Dienstleistungen vorsah sowie die Integration großer F&E-Institute in Großunternehmen förderte, um deren technologische Kapazitäten zu erhöhen (OECD 2002a: 249).

Nach einer OECD-Untersuchung, die auf Angaben des Ministry of Science and Technology (MOST) basiert, existierten im Jahre 1999 insgesamt 5.307 staatliche F&E-Institute, davon 4.997 in den Naturwissenschaften und der Technologie (siehe Abbildung 2). Restrukturierungsmaßnahmen haben dazu geführt, dass sich die Zahl der Institute verändert hat. Neue Statistiken hierzu liegen jedoch erst teilweise vor. So ging beispielsweise die Zahl der Forschungsinstitute, die der Chinese Academy of Science (CAS) unterstehen, von zuvor 121 auf nunmehr 89 zurück (XNA 2004b).

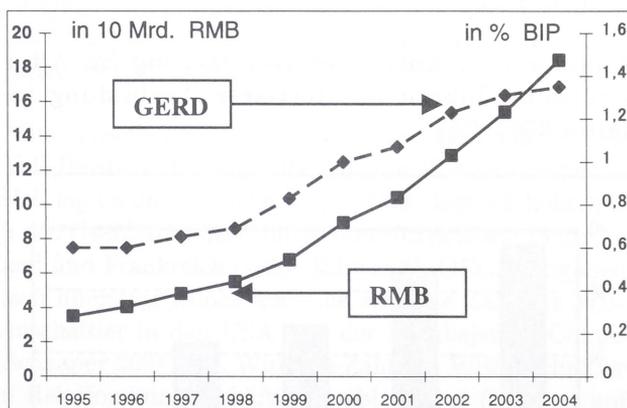
Ein Teil der staatlichen Forschungsinstitute untersteht den Ministerien der Zentralregierung, ein anderer Teil den Provinzen und Lokalregierungen; aktuelle Statistiken über die Veränderung ihrer Zahl liegen nicht vor. Ein zweiter Block im F&E-System besteht aus Universitäten, Laboratorien und F&E-Zentren. Das Nationale Statistikamt Chinas gibt ihre Zahl mit 3.332 für das Jahr 2003 an, ohne jedoch genau die Erfassungsbasis darzulegen. Forschungszentren in den Unternehmen bilden einen dritten Block. Nach Angaben des Nationalen Statistikamtes existierten im Jahr 2003 in den großen und mittelgroßen Unternehmen insgesamt 6.424 Forschungseinrichtungen. Im Vergleich zum Jahr 1999 hätte sich die Zahl nahezu halbiert, obwohl die jeweilige Bezugsbasis nicht eindeutig geklärt werden kann (siehe Abbildung 2). In Bezug auf die Gesamtzahl dieser Unternehmen wiesen im Jahre 2003 noch 28,8% der Unternehmen Forschungseinrichtungen auf (*China Statistical Yearbook 2004*: 806-807).

Um den technologischen Abstand zu den OECD-Ländern zu verringern, hat die chinesische Regierung vor allem seit Mitte der 1990er Jahre mehr Mittel für Wissenschaft und Technologie bereitgestellt und den anderen Akteuren des Innovationssystems Anreize zur Ausweitung der F&E geboten. Die Gesamtausgaben für Wissenschaft und Technologie verdoppelten sich zwischen 1999 und 2003 von 146 Mrd. RMB auf 346 Mrd. RMB. In Relation zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) erhöhte sich der Anteil dieser Ausgaben von 1,57% auf 2,95% (OECD 2002b: 195; *China Statistical Yearbook 2004*: 806). Obwohl in diesem Zeitraum das Volumen der Staatsausgaben für Wissenschaft und Technologie um rd. 77% zunahm, fiel der Anteil der staatlichen Mittel an den Gesamtausgaben von 32,4% auf 24,3% zurück. Im Jahre 2003 trugen die Unternehmen mit rd. 60% den größten Anteil der Gesamtausgaben für Wissenschaft und Technologie; über Kreditinstitute wurde nur ein Anteil von rd. 7,5% finanziert (*China Statistical Yearbook 2004*: 806).

Entwicklung und Struktur von F&E-Ausgaben

Der schnelle Anstieg der Ausgaben für Wissenschaft und Technologie in China kann als sehr positiv bewertet werden, allerdings ist dieser Indikator nicht international vergleichbar. Dies ist dagegen beim Inputindikator F&E-Ausgaben und bei der Ausgabenstruktur möglich. Bei den F&E-Ausgaben handelt es sich um Bruttoinlandsausgaben für F&E (Gross Domestic Expenditure on R&D, GERD). Zwischen 1995 und 2004 stiegen in China die Ausgaben für F&E von 34,9 Mrd. RMB auf 184,3 Mrd. RMB. In Relation zum BIP erhöhten sich die F&E-Ausgaben von 0,6% auf 1,35% (siehe Abbildung 3).

Abbildung 3: Ausgaben für Forschung und Entwicklung

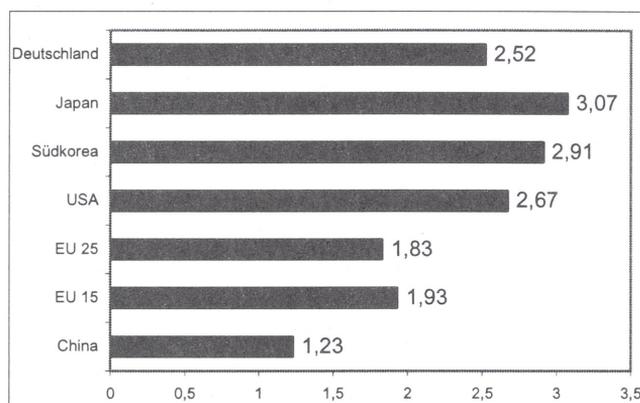


Quelle: *China Statistical Yearbook 2000*: 681 und *2004*: 806; NBS 2005.

Im internationalen Vergleich der F&E-Ausgaben in Relation zum BIP lag China im Jahr 2002 allerdings immer noch deutlich hinter industriell höher entwickelten Nachbarländern in Asien, insbesondere Japan (3,07%)

und Südkorea (2,52%) sowie hinter den USA (2,67%) und Deutschland (2,52%) (siehe Abbildung 4). Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass ein direkter Vergleich der F&E-Ausgaben Chinas mit anderen Ländern nur mit Vorbehalten möglich ist. So besteht ein starker Unterschied zwischen dem Wechselkurs und der Kaufkraftparität (KKP) (OECD 2004a: 6). Wird die Kaufkraftparität als Basis der Bewertung herangezogen, dann zählen die F&E-Ausgaben Chinas von 72 Mrd.\$ KKP zu den dritthöchsten weltweit und würde damit zwar hinter den USA und Japan, aber vor Deutschland liegen. Langfristig will die chinesische Regierung die F&E-Quote bis zum Jahr 2010 auf 2% und bis zum Jahr 2020 auf 3% erhöhen (Dachs/Mahlich 2005).

Abbildung 4: Chinas F&E-Ausgaben in Relation zum BIP im internationalen Vergleich (Jahr 2002)



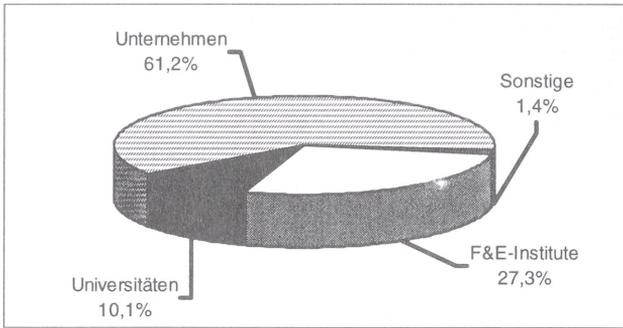
Quelle: OECD 2004a: 191.

Unternehmen tragen den Hauptanteil der F&E-Ausgaben. Im Jahre 2002 entfiel auf die F&E-Einrichtungen der Unternehmen ein Anteil von 61,2% der Mittel für F&E (siehe Abbildung 5). Im Vergleich zu den OECD-Staaten, in denen die Unternehmen im Jahre 2002 einen Anteil von durchschnittlich 68% aufwiesen, ist in China dieser Anteil etwas geringer. Höhere Werte weisen die USA (70,2%), Japan (74,4%) und Korea (74,9%) auf (OECD 2004a: 195). Die Forschungsinstitute finanzierten 27,3% und die Universitäten 10,1% der gesamten F&E-Ausgaben (siehe Abbildung 5). Der Anteil der staatlichen F&E-Ausgaben lag in anderen Transformationsländern (Polen 44,9%; Ungarn 32,9%; Russische Föderation 24,5%) ebenfalls relativ hoch. In der EU 15 trug der Staat dagegen im Durchschnitt nur 13% zum gesamten F&E-Budget bei, in Japan lediglich 9,5% (OECD 2004a: 196). Dass auf die chinesischen Universitäten nur ein kleiner Anteil der F&E-Ausgaben entfällt, der deutlich geringer ist als in den OECD-Ländern, wird damit begründet, dass chinesische Universitäten den Schwerpunkt in der Lehre haben (Dachs/Mahlich 2005; OECD 2002a: 253).

Die starken regionalen Entwicklungsunterschiede spiegeln sich auch im Umfang der F&E-Mittel wider, die auf einzelne Verwaltungsregionen entfallen. So liegt die Hauptstadt Beijing mit ihren vielen F&E-Zentren aufgrund eines Anteils von 17% der F&E-Mittel an ers-

ter Stelle. Auf den folgenden Plätzen sind Guangdong (12%), Jiangsu (9,1%), Shanghai (8,6%) sowie Shandong (6,8%) zu finden (MOST 2003).

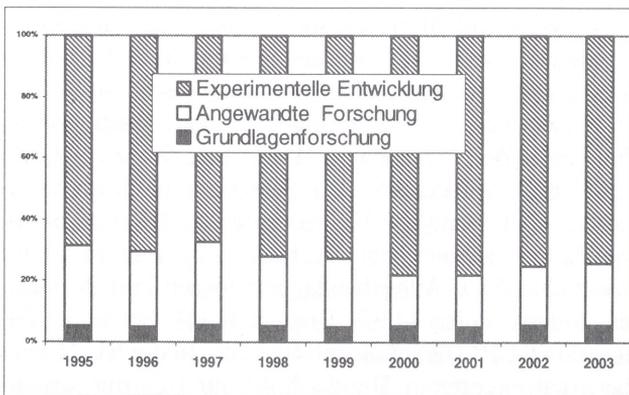
Abbildung 5: F&E-Ausgaben der wichtigsten Akteure in China im Jahre 2002 (in %)



Quelle: MOST 2003.

Die chinesische Statistik zur Struktur der F&E Ausgaben unterscheidet drei Kategorien, und zwar Grundlagenforschung, angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung. Auffällig ist der sehr geringe Anteil der F&E-Ausgaben für die Grundlagenforschung. Dieser lag im Jahre 1995 bei 5,19% und stieg bis zum Jahr 2003 lediglich auf 5,69%. Wenig veränderte sich im genannten Zeitraum der Anteil der F&E-Mittel für die angewandte Forschung, nämlich von 26,38% auf 20,22%. Um genau den rückläufigen Anteil der F&E-Ausgaben für die angewandte Forschung von rd. sechs Prozentpunkten erhöhte sich der Anteil für die experimentelle Entwicklung (68,4 auf 74,1%) (siehe Abbildung 6).

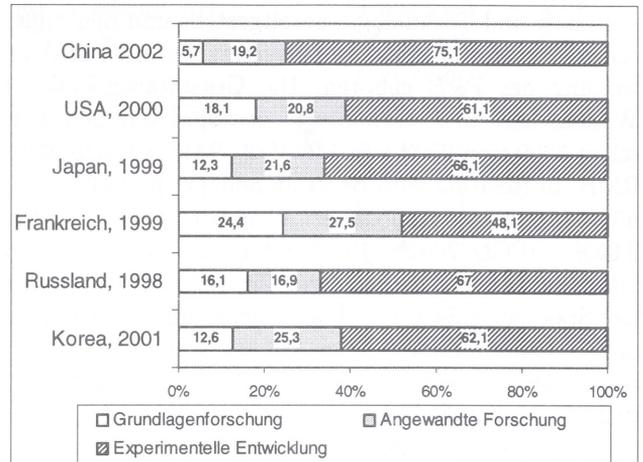
Abbildung 6: Chinas F&E, nach Verwendung (in %)



Quelle: China Statistical Yearbook, verschiedene Jahrgänge.

Wird die Struktur der F&E-Mittel in China mit der anderer Länder verglichen, ist der geringe Anteil für Grundlagenforschung besonders auffällig. So weisen Japan und Korea mehr als doppelt so hohe Anteile von F&E-Mitteln bei der Grundlagenforschung auf, die USA einen dreifach so hohen Anteil, und Frankreich kommt sogar auf mehr als das Vierfache (siehe Abbildung 7).

Abbildung 7: Ausgabenstruktur F&E im internationalen Vergleich (verschiedene Jahre)

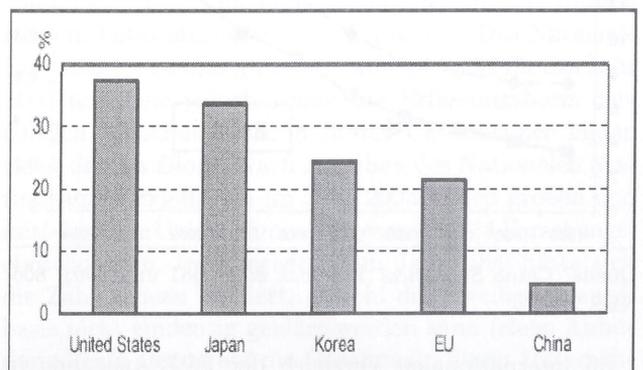


Quelle: MOST 2003.

3 Humankapital

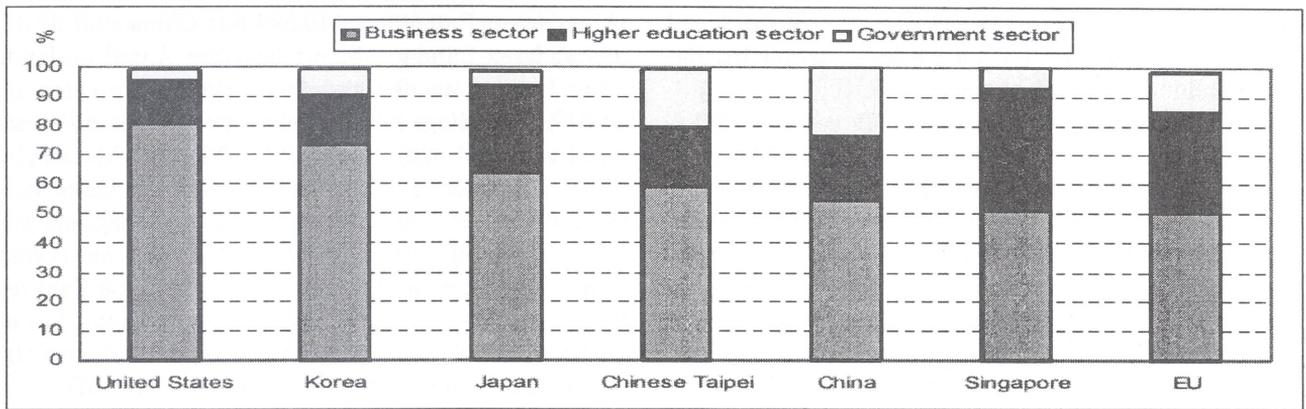
Humankapitalressourcen stellen die wichtigste Basis für die Entwicklung, Absorbierung und Diffusion von Innovationen dar. Das Ausbildungsniveau gilt als wichtigster Indikator für die Qualität des Humankapitals. Im internationalen Vergleich schneidet China relativ schlecht beim Anteil der Bevölkerung im Alter zwischen 25 und 64 Jahren ab, der eine tertiäre Ausbildung aufweist. Während in den USA dieser Anteil im Jahre 2001 bei 37%, in Japan bei 34% und im EU-Durchschnitt bei 21% lag, wiesen lediglich 5% der Bevölkerung (d.h. rd. 31 Mio. Menschen) in China eine tertiäre Ausbildung auf (siehe Abbildung 8). Die Zahl der Studenten, die in tertiären Ausbildungsgängen immatrikuliert waren, belief sich im Jahre 2001 auf rd. 1,2 Mio., fast ebenso viele wie in den USA und der EU zusammen (1,3 Mio. Studenten). Ein hoher Anteil davon (40%) waren in China Studienanfänger, in den USA und der EU waren die Anteile dagegen mit 16% und 20% deutlich geringer (Schaaper 2004: 32-33).

Abbildung 8: Anteil der Bevölkerung im Alter von 25-64 Jahren mit tertiärer Ausbildung im Jahre 2001 (%)



Quelle: OECD, „Educational Attainment and Education Databases“, zitiert in Schaaper 2004: 32.

Abbildung 9: Aufteilung des F&E-Personals nach Sektor (2001 in %)



Quelle: Schaaper 2004: 42.

Die internationale Mobilität chinesischer Studenten ist seit Anfang der 1990er Jahre schnell gestiegen. Insgesamt lag die Zahl der chinesischen Studenten in den OECD-Ländern im Jahre 2001 bei rd. 124.000. Die meisten Studenten gingen in die USA (42%), nach Japan (26%) und in die EU (21%). Der hohe Anteil der chinesischen Studenten, die in den USA studieren, spiegelt sich auch in ihrem Beitrag zu den höheren akademischen Abschlüssen wider. So entfallen durchschnittlich pro Jahr rd. ein Viertel aller Promotionsabschlüsse in dem Bereich Science and Engineering auf Studenten aus der VR China; insgesamt lag die Zahl der von nicht US-Bürgern erzielten Promotionsabschlüsse im Jahr 2001 bei 9.188. (Schaaper 2004: 36-37).

Tabelle 1: F&E-Personal im internationalen Vergleich (2002)

	F&E-Personal	F&E-Personal (je 10.000 Beschäftigte)
China	1.035.100	14
Japan	892.100	132
Deutschland	487.400	121
Frankreich	327.500	123
Südkorea	165.700	75

Quelle: MOST 2003.

Gut ausgebildete Fachkräfte bilden die Basis für das F&E-Personal. Die absolute Zahl der Wissenschaftler in F&E lag im Jahre 2002 mit rd. 1 Mio. deutlich höher als in den Nachbarländern Japan und Korea sowie Deutschland und Frankreich (siehe Tabelle 1). OECD-Angaben nach überstieg jedoch auch die absolute Zahl der Wissenschaftler in den USA und der EU diejenige Chinas (Schaaper 2004: 39). Wird die Zahl der Wissenschaftler in Relation zur Beschäftigtenzahl gesetzt (bezogen auf 10.000 Beschäftigte), ist der Abstand Chinas zu Japan und Südkorea sowie zu den westlichen Industrieländern offensichtlich. Während in China auf 10.000 Beschäftigte lediglich 14 Wissenschaftler kommen, liegt diese Zahl in Japan bei 132 und in Deutschland bei 121 (siehe Tabelle 1).

Die meisten Wissenschaftler in China (55%) führen

F&E-Aktivitäten in den Unternehmen aus, sie sind also vor allem mit der Entwicklung neuer Produkte und Verfahren beschäftigt. In der EU liegt dieser Anteil mit rd. 50% fast ebenso hoch, während dies in den USA mit 80%, in Südkorea mit 73% und in Japan mit 64% wesentlich mehr Wissenschaftler sind. Der zweitgrößte Anteil der Wissenschaftler in China arbeitet in staatlichen F&E-Einrichtungen, wesentlich mehr als in anderen Ländern (Abbildung 9).

Im Zuge der Restrukturierung der staatlichen Forschungsinstitute sank ihr Anteil nach OECD-Angaben am gesamten F&E-Personal von 41,1% im Jahre 1991 auf 30,6% im Jahre 2000, während der Anteil der Wissenschaftler für F&E in den Unternehmen von 30,7% auf 52,1% anstieg. Im Wesentlichen war diese Entwicklung eine Folge der Umwandlung einer Reihe von staatlichen Forschungsinstituten in Unternehmen bzw. ihre Eingliederung als F&E-Abteilungen in Unternehmen (OECD 2002a: 255).

4 Patentanmeldungen

Die Beanspruchung von Schutzrechten, also Patenten, gilt als Zeichen des technischen Fortschritts und der Innovationsfähigkeit eines Landes und besitzt eine Indikatorfunktion für die Beurteilung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen eines Landes (Grupp et al 2003: 63). Patente sind Outputindikatoren:

Im Unterschied zu den Ausgaben für Forschung und Entwicklung messen Patente nicht den Input, den finanziellen Aufwand für F&E, sondern das Ergebnis des Innovationsprozesses. (Dachs/Mahlich 2005)

Nach einer Definition der OECD geben Patente dem Patentinhaber

... an exclusive right to exploit (make, use, sell, or import) an invention over a limited period of time (over 20 years from filing) within the country where the application is made. ... The patent holder is in a position to set a higher-than-competitive price for the corresponding good or service, which allows recovery of innovation costs. (OECD 2004b: 8)

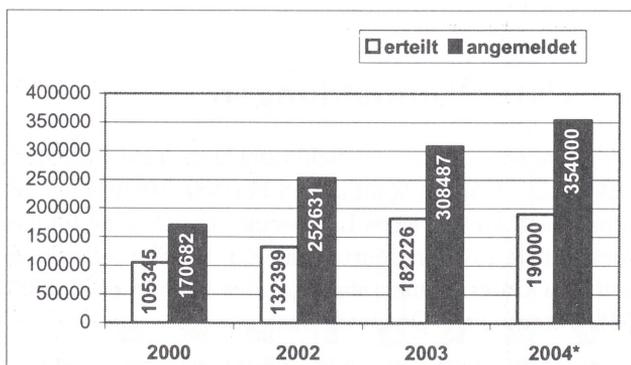
Sowohl für chinesische als auch für internationale Unternehmen ist ein Schutz ihrer Erfindung durch Patente also besonders wichtig. Generell ist weltweit ein Trend zu beobachten, der auf eine deutliche Zunahme bei Patentanmeldungen hinweist (OECD 2004b: 5).

Zunächst werden die Patentanmeldungen und die erteilten Patente in China dargestellt. Im Anschluss soll ein Blick auf die Situation der Patententwicklung mit dem Ursprungsland China am US-Patentamt sowie dem europäischen und japanischen Patentamt geworfen werden. Weltmarktrelevante Innovationen werden nicht bei den nationalen Patentämtern, sondern entweder beim Europäischen (EPO), dem Japanischen (JPO) oder dem US-Patentamt angemeldet, je nachdem wohin später vornehmlich exportiert werden soll (Grupp et al 2003: 67). Von diesen drei Patentämtern wurden im Jahre 2003 die meisten chinesischen Patente am US-Patentamt angemeldet, sodass diese Entwicklung näher betrachtet wird.

Patentanmeldungen am chinesischen Patentamt

In China wurden im Jahr 2004 insgesamt 354.000 Patente beantragt, 190.000 Patente wurden erteilt. Somit nahmen die Patentanmeldungen im letzten Jahr gegenüber 2003 mit 15% erneut relativ schnell zu. Bei den genehmigten Patenten ist hingegen ein schwächeres Wachstum im Jahr 2004 zu verzeichnen gewesen (siehe Abbildung 10). Da für das Jahr 2004 noch keine detaillierten Daten vorliegen, bezieht sich die folgende Betrachtung nur auf das Jahr 2003.

Abbildung 10: Angemeldete und erteilte Patente in China für die Jahre 2000 bis 2004



Quelle: Eigene Darstellung nach *China Statistical Yearbook 2004*: 810/811 und *NBS 2005.

Eine Besonderheit des chinesischen Patentamtes ist die Aufteilung und Zuordnung der Patente in drei verschiedene Kategorien. Zu den *Inventions* zählen 'echte' Erfindungen, die einen hohen Grad an Neuheit aufweisen. Die Kategorien *Utility Models* und *Design* beziehen sich auf die Funktionalität eines Produkts oder auf sein Design. Patentstatistiken sind außerdem unterteilt in angemeldete und erteilte Patente. Unsere Analyse soll Auskunft über die Herkunft der Patente geben. Ausgangspunkt bilden die Daten der erteilten Patente.

Insgesamt stammen von den im Jahre 2003 (siehe Tabelle 2) insgesamt bewilligten 182.226 Patenten am chinesischen Patentamt 149.588 aus China und 32.371 aus anderen Ländern. Somit liegt der Anteil ausländischer Patente an den gesamten erteilten Patenten bei 21,64%. Allerdings muss beachtet werden, dass Patente aus Taiwan (11.329), Hongkong (1.565) und Macau (14) in der chinesischen Statistik als Patente aus China definiert werden. Patentämter anderer Länder dagegen weisen die Herkunft dieser Patente auch separat aus (*China Statistical Yearbook 2004*: 810-811). Wird die Zahl der bewilligten Patente aus Taiwan, Hongkong und Macau zu den ausländischen Patenten hinzugezählt, dann steigt der Anteil der ausländischen Patente auf 33,13%.

Wie oben schon erwähnt, beziehen sich die Kategorien *Utility Models* und *Design* ausschließlich auf die Funktionalität eines Produkts oder sein Design, nicht auf die eigentliche Neuheit. Somit weisen diese beiden Kategorien ein geringeres Innovationsniveau auf. Wie die Tabelle 2 zeigt, entfallen auf diese Kategorien der Hauptanteil der Patente, sodass die hohe Zahl der gesamten Patente relativiert wird. Wenn nur die Kategorie *Inventions*, also Erfindungen im engeren Sinne, betrachtet wird, und wenn die Erfindungen Taiwans, Hongkongs und Macaus von den Erfindungen der Gruppe China abgezogen und zu den ausländischen Erfindungen addiert werden, dann erhält man einen Anteil ausländischer Patente am chinesischen Patentamt (Bereich *Inventions*) von 74,12%.

Tabelle 2: Angemeldete und erteilte Patente in China nach Kategorien, 2000-2003

	2000	2002	2003
Patent Applications Examined	170.682	252.631	308.487
Inventions	51.747	80.232	105.318
Utility Models	68.815	93.139	109.115
Designs	50.120	79.260	94.054
Patent Applications Granted	105.345	132.399	182.226
Inventions	12.683	21.473	37.154
Utility Models	54.743	57.484	68.906
Designs	37.919	53.442	76.166

Quelle: Eigene Darstellung nach *China Statistical Yearbook 2004*: 810-811.

Patentanmeldungen am USPTO, EPO und JPO

Gerade in F&E-intensiven Industrien wird dem Schutzeffekt durch Patente von den Unternehmen besondere Bedeutung beigemessen. Die Sicherung des Exportgeschäftes ist ein Hauptgrund für die Anmeldung zum Patent. Grundsätzlich wird in den Ländern angemeldet, in die ein Unternehmen exportieren will, denn rechtlicher Schutz vor Imitation durch Konkurrenten ist jeweils nur dort gewährleistet, wo das Patent auch erteilt wurde. In der Regel wird ein Unternehmen nur dann,

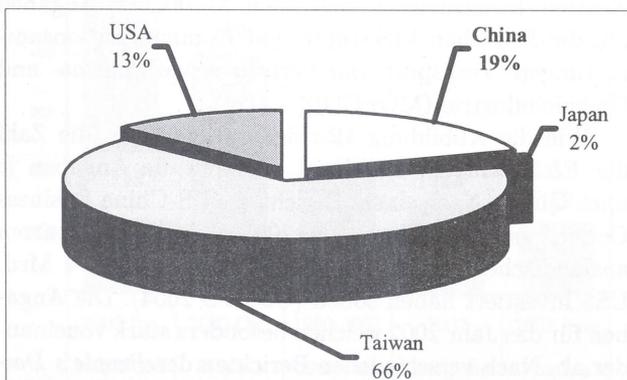
wenn es überzeugt ist, dass es sich lohnt, Erfindungsschutz in einem Land beantragen und auch die beträchtlichen Kosten für Übersetzungen, Gebühren und ausländische Anwälte aufwenden wollen. Zur Abgrenzung der Anmelder nach Ländern wird das „Standortprinzip“ der Betriebe, also des Erfinders oder des Forschungslabors zugrundegelegt, nicht das „Eigentumsprinzip“, um einen möglichst engen Zusammenhang der Patentanmeldung mit dem Innovationsprozess zu bekommen (vgl. DIW 1996).

Im Folgenden werden die Patente chinesischer Erfinder oder Erfindungen aus am Standort China befindlichen Forschungslabors untersucht, die am USPTO, EPO oder JPO angemeldet wurden. Es wird davon ausgegangen, dass diese Erfindungen für den Weltmarkt eine besondere Relevanz haben. Besonders wird auf die angemeldeten und erteilten Patente am USPTO eingegangen, da dort von den drei ausländischen Patentämtern die meisten chinesischen Erfindungen angemeldet wurden.

Im Jahr 2003 wurden am USPTO insgesamt 424 (175 Patente in der Rubrik Erfindungen), am EPO 46 Patente und am JPO 23 Patente mit dem Ursprungsland China erteilt (EPO 2004; USPTO 2003; JPO 2004).

In den USPTO-Berichten werden nur Unternehmen bzw. Institutionen genannt, die im Laufe der vergangenen fünf Jahre mehr als fünf Patente für Erfindungen erhalten haben. Deshalb werden bei den insgesamt 175 Patenten im Bereich Erfindungen nur Angaben zu 118 Patenten gemacht. Aufgrund des oben beschriebenen Standortprinzips soll nun anhand dieser Daten untersucht werden, wie viele der Erfindungen aus chinesischen Unternehmen stammen, um die derzeitige Innovationskapazität Chinas anhand dieses Outputindikators besser beurteilen zu können.

Abbildung 11: Chinesische Patente im Jahr 2003 am USPTO, Aufteilung nach Unternehmenssitz (in %)



Quelle: eigene Darstellung nach USPTO.

Bei der Analyse zeigt sich, dass viele der in dieser Patentstatistik aufgeführten Unternehmen mit Ursprungsland China keine chinesischen Unternehmen sind. Die Anzahl der Patente von chinesischen Unternehmen macht im Jahr 2003 nur etwa 20% der gesamten genannten Unternehmen aus (absoluter Wert: 23 Patente).

Alle anderen Patente stammen aus ausländischen Unternehmen. Die Rolle der taiwanesischen Unternehmen im Bereich der *Inventions* sticht dabei besonders deutlich hervor. Auf diese Unternehmen entfällt ein Anteil von 66% der chinesischen Patentanmeldungen am USPTO (siehe Abbildung 11).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Zahl der Patentanmeldungen und der bewilligten Patente am chinesischen Patentamt in den letzten Jahren rasant zugenommen hat. Die Zahl der Patentanmeldungen ist dabei stärker gestiegen, als die Zahl der bewilligten Patente. Bei den bewilligten Patenten zeigt unsere Untersuchung, dass auf ausländische Unternehmen ein Anteil von rd. 30% entfällt. Noch deutlicher wird die Rolle der ausländischen Unternehmen in China, wenn nur der Bereich *Inventions* betrachtet wird. So weisen die ausländischen Unternehmen eine dominante Position sowohl bei den Patentanmeldungen in China als auch am US-Patentamt mit einem Anteil zwischen 75% und 80% auf.

Dachs und Mahlich (2005) vergleichen in ihrer Untersuchung die Entwicklung der Patente aus China am EPO und am USPTO, die ausländische Unternehmen als Erfinder ausweisen, mit der Patentanmeldung ausländischer Unternehmen in China. Sie kommen aufgrund der hohen Zahl der Patentanmeldungen ausländischer Unternehmen in China zu dem Schluss, dass F&E-Aktivitäten dieser Unternehmen in erster Linie auf den chinesischen Markt ausgerichtet sind. Es handelt sich nach Einschätzung der Autoren also beim Aufbau der F&E-Kapazitäten in China nicht um eine Verlagerung aus den USA und der EU nach China, sondern um eine Ergänzung mit dem Ziel der Markterschließung. Erfindungen für den Weltmarkt würden dagegen nach wie vor in den USA, Japan, Deutschland, Frankreich und Großbritannien gemacht und in Patente am USPTO, EPO und JPO umgesetzt.

5 Das Beispiel eines innovativen Unternehmens: Huawei Technologies

Einige chinesische Unternehmen sind mittlerweile nicht nur auf dem heimischen Markt, sondern auch auf den internationalen Märkten erfolgreich und mit technologisch hochentwickelten Produkten aus eigener oder Joint-Venture-Forschung mit ausländischen Unternehmen vertreten. Besonders im Bereich der Technologie- und Elektronikunternehmen ist ein steigender Bekanntheitsgrad chinesischer Firmen zu erkennen. Für Firmen wie Lenovo (Übernahme der PC-Sparte von IBM und Aufstieg zum drittgrößten PC-Hersteller weltweit), TCL und Huawei kann die oft gestellte Frage, ob chinesische Firmen in der Wertschöpfungskette auch im Bereich der Hochtechnologie aufsteigen werden, positiv beantwortet werden (FT, 11.1.05).

Im Folgenden soll nun als Beispiel für ein chinesisches Unternehmen, das sich erfolgreich im Bereich der Forschung und Entwicklung im Telekommunikationssektor etabliert hat, auf das Unternehmen Huawei Technologies eingegangen werden. In Kooperation mit Siemens wurden von diesem Unternehmen zukunftsfähige Produkte für den Mobilfunkstandard der Dritten Generation (3G) auf Basis des TD-SCDMA Standard entwickelt.

Das Privatunternehmen Shenzhen Huawei Technologies Co. Ltd. besteht seit 1988 und ist mittlerweile der größte Hersteller von Telekommunikationsausrüstungen in China. Im Jahre 2004 erreichten die Umsätze des Unternehmens rd. 5,58 Mrd. US\$, eine Steigerung um 45% gegenüber dem Vorjahr. Von den ca. 24.000 Mitarbeitern arbeiten laut Firmenangaben 48% im Bereich F&E (s. Huawei Technologies). Ein Anteil von 10% der Gewinne des Unternehmens werden in F&E reinvestiert; dies ist in der Branche durchaus üblich. In Jahr 2003 waren dies 385 Mio. US\$. Betrachtet man die absoluten Zahlen so sind die Aufwendungen für F&E im Gegensatz zu Hauptkonkurrenten wie Alcatel (1,8 Mrd. US\$) und Siemens (2,2 Mrd. US\$) allerdings deutlich geringer. Allerdings konnte Huawei als Ergebnis seiner F&E-Aktivitäten nach eigenen Angaben bis Ende 2004 6.500 Patente anmelden. Allerdings gab es auch kritische Stimmen, die Huawei so genanntes „patent mining“ oder „reverse engineering“ vorwarfen (FT, 1.11.05).

Seit Beginn des Jahres 2004 besteht zwischen Huawei Technologies und Siemens Mobile ein Joint Venture, das sich mit der Entwicklung von Telekommunikationsprodukten auf Basis des TD-SCDMA Standards befasst. Da Siemens ebenfalls an der Entwicklung des TD-SCDMA Standards arbeitete, war für Huawei eine Kooperation mit Siemens von Interesse. Ein Drittel der F&E-Ausgaben des Unternehmens wurden in den letzten Jahren in die Entwicklung des 3G-Standards investiert. Nach erfolgreichen Tests des neuen 3G-Netzwerkes durch das MII im Jahre 2004, steht der Einführung der Technik nichts mehr im Wege. Die neue Technologie bietet dem Unternehmen aber nicht nur die Möglichkeit auf dem chinesischen Markt seine Präsenz zu verstärken, sondern auch die internationale Expansion zu verstärken. Mitte 2005 sollen die ersten Produkte mit TD-SCDMA Standard zur kommerziellen Nutzung auf den Markt kommen.

Nach Investitionen in anderen Entwicklungsländern in Asien, Afrika und Südamerika ist Huawei derzeit dabei, in Europa zu expandieren, das nach Japan als der größte 3G-Markt gilt. Nach der Marktpräsenz in Europa soll der nordamerikanische Markt erobert werden (ST, 12.1.05).

Der TD-SCDMA Standard und seine Bedeutung für China

Der TD-SCDMA Standard (Time Division Synchronus Code Division Multiple Access) wurde von der China Academy of Telecommunication Technology und den Firmen Datang und Siemens entwickelt und ist einer der drei dominanten Standards der 3G- (Third Generation) Telekommunikationssysteme zusammen mit WCDMA in Europa und Japan und CDMA in den Vereinigten Staaten. 3G-Mobiltelefone ermöglichen eine 8-mal schnellere Verbindung mit dem Internet (vgl. XNA 2004a).

Diese Technologie bietet China vielfältige Chancen. So hat die TD-SCDMA Technologie deutliche Vorteile vor den anderen 3G-Standards, z.B. hinsichtlich der Effizienz bei der Nutzung der zur Verfügung stehenden Antennen. Somit ergibt sich für die Zukunft ein großes Exportpotenzial mit relativ hohen Gewinnspannen. Aber auch für die Versorgung im Inland ist die neue Technologie ideal, da es in vielen abgelegenen Orten vorerst nicht nötig sein wird, teure Kabel zu verlegen, um der Bevölkerung die Nutzung von Telefon und Internet flächendeckend zu ermöglichen (vgl. Palo Wireless 2005).

6 Ausländische F&E-Zentren in China

Rückschlüsse auf die Innovationskapazitäten Chinas erlaubt auch die Betrachtung der ausländischen F&E-Zentren. Dem Trend der Internationalisierung von F&E folgend, entstehen auch in China immer mehr F&E-Zentren multinational aktiver Unternehmen (Niosi 1999: 108). Ende 2004 gab es in China nach Angaben des Ministry of Commerce (MOFCOM) insgesamt 700 ausländischen F&E-Zentren (siehe Abbildung 12). Die F&E-Zentren konzentrieren sich nach MOFCOM-Angaben auf die Branchen Elektronik und Kommunikationsausrüstungen, Transport und Verkehr sowie Pharma- und Chemieindustrie (MOFCOM 2005a).

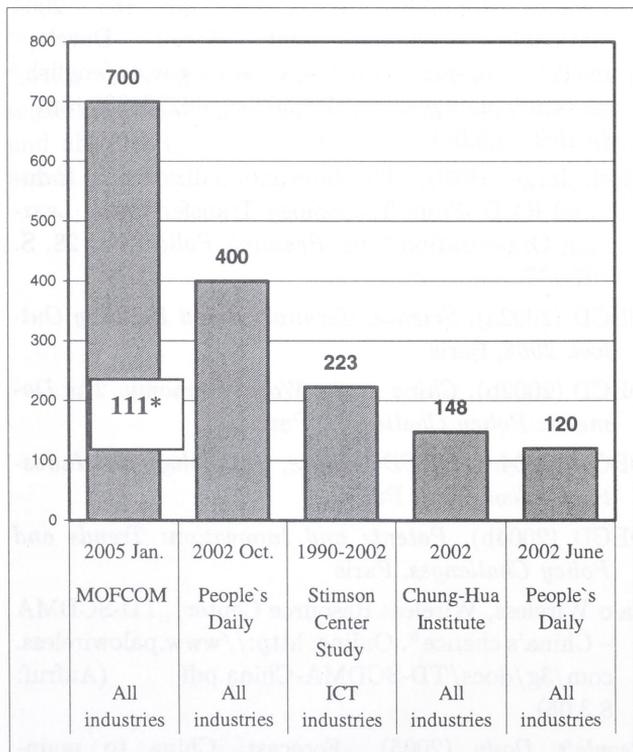
Wie die Abbildung 12 zeigt, erhöhte sich die Zahl der F&E-Zentren, allerdings variieren die Angaben je nach Quelle. Nach einem Bericht des US-China Business Council gab es bis Ende Juni 2005 rd. 600 F&E-Zentren ausländischer Unternehmen, die insgesamt rd. 4 Mrd. US\$ investiert haben sollen (USCBC 2004). Die Angaben für das Jahr 2002 weichen besonders stark voneinander ab. Nach verschiedenen Berichten der *People's Daily*, dem offiziellen Sprachrohr der Regierung, schwankte ihre Zahl zwischen 120 im Juni 2002 und 400 im Oktober 2002. Zhu und Zeng (2003), die sich auf einen Bericht der *People's Daily* beziehen, in den von 120 ausländischen F&E-Zentren die Rede ist, weisen auf den rechtlichen Regulierungsrahmen für diese Zentren hin. Danach können diese, abhängig von den Vorgaben der Industriepolitik für einzelne Branchen, als Equity Joint Venture, Cooperative Joint Venture oder als 100%ige Tochter ge-

gründet werden. Die Unternehmen werden steuerlich begünstigt, beispielsweise beim Import von Ausrüstungen oder durch Befreiung von der „Business Tax“ bei Beratungsdienstleistungen. Zu den Auflagen bei der Gründung eines ausländischen F&E-Zentrums zählen eine Mindestinvestition von 2 Mio. US\$, die Beschäftigung von F&E-Personal, das zu mindestens 80% F&E-Aktivitäten ausführt und das mindestens einen Basis-Hochschulabschluss aufweist (Bachelor Degree).

Regional sind die meisten F&E-Zentren in den Städten Beijing und Shanghai sowie im Yangzi-Delta und einigen anderen Standorten entlang der Ostküste zu finden. Bezogen auf das Jahr 2002 und einer Gesamtzahl von 200 F&E-Zentren im IKT-Sektor (Informations- und Telekommunikationstechnologien) kommt Walsh (2003: 94-95) zu dem Schluss, dass mehr als die Hälfte von US-Unternehmen gegründet wurden.

Für viele ausländische Unternehmen ist die Gründung von F&E-Zentren aufgrund der relativ niedrigen Gehälter chinesischer Wissenschaftler attraktiv. So beträgt beispielsweise das Jahresgehalt eines chinesischen Wissenschaftlers, der in den USA seine Promotion im Fachbereich Biotechnologie durchgeführt hat, zwischen 8.000-10.000 US\$. In den USA dagegen beläuft sich das Gehalt für einen entsprechend qualifizierten Wissenschaftler auf das Vierfache. Darüber hinaus sind die Kosten für klinische Testreihen in China im Durchschnitt um 30% niedriger als in Europa und den USA (China Business News 2005).

Abbildung 12: Ausländische F&E-Zentren in China



* All industries in Shanghai.

Quelle: MOFCOM 2004 und 2005a.

Aussagen über Output und Qualität der Forschung in den F&E-Zentren sind kaum möglich. Walsh (2003: 100) nennt in ihrer Untersuchung verschiedene Gründe, warum eine Bewertung schwierig ist:

First, it is simply too soon to determine how well many foreign F&D Centers in China are faring since most have only recently established ... Second, unlike manufacturing ventures, R&D centers may or may not produce anything tangible or quantifiable...

Manche Produkte aus diesen Zentren dienen vor allem der Anpassung an den lokalen Markt, viele seien „... software upgrades or systems integration solutions ...“ (Ebd.) Auf Informationen zu eindeutigen Indikatoren für den Erfolg dieser Zentren, nämlich Gewinn und Einnahmen, könnte nicht zurückgegriffen werden, da sie nicht öffentlich gemacht würden.

Nach Einschätzung vom MOFCOM (2005b) weisen die F&D-Investitionen ausländischer Unternehmen in China das Merkmal auf, dass sie eine „strategic technology alliance“ darstellten. Allerdings würden multinationale Unternehmen nach wie vor ihre wichtigsten F&E-Aktivitäten im eigenen Land durchführen:

... most transnational corporations make their own countries the center of R&D network ... R&D of transnational corporations still focus on applied research, product development and localization ... (MOFCOM 2005b)

Grundlagenforschung wird von den F&E-Zentren dagegen nicht durchgeführt; sie konzentrieren sich darauf, die lokale Produktion und den Absatz zu unterstützen. Einer Befragung von rd. 1.000 großen ausländischen Unternehmen zwischen Juni und November 2004 zufolge, wollen rd. 61% ihre F&D-Investitionen in China in den nächsten Jahren erhöhen (MOFCOM 2005b).

7 Fazit

Obwohl bemerkenswerte Fortschritte bei der Verbesserung der Inputfaktoren des Innovationssystems festgestellt werden können, liegt China im internationalen Vergleich noch auf den hinteren Plätzen. Um zum *core innovator* aufzusteigen, müsste die Regierung die Grundlagenforschung stärker fördern und noch mehr als bisher in Humankapital investieren. Langfristig kann jedoch erwartet werden, dass die staatliche Förderung und die Rückkehr vieler chinesischer Wissenschaftler aus dem Ausland einen enormen Entwicklungsschub bewirken werden. Wann sich diese Faktoren allerdings auf die Patentanmeldungen auswirken werden, bleibt abzuwarten. Bisher zeigen die Patentanmeldungen einerseits, dass China noch weit davon entfernt ist, zu Japan oder den USA bei den Patentanmeldungen aufzuschließen. Andererseits machen die Patentdaten deutlich, dass ausländische Unternehmen in ihren Niederlassungen nur in einem sehr geringen Umfang Entwicklungen für den Weltmarkt hervorbringen, sondern sich in erster Linie auf die Erschließung des chinesischen Marktes konzentrieren.

Ausländische Unternehmen, die F&E-Aktivitäten in China durchführen, sind mit einer Vielzahl von Risiken konfrontiert. Hierzu zählen die unzureichende rechtliche Durchsetzung der Intellectual Property Rights (IPR). Die zukünftige Entwicklung der Innovationskapazitäten wird im Wesentlichen von der besseren Durchsetzung der IPR abhängen. Selbst der stellvertretende MOST-Minister Shang Yong wies im Februar dieses Jahres auf die Defizite in China bei den IPR hin, die sich negativ auf die Entwicklung von Innovationen auswirkten (MOST 2005). Als besondere Probleme gelten die verbreitete Produkt- und Markenpiraterie, ein Know-how-Abfluss bei Auftragsfertigung und die Begünstigung von „Patent-Piraten“ durch das chinesische Patentrecht. Um sich gegen IPR-Verletzungen zu schützen, sollten die Unternehmen nicht nur ihr Schutzrechtsmanagement verstärken, zur Produktsicherung auf Hologrammen und Codierungen zurückgreifen, sondern vor allem ihre Lizenznehmer sorgfältig auswählen und unbedingt ihre eigenen Patente in China anmelden (Blume 2004).

8 Quellen

- Blume, Andreas (2004), „Produkt- und Markenpiraterie in der Volksrepublik China“, in: *China Analysis*, Nr. 33 (April), www.chinapolitik.de, Universität Trier
- BMBF, „Innovation – mehr als technischer Fortschritt“. Online: <http://www.bmbf.de/de/1316.php> (Aufruf: 29.3.05)
- China Business News (2005), „R&D Centers Flood in to Harness the Chinese Brain“, in: *China Economic Net*, 6. Januar. Online: http://en.ce.cn/Insight/200501/06/t20050106_2776223.shtml (Aufruf: 5.4.05)
- Dachs, Bernhard/Mahlich, Jörg (2005), „China als Standort für Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen multinationaler Unternehmen“, in: *Wirtschaftspolitische Blätter*, (im Erscheinen, voraussichtlich in 1/2005)
- DIW (1996), „Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands: Aktualisierung und Erweiterung 1996“, Online: <http://www.diw.de/deutsch/produkte/publikationen/gutachten/docs/tlf96.pdf> (Aufruf: 10.3.05)
- EPO (2004), *Jahresbericht 2003*. Online: http://annual-report.european-patent-office.org/2003/statistics/_pdf/epa_jb03_75.pdf (Aufruf: 8.3.05)
- Grupp, Hariolf/Legler, Harald/Breitschopf, Barbara (2003), *Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2002*, Bonn: BMBF Publik
- Huawei Technologies, „About Huawei“. Online: http://www.huawei.com/was/wps/portal/!ut/p/.cmd/cs/.ce/7_0_A/.s/7_0_1K4/_th/J_0_6A/.s.7_0_A/7_0_1JS/.s.7_0_A/7_0_1K4 (Aufruf: 4.3.05)
- JPO (2004), „Japan Patent Office Annual Report 2004“. Online: http://www.jpo.go.jp/quick_e/index_search.htm (Aufruf: 7.3.05)
- MOFCOM (2004), „US\$ 3.455 Billion in FDI Commitments in First Quarter in Shanghai“. Online: http://search.mofcom.gov.cn/foreign/getDetail_en.jsp?site_id=english&articleid=20040400208057&p_keyword=research+centers&old_key=research+centers (Aufruf: 17.3.05)
- MOFCOM (2005a), „Chong Quan said three characteristics in China's foreign direct investment in 2004“. Online: http://search.mofcom.gov.cn/foreign/getDetail_en.jsp?site_id=english&articleid=20050100014420&p_keyword=research+centers&old_key=research+centers (Aufruf: 17.3.05)
- MOFCOM (2005b), „Transnational Corporation Will Increase R&D Investment in China“. Online: <http://english.mofcom.gov.cn/article/newsrelease/significantnews/200503/20050300030352.html> (Aufruf: 5.4.05)
- MOST (Ministry of Science and Technology), „Key Technologies R&D Program“, keine Jahresangabe. Online: <http://www.most.gov.cn/eng/programmes/programmes2.htm> (Aufruf: 5.4.05)
- MOST (2003), „R&D Activities“. Online: http://www.most.gov.cn/eng/statistics/2003/t20041222_18165.htm (Aufruf: 11.2.05)
- MOST (2005), „Nation stresses scientific innovation“. Online: http://www.most.gov.cn/eng/photonews/t20050222_19221.htm (Aufruf: 2.3.05)
- Müller, Götz/Schüller, Margot (2004), „Der IKT-Sektor in China und Indien“, in: *China aktuell*, Dezember
- National Bureau of Statistics of China (NBS) (2005), „Statistical Communiqué of the Peoples Republic of China on the 2004 National Economic and Social Development“. Online: http://www.stats.gov.cn/english/newsandcomingevents/t20050228_402231939.htm (Aufruf: 3.3.05)
- Niosi, Jorge (1999), „The Internationalization of Industrial R&D: From Technology Transfer to the Learning Organization“, in: *Research Policy*, Nr. 28, S. 107-117
- OECD (2002a), *Science, Technology and Industry Outlook 2002*, Paris
- OECD (2002b), *China in the World Economy. The Domestic Policy Challenges*, Paris
- OECD (2004a), *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2004*, Paris
- OECD (2004b), *Patents and Innovation: Trends and Policy Challenges*, Paris
- Palo Wireless, Wireless Resource Center, „TD-SCDMA – China's chance“. Online: <http://www.palowireless.com/3g/docs/TD-SCDMA-China.pdf> (Aufruf: 8.3.05)
- People's Daily* (2005), „Forecast: China to maintain around 8 percent GDP growth through 2010“, 21. März. Online: http://english.people.com.cn/200503/21/eng20050321_177555.html

- Peter, Viola (2002), *Institutionen im Innovationsprozess*, Heidelberg
- Schaaper, Martin (2004), *An Emerging Knowledge-Based Economy in China? Indicators From OECD Databases*, DSTI/DOC, 4, OECD, STI Working Paper 2004/4. Online: [http://www.oelis.oecd.org/olis/2004doc.nsf/43bb6130e5e86e5fc12569fa005d004c/2a1a9aff293c3a05c1256e5f005af275/\\$FILE/JT00160520.PDF](http://www.oelis.oecd.org/olis/2004doc.nsf/43bb6130e5e86e5fc12569fa005d004c/2a1a9aff293c3a05c1256e5f005af275/$FILE/JT00160520.PDF), (Aufruf: 3.4.05)
- USCBC (The US-China Business Council) (2004), „USCBC Analysis: Foreign Investment in China“. Online: http://www.uschina.org/statistics/fdi_2004.html (Aufruf: 5.4.05)
- USPTO (2003), „Calendar Year Patent Statistics: January 1 Through December 31“. Online: http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/asgstc/cnx_stc.htm (Aufruf: 7.3.05)
- Walsh, Kathleen (2003), *Foreign Hightech R&D in China*, Washington: The Henry L. Stimson Center
- Xinhua News Agency (XNA) (2004a), „Siemens, Huawei to Set up 3G Joint Venture“, 13. Februar. Online: <http://www.china.org.cn/english/BAT/87113.htm> (Aufruf: 8.3.05)
- Xinhua News Agency (XNA) (2004b), „Chinese Academy of Sciences marks 55th anniversary“, in: BBC EF, 2.11.04
- Zhu, Julia Mei/Zeng, Jim (2003), „R&D Centers in China“, in: *EuroBiz Magazine*, August. Online: <http://www.sinomedia.net/eurobiz/v200308/legal0308.html> (Aufruf: 5.4.05)

* Frau Albrecht ist Studentin am Fachbereich Geowissenschaften und Geographie der Universität Hannover und absolvierte ein Praktikum am Institut für Asienkunde.