

Deutsche Forschungsgemeinschaft

Kommission für IT-Infrastruktur

Study Tour 2007

Indien – Singapur – Hong Kong

Abschlussbericht

- I. Executive Summary
- II. Hintergrund der Reise
- III. Allgemeine Angaben
- IV. Fazit

I. Executive Summary

Im Spätherbst 2007 führte die Kommission für IT-Infrastruktur der DFG eine Study Tour zu ausgewählten Standorten im süd- und südostasiatischen Raum durch. Thematische Schwerpunkte waren IT an Universitäten, High-Performance Computing, Medizininformatik, industrielle Aktivitäten im IT-Bereich, Outsourcing und Offshoring von IT sowie allgemeine Trends in Forschung und Lehre im Hochschulbereich.

Auffallend ist das große Standesbewusstsein an den jeweiligen Kaderschmieden (*IIT/IIS* in Indien, *NUS* in Singapur, *HKUST* in Hong Kong). Die „Elite-Uni“ wird gelebt, was sich unter anderem in einer starken Campus-Orientierung äußert. Diese Vorzeigeeinrichtungen sind exzellent ausgestattet und sehr sichtbar (Ranking-Positionen unter den Top 50). Letzteres rührt auch daher, dass die gesamte Strategie auf Rankings ausgerichtet ist. So werden vor allem publikationsstarke Forscher von Top-Einrichtungen in den USA berufen, bei der internen Bewertung zählen vor allem Publikationen in High-Impact-Zeitschriften. Industriekontakte, Drittmittel, interdisziplinäre Kooperation sowie die Lehre vor der Promotion sind nur nachrangig, die Nachwuchsausbildung zielt auf eher schmalspurig fokussierte Forscher ab. Bei Präsentationen stehen mehr Leistungsdaten als Inhalte im Vordergrund. Es ist aber auch festzuhalten, dass die Ranking-Positionen nicht unserer Wahrnehmung von Stärke der Hochschulen entsprechen.

Deutschland wird als Wissenschaftspartner erst vereinzelt wahrgenommen (Einzelkontakte in Indien, Kontakte mit Singapur im Aufbau), die Ausrichtung auf die USA dominiert, insbesondere im IT-Sektor. Dort wie in Europa zählen bei der Anbahnung neuer Partnerschaften Namen.

IT hat insgesamt ein hohes Standing, höher als in Deutschland. Dies gilt für IT als Wissenschaftsgebiet (dort starke Positionierung beispielsweise im HCI-Bereich (vgl. Japan), gerade auch in der Medizininformatik), als Infrastruktur (Zentralisierung in Knowledge Centers; Verankerung unterhalb der höchsten Leitungsebene) sowie als Industriesektor.

Klare Vorteile der deutschen Hochschul- und Wissenschaftslandschaft sind – über das fachliche Spezialwissen hinaus – die Fähigkeit zur Durchdringung komplexer Prozesse und wissenschaftlich basierter Wertschöpfungsketten auch unter Einschluss der Sozial- und Geisteswissenschaften, allgemein Bereitschaft und Vermögen zu fachübergreifender Kooperation, die Breite der Ausbildung (bei exzellenter Teamfähigkeit wie Selbstständigkeit) sowie die internationale und industrielle Ausrichtung.

In **Indien** ist IT *die* Branche schlechthin, hier werden noch auf mindestens fünf Jahre hohes Wachstum und große Dynamik gesehen. Die Entwicklung bei den Service-Providern geht klar weg vom schlichten Call Center zu kompletten Business Solutions und Offshoring im großen Stil, wobei hier auch neue Bereiche wie HPC-Outsourcing (Top10-Rechner in der Top500-Liste 11/07 der Firma *TCS*) und IT-basierte Prozesslösungen wie das Screening von Designer Drugs erschlossen werden. Einerseits spielen die großen indischen Players wie *infosys* oder *TCS* in Bezug auf Größe und Tätigkeitsfeld eine immer globalere Rolle, andererseits engagieren sich jedoch auch die etablierten westlichen IT-Konzerne wie *IBM* oder *SAP* zunehmend in diesem Geschäftsbereich. Für *IBM* beispielsweise ist Indien schon zweitstärkster Standort.

Sichtbarkeit und Erfolg der IT-Industrie führen zu einer hohen Attraktivität von IT-Studiengängen im Undergraduate-Bereich. Danach allerdings ist ein zum Teil dramatischer Schwund zu beobachten: Die Besten gehen zum Master ins Ausland, die Guten gehen in die Industrie, und nur wenige (und keinesfalls eine gewollte Auslese) bleiben vor Ort zum Master. So gab es beispielsweise 2006 Indienweit nur 34 (!) Promotionen im IT-Bereich. Daraus resultiert ein absehbarer eklatanter Mangel an Fachkräften auf Master und Ph.D.-Niveau. Dies limitiert aktuell die Entwicklungsmöglichkeiten der indischen IT-Industrie und so unternehmen Firmen wie *TCS* Anstrengungen, durch Freistellungen für ein Master-Studium (bei voller Lohnfortzahlung) und signifikante Gehaltsaufbesserungen für IT-Professoren an guten Universitäten dieser Situation entgegenzuwirken. Nach Sättigung der Entwicklung wird die Branche zudem mit einem erheblichen, „Generationen-Problem“ zu kämpfen haben.

Neben den krassen sozialen Gegensätzen drosseln vor allem auch krasse Gegensätze zwischen der maroden allgemeinen Infrastruktur (Straßen, ÖPNV, Flughäfen, Wasser und Strom, Bausubstanz) und dem hohen Niveau der „IT-Inseln“ sowie eine hohe Korruption das Wachstumstempo in Indien.

Singapur möchte sich als „Kaderschmiede Asiens“ etablieren, insbesondere in Konkurrenz mit Australien und den USA. Wesentliche Standortfaktoren sind dabei die geographische Lage, die hervorragende Infrastruktur sowie die Mischung aus asiatischer und westlicher Kultur. Dies führt zu qualitativ (Ausbau der *NUS* von der reinen Lehranstalt zur international sichtbaren (Top50 in Rankings) Forschungsuniversität) wie quantitativ (signifikante Erhöhung der Zahl der Studienplätze in den nächsten zehn Jahren) ehrgeizigen Ausbauplänen, die mit Verve vorangetrieben werden.

Wird in Indien die Rolle des Staates als „bestenfalls nicht störend“ betrachtet, so bestimmt in Singapur der Staat sehr direkt die wissenschaftliche Ausrichtung der Universitäten und Forschungseinrichtungen; ehemalige Professoren der *NUS* bekleiden hochrangige Positionen in der Regierung.

In **Hong Kong** überrascht zunächst die erstaunlich wenig spürbare Einflussnahme Pekings auf den akademischen Bereich. Beim Ausbau der Hochschulen geht internationale Sichtbarkeit (enorme Investitionen beispielsweise in die *HKUST*) klar vor Breite: Trotz des Ausbaus bestehender sowie der Gründung neuer Universitäten gibt es noch nicht genügend Studienplätze für alle studierwilligen Hong-Kong-Chinesen. Trotzdem wird auch der Bildungsmarkt von Mainland China als Zielgruppe gesehen.

Die Steuerung des Gesundheitssystems folgt ganz offensichtlich zentralistischen Konzepten. Sämtliche Krankenhäuser Hong Kongs nutzen die gleichen Informationssysteme, die im Unterschied zu Europa und den USA selbst entworfen und weiterentwickelt werden. Dazu wurde eine staatliche geführte Organisation eingerichtet, die *Hong Kong Hospital Authority Information Systems*. Als große Vorteile resultieren die Verfügbarkeit einer Hong-Kong-weiten elektronischen Patientenakte, die in jedem Krankenhaus online verfügbar ist, sowie eine gewollte Herstellerunabhängigkeit.

In **Shenzhen** schließlich wurde mit *Huawei* eine der in jüngerer Zeit auch international sehr erfolgreichen Hochtechnologiefirmen besucht. Hier ist eine zum Teil erhebliche Diskrepanz zwischen großem Wachstum, internationaler Präsenz und Erfolgen am Markt (DFN-Verein) sowie beeindruckenden Facilities einerseits und einer dennoch spürbaren Unsicherheit beim Auftritt und Umgang mit westlichen Gästen andererseits festzuhalten.

II. Hintergrund der Reise

Eine der Hauptaufgaben der Kommission für IT-Infrastruktur ist die Erstellung von Empfehlungen zur Informationsverarbeitung an deutschen Hochschulen. Diese Aufgabe bedingt nicht nur eine umfassende Kenntnis zum Stand der Technik, entscheidend ist vielmehr das Erkennen aktueller Trends in der Nutzung von IT-Infrastruktur in Forschung und Lehre sowie deren potentielle Anwendung an deutschen Hochschulen. Die Kommission für IT-Infrastruktur führt daher in regelmäßigen Abständen Reisen durch, um sich hinsichtlich technologischer Neuentwicklungen sowie der Nutzung von Computersystemen und IT-Infrastruktur an international renommierten Forschungseinrichtungen zu informieren. Für die Kommission für IT-Infrastruktur haben sich diese Reisen, mit Instituts- und Unternehmensbesuchen sowie persönlichen Gesprächen vor Ort, als ein wichtiges Instrument zur Gewinnung verlässlicher Informationen erwiesen.

Auf dem Gebiet der Informationstechnologie sieht sich Europa global einer sich zunehmend verschärfenden Konkurrenzsituation ausgesetzt. Dominiert wird die Informationstechnologie im Wesentlichen von Unternehmen aus den USA und Asien. Neben den USA und Japan liegen die Zentren der IT-Branche zunehmend in China sowie in den Ländern Süd – und Südostasiens, in denen sich seit einiger Zeit – sowohl wirtschaftlich als auch technologisch – eine besondere wirtschaftliche Dynamik verzeichnen lässt. Neben Produktionsstätten und Entwicklungslabors international agierender Unternehmen entstehen in diesen Ländern zunehmend Unternehmen, die aufgrund ihrer technologischen Basis und ihres Unternehmenswachstums selbst zu Global Playern werden.

Vor diesem Hintergrund informierte sich die Kommission für IT-Infrastruktur der DFG hinsichtlich des wissenschaftlichen und technologischen Umfelds, das die Entwicklung in den Ländern Süd- und Südostasiens begleitet und unterstützt. Die Stationen der Informationsreise waren Forschungseinrichtungen bzw. Wissenschaftsorganisationen und Unternehmen in Indien, Singapur, Hong Kong und China. Bei den Besuchen standen folgende Themenschwerpunkte im Mittelpunkt des Interesses:

- Informationstechnologie an Universitäten (Rechnerausstattung, Infrastruktur, Umfeld)
- High-Performance Computing (Systeme, Betrieb, Anwendungen)
- Medizininformatik (insbesondere Bildarchivierungs- und Kommunikationssysteme PACS)
- Industrielle Aktivitäten im IT-Bereich (Hardware und Software)
 - lokale Hersteller
 - aktuelle und zukünftige Produkte der Hard- und Software-Industrie
 - Forschungslabors ausländischer Hersteller
 - Präsenz und Situation deutscher Firmen
- Thematik des Outsourcing und Offshoring von IT-Aktivitäten
- Allgemein: Strategien und Entwicklungen in Forschung und Lehre
internationale Ausrichtung der Forschungseinrichtungen
Kooperationsmöglichkeiten

III. Allgemeine Angaben zur Reise

III.1. Teilnehmer

Kommission für IT-Infrastruktur:

Prof. Dr. Jörg Becker, Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Prof. Dr. Hans-Joachim Bungartz, Technische Universität München
Prof. Dr. Christian Bischof, RWTH Aachen
Prof. Dr. Wolfgang E. Nagel, Technische Universität Dresden
Prof. Dr. Ursula van Rienen, Universität Rostock
Prof. Dr. Otto Rienhoff, Georg-August Universität Göttingen
Prof. Dr. Thomas Tolxdorff, Freie Universität Berlin

Geschäftsstelle der DFG:

Dr. Werner Bröcker, Wissenschaftliche Geräte und Informationstechnik
Dr. Harald Knobloch, Wissenschaftliche Geräte und Informationstechnik
Dirk Schneider, Informationstechnik, Infrastruktur

III.2. Besuchsprogramm

Bangalore: 28. – 31. Oktober 2007

Organisation	Art der Organisation
Centre for Mathematical Modelling and Computer Simulations	Staatliche Forschungseinrichtung
Indian Institute of Science - Dept. of Computer Science and Automation - Bioinformatics Centre - Supercomputer Education & Research Centre	Staatliche Forschungseinrichtung
GE Global Research	US-Unternehmen, Entwicklungslabor
SAP Labs India Pvt. Ltd.	deutsches Unternehmen, Entwicklungslabor
IBM India	US-Unternehmen, Entwicklungslabor
INFOSYS Technologies Ltd.	Indisches Unternehmen, Zentrale

Delhi: 01. – 03. November 2007

Organisation	Art der Organisation
Indian Institute of Technology - Dept. of Computer Science and Engineering - Amar Nath & Shashi Khosla School of Information Technology	Staatliche Forschungseinrichtung
DFG Delhi Office	Verbindungsbüro der DFG in Indien
National Association for Software & Service Companies	Verband der indischen Softwareunternehmen
TATA Consultancy Services	IT-Dienstleister, Unternehmensteil der TATA Group (indischer Mischkonzern)
IBM India Research Lab	US-Unternehmen, Entwicklungslabor

Singapur: 04. – 06. November 2007

Organisation	Art der Organisation
Agency for Science, Technology and Research - Bioinformatics Institute - Institute of High Performance Computing - Institute for Infocomm Research - Data Storage Institute	Organisation zur Forschungsförderung mit angegliederten Forschungseinrichtungen
National University of Singapore School of Computing - Centre for Computational Science and Engineering - Institute for Mathematical Sciences - Medical Computing Laboratory	Staatliche Universität
German Institute of Science and Technology	Einrichtung der TU München

Hong Kong/Shenzhen 07. – 09. November 2007

Organisation	Art der Organisation
Hong Kong Polytechnic University - Dept. of Health Technology and Informatics	Staatliche Universität
Hong Kong University of Science and Technology - Dept. of Computer Science & Engineering - Dept. of Electronic and Computer Engineering	Staatliche Universität
Joint Universities Computer Centre	Zusammenschluss der Betreiber von Universitätsrechenzentren
The Hong Kong Hospital Authority	Betreiber aller öffentlichen Krankenhäuser in Hong Kong, Nutzer von medizinischen Bildarchivierungs- und Kommunikationssystemen
Princess Margaret Hospital	Krankenhaus, Nutzer von medizinischen Bildarchivierungs- und Kommunikationssystemen
Huawei Technologies Co., Ltd.	Chinesischer Hersteller von Netzwerktechnik

IV. Fazit

IV.1. Indien

Indien zählt heute mit zu den globalen Wachstumszentren der IT-Branche; hauptsächlich in Bangalore und zunehmend auch in Hyderabad bilden sich Kerne des wirtschaftlichen Wachstums heraus. Getragen wird die Entwicklung von international agierenden Unternehmen aus den USA (IBM, GE, HP, etc.) und Europa (SAP). Der entscheidende Standortfaktor für diese Unternehmen sind die Lohnkosten und die Verfügbarkeit entsprechend ausgebildeter Mitarbeiter; eine entscheidende Rolle spielt sicherlich auch die Häufung der IT-Unternehmen in den entsprechenden Regionen. Zunehmend entwickeln sich in diesem Umfeld originär indische Unternehmen, die mittlerweile, wie zum Beispiel Tata Consultancy Services oder INFOSYS Technologies, selbst zu Global Playern wurden und auch auf dem Europäischen Markt aktiv sind.

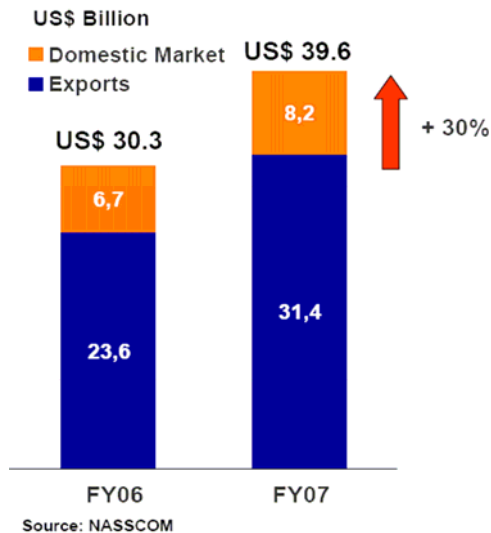


Abb. 1
Umsatzvolumen der indischen IT-Industrie

Die Produktpalette der Unternehmen erstreckt sich im Wesentlichen auf die Entwicklung von anwendungsspezifischer Software sowie auf IT-Serviceleistungen wie das Auslagern von Unternehmensprozessen und das Betreiben von Call Centern.

Das Umsatzvolumen der in Indien ansässigen IT-Unternehmen betrug im Jahre 2007 40 Mrd. US\$; dies entspricht ca. 4 % des indischen Bruttoinlandsprodukts. Die Wachstumsraten der IT-Branche lagen in den letzten Jahren bei 20 – 30%; der Exportanteil beträgt zurzeit etwa 75%.



Abb. 2
Vergleich Firmenanwesen, Umfeld

Insgesamt beschäftigte die indische IT-Branche im Jahr 2007 1,6 Mio. Mitarbeiter; im Vergleich zum Vorjahr bedeutete dies einem Zuwachs von 30%. Es wird geschätzt, dass in Indien insgesamt mehr als 7 Mio. Beschäftigte direkt oder indirekt in der IT-Branche beschäftigt sind. Einzelne der besuchten Unternehmen berichteten in diesem Zusammenhang von Zuwachsraten von mehreren Tausend Mitarbeitern pro Monat; von den Unternehmen wurde eingeräumt, dass diese hohen Zahlen zu organisatorischen Problemen führen.

Eines der entscheidenden Probleme, das ein weiteres Wachstum der indischen IT-Branche in Zukunft limitieren wird, ist die Rekrutierung gut ausgebildeter Mitarbeiter. In den Informationstechnologien ist der allgemeine Abschluss an indischen Forschungseinrichtungen der Bachelor, wobei viele Studenten die Universitäten und Forschungseinrichtungen ohne Abschluss verlassen, um eine einfachere Tätigkeit in der Industrie (z.B. in Call Centern) aufzunehmen. Die Zahl der Promotionen im IT-Bereich lag im Jahr 2006 Indien-weit bei lediglich 34. Diese geringe Zahl hat zur Folge, dass bei Unternehmen wie zum Beispiel Tata Consulting von 100.000 Mitarbeiter nur 50 promoviert sind; entsprechende Positionen werden im Allgemeinen mit im Ausland promovierten Mitarbeitern besetzt. Dieser Mangel wird sich in den kommenden Jahren auf alle Mitarbeiterstufen ausdehnen.

Dieser Mangel wird sich in den kommenden Jahren auf alle Mitarbeiterstufen ausdehnen.

nen. Es wird erwartet, dass in der IT-Branche im Jahr 2010 etwa 500.000 Mitarbeiter fehlen werden. Indischen Universitäten und Forschungsinstituten fehlt die Kapazität, dem zukünftigen Mangel an qualifizierten Mitarbeitern erfolgreich entgegenzuwirken. Verstärkt wird das Problem durch eine sehr hohe Fluktuation der Mitarbeiter - besuchte Unternehmen berichteten von einer Fluktuationsrate im Bereich von 10% - sowie durch die Abwanderung von Wissenschaftlern ins Ausland, insbesondere in die USA.

Renommierte Einrichtungen für Forschung und Lehre im Bereich der Informationstechnologie sind insbesondere am Indian Institute of Technology (IIT) und am Indian Institute of Science (IIS) angesiedelt; es handelt sich dabei um staatliche Einrichtungen. Forschungsthemen, die an den besuchten Instituten von IIT und IIS angegangen werden, liegen im Wesentlichen im Bereich des Software Engineering. Forschungsprojekte werden im Allgemeinen in Kooperation mit internationalen Unternehmen durchgeführt. Institute wie das IIT sehen eine ihrer wesentlichen Aufgaben in der Stärkung der Innovationskraft ansässiger Industrieunternehmen („help Indian industry to do cutting edge research and development“). Für Unternehmen bieten diese Kooperationen einen zusätzlichen Vorteil bei der Rekrutierung neuer Mitarbeiter. Laut Aussage der besuchten Unternehmen werden dabei vorzugsweise Absolventen von IIS und IIT rekrutiert.

Die besuchten Forschungsinstitute waren relativ gut ausgestattet, auch wenn die Gebäude zum Teil renovierungsbedürftig erscheinen. Vom Niveau orientiert man sich an der Weltspitze („become a leading academic research department in the world“, Zitat IIT). Die besuchten Institute sind durch eine rege Publikationstätigkeit international sichtbar; Forschungstätigkeit und –Themen sind im internationalen Vergleich auf hohem Niveau zu sehen. Es bestand generell ein sehr großes Interesse an internationalen Kooperationen.

Ein entscheidender Standortnachteil Indiens ist sicherlich die marode Infrastruktur. Unternehmen erhalten entsprechende Gelände zum Aufbau repräsentativer Firmengelände im Umfeld von Städten wie Bangalore zugewiesen, auch die Anbindung an Datenleitungen wird als akzeptabel angesehen. Katastrophal ist allerdings die Verkehrssituation. Die Straßen sind dem wachsenden Verkehr nicht gewachsen; die Anfahrt zu den Firmensitzen erfolgt oftmals – je nach Wetter und Jahreszeit - über Sand- bzw. Matschpisten. Ein öffentlicher Nahverkehr ist bestenfalls ansatzweise vorhanden.

Auch die soziale Situation Indiens steht in krassem Gegensatz zur technologischen Entwicklung. Von den 1.1 Mrd. Indern haben 750 Mio. keine Teilhabe am wirtschaftlichen Aufschwung; 250 Mio. Einwohner leben in absoluter Armut. Entlang der Straßen erstrecken sich unübersehbar Elendsquartiere; laut Human Development Report der Vereinten Nationen belegt Indien nur Rang 135 von 174 Staaten. Indien kann damit nur bedingt als Markt für IT-Consumer-Produkte gesehen werden, auch wenn momentan pro Monat 7 Mio. neue Anschlüsse für Mobiltelefone geschaltet werden.

Die National Association for Software & Service Companies (NASSCOM) sieht in den erwähnten sozialen und infrastrukturellen Probleme keine generellen Nachteile für die IT-Branche, ein Ende des Wachstums sei, zumindest in den nächsten 5 Jahren, nicht absehbar. Nichtsdestotrotz stellt sich, vor dem Hintergrund der erwähnten Probleme, die Frage hinsichtlich den Grenzen und der Nachhaltigkeit des Wachstums der indischen IT-Branche.

IV.2. Singapur

Für Hersteller von Computer-Hardware ist Singapur ein Produktionsstandort von großer globaler Bedeutung. Wesentliche Produkte sind Halbleiterbauelemente, Computerperipherie und Datenspeicher. Das Umsatzvolumen der Elektronikindustrie betrug im Jahr 2006 10,5 Mrd. US\$, was ca. 9 % des Bruttoinlandsprodukts von Singapur entspricht. Im Gegensatz zu Indien spielen Software und IT-Serviceleistungen mit ca. 620 US\$ Jahresumsatz (2005) eine eher untergeordnete Rolle. Insgesamt erwirtschafteten die 4.4 Mio. Einwohner Singapurs im Jahre 2006 ein Bruttoinlandsprodukt von 137 Mrd. US\$; in den vergangenen Jahren lag das Wirtschaftswachstum bei 5 - 10% (Quelle: www.singstat.gov.sg).

In seinem ‚Global Information Technology Report‘ für das Jahr 2006, der die nationale Innovationsfähigkeit der IT-Branche eines Landes misst, sieht das Weltwirtschaftsforum Singapur auf Platz 3 einer Rangliste mit insgesamt 122 Ländern; zum Vergleich, Deutschland nimmt in dieser Rangliste den Platz 16 ein (www.weforum.org).

Die Ausgaben für die Forschung betragen im Jahr 2005 ca. 3,1 Mrd. US\$. Dabei entfielen auf den privaten Sektor mit 2.1 Mrd. US\$; Universitäten hatten ein Forschungsbudget von 330 Mio. US\$, Forschungsinstitute von 440 Mio. US\$. Die Steigerungsrate lag bei über 10% (www.singstat.gov.sg).

Anwendungsnahe Forschung, von der Technologie- bis hin zur Produktentwicklung wird in Singapur durch die Agency of Science, Technology and Research (A*STAR) gefördert. A*STAR untersteht direkt dem Ministry for Trade & Industry und betreibt unter dem Dach des Science and Engineering Research Council (SERC) eigene Institute, wie zum Beispiel das Data Storage Institute, das Institute for Microelectronics oder das Institute für Infocomm Research. SERC beschäftigt insgesamt 1200 Wissenschaftler, davon 700 mit einem PhD-Abschluss. Gefördert werden im Allgemeinen gemeinsame Projekte aus Forschung und Industrie mit einem Zeithorizont von 5 –10 Jahren. A*STAR sieht ihre Aufgabe dabei in der Stärkung der Innovationskraft der in Singapur ansässige Unternehmen („Focus to build, strengthen and anchor industrial R&D capability“). Bei den genannten Kooperationspartnern handelt es sich um international agierende Unternehmen.



Abb. 4
FUSIONOPOLIS
Quelle: A*STAR

Für das Jahr 2010 plant A*STAR die Fertigstellung der FUSIONOPOLIS, einem Campus, auf dem Institute für Informationstechnologie und Medienwissenschaften sowie Unternehmen zusammengeführt werden. Nach Beendigung werden in FUSIONOPOLIS 95.000 m² an Labor- und Bürofläche zur Verfügung stehen; allein in einer ersten Ausbaustufe soll FUSIONOPOLIS etwa 3000 Wissenschaftler aufnehmen. Mit FUSIONOPOLIS führt A*STAR ein Konzept weiter, das bereits bei der BIOPOLIS, einem Campus für Institute aus dem Bereich der Life Science, angewendet wurde: die Zusammenführung von Forschungslabors, Industrie-

unternehmen und öffentlichem Raum. Dementsprechend werden sich auf dem Campus von FUSIONOPOLIS neben Nutzflächen für die Forschung auch Restaurants, Geschäfte und Cafes sowie ein Schwimmbad befinden.

Die Universitäten in Singapur unterstehen dem Ministry for Education und werden durch den Academic Research Fund gefördert. Insgesamt gibt es in Singapur drei staatlich geförderte Universitäten, die Nanyang Technological University, die Singapore Management University sowie die National University of Singapore (NUS).

Hinsichtlich der besuchten Institute an der NUS ist insbesondere die internationale Vernetzung zu erwähnen. Einzelne Einrichtungen wie etwa das Institute for Mathematical Sciences berichteten von entsprechenden Kursen und Programmen, die mit hochkarätigen internationalen Wissenschaftlern bestritten werden (ca. 200 Wissenschaftler pro Jahr). Auch wenn die Institute an der NUS sehr in Richtung USA orientiert sind („Europa existiert in den Köpfen praktisch nicht“, Zitat Dr. Wächter, GIST), sollten sich hier für deutsche Wissenschaftler durchaus gute Chancen ergeben, an diesen Programmen als Lehrende teilzunehmen.

Zunehmend werden auch ausländische Universitäten in Singapur aktiv. Mit dem German Institute of Science and Technology (GIST) hat die TU München einen eigenen Standort in Singapur, an dem Studenten (zurzeit: 250) aus ganz Asien ausgebildet werden. Unterstützt wird das GIST, neben einer Startfinanzierung durch deutsche Fördergeber (BMBF, DAAD) insbesondere durch deutsche Unternehmen vor Ort, die sich durch ihr Engagement den Zugang zu gut ausgebildeten Absolventen versprechen; der Staat Singapur beteiligt sich über das Economic Development Board an der Finanzierung des GIST.

Die Notwendigkeit internationale Gastwissenschaftler anzuwerben ist vor allen Dingen vor dem Hintergrund des stetig steigenden Bedarfs an Wissenschaftlern in Singapur zu sehen. So erhöhte sich zwischen 1995 und 2005 die Zahl der in Forschung und Entwicklung tätigen Wissenschaftler und Ingenieure von 8.300 auf 21.300 (www.singstat.gov). Die Regierung Singapurs hat den als ambitioniert

zu bezeichnenden Plan, die Zahl der Studenten von derzeit 75.000 bis 2015 zu verdoppeln; der Prozentsatz an Studierenden eines Jahrgangs soll von derzeit 20% auf 40% gesteigert werden. Sowohl bei Universitäten als auch insbesondere an den Instituten des A*STAR übernehmen Gastwissenschaftler mittlerweile auf einen bestimmten Zeitraum befristet (einige Monate – wenige Jahre) Aufgaben in Forschung und Lehre.

IV.3. Hong Kong/Shenzhen

Hong Kong

Mit seinen etwa 7 Mio. Einwohnern ist Hong Kong eines der Wirtschaftszentren Asiens. Insbesondere nach der Vereinigung mit der Volksrepublik China wurde Hong Kong zur internationalen Drehscheibe des Handels mit den Ländern Ost- und Südostasiens. Von dieser Entwicklung profitiert insbesondere auch das Umland Hong Kongs, die Region Shenzhen, die bereits in den 1970er Jahren von der Volksrepublik China zur ‚Sonderwirtschaftszone‘ ausgerufen wurde. China betrachtet Hong Kong mittlerweile als das ‚Tor zur Welt‘, über das seine Produkte umgeschlagen werden.

Stand ‚Made in Hong Kong‘ in früheren Zeit für billige, qualitativ minderwertige Massenprodukte, im Wesentlichen Textilien und Elektronik, so hat sich dieses Image grundlegend gewandelt. Hong Kong wandelte sich zu einem der wichtigsten Dienstleistungsstandorte Asiens; die Herstellung von Gütern beschränkt sich heute auf hochqualitative Nischenprodukte. Dienstleistungen tragen zu mehr als 90% zum Bruttoinlandsprodukt (Quelle: Bundesagentur für Außenwirtschaft) bei; neben Finanzdienstleistungen und Handel – Hong Kong beheimatet den weltweit zweitgrößten Containerhafen und den größte Frachtflughafen Asiens – sind dies insbesondere IT-basierte Dienstleistungen (ca. 10% des Bruttoinlandsprodukts). Insgesamt sind in Hong Kong in der IT-Branche ca. 65.000 Personen (Hong Kong Trade Development Council) beschäftigt, was etwa 2% aller Beschäftigten entspricht.

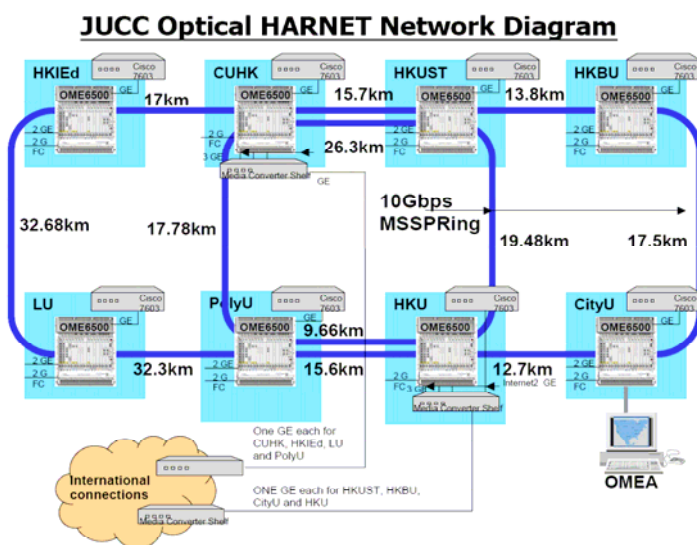


Abb. 5
Netzwerk des HARNET
Quelle: HARNET

Die Fokussierung auf Dienstleistungen bedingt eine entsprechende IT-Infrastruktur, mit der die Unternehmen und Organisationen innerhalb Hong Kongs und global kommunizieren. Im Bereich der Hochschulen wird diese Aufgabe vom Hong Kong Academic and Research Network (HARNET) übernommen. Bereits 1985 als Datennetz für die Wissenschaft gegründet, verbindet HARNET alle acht staatlichen Universitäten sowie einige assoziierte Forschungseinrichtungen miteinander. Betrieben wird HARNET über das Joint Universities Computing Centre, einem Zusammenschluss der Betreiber wissenschaftlicher Rechenzentren an den staatlichen Hochschulen. Mit HARNET steht den Universitäten ein sehr leistungsfähige Infrastruktur zur Verfügung.

Laut Angaben des University Grants Committee (UGC), der Förderinstitution für Grundlagenforschung an den Universitäten Hong Kongs, waren im Jahr 2007 an den Universitäten Hong Kongs mehr als 72.000 Studenten eingeschrieben; insgesamt nahmen ca. 18% aller Personen der entsprechenden Altersgruppe ein Studium auf. Die Zahl der Beschäftigten in Forschung und Lehre betrug 18.500 Personen, davon 12.500 Professoren. Insgesamt wurden über das UGC Fördermittel in der Höhe von 160 Mio. US\$ vergeben, was 5,6% der Gesamtausgaben der Regierung entspricht; mit insgesamt 2,3 Mrd. US\$ betragen die Gesamtausgaben für Forschung der durch das UGC geförderten Institutionen ca. 1,3% des Bruttoinlandsprodukts.

Angewandte Forschung wird in Hong Kong über den Innovation and Technology Fund gefördert. Im Jahr 2007 betragen die Forschungsausgaben inklusive Industriebeiträgen knapp 400 Mio. US\$; in den

Informationstechnologien wurden 111 Projekte mit einer Gesamtprojektsumme von 100 Mio. US\$ gefördert.

Eine der staatlichen Universitäten, die im Rahmen der Informationsreise besucht wurde, war die Hong Kong University of Science and Technology. Neben dem großzügigen Campus, der direkt am Meer liegt, beeindruckte hier insbesondere der hohe Anspruch, der an das Niveau der eigenen wissenschaftlichen Arbeit gestellt wird. Man orientiert sich an internationalen Rankings, in denen in einzelnen Bereichen Spitzenpositionen (Beispiel: Computer Vision and Graphics, Data Management) eingenommen werden. Die Einrichtungen sind modern und technologisch auf hohem Niveau. Die Wissenschaftler waren im Wesentlichen in den USA, an Topadressen (Stanford, Harvard, Princeton) ausgebildet; dementsprechend bestehen gute Kontakte zu wissenschaftlichen Einrichtungen in den USA; gute Kontakte bestehen auch nach Australien sowie nach China, Europa steht – ähnlich, wie dies bereits in Singapur der Fall war – weniger im Mittelpunkt des Interesses. Hinsichtlich des Interesses von Schulabgängern stehen die Natur- und Ingenieurwissenschaften in starker Konkurrenz zu betriebswirtschaftlichen Studiengängen; ausschlaggebend hierfür sind die besseren Verdienstmöglichkeiten, insbesondere bei Banken.



Abb. 6
Campus der HKUST
Quelle: HKUST

Das Gesundheitswesen ist in Hong Kong stark zentralistisch strukturiert. Die öffentlichen Krankenhäuser sind unter dem Dach der Hospital Authority (HA) zusammengefasst, einer zentralen Organisation, die mit einem Budget von 3,5 Mrd. US\$ alle 43 öffentlichen Krankenhäuser in Hong Kong betreibt. Wesentlich ist auch hier wieder die Vernetzung der Kliniken zum Austausch von Patientendaten. Dementsprechend betreibt die HA bereits seit 1991 ein entsprechendes Clinical Management System (CMS), das von einer eigenständigen Business Unit (HA IT Services) mit 650 Mitarbeitern betreut wird. Insgesamt wird dieses System an mehr als 160 Standorten von 29.000 Anwendern genutzt; beklagt wird, dass lediglich 1,6 % des Gesamtbudgets der HA für das CMS zur Verfügung stehen.

Wissenschaftlich begleitet werden Ausbau und Weiterentwicklung des CMS durch Aktivitäten an der Polytechnical University of Hong Kong (PolyU). Dort werden im Wesentlichen PACS-Systeme (Picture Archiving and Communication System) weiterentwickelt; Themen sind intelligente Systeme und mobile Anwendungen. Die Gruppe hat international einen exzellenten Ruf, die wissenschaftlichen Einrichtungen sind auf dem neuesten Stand. Auch hier ist die Orientierung hin zu den USA unübersehbar, der Lehrstuhlinhaber ist gleichzeitig Professor an der University of Southern California. Als ein bedeutender Anwender von Clinical Management Systemen wurde das Princess Margaret Hospital besucht. Im Einzugsgebiet dieses Krankenhauses leben insgesamt 1,9 Mio. Einwohner. Allein am Princess Margaret Hospital nutzen 2500 Anwender, davon 680 Ärzte das Clinical Management System; von besonderer Bedeutung ist dieses System für die Notaufnahme.

Shenzhen
Im Jahr 1980 erklärte die VR China die Region Shenzhen zu einer sogenannten Sonderwirtschaftszone, in der die Gründung privatwirtschaftlicher Unternehmen ausdrücklich erlaubt und gefördert wird. Das Ausrufen dieser Sonderwirtschaftszone, die unmittelbar an der Grenze zu Hong Kong liegt, bescherte der Region Shenzhen einen beispiellosen Aufstieg vom Fischerdorf zum Industriezentrum. Lag die Zahl der Einwohner vor 1980 bei ca. 30.000, so leben heute allein in der Stadt Shenzhen knapp 2 Mio. Einwohner; im Umland stieg die Bevölkerung auf über 12 Mio. Einwohner. Laut China Industry News lag das Bruttoinlandsprodukt der Region Shenzhen im Jahr 2006 bei über 70 Mrd. US\$, die Wachstumsrate lag bei über 15% im Vergleich zum Vorjahr.

Shenzhen

Eines der Vorzeigeunternehmen, das mit für den Boom in der Region Shenzhen steht, ist Huawei Technologies Co.,Ltd., ein global agierendes Unternehmen mit ca. 70.000 Mitarbeitern. Mit seinen Produkten ist Huawei einer der technologisch führenden Produzenten von Komponenten für Datenkommunikation, Telekommunikation und Rundfunktechnik. Huawei profitiert dabei von seiner Lage in der Sonderwirtschaftszone und deren Nähe zu Hong Kong; ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist sicherlich die Verfügbarkeit gut ausgebildeter Absolventen chinesischer Hochschulen.