

Götz Müller\* und Margot Schüller

## Der IKT-Sektor in China und Indien Sektorüberblick und Hintergrundanalyse (Teil 1)

### Einleitung

Der zunehmend global vernetzte Geschäftsverkehr und technologische Innovationen gelten als wichtige Motoren des Wirtschaftswachstums und des sozialen Wandels. Beide Faktoren bilden die Grundlage für die sich in den letzten Dekaden weltweit herausgebildete Arbeitsteilung zwischen Ländern und Unternehmen, die sich jedoch hinsichtlich ihrer Einstellung zur Globalisierung und ihrer Fähigkeit zur Innovation und zur Anpassung an neue Technologien stark voneinander unterscheiden.<sup>1</sup> Während die traditionellen Industriesektoren keine Garanten mehr für einen dauerhaften, arbeitsplatzschaffenden Wachstumsprozess sind, gelten die Sektoren der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) als Wachstumsbranchen der Zukunft.<sup>2</sup> Sie spielen im Prozess der Globalisierung und für den technologischen Wandel eine Rolle von zunehmender Bedeutung. Die OECD kommt in ihrem Bericht „ICTs and the Information Economy“ aus dem Jahre 2002 zu der Einschätzung, dass Unternehmen, Industrien und Länder „... reaping greater benefits from their ongoing investments in ICTs and the more widespread use of the Internet.“ Die IKT-Intensität (die gesamten IKT-Märkte als Anteil am BIP) von Gütern und Dienstleistungen erhöhte sich der OECD zufolge im Jahre 2001 vor allem aufgrund des starken Wachstums von Telekommunikationsdienstleistungen um durchschnittlich 8,3% in den Mitgliedsländern. Obwohl die Software-Industrie nur einen Anteil von 10% des gesamten IKT-Marktes ausmacht, expandiert dieser IKT-Sektor mit einem jährlichen Wachstum von 16% seit 1992 besonders schnell. Eine noch dynamischere Entwicklung weisen einige Nicht-OECD-Mitgliedsländer wie China und Brasilien auf, die inzwischen zu den zehn größten Märkten welt-

weit zählen.<sup>3</sup> In welchem Ausmaß China, aber vor allem Indien, international an Bedeutung im Software-Sektor gewonnen hat, macht ein Bericht des *Wall Street Journal* von Mitte Dezember 2003 deutlich. So kündigte IBM, der weltweit größte Computer-Hersteller, die Verlagerung von weiteren Tausenden von hochdotierten Software-Arbeitsplätzen aus den USA schwerpunktmäßig nach Indien und China an.<sup>4</sup> Obwohl mehr als zwei Drittel der indischen Software- und Service-Exporte im Jahre 2002 in die USA gingen und auf Kontinental-Europa lediglich 9% entfielen, wächst auch für deutsche Software-Unternehmen der Wettbewerbsdruck durch IT-Service-Unternehmen aus Indien, aber zukünftig auch aus China.<sup>5</sup>

Die IKT-Industrie Chinas und Indiens konnte in den letzten Jahren schnelle Fortschritte verzeichnen, doch verläuft die Entwicklung in beiden Ländern sehr unterschiedlich. Während China als Produktionsstandort und Exporteur für IKT-Hardware inzwischen international eine wichtige Rolle spielt, ist Indien als Anbieter von Software-Produkten und -Dienstleistungen bekannt geworden. Eine Erklärung für diese unterschiedliche Ausprägung des IKT-Sektors in beiden Ländern soll der vorliegende Beitrag liefern. Im ersten Abschnitt wird zunächst ein Überblick über die Entwicklung des IKT-Sektors in China und Indien gegeben, und zwar getrennt nach Hardware- und Software-Bereichen. Der Abschnitt beginnt mit einer kurzen Gegenüberstellung der Entwicklung des IKT-Sektors in Indien und China. Danach folgt eine nähere Betrachtung der Bereiche Hardware und Software, unterteilt in Markt- und Produktionsentwicklung, um stärker auf die Unterschiede in beiden Ländern eingehen zu können. Der zweite Abschnitt analysiert die wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen in China und Indien, die Einfluss auf die unterschiedliche Entwicklung des IKT-Sektors ausüben. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf der Skizzierung der Technologiepolitik in beiden Ländern und den davon ausgehenden Anreizen für Unternehmen. Im dritten Abschnitt steht die Frage der Diffusion der IKT im Mittelpunkt der Betrachtung. Der Beitrag schließt mit dem Aufzeigen von Perspektiven der Entwicklung des IKT-Sektors in China und Indien.

Bevor der IKT-Sektor näher betrachtet werden kann, ist eine Abgrenzung des hier verwendeten Begriffes IKT erforderlich. In vielen Untersuchungen werden nämlich die Begriffe „IT-Sektor“, „Computer-Sektor“, „IKT-Sektor“, „NIKT-Sektor“, „Hochtechnologie-Sektor“ oder „New Economy“ gleichgesetzt, ohne die zugrunde liegenden Kriterien zu nennen. Tatsächlich gestaltet sich eine genaue Abgrenzung des IKT-Sektors als schwierig. Legt man die Definition der OECD zugrunde, so ergibt sich ein sehr weit gefasster Begriff von Informations- und Kommunikationstechnologien. Die Definition der OECD beinhaltet sowohl den Sektor der „traditionellen“ Informations- und Kommunikationstechnologien (z.B. Fernsehen und Radio), wie auch den der „neuen“ IKT, wie Computer-Hardware und -Software, Mobiltelefonie und software-

<sup>1</sup> Asian Development Bank (ADB), „Asian Development Outlook 2003, III: Drivers of Change: Globalization, Technology, and Competition“, [http://www.adb.org/Documents/Books/ADO/part3\\_3-1.as](http://www.adb.org/Documents/Books/ADO/part3_3-1.as), Aufruf am 30.7.2003.

<sup>2</sup> Erber, Georg und Harald Hagemann, „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“, in: Zimmermann, Klaus F. (Hrsg.), *Neue Entwicklungen in der Wirtschaftswissenschaft*, Heidelberg 2002, S.321-370, hier S.321.

<sup>3</sup> OECD, *ICTs and the Information Economy*, OECD Information Technology Outlook, Paris 2002, S.13.

<sup>4</sup> „IBM exports software jobs to Asia“, in: XNA, 16.12.2003.

<sup>5</sup> Siehe beispielsweise „Indische IT-Firmen profitieren vom Sparzwang“, in: *Financial Times Deutschland* (FTD), 11.9.2003; „Indische IT-Dienstleister drängen nach Deutschland“, in: FTD, 6.5.2003.

gestützte Dienstleistungen. Abhandlungen und Statistiken über den IKT-Sektor verwenden häufig den Begriff der IKT, beschränken sich aber auf den Bereich der „neuen“ IKT, ohne auf diese inhaltliche Verkürzung bzw. die Unterschiede hinzuweisen. Die Definition der OECD basiert auf der International Standard Classification of Activities (ISIC Rev. 3.1). Als zwei Hauptkategorien werden von der OECD Manufacturing und Services identifiziert, also die Herstellung von Gütern und Dienstleistungen.

Das in diesem Beitrag zugrunde liegende Verständnis des IKT-Sektors beschränkt sich auf die Bereiche, die zumeist den „neuen“ IKT zugeordnet werden. Verwendet werden die Kategorien (Computer-) Hardware, Software und software-/hardwarezentrierte Dienstleistungen (IT Services), Telekommunikationseinrichtungen und Telekommunikationsdienstleistungen. Sie beinhalten folgende Güter und Dienstleistungen:

- **Hardware**<sup>6</sup>: Computer (Personal Computer, Notebooks, Server), Peripheriegeräte, Computerkomponenten und -zubehör.
- **Software und software-/hardwarezentrierte Dienstleistungen (IT Services)**<sup>7</sup>
  - **Software**: Standardsoftware (Packaged Software), Individualsoftware (Custom Software), Systemsoftware.
  - **IT Services**: IT-Consulting, Systemintegration, Implementierung, Standardsoftware-Support u. -Installation, Support-Services, Hardware-Support u. -Installation, Datenverarbeitung.

Die Produktion von Software und die Erbringung von IT Services lassen sich häufig nicht voneinander trennen. Beispielsweise werden bei der Einführung eines Software-Produktes in einem Unternehmen, Leistungen der Beratung, Entwicklung, Implementierung und Support häufig von demselben Auftragsnehmer erbracht und teilweise gemeinsam verrechnet.

- **Telekommunikationseinrichtungen**<sup>8</sup>: Geräte zur Festnetztelefonie, Mobiltelefone, Datennetzwerkeinrichtungen (Modems, Netzwerkkarten, Hubs, Switches, Router), Pager, Geräte zur IP-Telefonie, Zubehör.
- **Telekommunikationsdienstleistungen**<sup>9</sup>: Bereitstellung von Telekommunikationsinfrastruktur, Zugang zum Festnetz und Mobilfunk, Angebot von

<sup>6</sup>In diese Kategorie fallen folgende Klassen der ISIC: Teilbereiche der Klasse 3000 (Manufacture of office, accounting and computing machinery) und der Klasse 3210 (Manufacture of electronic valves and tubes and other electronic components).

<sup>7</sup>In diese Kategorie fallen folgende Klassen der ISIC: Die Klasse 7221 (Software publishing) und 7229 (Other software consultancy and supply), Klasse 7210 (Hardware consultancy), 7230 (Data processing), 7240 (Database activities and on-line distribution of electronic content), 7290 (Other computer related activities) und Teilbereiche der Klasse 7250 (Maintenance and repair of office, accounting and computing machinery).

<sup>8</sup>In diese Kategorie fallen folgende Klassen der ISIC: Teilbereiche der Klasse 3220 (Manufacture of television and radio transmitters and apparatus for line telephony and line telegraphy).

<sup>9</sup>In diese Kategorie fallen folgende Klassen der ISIC: Teilbereiche der Klasse 6420 (Telecommunications).

elektronischen Inhalten und Diensten über verschiedene Netze (Internetdienstleistungen, Paging Services, Mehrwertdienste für Mobiltelefonie etc.).

E-Business und der Teilbereich des E-Commerce<sup>10</sup> sind nicht Bestandteil dieser Definition. Dennoch ist die weitere Entwicklung der computergestützten Geschäftsprozesse und des elektronischen Handels über das Internet oder andere Netzwerke von großer Bedeutung für die Kapazität, das Wachstum und die Innovationskraft des IKT-Sektors. Was allerdings unter E-Commerce genau zu verstehen ist und wie sich dieser in den Klassen der ISIC abbildet, wird derzeit noch von Arbeitsgruppen der United Nations Department of Economic and Social Affairs Statistics Division untersucht.<sup>11</sup>

Die Tatsache, dass in der Literatur unterschiedliche Definitionen des IKT-Sektors benutzt werden, führt dazu, dass Studien und Statistiken nur bedingt vergleichbar sind. Die schwierige Datenlage wird auch nicht durch die große Anzahl von Veröffentlichungen zum „IT-Sektor“ ausgeglichen. Hinzu kommen Ungenauigkeiten und fehlerhafte Gleichsetzungen, wie beispielsweise die Gleichsetzung von Markt- und Produktionsvolumen oder ein unterschiedliches Verständnis des Begriffes „Markt“. In der Folge wird der Begriff „Markt“ für den inländischen Markt verwendet, also für den Absatz von Gütern und Dienstleistungen durch inländische und ausländische Akteure im Inland. Exporte gehören nach dieser Definition nicht zum Markt. Unter „Produktion“ wird die Herstellung von Gütern und Dienstleistungen im Inland verstanden, die auf dem inländischen Markt und auf ausländischen Märkten abgesetzt werden sollen.

## 1 Der IKT-Sektor in China und Indien

Die Aussage des (ehemaligen) chinesischen Premierministers Zhu Rongji bei seinem Besuch der indischen Software-Stadt Bangalore im Januar 2002: „You are number one in software. We are number one in hardware. If we put hardware and software together, we are world's number one“ ist vor allem als Geste der Höflichkeit und vielleicht auch als Beschwichtigung zu interpretieren. Allerdings trifft es zu, dass China und Indien die beiden größten asiatischen Exporteure von Hardware bzw. Software und IT Services sind. Mit dieser Grundaussage enden zwar noch nicht die Gemeinsamkeiten, doch weisen die IKT-Sektoren in beiden Ländern große Unterschiede auf. So ist China nicht nur bedeutendster Hardware-Produzent nach den USA, in die auch ein Großteil der chinesischen Produktion exportiert wird. Die Impulse für die Entwicklung der Industrie kommen vielmehr auch aus dem schnell wachsenden inländischen Markt. Die Verbreitung von PCs in der Bevölkerung ist jedoch auch in China noch sehr gering (siehe Tabelle 1).

<sup>10</sup>Zur Abgrenzung siehe: The European e-Business Market Watch, „e-Business“, [http://www.ebusiness-watch.org/marketwatch/e\\_biz/biz\\_com\\_ict/e-biz.htm](http://www.ebusiness-watch.org/marketwatch/e_biz/biz_com_ict/e-biz.htm), 20.6.2003.

<sup>11</sup>Schwärzler, Jürgen, „E-commerce in Statistical Classifications“, <http://unstats.un.org/unsd/class/intercop/techsubgroup/02-10/TSG0210-31.htm>, Aufruf im Jahr 2002.

**Tabelle 1: IKT-Sektor in China und Indien im Überblick (in Mrd. US\$)**

	China	Indien
Volumen des Hardwaremarktes in 2002	16,2	2,7 <sup>1</sup>
Produktionswert Hardwaremarkt 2002	35,2	0,8 <sup>2</sup>
Volumen des Softwaremarktes in 2001	3,4	1,4
Volumen des Marktes für IT Services	4,7 <sup>3</sup>	1,1 <sup>4</sup>
Produktionswert Software und IT Services	13,3 <sup>5</sup>	10,2 <sup>6</sup>
Exportwert Software und IT Services	1,5 <sup>5</sup>	7,8 <sup>6</sup>
Markt für Datennetzwerkeinrichtungen	2,2 <sup>7</sup>	0,5 <sup>8</sup>
Markt für Mobiltelefone 2002	3,3	0,2 <sup>8</sup>
Verbreitung von PCs pro 100 Personen in 2001	1,9	0,6
Festnetzanschlüsse 2002 (in Mio.)	214,4	40,5
Festnetzanschlüsse pro 100 Personen in 2002	16,7	3,9
Mobilnetzanschlüsse 2002 (in Mio.)	206,6	10,5
Mobilnetzanschlüsse pro 100 Personen in 2002	16,1	1
Anzahl der Internethosts in 2001 (in Mio.)	0,09	0,08
Anzahl landesspezifischer Domains in 2003	265.045	5.465
Zahl der Internetbenutzer in 2002 (in Mio.)	59,1	16,6
Internetbenutzung pro 100 Personen in 2002	4,6	1,6

<sup>1</sup> Prognostiziertes Marktvolumen für 2002/3

<sup>2</sup> Produktionswert für 2001/2

<sup>3</sup> Prognostiziertes Marktvolumen für 2003

<sup>4</sup> Marktvolumen für 2001/2

<sup>5</sup> Produktions- und Exportwert 2002

<sup>6</sup> Produktions- und Exportwert 2001/2

<sup>7</sup> Prognostiziertes Marktvolumen für 2003

<sup>8</sup> Marktvolumen für 2000/1

Quelle: Siehe die Angaben in den folgenden Abbildungen.

Indien weist ein starkes Exportgeschäft bei Software und IT Services auf, doch ist der inländische Markt sowohl für Hardware als auch für Software im Vergleich zum chinesischen Markt wesentlich kleiner. Hinzu kommt, dass die chinesische Produktion von Software und IT Services die Indiens bereits überflügelt hat und sich mittelfristig zu einer starken Konkurrenz für die Exporte Indiens entwickeln könnte. Die Stärke Indiens im Bereich der Software und IT Services trifft auf eine derzeit große Nachfrage der Outsourcing-Bestrebungen weltweit agierender Unternehmen. Noch sprechen qualitative Argumente für die indischen Anbieter, doch könnte der Personalkostendruck in Zukunft dazu führen, dass Projekte zunehmend nach

China verlagert werden. So sind die chinesische Regierung und Unternehmen aus China seit einigen Jahren sehr interessiert, mehr über die Hintergründe der indischen Erfolge in den großen Software-Entwicklungszentren zu erfahren und aus den Erfahrungen Indiens zu lernen.

Im Bereich der Telekommunikationseinrichtungen bietet sich ein etwas anderes Bild. China besitzt zwar inzwischen den größten Markt für Mobiltelefone, doch wird dieser Markt von ausländischen Unternehmen bestimmt, da die chinesischen Anbieter noch nicht konkurrenzfähig sind. Der Absatz von Datennetzwerkeinrichtungen in China profitiert vom starken Hardware-Markt und dem schnellen Zuwachs der Zahl der Internetbenutzer. Zwar hat sich auch in Indien die Anzahl der Internetbenutzer in den letzten Jahren erhöht, doch findet dieses Wachstum im Vergleich zu China auf einem deutlich niedrigeren Niveau statt. Indien hinkt China auch bei der Zahl der Festnetz- und Mobiltelefonanschlüsse deutlich hinterher. Lediglich bei der Infrastruktur des Internets – gemessen an der Zahl der Internethosts – liegt Indien auf einem ähnlichen Niveau wie China, das allerdings in beiden Ländern im internationalen Vergleich noch relativ niedrig ist.

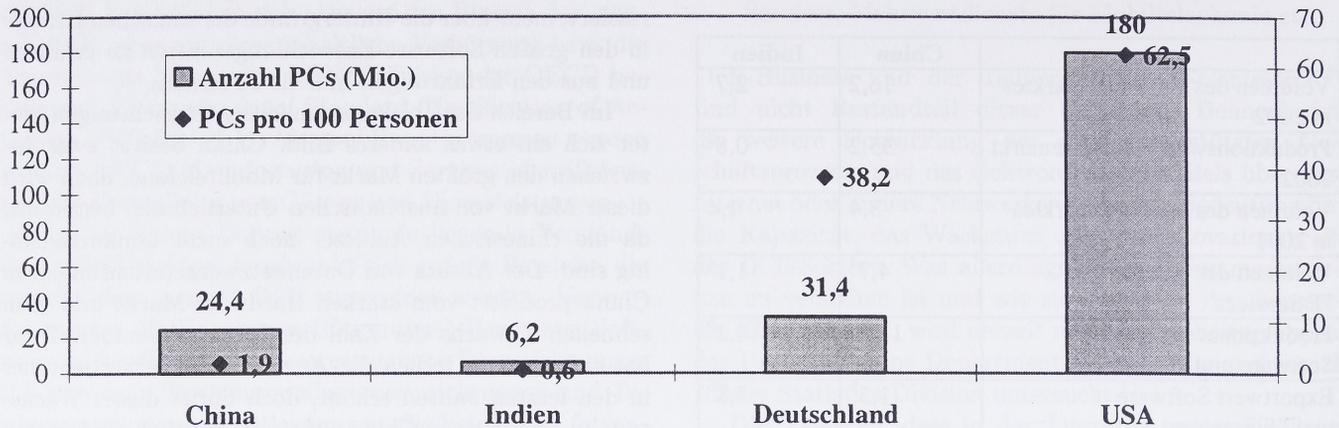
Auch der chinesische Markt für Telekommunikationsdienstleistungen ist größer und entwickelt sich schneller als der indische Markt. Durch die weltweit höchste Anzahl von Mobiltelefonanschlüssen in China ergibt sich dort ein starkes Potenzial für Telekommunikationsdienstleistungen für mobile Endgeräte. Auch der Bereich der IP-Telephonie entwickelt sich in China sehr vielversprechend. Wechselwirkungen der Märkte von Hardware, Software/IT Services, Telekommunikationseinrichtungen und -dienstleistungen führen insgesamt dazu, dass China in allen Bereichen Indien deutlich überlegen ist. Lediglich im prestige- und devisenträchtigen Bereich der Software- und IT-Services-Exporte weist Indien gegenüber China eine Vorrangstellung auf. Diese Position scheint aber alles andere als langfristig gesichert zu sein.

## 1.1 Der Markt für Computer-Hardware

Der **chinesische Hardware-Markt** entwickelt sich seit dem Jahr 1990 mit hohem Tempo. Ausgehend von einem Marktvolumen von anfänglich rd. 1 Mrd. US\$, wuchs der Markt um durchschnittlich 31% pro Jahr und erreichte im Jahr 2000 einen Wert von 13,8 Mrd. US\$. Der Hauptanteil entfiel auf den Verkauf von Personal Computern (PCs), deren Zahl von einigen Hunderttausenden verkauften Einheiten im Jahr 1990 auf rd. 7 Mio. Einheiten im Jahr 2000 stieg.<sup>12</sup> Im Jahr 2002 hatte der Hardware-Markt in China einen Umfang von 16,2 Mrd. US\$ erreicht; allerdings sind in diesem Wert auch Datennetzwerkausstattungen enthalten (siehe Abbildung 1). Für die weitere Entwicklung des Hardware-Marktes bis zum Jahr 2006 wird eine durchschnittliche Wachstumsrate von 15% erwartet und eine Erhöhung des Volumens auf über 26 Mrd. US\$. Im internationalen Vergleich war der chinesische Markt im

<sup>12</sup>Kraemer, Kenneth/Dedrick, Jason, *Creating a Computer Industry Giant: China's Industrial Policies and Outcomes in the 1990s*, University of California, Irvine 2001, S.7-8, <http://www.crito.uci.edu/git/publications/pdf/china-jun-01.pdf>.

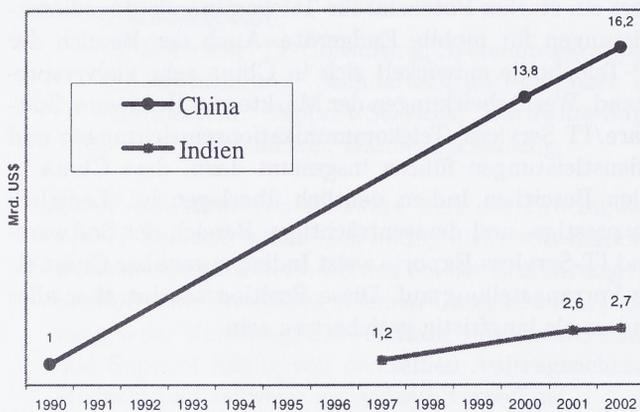
Abbildung 2: Durchdringungsrate von Personal Computern in ausgewählten Ländern im Jahr 2001



Quelle: UNDP, *United Nations Human Development Report 2003*, S.232-236.

Jahr 2002 hinter dem US-Markt und vor dem japanischen Markt der zweitgrößte Hardware-Markt.<sup>13</sup>

Abbildung 1: Der Computer-Hardware-Markt in China und Indien (in Mrd. US\$)



Quelle: Angaben zu China in: Kraemer/Dedrick, a.a.O., S.7-8; U.S. Department of Commerce, a.a.O., S.34-36. Angaben zu Indien in: NASSCOM, [http://www.nasscom.org/artdisplay.asp?cat\\_id=314](http://www.nasscom.org/artdisplay.asp?cat_id=314), Aufruf im Jahr 2003.

Von der privaten Nachfrage nach PCs profitierten aufgrund deutlich niedrigerer Preise hauptsächlich chinesische Produzenten im Vergleich zu ausländischen Produzenten. Der durchschnittliche Preis für PC-Importe beträgt aufgrund von Importzöllen, höheren Produktions- und Transportkosten und sonstigen Handelsbarrieren etwa das Vierfache inländischer Produkte. Marktführer ist das chinesische Unternehmen Legend mit einem Marktanteil von 30% (im Jahr 2000). Auf den nachfolgenden Plätzen rangieren die Unternehmen Founder mit 10% sowie Great Wall, HiSense und TCL mit einem Marktanteil von jeweils weniger als 5%. Die Computerkäufe durch die Regierung, die überwiegend inländische Produkte nach-

<sup>13</sup>U.S. Department of Commerce, *ExportIT China. Telecommunications and Information Technology. Market Opportunities for small and medium-sized enterprises*, 2003, S.34-36, <http://www.siaa.net/divisions/global/exportITchina.pdf>.

fragt, spielen eine wichtige Rolle. Im Geschäftskundenbereich der PCs und Server wird der chinesische Markt von ausländischen Unternehmen dominiert, hier rangiert Hewlett-Packard vor IBM an erster Stelle.<sup>14</sup> Der Marktanteil ausländischer Unternehmen im Bereich der PCs wird insgesamt auf unter 20% geschätzt.<sup>15</sup> Mittelfristig kann damit gerechnet werden, dass als Folge der geringeren Marktbarrieren nach dem WTO-Beitritt der ausländische Marktanteil steigen wird.

Aufgrund der noch immer relativ geringen Verbreitung von PCs in China wird von hohen Expansionschancen für den Hardware-Markt ausgegangen. Mit einer geschätzten Anzahl von derzeit 24,4 Mio. PCs in China im Jahre 2001 und einer Durchdringungsrate von 1,9% besteht ein immenses Potenzial für die Entwicklung der Inlandsnachfrage (siehe Abbildung 2).<sup>16</sup>

Der **indische Hardware-Markt** ist nach Angaben der NASSCOM (National Association of Software and Service Companies) mit einem Volumen von rd. 2 Mrd. US\$ für Computer (PCs, Server, Notebooks) und 0,6 Mrd. US\$ für Peripheriegeräte im Jahr 2001/02 deutlich kleiner als der Hardware-Markt Chinas (siehe Abbildung 1). Dennoch fand seit 1997/98 – ausgehend von einem Marktvolumen von 1 Mrd. US\$ im Bereich Computer und 0,2 Mrd. US\$ im Bereich Peripheriegeräte – ein beachtliches Wachstum statt. Für das Jahr 2002/03 erwartete die NASSCOM ein Marktvolumen von 2,1 Mrd. US\$ bei Computern und 0,6 Mrd. US\$ bei Peripheriegeräten.<sup>17</sup> Die Perspektiven des Hardware-Marktes werden von der NASSCOM sehr optimistisch eingeschätzt, denn bis zum Jahr 2008 wird von einem Anstieg der Nachfrage von Hardware auf 50 Mrd. US\$ ausgegangen. Begründet

<sup>14</sup>Debling, Florentina, „Chinas boomender PC-Markt. Erbitterter Kampf um Positionierung“, in: *German-Chinese BusinessForum*, 3/01, 2001, S.22-23.

<sup>15</sup>Grimm, Klaus, „IT-Markt und IT-Industrie in China“, in: *German-Chinese BusinessForum*, 3/01, 2001, S.10.

<sup>16</sup>Asian Development Bank, „Table 31: Information and Communication Technology“, 2002, [http://www.adb.org/Documents/Books/Key\\_Indicators/2002/rt31.pdf](http://www.adb.org/Documents/Books/Key_Indicators/2002/rt31.pdf).

<sup>17</sup>NASSCOM 2003, [http://www.nasscom.org/artdisplay.asp?cat\\_id=314](http://www.nasscom.org/artdisplay.asp?cat_id=314), Aufruf im Jahr 2003.

wird diese Prognose im Wesentlichen mit der Erwartung schnell steigender Software-Exporte.<sup>18</sup>

Für das Jahr 2002/3 erwartete allerdings auch die Manufacturers Association for Information Technology (MAIT) mit einer Zunahme der Verkäufe um 15% auf 1,9 Mio. Einheiten eine positive Entwicklung. Als Gründe hierfür wurden die wachsende Nachfrage von Banken, Bildungseinrichtungen, der Regierung, des IT-Sektors und verwandter Branchenbereiche sowie niedrige Preise und ein durch verstärkte Verkaufsanstrengungen bedingter Anstieg der privaten Nachfrage gesehen.<sup>19</sup>

Die Struktur des Hardware-Marktes wird im MAIT-Jahresbericht für 2001/02 wie folgt dargestellt: Indische Marken spielen mit einem Anteil von 19% des PC-Marktes eine geringere Rolle als ausländische Marken (multinationaler Unternehmen bzw. *MNC Brands*), die 35% abdecken. Der mit 46% größte Anteil der Marktes entfiel auf PCs, die aus Marken- und Nichtmarkenkomponenten zusammengesetzt wurden.<sup>20</sup>

Trotz des relativ schnellen Anstiegs der Verkäufe in den letzten Jahren ist die Gesamtzahl der PCs in Indien nach wie vor noch sehr gering. Die International Telecommunication Union (ITU) geht für das Jahr 2001 von 6,2 Mio. Computern und einer Durchdringungsrate von 6 PCs pro 100 Personen aus (siehe Abbildung 2).<sup>21</sup>

## 1.2 Die Produktion von Computer-Hardware

Die chinesische Produktion von Computer-Hardware verzeichnete in der letzten Dekade ein rasantes Wachstumstempo und machte China zu einem der wichtigsten Produktionsstandorte weltweit. Hatte die Produktion Anfang der 1990er Jahre erst einen Wert von 645 Mio. US\$ erreicht, so stieg er auf rd. 23 Mrd. US\$ bis zum Jahre 2000. Vom Produktionsvolumen des Jahres 2000 entfielen 46% auf PCs und 30% auf Peripheriegeräte. Die Zahl der PC-Einheiten nahm von 200.000-300.000 Einheiten Anfang der 1990er Jahre auf über 4 Mio. PCs im Jahre 1999 zu und stieg im Jahre 2002 auf 14,635 Mio. Stück.<sup>22</sup> Nach Statistiken des taiwanesischen Market Intelligence Center (MIC) löste China im Jahr 2002 Japan als zweitgrößten Hardware-Produzenten ab. Mit einem Produktionsvolumen von 35,2 Mrd. US\$ lag China an zweiter Stelle hinter nach den USA (70,2 Mrd. US\$), jedoch vor Japan (31,488 Mrd. US\$) und Taiwan (17,348 Mrd. US\$).<sup>23</sup> Die Hard-

ware-Exporte erreichten im Jahr 2001 einen Wert von 26,4 Mrd. US\$.<sup>24</sup>

Für die Entwicklung der inländischen Hardware-Produktion spielten ausländische Firmen eine Schlüsselrolle. Bereits Anfang der 1990er Jahre begannen diese mit der Produktion in China, um die hohen Zölle und restriktiven Einfuhrbestimmungen zu umgehen. Meist geschah dies in Form von Joint-Venture-Unternehmen oder in Zusammenarbeit mit lokalen Distributoren. Eine besonders wichtige Funktion erfüllten dabei taiwanesischen Unternehmen. Auf der Suche nach Produktionsstätten mit niedrigen Löhnen für Hardware-Komponenten und Peripheriegeräte weiteten taiwanesischen Firmen nach einer Anfangsphase die Produktion in China auch auf PCs aus.<sup>25</sup> Die positiven infrastrukturellen Entwicklungen in Orten wie Shanghai, Shenzhen und Beijing und die günstigen und relativ gut ausgebildeten Arbeitskräfte übten eine starke Anziehungskraft aus, sodass Taiwan im Jahr 2001 bereits den größten Teil seiner Hardware-Komponenten in China herstellte.<sup>26</sup> Der Bedeutungszuwachs Chinas im Bereich der Hardware-Produktion ist demnach eng mit ausländischen Direktinvestitionen verknüpft. Die seit 1998 intensivierten Anstrengungen zur Unterstützung ausländischer Kapitalzuflüsse trugen dazu bei, dass im Jahr 2002 bereits mehr als die Hälfte aller großen chinesischen Produzenten im Bereich der Elektronik, Telekommunikationsgeräte und Ingenieurleistungen durch ausländisches Kapital finanziert wurden.<sup>27</sup>

Die indische Hardware-Produktion hat trotz gewisser positiver Entwicklungen in den letzten Jahren erst ein relativ niedriges Entwicklungsniveau erreicht. Dies ist um so erstaunlicher, als bereits vor und zu Beginn der Unabhängigkeit Indiens eine für die weitere Industrialisierung wichtige Schwerindustrie existiert hat<sup>28</sup> und im Rahmen einer Import-Substitutionspolitik die Entwicklung einer eigenen Industrie verfolgt wurde.<sup>29</sup> Im Vergleich zu China gelang es Indien jedoch nur in einem sehr geringen Ausmaß, ausländische Direktinvestitionen zu absorbieren und damit die Hardware-Produktion voranzutreiben. Neben der vergleichsweise schlechteren Infrastruktur beeinträchtigten außerdem hohe Zölle, Finanzierungskosten und restriktive Arbeitsbestimmungen die Entwicklung der Produktion von Hardware.<sup>30</sup>

<sup>24</sup>Allison, Tony, „Indians take IT battle into Dragon's den“, in: *Asia Times* online, 19.9.2002, [http://www.atimes.com/atimes/South\\_Asia/D119Df06.html](http://www.atimes.com/atimes/South_Asia/D119Df06.html).

<sup>25</sup>Kraemer/Dedrick, a.a.O., 2001, S.11-13.

<sup>26</sup>Abele, Corinne, „Taiwans Informationstechnologie wandert in die VR China ab“, in: *German-Chinese BusinessForum*, 1/02, 2002, S.20-22. Zur Verlagerung von Produktionsstätten der IKT-Industrie von Taiwan nach Festlandchina siehe auch im Einzelnen Lin, Yeo, *Industrial Structure, Technical Change, and the Role of Government in Development of the Electronics and Information Industry in Taipei*, China, ERD Working Paper 41, Mai 2003.

<sup>27</sup>The Hindu Business Line, „FDI: Hi China, excuse me India“, 12.4.2002, <http://www.blonnet.com/bline/2002/04/12/stories/2002041200050800.htm>.

<sup>28</sup>Zingel, Wolfgang-Peter, „Indien zwischen Analphabetismus und Software-Entwicklung“, in: Schucher, Günter (Hrsg.), *Asien und das Internet*, Hamburg 2002, S.63-69, hier S.64.

<sup>29</sup>OECD Development Centre, *India's Information Technology Sector: What Contribution to Broader Economic Development?*, Technical Papers No.207, 2003, <http://www.oecd.org/dataoecd/59/12/2503442.pdf>, S.10.

<sup>30</sup>The Hindu Business Line, „FDI: Hi China, ...“, a.a.O.

<sup>18</sup>UK Trade & Investment, „Electronics & IT Hardware Market in India“, <http://www.tradepartners.gov.uk/electronics/india/profile/overview.shtml>.

<sup>19</sup>MAIT-IMRB, „First Quarterly Industry Performance Review, April-June, 2002-03“, 2003, <http://www.mait.com/e-NL%20on%20MAIT-IMRB%20Quarterly%20findings.pdf>.

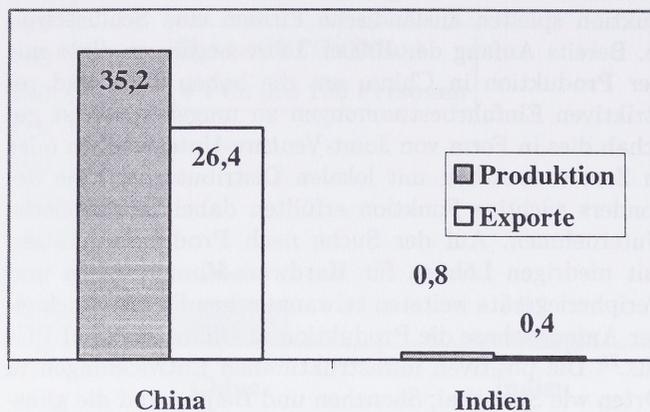
<sup>20</sup>MAIT, „IT Industry Performance: Annual Review: 2001-02“, <http://www.mait.com/demo/maitann2002.zip>.

<sup>21</sup>ITU, „Internet Indicators: Hosts, Users and Number of PCs“, [http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at\\_glance/Internet01.pdf](http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at_glance/Internet01.pdf).

<sup>22</sup>Kraemer/Dedrick, a.a.O., S.9. Die Autoren zitieren hier eine Quelle, die von 4 Mio. PCs im Jahre 1998 ausgeht. Nach Angaben des *China Statistical Yearbook 2003*, S.513 waren dies nur 2,9 Mio. Stück und erst 1999 wurde eine Stückzahl von 4,05 Mio. erreicht.

<sup>23</sup>„China overtakes Japan as No.2 IT hardware maker“, in: *China Online*, <http://www.chinaonline.com/industry/infotech/NewsArchive/cs-protected/2002/december/C02121003.asp>.

Abbildung 3: Chinas und Indiens Hardware-Produktion und -Exporte (in Mrd. US\$)



Anmerkungen: Die Zahlen für China beziehen sich auf das Jahr 2002 (Produktion) bzw. 2001 (Exporte). Die Zahlen für Indien beziehen sich auf das Finanzjahr 2001/02 und beinhalten Telekommunikationseinrichtungen.

Quelle: Angaben zu China in: Kraemer/Dedrick, a.a.O., S.9; U.S. Department of Commerce, a.a.O., S.35; Allison, a.a.O. Angaben zu Indien in: Department of Information Technology, *Indian Electronics and IT Industry Production Profile: 2001*, <http://www.mit.gov.in/dbid/eproduction.asp>.

Nach Angaben des indischen MIT (Ministry of Information Technology) erreichte die Produktion von Hardware im Jahr 2001/02 ein Volumen von 0,8 Mrd. US\$ (siehe Abbildung 3). Allerdings ist zu beachten, dass das MIT zur Computer-Hardware auch Telekommunikationseinrichtungen wie Modems, Netzwerkkarten, Hubs etc. hinzuzählt.<sup>31</sup> Die Exporte beliefen sich im Jahr 2001/02 auf 0,4 Mrd. US\$. Damit erholten sie sich wieder von einem Einbruch in den vorangegangenen Jahren und übertrafen erstmals wieder das Niveau von 1997/98.<sup>32</sup>

Trotz der Schwächen im Bereich der Hardware-Produktion sehen Analysten durchaus auch positive Entwicklungsmöglichkeiten für die Industrie. Neben dem großen inländischen Nachfragepotenzial bei Desktop-PCs und den dazugehörigen Komponenten und Folgeprodukten bieten sich Nischen wie z.B. die Entwicklung und Produktion von Hardware im Niedrigpreisbereich an. Ein Beispiel hierfür ist der von einem indischen Unternehmen in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern in Bangalore entwickelte *Simputer*, ein relativ günstiger und internetfähiger Kleincomputer, ähnlich einem PDA, allerdings mit höherer Leistung und spezieller Sprachsoftware ausgestattet, um die Sprachenvielfalt in Indien bewältigen zu können. Da der *Simputer* für die Mehrheit der indischen Bevölkerung allerdings ebenfalls nicht erschwinglich sein wird, könnte er im Miet- und Mehrbenutzerbetrieb eingesetzt werden.<sup>33</sup>

Die Produktion von Hardware konzentriert sich auf drei Regionen in Indien. Im Norden, im Einzugsgebiet der Hauptstadt Delhi, werden 37% produziert, im Wes-

ten, im Einzugsgebiet der Städte Mumbai und Pune, 25%, und im Süden, hauptsächlich im Umkreis der Stadt Bangalore, werden 32% der Hardware hergestellt. Die Zukunft der Hardware-Industrie in Indien wird nach einer Studie, die vom MAIT in Zusammenarbeit mit Ernst & Young erstellt wurde, deutlich positiver eingeschätzt. Danach könnte die indische Hardware-Industrie im Jahr 2010 ein Volumen von 62 Mrd. US\$ erreichen. Die Prognose geht von einem Anstieg der Produktion für den Binnenmarkt auf 37 Mrd. US\$ und der Exporte auf 25 Mrd. US\$ aus.<sup>34</sup>

### 1.3 Der Markt für Software und IT Services

Auch auf dem chinesischen Software-Markt gab es in den letzten Jahren ein starkes Wachstum. Nach Statistiken im *China Electronic Industry Yearbook* hatte der Markt Mitte der 1990er Jahre ein Volumen von 0,8 Mrd. US\$ und stieg bis zum Jahr 2001 auf 3,4 Mrd. US\$ (siehe Abbildung 4). Die zunehmende Nachfrage nach Software in China ist eng verknüpft mit der noch deutlich größeren Nachfrage nach Hardware, vor allem nach PCs.<sup>35</sup> Trotz dieser Entwicklungen liegt der chinesische Software-Markt im internationalen Vergleich noch weit zurück.<sup>36</sup>

Nach Angaben des chinesischen Ministry of Information Industry (MII) wird der chinesische Markt zu 95,3% von ausländischen Software-Unternehmen dominiert. Auch in China besitzt das US-Unternehmen Microsoft eine starke Stellung im Bereich der Desktop- und Server-Betriebssysteme, während andere ausländische Unternehmen die Märkte für High-End-Server-Betriebssysteme sowie Daten- und Netzwerkmanagementsysteme dominieren. Die inländischen Software-Produzenten konzentrieren sich auf die Märkte für *Middleware* und Anwendungen.<sup>37</sup>

Die einzigen Bereiche, in denen die inländischen Anbieter den Markt dominieren, sind Software-Sicherheitsysteme, die durch Einschränkungen der Regierung vor ausländischen Wettbewerbern geschützt sind, sprachbasierte Produkte wie Spracherkennungssoftware für chinesische Sprache und Finanzsoftware für die Besonderheiten des chinesischen Rechnungs- und Finanzwesens.<sup>38</sup>

Die Software-Piraterie stellt in China ein ernsthaftes Problem dar. Nach einer Studie der Business Software Alliance waren im Jahr 2002 in China 92% aller eingesetzten Software illegale Kopien. Diese Situation macht deutlich, dass die Regierung seit 1994 bei der Eindämmung der Software-Piraterie erst sehr geringe Fortschritte gemacht hat, als der Anteil der Raubkopien bei 97% lag.<sup>39</sup> Der unzulängliche Schutz geistigen Eigentums in China begünstigt

<sup>34</sup>UK Trade & Investment, „Electronics & IT ...“, a.a.O.

<sup>35</sup>Wong, John and Chee Kong Wong, *China's Software Industry (I): On the fast-track*, EAI Background Brief No.117, 2002, S.3-5.

<sup>36</sup>Wong/Wong, a.a.O., S.7.

<sup>37</sup>United States Information Technology Office, „China Software Industry Development Report 2002. MII Dept. of Economic Operations“, 23.5.2003, S.2, <http://www.siaa.net/divisions/global/MIISoftwareReport2002.pdf>.

<sup>38</sup>Wilhelm, Kathy, „Tomorrow's IT Powerhouse?“, in: *Far Eastern Economic Review*, 14.6.2001, S.36-38.

<sup>39</sup>Business Software Alliance, „Piracy Study. Trends in Software Piracy 1994-2002“, [http://global.bsa.org/globalstudy/2003\\_GSPS.pdf](http://global.bsa.org/globalstudy/2003_GSPS.pdf).

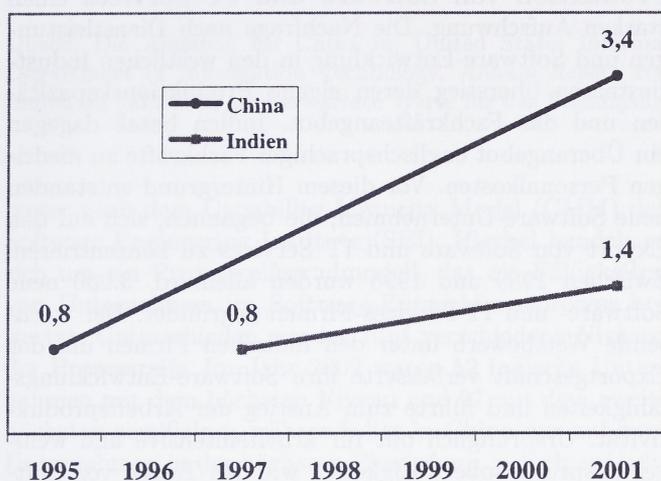
<sup>31</sup>Department of Information Technology, „Indian Electronics and IT Industry Production Profile: 2001“, <http://www.mit.gov.in/dbid/eproduction.asp>.

<sup>32</sup>Department of Information Technology, *Annual Report 2003*, <http://www.mit.gov.in/ar2003.zip>, S.103-104.

<sup>33</sup>OECD Development Centre, *India's Information...*, a.a.O., S.27-28.

tigt den Einsatz von nicht lizenzierten Software-Produkten und Entwicklungstechniken. Die vielen kleinen und mittelständischen Software-Unternehmen in China nutzen die Technologien ohne Investitionsrisiko und erzielen dadurch relativ hohe Gewinne. Hinzu kommt, dass sich viele chinesische Konsumenten lizenzierte Software nicht leisten können.<sup>40</sup> Software-Piraterie in China war im Jahr 2002 für Verluste der weltweiten Software-Anbieter in einem Umfang von 2,4 Mrd. US\$ verantwortlich. Damit entfiel auf China ein Anteil von 44% der Verluste in der Asien-Pazifik-Region bzw. von 18% der weltweiten Verluste von Software-Anbietern.<sup>41</sup>

Abbildung 4: Der Markt für Software in China und Indien (in Mrd. US\$)



Quelle: Die Angaben für China in: Wong/Wong, a.a.O., S.3-5. Angaben zu Indien in: NASSCOM, [http://www.nasscom.org/artdisplay.asp?cat\\_id=314](http://www.nasscom.org/artdisplay.asp?cat_id=314), Aufruf im Jahr 2003. Die Zahlen für Indien beziehen auf die Finanzjahre 1997/98 und 2001/02.

Der Markt für IT Services in China wird nach der Definition und nach Statistiken der International Data Corporation (IDC) auf 4,7 Mrd. US\$ im Jahr 2003 geschätzt und hätte damit ebenfalls einen deutlich geringeren Anteil am Gesamtmarkt als der Hardware-Sektor. Nach der Statistik der IDC setzte sich der IT Services Markt im Jahr 2002 zu 47% (1,77 Mrd. US\$) aus „Implementation Services“, zu 26% (0,98 Mrd. US\$) aus „Operations Management“ und zu etwa gleichen Teilen aus „Training“, „Education“, „Support Services“ und „IT Consulting“ zusammen. Chinesische Unternehmen wie Digital China und Legend dominieren diesen Markt in China, für den bis zum Jahr 2007 ein weiterhin starkes Wachstum erwartet wird. Während für die Anteile innerhalb des Sektors keine größeren Verschiebungen zu erwarten sind, wird bei einem Anstieg auf 11,7 Mrd. US\$ bis zum Jahr 2007 mit einem Wachstum von fast 26% (2003 bis 2007) gerechnet.<sup>42</sup>

Der indische Markt für Software-Produkte ist im Gegensatz zur indischen Software-Industrie relativ klein geblieben. Statistiken von NASSCOM zufolge hat sich der

Markt für Standardsoftware, Individualsoftware und Captive Development<sup>43</sup> von 0,8 Mrd. US\$ im Jahr 1997/87 auf ein Volumen von 1,4 Mrd. US\$ im Jahr 2001/02 entwickelt und ist damit deutlich kleiner als der chinesische Software-Markt. Der Markt für Standardsoftware stagniert seit 1997/98 und ging im Jahr 2001/02 zudem leicht zurück, während sich der Markt für Individualsoftware seitdem nahezu vervierfacht hat. Die globale Verlangsamung des Wirtschaftswachstums hat auch den indischen Software-Markt erfasst, denn viele Unternehmen und Organisationen kürzten ihre IT-Budgets. Vor allem die verarbeitende Industrie und der Bankensektor, die traditionell von Bedeutung bei Technologieeinkäufen sind, schränkten ihre Nachfrage ein. Auch von der Regierung gingen keine positiven Wachstumsimpulse für den Markt aus. So unternahm die indische Regierung keine verstärkten Anstrengungen, um die Implementierung von E-Governance-Projekten zu beschleunigen und damit den Nachfrageausfall zu kompensieren.<sup>44</sup>

Bei der Analyse des Bereichs IT Services ist im Falle Indiens besondere Vorsicht geboten. Häufig werden in Statistiken Angaben für Software und IT Services aggregiert und wahlweise als Software oder IT Services ausgewiesen. Hinzu kommt, dass zum Bereich der IT Services teilweise auch die IT-Enabled Services (ITES) gezählt werden. Hier handelt es sich um ein weites Feld an Dienstleistungen, zu deren Erstellung die Infrastruktur der Computer- und Informationstechnologie verwendet wird, deren Ergebnis aber nicht notwendigerweise eine Dienstleistung im Bereich der IT Services ist, wie z.B. die Dienstleistungen von Call-Centern oder das elektronische Erfassen von auf Band gesprochenen Arzneimittelrezepten.<sup>45</sup> Aus diesem Grund sind ITES nicht Teil der hier zugrunde liegenden Definition von IT Services bzw. des IKT-Sektors. Häufig auch unter dem Begriff des Business Process Outsourcing (BPO, für die allerdings nicht notwendigerweise Infrastruktur des IKT-Sektors eingesetzt werden muss) beschrieben, bedeutet das Outsourcing von Dienstleistungen und Geschäftsprozessen im Nicht-IKT-Sektor nach Indien allerdings ein große Chance für die indische Wirtschaft. Hier werden für die nächsten drei bis fünf Jahre weiterhin Wachstumsraten von etwa 50% erwartet.<sup>46</sup> Nach einer Studie der Unternehmensberatung McKinsey bietet Indien die attraktivsten Rahmenbedingungen für das Outsourcing von ITES. Die Trennlinie zwischen Unternehmen im Bereich IT Services und ITES ist nicht immer leicht zu ziehen, da große indische Unternehmen im Bereich der Software-Entwicklung und der IT Services wie Wipro und Infosys, das Potenzial von ITES erkannt haben und sich verstärkt auch in diesem Segment engagieren.<sup>47</sup>

Nach Statistiken der NASSCOM hatte der indische IT-Services-Markt im Jahr 2001/02 ein Volumen von 1,1

<sup>43</sup>Der Bereich des Captive Development beinhaltet Software, die von Unternehmen zur eigenen Nutzung entwickelt wird.

<sup>44</sup>NASSCOM, „Overview“, [http://www.nasscom.org/articleprint.asp?art\\_id=1711](http://www.nasscom.org/articleprint.asp?art_id=1711).

<sup>45</sup>OECD, *India's Information Technology Sector: What Contribution to broader Economic Development?*, S.10.

<sup>46</sup>CLSA, „Business Process Outsourcing. A primer on prospects for Indian companies“, [http://www.mphasis.com/pdfs/BPO\\_Primer.pdf](http://www.mphasis.com/pdfs/BPO_Primer.pdf), S.3.

<sup>47</sup>Gennert, Philipp, „Dienstleistungsschwemme aus Indien?“, in: *Handelsblatt*, 1.8.2002.

<sup>40</sup>Wong/Wong, a.a.O., S.8.

<sup>41</sup>Business Software Alliance, „Piracy Study...“, a.a.O.

<sup>42</sup>U.S. Department of Commerce, *ExportIT...*, a.a.O., S.48-49.

Mrd. US\$ und wird nach „Turnkey Projects“ (0,4 Mrd. US\$), „Consulting/Others“ (0,2 Mrd. US\$), „Hardware Services“ (0,2 Mrd. US\$) und „Training“ (0,3 Mrd. US\$) unterschieden. Für das Jahr 2002/03 wird eine Zuwachsrate von 10% erwartet, allerdings findet das Wachstum nach wie vor auf niedrigem Niveau statt.<sup>48</sup>

#### 1.4 Die Produktion von Software und IT Services

Die **Produktion von Software und IT Services in China** erreichte im Jahre 2001 ein Volumen von 9,6 Mrd. US\$; der Exportanteil lag bei lediglich 7,5% (0,7 Mrd. US\$).<sup>49</sup> Nach Statistiken des MII stieg die Produktion von Software und IT Services im Jahr 2002 auf einen Wert von 13,3 Mrd. US\$ und lag damit höher als der indische Produktionswert. Vom Gesamtvolumen entfielen 8 Mrd. US\$ auf Software und 5,3 Mrd. US\$ auf IT Services. Die Exporte verdoppelten sich zwar gegenüber dem Vorjahr, betrug aber dennoch nur 1,5 Mrd. US\$ (siehe Abbildung 5).<sup>50</sup>

Um eine höhere Wettbewerbsfähigkeit im Bereich Software und IT Services zu erreichen, unternimmt China große Anstrengungen. So existierten im Jahr 2000 mehr als 5.000 Software-Unternehmen, 19 Software-Industrieparks und 53 Hightech-Entwicklungszonen. Die Struktur der Software-Industrie ist sehr fragmentiert. 97% der Software-Produzenten sind kleine und mittelständische Unternehmen, von denen die meisten weniger als 50 Mitarbeiter haben.<sup>51</sup> Die chinesische Software-Industrie verfolgt das Ziel, im Jahr 2006 einen Produktionswert von 21 Mrd. US\$ zu erreichen. Für die weitere Entwicklung der chinesischen Software-Industrie könnte der Mangel an Fachkräften zum größten Hemmnis werden. Hinzu kommt, dass das enorme Potenzial des inländischen Marktes wenig Anreize bietet, die Exporte zu verstärken und so auf ausländischen Märkten Fuß zu fassen.<sup>52</sup> Dem Bemühen um höhere Software-Exporte stehen zusätzlich Qualitätsprobleme der chinesischen Software-Industrie entgegen. Ausländische Unternehmen, die auf der Suche nach Möglichkeiten für das Outsourcing nach China sind, schrecken die Schwächen in Projektanalyse und -entwurf, die methodischen Schwächen der Software-Entwicklung und vor allem die des Managements und der Qualitätssicherung des Software-Entwicklungsprozesses in China ab.<sup>53</sup>

Gleichwohl werden die Perspektiven der chinesischen Software-Industrie positiv bewertet. Die Inlandsnachfrage steigt, unterstützt auch durch die Initiativen der Regierung unter dem Begriff „Government Online“ und stärkeren Anstrengungen beim Ausbau des Internetbereichs in den chinesischen Unternehmen. Weitere positive Auswirkungen auf die Entwicklung des Software-Sektors wird

der Digital Olympics Action Plan für die Olympischen Sommerspiele 2008 in Beijing haben. Wie oben erwähnt, ist die Frage des Fachkräfteangebots von großer Bedeutung für die weitere Entwicklung. Bis zum Jahr 2005 sollen weitere 200.000 Software-Ingenieure und 300.000 Software-Fachkräfte ausgebildet werden.<sup>54</sup> Ebenso wie Indien weist China relativ niedrige Personalkosten für die Software-Produktion auf. Einem Bericht der *Beijing Xiandai Shangbao* zufolge liegen die Personalkosten im Software-Bereich in China bei nur einem Drittel des Weltdurchschnitts und mit durchschnittlich 3.000 bis 5.000 US\$ pro Monat für einen Software-Entwickler auch deutlich unter den Kosten für eine vergleichbare Fachkraft in Indien, die durchschnittlich 8.000 bis 10.000 US\$ verdient.<sup>55</sup>

Seit Beginn der 1990er Jahre erlebt die **indische Produktion von Software und IT Services** einen starken Aufschwung. Die Nachfrage nach Dienstleistungen und Software-Entwicklung in den westlichen Industriestaaten überstieg deren eigene Produktionskapazitäten und das Fachkräfteangebot. Indien besaß dagegen ein Überangebot englischsprachiger Fachkräfte zu niedrigen Personalkosten. Vor diesem Hintergrund entstanden neue Software-Unternehmen, die begannen, sich auf den Export von Software und IT Services zu konzentrieren. Zwischen 1989 und 1998 wurden allein rd. 3.000 neue Software- und IT-Services-Firmen gegründet. Der wachsende Wettbewerb unter den indischen Firmen um das Exportgeschäft verbesserte ihre Software-Entwicklungsfähigkeiten und führte zum Anstieg der Arbeitsproduktivität. Ursprünglich nur für arbeitsintensive und weniger anspruchsvolle Tätigkeiten wie das Testen von Software-Entwicklungen, die Wartung und den Benutzerservice eingesetzt, änderte sich seit Mitte der 1990er Jahre der Charakter der nach Indien vergebenen Software-Projekte. Zunehmend wurden indische Software-Produzenten Akteure der Entwurfsphase von Software-Projekten und damit stärkerer Partner ihrer Kunden im Ausland. Somit ist das Angebot von Software-Entwicklungsleistungen in Indien heute deutlich breiter gefächert. Es reicht von arbeitsintensiven Softwarecode-Überarbeitungen zur Migration auf andere Systemumgebungen, wie z.B. der Migration von großrechnerbasierten Systemen auf internetbasierte Plattformen, oder Auftragsarbeiten zur Weiterentwicklung bestehender Anwendungen bis zum konzeptionellen Entwurf und der Implementierung von Anwendungen, die mehrere Bereiche der unternehmerischen Wertschöpfungskette integrieren (z.B. Customer-Relationship-Management (CRM) -Anwendungen und Supply Chain-Management (SCM) -Systeme).<sup>56</sup>

Ein Indikator für die Qualität der indischen Software- und IT-Services-Industrie ist die Anzahl zertifizierter An-

<sup>48</sup>Ebenda, S.3-4.

<sup>49</sup>NASSCOM, [http://www.nasscom.org/artdisplay.asp?cat\\_id=3](http://www.nasscom.org/artdisplay.asp?cat_id=3) 14, Aufruf im Jahr 2003.

<sup>50</sup>„Software exports total US\$ 724 M in 2001“, in: *China Online*, 17.6.2002, <http://www.chinaonline.com/industry/infotech/NewsArchive/cs-protected/2002/June/c02061308.asp>.

<sup>51</sup>United States Information Technology Office, „China Software...“, a.a.O. S.1.

<sup>52</sup>Wong/Wong, a.a.O., S.6-7.

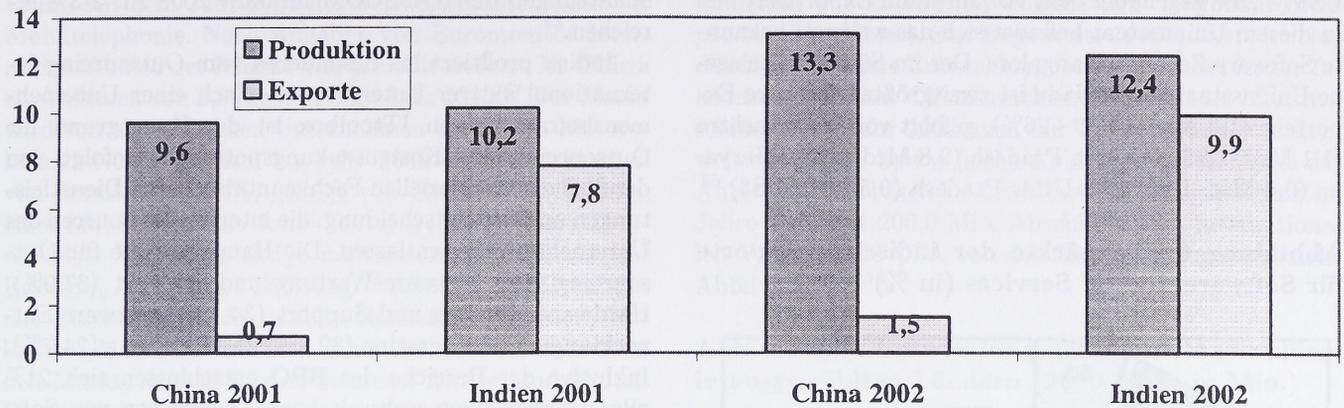
<sup>53</sup>Ebenda, S.8.

<sup>54</sup>United States Information Technology Office, „China Software...“, a.a.O., S.3.

<sup>55</sup>„Software exports ...“, in: *China Online*, a.a.O. Nach Einschätzung der NASSCOM verfügt China dagegen nur über einen relativ kleinen Pool von IT-Fachkräften, die im Durchschnitt teurer als die indischen wären. Siehe dazu: NASSCOM, „Nasscom reveals China IT market findings“, 17.4.2002, [http://www.nasscom.org/artdisplay.asp?Art\\_id=127](http://www.nasscom.org/artdisplay.asp?Art_id=127).

<sup>56</sup>Ethiraj, Sendil K./Kale, Prashant/Krishnan, M.S./Singh, Jitendra V., „A study of firm capabilities and performance in the software services industry“, S.8-10, [http://www.umich.edu/~iinet/csas/csas\\_documents/Software%20capabilities%5B1%5D.CSASseminar.doc](http://www.umich.edu/~iinet/csas/csas_documents/Software%20capabilities%5B1%5D.CSASseminar.doc).

Abbildung 5: Chinas und Indiens Produktion und Exporte von Software und IT Services (in Mrd. US\$)



Quelle: Die Angaben für China in: United States Information Technology Office, a.a.O. S.1. Die Angaben für Indien in: Department of Information Technology, *Annual Report 2003*, <http://www.mit.gov.in/ar2003.zip>, S.103-104. Die Zahlen für Indien im Jahr 2002 sind erwartete Werte für das Finanzjahr 2002/03.

bieter nach dem Capability Maturity Model (CMM) des Software Engineering Institute (SEI). Hierbei handelt es sich um ein Prozessreifegradmodell, das die Fähigkeiten von Unternehmen im Software-Entwicklungsprozess bewertet. Unterschieden werden fünf verschiedene Niveaus der Prozessreife. Im Jahr 2002 waren 52 indische Unternehmen mit dem höchsten Niveau und 27 mit dem zweithöchsten zertifiziert, während dies in China nur auf zwei Unternehmen in der höchsten Einstufung, jedoch auf kein Unternehmen in der zweithöchsten Einstufung zutrif.<sup>57</sup>

Nach Angaben des MIT hatte die Produktion von Software und IT Services in Indien im Jahr 2001/02 ein Volumen von 10,2 Mrd. US\$ erreicht, von dem 7,8 Mrd. US\$ exportiert wurden. Für das Jahr 2002/03 erwartet das MIT einen Produktionswert von 12,4 Mrd. US\$, wobei 9,9 Mrd. US\$ als Exporte erwartet werden (siehe Abbildung 5).<sup>58</sup> Zu beachten ist, dass vom MIT nur kumulierte Angaben für Software und IT Services veröffentlicht werden und dieser Bereich als Software bezeichnet wird.

Nach Statistiken der NASSCOM hatten die Software-Exporte indischer Unternehmen im Jahr 2001/02 einen Anteil von 1,9% am Weltmarkt; im Jahr 2000/01 betrug der Anteil 1,5%. Bei der Interpretation der NASSCOM-Angaben ist allerdings zu berücksichtigen, dass häufig nur kumulierte Daten für die Exporte im Bereich „Software und Services“ veröffentlicht werden, darunter aber neben Software, IT Services auch IT-enabled Services (ITES) bzw. Business Process Outsourcing (BPO) verstanden wird.<sup>59</sup>

Der wichtigste Markt für indische Software-Exporte ist der US-Markt. Für 2002/03 werden von der NASSCOM

Software und IT-Services-Exporte in die USA in Höhe von 6,7 Mrd. US\$ erwartet. Damit entfallen auf diesen Markt nach Berechnungen der NASSCOM 67,7% aller indischen Exporte im Bereich Software und IT Services (siehe Abbildung 6). Indiens Marktanteil in den USA liegt bei 3,9%. Der westeuropäische Markt ist mit 21,3% und einem Umsatz von 2,1 Mrd. US\$ der zweitgrößte Markt; Indiens Marktanteil in Westeuropa beträgt 1,9%. Deutlich weniger relevant sind die Märkte der Asien-Pazifik-Region (3,2% der Exporte bzw. 0,3 Mrd. US\$) und Japan (2,0% der Exporte bzw. 0,2 Mrd. US\$).<sup>60</sup>

Die indische Software- und IT Services-Exportindustrie besitzt einen pyramidenähnlichen Aufbau. Die Spitze bildet eine Gruppe von wenigen Unternehmen, die ca. 32% zum gesamten Export beitragen. Auf der zweiten Ebene befinden sich Unternehmen, die einen Anteil von 24% aufweisen, auf multinationale Unternehmen entfallen 26% und auf kleine und mittelgroße Unternehmen rd. 14%. Als Zeichen eines zunehmenden Reifegrades der Industrie wird die Tatsache bewertet, dass sich die Zahl der Unternehmen mit Einnahmen von über 21 Mio. US\$ von 52 im Finanzjahr 2001/2 auf 70 Unternehmen im Finanzjahr 2002/3 erhöht hat.<sup>61</sup>

Die erfolgreichsten Software und IT-Services-Exportunternehmen in Indien im Jahr 2002/03 sind die Unternehmen Tata Consultancy Services mit Einnahmen von 943 Mio. US\$, gefolgt von Infosys Technologies Ltd. mit 736 Mio. US\$ und Wipro Technologies mit 579 Mio. US\$. Die kumulierten Einnahmen der 20 erfolgreichsten indischen Software- und IT-Services-Exporteure stieg im Jahr 2002/03 um 18% gegenüber 2001/02 auf 4,3 Mrd. US\$.<sup>62</sup> Der erfolgreichste Unionsstaat Indiens im Bereich der Software-Exporte war nach einem Bericht der Verei-

<sup>57</sup> Aggarwal, Alok, „The future of IT Industry in India and China“, <http://www2.ucsc.edu/cgirs/conferences/globalit/pdf/Aggarwal.pdf>.

<sup>58</sup> Department of Information Technology, *Annual Report 2003*, a.a.O.

<sup>59</sup> NASSCOM, „IT Software and services market“, [http://www.nasscom.org/articleprint.asp?art\\_id=1636](http://www.nasscom.org/articleprint.asp?art_id=1636); Business Standard, „TCS top software exporter, Infy 2nd“, 18.7.2003, <http://www.business-standard.com/archives/2003/jul/50180703.008.asp>.

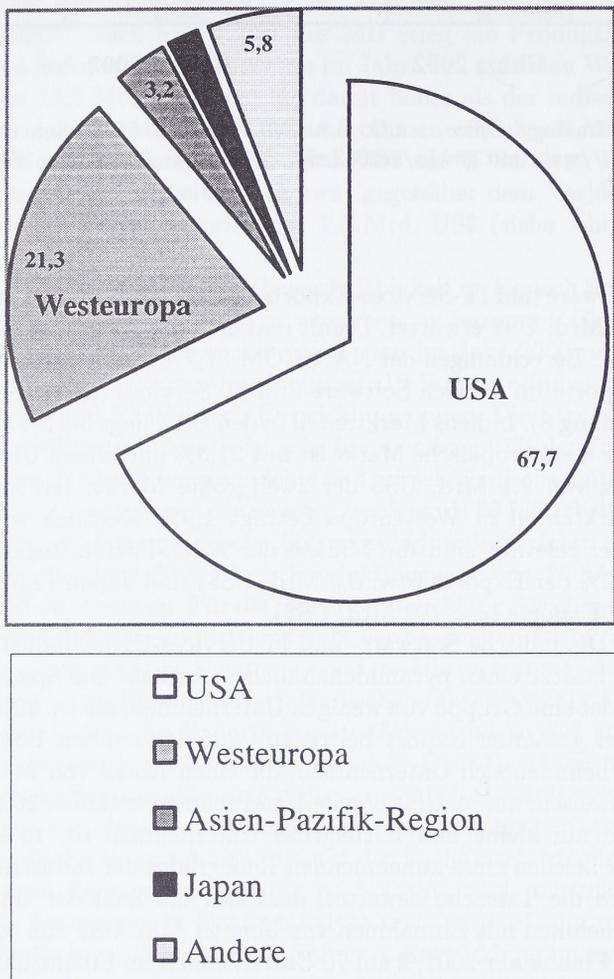
<sup>60</sup> NASSCOM, „IT Services Spending: Regional Shares, 2002-3“, [http://www.nasscom.org/articleprint.asp?art\\_id=1712](http://www.nasscom.org/articleprint.asp?art_id=1712).

<sup>61</sup> NASSCOM, „Global Sourcing to Benefit all: ASSCOM Analysis“, [http://www.nasscom.org/download/it\\_industry\\_fact.doc](http://www.nasscom.org/download/it_industry_fact.doc), S.3-4.

<sup>62</sup> The Hindu Business Line, „TSC leads in Software exports: NASSCOM“, <http://www.blonnet.com/2003/07/19/stories/2003071901400700.htm>.

nigung Software Technology Parks of India (STPI) erneut Karnataka im Jahr 2002/03. Karnataka trug mit 2,6 Mrd. US\$ (+25% gegenüber dem Vorjahr) zum Exportwert bei. In diesem Unionsstaat befindet sich das weltweit bekannte Software-Zentrum Bangalore. Der im Südosten gelegene Unionsstaat Tamil Nadu ist zweitgrößter Software-Exporteur (1,3 Mrd. US\$; +26%), gefolgt von Maharashtra (1,1 Mrd. US\$), Andhra Pradesh (0,8 Mrd. US\$), Haryana (0,6 Mrd. US\$) und Uttar Pradesh (0,5 Mrd. US\$).<sup>63</sup>

Abbildung 6: Zielmärkte der indischen Exporte für Software und IT Services (in %)



Quelle: NASSCOM, „IT Services Spending: Regional Shares, 2002-3“, in: [http://www.nasscom.org/articleprint.asp?art\\_id=1712](http://www.nasscom.org/articleprint.asp?art_id=1712).

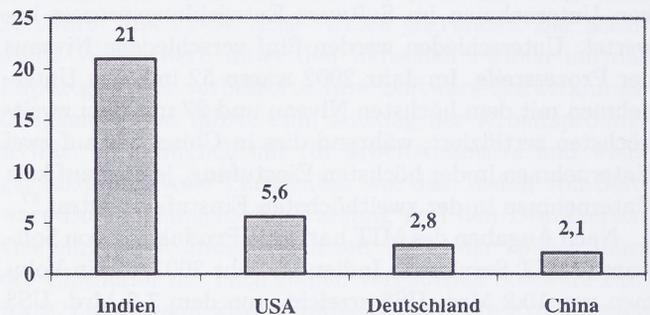
Die indischen Anbieter von IT Services engagieren sich verstärkt in den Bereichen des IT und Network Consulting, der Installation von Standardsoftware und den Bereichen Support und Systemintegration. Mittlerweile haben indische Unternehmen einen Marktanteil von 2% am globalen Markt für IT Services. NASSCOM erwartet, dass dieser Anteil bis zum Jahr 2008 auf 4,6% steigt. Besonders interessant ist dabei der Bereich der Systemintegration, da dieser derzeit 22% des globalen IT-Services-Marktes

<sup>63</sup>The Hindu Business Line, „Karnataka leads in software exports“, 3.6.2003, <http://www.thehindubusinessline.com/blihe/2003/06/04/stories/2003060401360700.htm>.

ausmacht. Noch haben indische Unternehmen nur einen Anteil von 0,5% an diesem Markt, könnten aber nach Schätzungen der NASSCOM im Jahr 2008 rd. 2-3% erreichen.<sup>64</sup>

Indien profitiert im Besonderen vom Outsourcing international aktiver Unternehmen. Nach einer Unternehmensbefragung von ITtoolbox ist der Hauptgrund für Outsourcing das Kostensenkungspotenzial, gefolgt von der Suche nach speziellen Fachkenntnissen und Dienstleistungen und der Entscheidung, die internen Ressourcen des Unternehmens zu entlasten. Die Hauptbereiche für Outsourcing sind Software-Wartung und Support (37,9%), Hardware-Wartung und Support (34,5%), Software-Entwicklung und -integration (32,7%) und Beratung (24,7%). Inklusive der Bereiche des BPO entschlossen sich 21% aller Unternehmen weltweit beim Outsourcen von Software-Leistungen ins Ausland für Indien (siehe Abbildung 7). Auf den nachfolgenden Plätzen rangierten die USA (5,6%), Deutschland (2,8%), Australien/Ozeanien (2,6%), Großbritannien (2,3%), China (2,1%), Mexiko (2,0%), Südamerika (1,9%) und Afrika (1,4%).<sup>65</sup>

Abbildung 7: Zielländer für IT-Outsourcing und BPO ins Ausland (Auftragsanteile in %)



Quelle: Greenspan, R., „Going to the (Out) Source“, a.a.O.

### 1.5 Der Markt für Telekommunikations-einrichtungen

Der **chinesische Markt für Datennetzwerkeinrichtungen** hat sich im Zuge der steigenden Computerisierung schnell vergrößert. Wachstumsraten von etwa 30-40% in den Jahren 1998 bis 2000 führten zu Verkaufserlösen von 1,2 Mrd. US\$ im Jahr 2000. An dieser Entwicklung waren insbesondere die Bereiche Switchboards (507,3 Mio. US\$) und Routers (483,1 Mio. US\$) beteiligt, während der Verkauf von Modems (84,5 Mio. US\$), Hubs (72,5 Mio. US\$) und Netzwerkkarten (60,4 Mio. US\$) dazu im Jahr 2000 beitrugen. Die OECD erwartete für das Jahr 2003 Verkäufe in Höhe von 2,2 Mrd. US\$. Die Expansion des Internets und der Anzahl der Internetbenutzer sowie die Nachfrage nach Telekommunikationseinrichtungen durch IKT-Unternehmen werden die größten Triebkräfte

<sup>64</sup>Dataquest, „Nasscom is cool, ITes-BPO is hot“, 26.2.2003, <http://dqindia.ciol.commakesections.asp/03022601.asp>.

<sup>65</sup>Greenspan, Robyn, „Going To The (Out) Source“, in: *Cyber-atlas*, 10.9.2003, [http://cyberatlas.internet.com/markets/b2b/article/0,10091\\_3075721,00.html](http://cyberatlas.internet.com/markets/b2b/article/0,10091_3075721,00.html).

des weiteren Wachstums sein.<sup>66</sup>

Gemessen an der Zahl der Mobiltelefonanschlüsse ist China seit dem Jahr 2001 der weltweit größte Markt für Mobiltelefonie. Nach Angaben von Euromonitor International hatte der **Markt für Mobiltelefone in China** ein Volumen von 2,2 Mrd. US\$ im Jahr 2002.<sup>67</sup> Der Markt wird von ausländischen Unternehmen bestimmt. Motorola und Nokia besaßen im Jahr 2002 einen Marktanteil von jeweils etwa 30%, gefolgt von Siemens im Rahmen eines Mobiltelefonie-Joint-Ventures in Shanghai mit etwa 14%. Weitere wichtige multinationale Akteure sind Ericsson, Alcatel und Samsung.<sup>68</sup> Ähnlich verhält es sich mit Einrichtungen für mobile Netzwerke. Ericsson, Nokia und Motorola dominierten mit rd. 83% im Jahr 2002 den Markt, danach folgten Siemens, Alcatel und Nortel. Die zentrale Rolle der Auslandsunternehmen spiegelt sich auch darin wider, dass das chinesische Unternehmen Unicom im April 2002 hauptsächlich amerikanischen und europäischen Unternehmen den Zuschlag für die Beschaffung von Einrichtungen für die Code Division Multiple Access (CDMA)-Technologie gab.<sup>69</sup>

Lediglich im Markt für Einrichtungen der IP Telephony kann sich ein chinesisches Unternehmen deutlich behaupten. So besitzt der größte chinesische Hersteller für Telekommunikationseinrichtungen, Huawei, einen Marktanteil von 21,6% und belegte damit den dritten Rang nach Cisco (43,5%) und Clarent (27,3%) im Jahr 2002.<sup>70</sup>

Der **Markt für Telekommunikationseinrichtungen in Indien** entwickelte sich parallel zum Computer-Hardware-Markt seit 1999/2000 mit beachtlichen Zuwachsraten, allerdings auf einem niedrigen Niveau. Nach Angaben des MAIT wurden im Jahr 2001/02 rd. 1.057.000 Netzwerkkarten (1999/2000: 744.784) und 206.605 Hubs (1999/2000: 127.410) verkauft; die Anzahl verkaufter Modems ging auf 470.425 (1999/2000: 495.495) leicht zurück.<sup>71</sup> Die Stückzahlen zeigen, dass der Markt sich trotz des großen Potenzials noch nicht bedeutend entwickelt hat. Der Markt für Datennetzwerkeinrichtungen (z.B. Modems, Hubs und Netzwerkkarten) wies im Jahr 2000/01 ein Volumen von 475,9 Mio. US\$ auf; das Marktvolumen für Mobiltelefone belief sich auf 239,6 Mio. US\$.<sup>72</sup>

## 1.6 Der Markt für Telekommunikationsdienstleistungen

In **China** hat sich die Anzahl der Festnetztelefonanschlüsse in den letzten Jahren sprunghaft erhöht und das Land ist mittlerweile der größte Telekommunikationsmarkt der Welt. Im Jahre 1980 existierten erst etwa 4 Mio. Anschlüsse

<sup>66</sup>OECD, *Review of the Development and Reform of the Telecommunications Sector in China*, Paris 2003, S.52-53, <http://www.oecd.org/dataoecd/52/27/2500835.pdf>.

<sup>67</sup>Euromonitor International, „Cellular and Wireless Communications Systems in China“, [http://www.euromonitor.com/Cellular\\_and\\_wireless\\_communications\\_systems\\_in\\_China\\_\(mmp\)](http://www.euromonitor.com/Cellular_and_wireless_communications_systems_in_China_(mmp)).

<sup>68</sup>Grimm, Klaus, „Zur Elektronikindustrie in China“, in: *German-Chinese BusinessForum*, 1/02, 2002, S.13.

<sup>69</sup>OECD, *Review of the ...*, a.a.O., S.54-55.

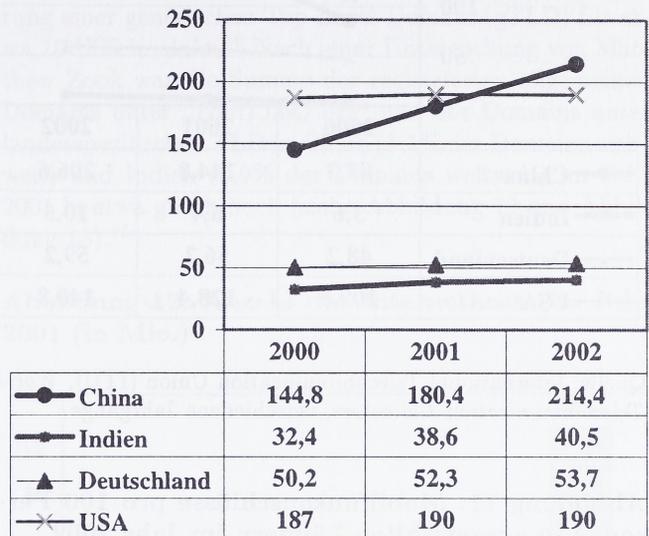
<sup>70</sup>Ebenda, S.55-56.

<sup>71</sup>MAIT, „IT Industry Performance: Annual Review 2001-2002“, <http://www.mait.com/demo/maitann2002.zip> und MAIT, „IT Industry Performance: Annual Review 1999 -2000“, <http://www.mait.com/demo/maitann.zip>.

<sup>72</sup>UK Trade & Investment, a.a.O.

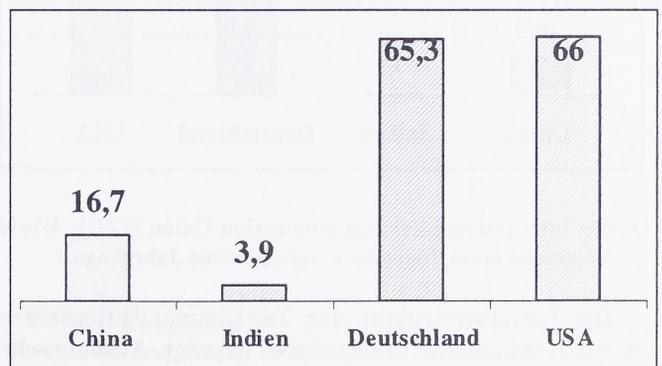
se und damit ein Telefonanschluss pro 232 Einwohner. Die Zahl der Festnetzanschlüsse vergrößerte sich bis 1990 immerhin auf 12 Mio. Anschlüsse (ein Telefonanschluss pro 100 Einwohner). Seit Beginn der 1990er Jahre ist eine deutlich schnellere Entwicklung feststellbar. Bei festen Telefonschlüssen hat China mittlerweile mit 214,4 Mio. Anschlüssen im Jahr 2002 auch die USA überholt und liegt weltweit an der Spitze (siehe Abbildung 8). Auch bei der Anzahl der Mobiltelefonanschlüsse verdrängte China im Jahre 2002 mit 206,6 Mio. Anschlüssen im internationalen Vergleich die USA von der führenden Position (siehe Abbildung 10).<sup>73</sup>

Abbildung 8: Entwicklung der Festnetzanschlüsse in ausgewählten Ländern (2000-2002, in Mio.)



Quelle: International Telecommunication Union (ITU), *World Telecommunication Indicators*, verschiedene Jahrgänge.

Abbildung 9: Zahl der Festnetzanschlüsse pro 100 Personen in ausgewählten Ländern (im Jahr 2002)



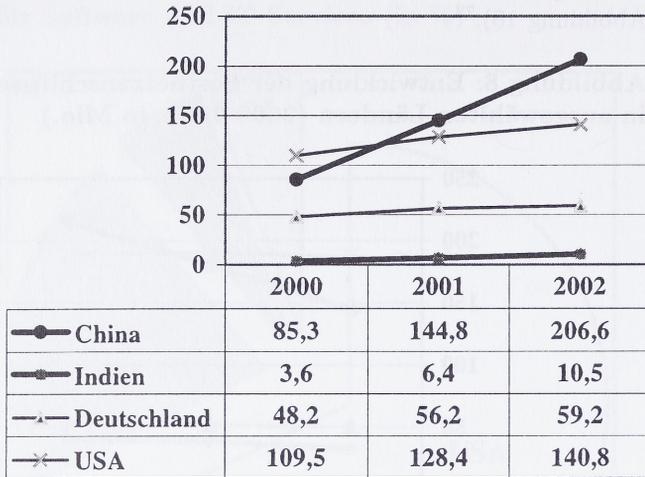
Quelle: International Telecommunication Union (ITU), *World Telecommunication Indicators*, verschiedene Jahrgänge.

Trotz dieser beachtlichen Entwicklung ist die Marktdurchdringung aufgrund der großen Bevölkerungszahl nach wie vor relativ niedrig. Die Rate der Marktdurch-

<sup>73</sup>U.S. Department of Commerce, *Export IT...*, a.a.O., S.20.

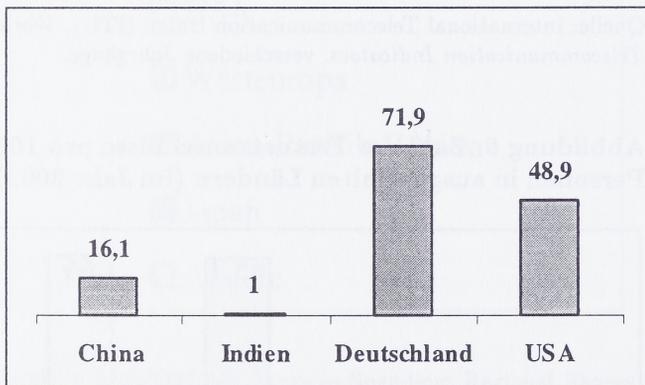
dringung bei Mobiltelefonanschlüssen liegt bei etwa 16% und damit deutlich unter den Werten in Westeuropa mit 60-80% (siehe Abbildung 11). Bis zum Jahr 2008 wird allerdings mit einem weiterhin starken Anstieg der Anzahl der Anschlüsse gerechnet, die eine Höhe von 400 Mio. erreichen könnten. Dies entspräche einer Marktdurchdringungsrate von etwa 30%.<sup>74</sup>

Abbildung 10: Entwicklung der Mobilfunkanschlüsse (2000-2002, in Mio.)



Quelle: International Telecommunication Union (ITU), *World Telecommunication Indicators*, verschiedene Jahrgänge.

Abbildung 11: Mobilfunkanschlüsse pro 100 Personen in ausgewählten Ländern im Jahr 2002



Quelle: International Telecommunication Union (ITU), *World Telecommunication Indicators*, verschiedene Jahrgänge.

Die Betreiberstruktur der Telekommunikationsnetze ist durch chinesische Unternehmen geprägt. Ausländische Firmen spielen in dem Markt, der lange Zeit durch das Monopol der China Telecom geprägt war, keine nennenswerte Rolle. In Folge einer staatlich verordneten Umstrukturierung musste China Telecom 1999 sein Paging-, Mobiltelefon- und Satellitengeschäft abgeben, dominiert aber weiterhin die Bereiche Festnetztelefonie und Datenüber-

tragung.<sup>75</sup> Um die Marktdominanz von China Telecom einzuschränken, versuchte die Regierung zunächst, die Unternehmen China Netcom und China Unicom als Wettbewerber in den Markt zu bringen und beschloss dann im Jahr 2001, China Telecom ein weiteres Mal aufzuspalten.<sup>76</sup> Im Jahre 2002 wurde der China Telecom ein Netzwerk von 21 Provinzen in Süd- und Westchina zugewiesen. Der Zusammenschluss von zehn Provinz-Netzwerken der ehemaligen Telecom in Nordchina und von Jitong mit China Netcom stärkte diesen Netzwerkbetreiber. Während China Unicom unverändert blieb, wurde mit China Railcom (Eigner ist das Eisenbahnministerium) ein zusätzlicher Netzwerkbetreiber eingeführt. Trotz dieser Aufspaltung dominiert China Telecom bzw. die Nachfolgeunternehmen den Festnetz- bzw. den Mobilnetzmarkt. So entfallen auf China Mobile im Jahre 2002 Marktanteile von 36,7%, auf China Telecom von 33,1%, auf China Netcom von 16,4%, China Unicom von 12,4% und China Railcom von 2,4%.<sup>77</sup>

Dienstleistungen der mobilen Telekommunikation sind für den chinesischen Markt besonders interessant, da es hier, ähnlich wie in Japan, wesentlich mehr Mobilfunkteilnehmer als Internetnutzer gibt. Stationäre Internetzugänge sind in beiden Ländern relativ teuer, die Gebühren für mobiles Telefonieren aber relativ günstig. Hier könnte Japan als Vorbild dienen, da es dort gelungen ist, den Bereich des *m-(mobile)commerce* zu einem gewissen Erfolg zu führen.<sup>78</sup> In diesem Zusammenhang sind auch die *Wireless paging services* zu nennen. Besonders in Gebieten mit niedrigerem Einkommen und wenigen festen Telefonanschlüssen stieg die Anzahl der Teilnehmer bis zum Jahr 2000 stetig, sodass China mit 49 Mio. Teilnehmern zum weltweit größten Markt aufstieg. Die Einführung von Mobiltelefonen führte allerdings zu einem starken Rückgang dieses Marktes; im Jahr 2002 gab es nur noch 21,7 Mio. Teilnehmer.<sup>79</sup>

Der Markt für IP Telephony Services konnte sich erst ab 1999 entwickeln, als das Ministry of Information Industry (MII) ein Lizenzsystem für potenzielle Anbieter schuf. Ursprünglich als Pilotprojekt gestartet, wurden im Jahr 2000 volle Lizenzen für die Anbieter China Telecom, China Unicom, Jitong und China Netcom erteilt. Aufgrund der besonderen Kostenvorteile dieser Technologie gegenüber der Telephonie über Festnetzanschlüsse (die Kosten für Fern- und Auslandsgespräche liegen etwa 50% niedriger) verzeichnete der Markt ein beachtliches Wachstum. Für das Jahr 2002 schätzt das MII ein Marktvolumen von 12,1 Mrd. US\$.<sup>80</sup>

Der chinesische Markt für Internetzugang und Datenübertragung ist fast vollständig durch die Regierung kontrolliert. Zunächst ist zwischen *Network Service Providers* (NSP) und *Internet Service Providers* (ISP) zu unterscheiden. Die NSP betreiben ein Netzwerk (*Interconnec-*

<sup>75</sup>Zur Reform des Telekommunikationssektors siehe auch die ausführliche Analyse von Fischer, Doris, „Wettbewerb und Regulierung im chinesischen Telekommunikationssektor: Herausforderung für ausländische Investoren“, in: C.a., 2003/11, S.1343-1353; Grimm, Klaus, „IT-Markt ...“, a.a.O., S.14.

<sup>76</sup>Grimm, Klaus, „Zur Elektronikindustrie ...“, a.a.O., S.13.

<sup>77</sup>Fischer, a.a.O., S.1349-1350.

<sup>78</sup>Grimm, Klaus, „IT-Markt und ...“, a.a.O., S.13.

<sup>79</sup>OECD, *Review of the ...*, a.a.O., S.26-27.

<sup>80</sup>Ebenda, S.27-30.

<sup>74</sup>Grimm, Klaus, „Aspects of Trade and Local Production of Electronic Goods in China“, in: *German-Chinese BusinessForum*, 1/03, 2003, S.11.

tion Network, IN) mit direkter Verbindung zum Internet und stellen die Bandbreite sicher. Alle öffentlichen und kommerziellen NSP werden von fünf staatseigenen Unternehmen, unter ihnen China Telecom und China Unicom, unter der Verwaltung des MII betrieben. Die ISP bieten ein Zugangsnetzwerk (*Access Network, AN*) und stellen die Verbindung zum Internet über das von den NSP betriebene Netzwerk her. Es existieren ungefähr 600 ISP, von denen die meisten Tochterunternehmen staatseigener Unternehmen sind.<sup>81</sup> Die Kontrolle des Marktes durch das MII wird sich nach dem Beitritt Chinas zur WTO langsam verändern. Bis zum Jahr 2007 soll es ausländischen Unternehmen ermöglicht werden, in einigen Bereichen, wie den ISP oder den *Internet Backbones*, deutliche Marktanteile zu erringen.<sup>82</sup>

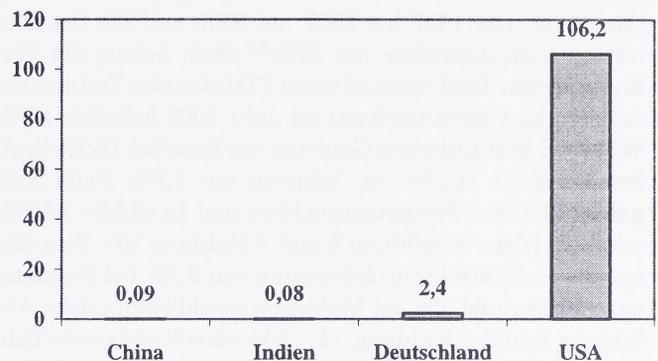
Die Einwahl ins Internet wird in China am häufigsten über Modems bewerkstelligt. Doch steigt die Zahl der Dienstleistungen für den Zugang via ISDN und ADSL. Mitte 2002 gab es bereits 3,2 Mio. ISDN-Nutzer und 2 Mio. Nutzer mit Breitbandzugang.<sup>83</sup> Die Anzahl der Internethosts wird von der International Telecommunication Union (ITU) mit 59,1 Mio. für das Jahr 2002 angegeben und hat sich damit seit 2001 fast verdoppelt. Im Vergleich zu Indien hat China deutlich mehr Internethosts, doch ist die Verbreitung mit 4,6% noch immer sehr niedrig und weist auf das hohe Entwicklungspotenzial hin.<sup>84</sup>

Als Indikatoren für die Entwicklung der Infrastruktur des Internets in einem Land können die Anzahl der Internethosts und die Anzahl der Domains herangezogen werden.<sup>85</sup> Von der ITU wird als Maßstab die Anzahl der Internethosts gewählt. Allerdings ist dieser Indikator nicht unproblematisch, da die Größe bzw. die Kapazität der Hosts nicht berücksichtigt wird. So können auf einem Host mehrere virtuelle Hosts existieren, die wie einzelne Hosts verwendet werden, aber alle auf demselben Computer laufen. Hinzu kommt, dass die Verteilung von Hosts auf einzelne Länder nicht leicht zu bestimmen ist, da die Mehrheit der weltweiten Domains unter den allgemeinen Top-Level-Domains registriert wurden, die keine genaue geographische Zuordnung besitzen.<sup>86</sup> Nach Statistiken der ITU existierten im Jahr 2001 in China 89.357

Hosts, für Indien werden 82.979 Hosts ausgewiesen.<sup>87</sup> Bei der Anzahl der angemeldeten Domains unter dem jeweils landesspezifischen Top-Level-Domain zeigen sich dagegen große Unterschiede. So existierten im August 2003 bereits 265.045 Domains in China unter „.cn“<sup>88</sup>, während im Mai 2003 lediglich 5.465 Domains in Indien unter „.in“ registriert waren.<sup>89</sup> Diese Diskrepanz kann zu einem Teil dadurch erklärt werden, dass die allgemeinen Top-Level-Domains aufgrund ihrer Internationalität und der stärkeren Exportorientierung Indiens im Bereich Software und IT Services stärker nachgefragt werden.

Noch entscheidender dürften Hindernisse durch die indische Verwaltung bei der Registrierung der landesspezifischen Top-Level-Domains (ccTLD) sein. Die Registrierung einer „.in“-Domain kostet etwa 20 US\$ im Jahr und ist mit größerem Aufwand verbunden, als die Registrierung einer generischen Top-Level-Domain (gTLD) für etwa 10 US\$ im Jahr.<sup>90</sup> Nach einer Untersuchung von Matthew Zook war die Summe der registrierten allgemeinen Domains unter „.com/.net/.org“ und der Domains unter landesspezifischen TLD in China (1,1% der Domains weltweit) und Indien (0,9% der Domains weltweit) im Jahr 2001 in etwa gleich hoch (siehe Abbildung 12 und Abbildung 13).<sup>91</sup>

Abbildung 12: Anzahl der Internethosts im Jahr 2001 (in Mio.)



Quelle: International Telecommunication Union (ITU), *World Telecommunication Indicators*, Dezember 2002.

<sup>81</sup>OECD, *Review of the ...*, a.a.O., S.40-44.

<sup>82</sup>Dean, Ted, „The Date Communications Market opens up“, in: *The China Business Review*, May-June 2001, S.22-49, hier S.49.

<sup>83</sup>OECD, *Review of the ...*, a.a.O., S.40-44.

<sup>84</sup>ITU, „Competition Policy in Telecommunications: The Case of India“, S.6-7, [http://www.itu.int/osg/spu/ni/competition/case\\_studies/india/India%20case%20study%202.pdf](http://www.itu.int/osg/spu/ni/competition/case_studies/india/India%20case%20study%202.pdf).

<sup>85</sup>Ein Host bezeichnet einen zentralen Computer innerhalb eines Netzwerkes (in diesem Fall das Internet), der Ressourcen (in diesem Fall z.B. html-Dokumente, Bilder etc.) für die Teilnehmer (hier: Internethosts) bereitstellt. Eine Domain stellt den Kern (z.B. company.com) einer Internetadresse (hier: www.company.com) dar und setzt sich zusammen aus dem Top-Level-Domain (TLD) (hier: .com) und dem Second-Level-Domain (hier: company). Top-Level-Domains bestehen entweder aus allgemeinen Domains (gTLD, z.B. .com, .net., .org) oder aus landesspezifischen Domains (ccTLD, z.B. .cn (China), .in (Indien), .de (Deutschland)). Eine Domain fasst eine bestimmte Anzahl von Hosts unter einem Namen zusammen, wobei ein einzelner Host sowohl eine Domain sein kann, als auch ein ganzes Netz aus Hosts.

<sup>86</sup>Zook, Matthew, „Internet Metrics: Using Host and Domain Counts to map the Internet“, in: *Telecommunications Policy Online*, Vol.24, No.6/7, July/August 2000, <http://www.tpeditor.com/contents/2000/zook.htm>.

<sup>87</sup>ITU, „Competition...“, a.a.O.; ITU, „Internet Indicators: Hosts, Users and Number of PCs“, [http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at\\_glance/Internet01.pdf](http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at_glance/Internet01.pdf).

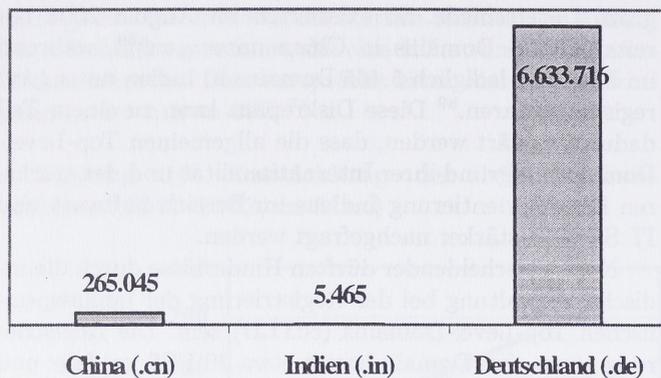
<sup>88</sup>China Internet Network Information Center, „Domain Names Registered under '.CN'“, <http://www.cnnic.net.cn/e-domain.shtml>.

<sup>89</sup>„Indian Domain Name Registration: Status on the number of domains registered under .IN domain“, <http://domain.ncst.ernet.in/statistics.php>.

<sup>90</sup>Vijayashankar, N., „Bucharest Meeting of ICANN, Some Views“, 17.6.2002, [http://www.naavi.org/cl\\_editorial/edit\\_15\\_jun\\_02\\_3.html](http://www.naavi.org/cl_editorial/edit_15_jun_02_3.html).

<sup>91</sup>Zook, Matthew, „Connected is a matter of Geography“, in: *net-Worker*, Vol.5, No.3, S.13-17, <http://www.zooknic.com/info/Zook-netWorker-2001.pdf>.

Abbildung 13: Anzahl landesspezifische Domains in China, Indien und Deutschland (2003)



Quelle: DENIC, *Statistiken*, <http://www.denic.de/de/domains/statistiken/index.html>; China Internet Network Information Center, „Domain Names Registered under '.CN'“, <http://www.cnnic.net.cn/e-domain.shtml> und <http://domain.ncst.ernet.in/statistics.php>. Die Zahlen beziehen sich auf August 2003 (China und Deutschland) bzw. Mai 2003 (Indien).

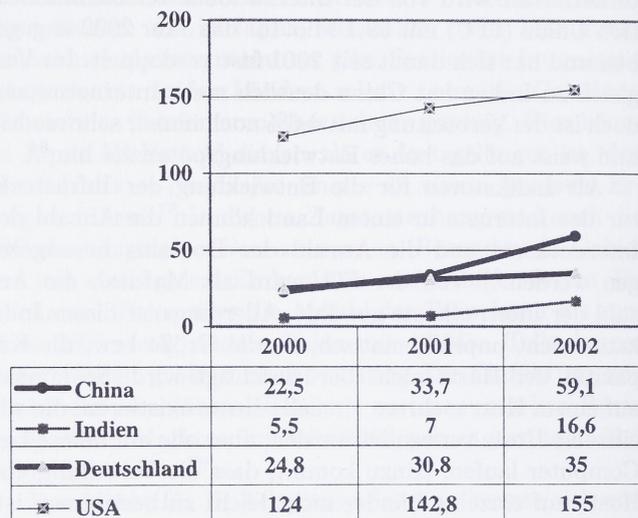
Der indische Markt wurde 1994 für private Telekommunikationsanbieter sowohl im Festnetzmarkt als auch für die Mobiltelefonie geöffnet. Allerdings existieren immer noch umfangreiche Wartelisten für Anträge auf einen Telefonschluss.<sup>92</sup> Die Anzahl der Festtelefonieanschlüsse stieg zwar von 1997 bis 2001 um 22% und die der Mobiltelefonieanschlüsse um 80%,<sup>93</sup> doch betrug die Verbreitung von Telefonanschlüssen (*Teledensity*: Festnetzanschlüsse und Mobiltelefone) im Jahr 2002 lediglich 4,9%. Während in städtischen Gebieten die Rate bei 12,2% liegt, beträgt sie in ländlichen Gebieten nur 1,2%. Ende 2002 gab es 40,5 Mio. Festnetzanschlüsse und 10,48 Mio. Mobiltelefone. (siehe Abbildung 8 und Abbildung 10). Dies entspricht einer Marktdurchdringung von 3,9% bei Festnetzanschlüssen und 1% bei Mobilnetzanschlüssen (siehe Abbildung 9 und Abbildung 11). Die schnell steigende Zahl der Mobiltelefone in den letzten Jahren weist nach Einschätzung des Department of Telecommunications (DoT) auf die veränderte Präferenz der Kunden zugunsten von Mobiltelefonen hin.<sup>94</sup>

Im Zuge der gesetzlichen Neuregulierung des Telekommunikationssektors erfolgte 1994 zunächst eine Aufteilung in 21 *Telecom Circle*, die sich an den Grenzen der Unionsstaaten orientierten und für die einzelne Lizenzen ausgeben wurden. Zu den Gebieten mit dem größten Volumen gehören Delhi, Uttar Pradesh, Maharashtra, Gujarat, Andhra, Karnataka und Tamil Nadu.<sup>95</sup> Die Betreiber konzentrierten sich in der Folge meist auf bestimmte Regionen. Die wichtigsten Betreiber im Bereich der Festnetztelefonie im Jahr 2001 sind die staatlichen BS-

NL/MTNL (4,4 Mio. Kunden in Delhi und Mumbai (MTNL) und 29 Mio. Kunden im Rest des Landes (BSNL)), Tata Teleservices / Hughes Tele.com (größter Anbieter in Maharashtra und Andhra Pradesh), Reliance (Gujarat), Bharti (Madhya Pradesh), Shyam Telecom (Rajasthan) und Himachal Futuristic (Punjab).<sup>96</sup>

Der Markt der Mobiltelefonschlüsse wird zu etwa 70% von fünf privaten Anbietern bestimmt. Ursprünglich wurde der Mobilfunk als Mehrwertdienst eingestuft und somit den privaten Anbietern vorbehalten, da nicht davon ausgegangen wurde, dass die Mobiltelefonie mit der Festnetztelefonie konkurrieren würde. Aus diesem Grund sind die staatlichen Anbieter BSNL und MTNL hier bisher deutlich schwächer vertreten. Die bedeutendsten Anbieter im Jahr 2002 waren Barthi (22%), Hutchison (21%), BPL (13%), IDEA (12%) und Reliance (6%).<sup>97</sup>

Abbildung 14: Entwicklung der Anzahl von Internetbenutzern in ausgewählten Ländern 2000-2002 (in Mio.)



Quelle: International Telecommunication Union (ITU), *World Telecommunication Indicators*, verschiedene Jahrgänge.

Der Zugang zum Internet wurde in Indien erstmals 1995 durch die staatliche VSNL (Videsh Sanchar Nigam Limited) als ISP angeboten. An die Stelle des Monopols der VSNL trat ab 1998 eine ungewöhnlich freizügige Regelung für private Anbieter, für die kostenlose Lizenzen in unbeschränkter Anzahl zur Verfügung gestellt wurden. Das DoT erteilte in den Jahren 2000 bis 2002 Lizenzen an über 500 potenzielle ISP, von denen bereits 140 in etwa 300 Städten Internetdienstleistungen anbieten. Während bis 1998 nur 140.000 Kunden Internetzugang besaßen, existierten im Jahr 2002 immerhin 4,1 Mio. Kunden mit Internetzugang.<sup>98</sup> Da die Kosten für den Zugang zum Internet aufgrund der Voraussetzung eines Computers und Telefonschlusses für sehr viele Privatpersonen noch deutlich zu hoch sind, werden in Indien Anstrengungen unternommen, den Internetzugang in öffentlich zugänglichen Stellen, wie z.B. *Internet Kiosks* zu ermöglichen. Neben

<sup>92</sup>ITU, „Fixed-Mobile Interconnection. The Case of India“, S.8, [http://www.itu.int/osg/spu/ni/fmi/casestudies/indiaFMI\\_final.pdf](http://www.itu.int/osg/spu/ni/fmi/casestudies/indiaFMI_final.pdf).

<sup>93</sup>ITU, „Competition Policy in Telecommunications: The Case of India“, S.6-7, <http://www.itu.int/osg/spu/ni/competition/casestudies/india/India%20case%20study%202.pdf>.

<sup>94</sup>Department of Telecommunications, *Annual Report 2002-2003*, <http://www.dotindia.com/annualreport/annual-report%20English.pdf>.

<sup>95</sup>ITU, „Fixed-Mobile ...“, a.a.O.

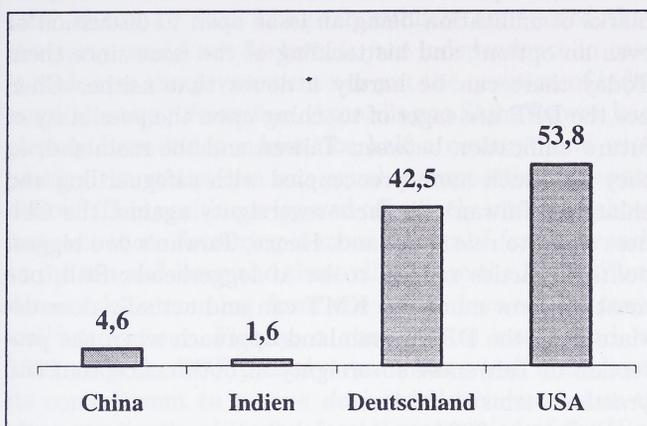
<sup>96</sup>ITU, „Competition Policy ...“, a.a.O., S.17.

<sup>97</sup>Ebenda, S.15-17.

<sup>98</sup>Ebenda, S.19.

dem kostengünstigen Zugang zum Internet, ergeben sich für die Betreiber hier Möglichkeiten für das Teleworking mit relativ geringen Investitionen.<sup>99</sup> Die Anzahl der Internetbenutzer wird von der ITU mit 16,6 Mio. im Jahr 2002 angegeben und hat sich seit dem vorangegebenen Jahr mehr als verdoppelt (siehe Abbildung 14). Allerdings liegt die Verbreitung des Internets, gemessen an der Internetnutzung pro 100 Personen nur bei 1,6% (siehe Abbildung 15).<sup>100</sup>

**Abbildung 15: Internetnutzung in ausgewählten Ländern im Jahre 2002 (pro 100 Personen)**



Quelle: International Telecommunication Union (ITU), *World Telecommunication Indicators*, 2003.

Seit April 2002 erlaubt die indische Regierung den ISP, Services im Bereich der Internettelephonie anzubieten. Noch ist die Qualität des Angebotes von Ferngesprächen über das Internet geringer als über herkömmliche Telefondienste. Die Kostenvorteile und weitere technologische Innovationen werden aber vermutlich schon bald eine Veränderung bewirken. Einige ausländische Unternehmen interessieren sich bereits für den indischen Markt. So bieten amerikanisch-indische Joint-Venture-Unternehmen Dienstleistungen der Internettelephonie an, wie die amerikanische Firma Net2Phone in Zusammenarbeit mit der indischen Firma CalTiger mit kostengünstigen Ferngesprächen in die USA und World Phone Internet Services Pvt. Limited mit Angeboten für Gespräche innerhalb Indiens.<sup>101</sup>

Die Zugangstechniken zum Internet sind in Indien noch auf einem relativ geringen Entwicklungsniveau und die Bandbreiten damit niedrig. Die meisten Nutzer verwenden Standard-Modems zur Einwahl über das Telefonnetz. ISDN-Verbindungen als schnellere Alternative sind noch nicht sehr weit verbreitet. Breitband- und High-Speed Zugänge gibt es in Indien praktisch gar nicht. Die größten Chancen auf Verbreitung haben *Cable Modems*,

bei denen die Daten über das TV-Kabelnetz übertragen werden können. Hier kommen Vorteile der Verfügbarkeit zum Tragen, da die Anzahl der TV-Geräte in Indien etwa drei mal so hoch ist wie die Anzahl der Telefone. Allerdings sind die Gebühren für den Zugang über *Cable Modem* noch höher als der Zugang zum Internet über herkömmliche Einwahlverbindungen.<sup>102</sup>

In Teil 2 dieses Beitrages werden die wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen in China und Indien untersucht, die Einfluss auf die unterschiedliche Entwicklung des IKT-Sektors ausüben.

---

\* Herr Götz Müller studiert Politikwissenschaften und Betriebswirtschaftslehre an den Universitäten Mainz und Breslau. Er arbeitet als freier System-Entwickler im Bereich der IKT.

<sup>99</sup>Ramani, S., „Internet Kiosks“, <http://www.intech.unu.edu/research/past-research/teleworking-india-444/equity-kiosks-summary.pdf>.

<sup>100</sup>ITU, „Internet Indicators: Hosts, Users and Number of PCs“, [http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at\\_glance/Internet01.pdf](http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at_glance/Internet01.pdf).

<sup>101</sup>Shah, Aashit/Parikh, Vaibhav, „Opening up of Internet telephony in India: Emerging legal issues“, <http://www.nishithdesai.com/Research-Papers/Opening-netTelephony>.

<sup>102</sup>Jagannathan, Sri, „Broadband Evolution in India“, November 2002, <http://asia.stanford.edu/events/fall02/slides/jagannathanSlides.pdf>.