

**Deutsche Forschungsgemeinschaft  
Kommission für IT-Infrastruktur**

# **Study Tour 2009**

**Israel**

Abschlussbericht

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

## I. Zusammenfassung

Im März 2009 führte die Kommission für IT-Infrastruktur (KfR) der DFG eine Informationsreise zu ausgewählten Standorten in Israel durch. Thematische Schwerpunkte waren Informationstechnologie (IT) an Universitäten, High-Performance Computing (HPC), Medizininformatik, industrielle Aktivitäten im IT-Bereich sowie allgemeine Trends in Forschung und Lehre im Hochschulbereich.

Die IT gehört in Israel zu den am stärksten wachsenden Forschungsdisziplinen und Industrien der letzten Jahrzehnte. Hocheffiziente Hard- und Softwareunternehmen investieren substantiell im Bereich F&E. So ist der hochtechnologisierte Bereich entscheidend für den Exporterfolg Israels. Rund 54% der industriellen Exporte und über 26% der landesweiten Exporte kommen aus dem HighTech-Bereich.

Vor dem Hintergrund bescheidener Ressourcen an Bodenschätzen und Wasser, dafür aber konkreter sicherheitspolitischer Herausforderungen in der Nahost-Region, erscheint die Bereitschaft internationaler Firmen, sich signifikant in Israel zu engagieren, zuerst als überraschend. Allerdings gründet diese Entwicklung auf besonderen Standortvorteilen. So konnte die Industrie in Israel nach der Staatsgründung 1948 gezielt aufgebaut werden, ohne durch den Erhalt bestehender Industrien eingeschränkt zu sein. In der Folge verzeichnete der junge Staat einen stetigen Zuwachs an Human Resources durch die Zuwanderung vieler auch gut ausgebildeter Menschen. Politisch gewollt ist die Entscheidung für den Ausbau der israelischen IT-Expertise, weil eine Führungsposition im IT-Bereich im Gegensatz zu anderen Schlüsseltechnologien (z.B. Maschinenbau, Automobilbau) in kürzerer Zeit zu erlangen und zu verteidigen ist und die IT eher zu den vorhandenen Ressourcen passt.

Die im Rahmen der Study-Tour besuchten **IBM-Laboratorien** in Haifa und **Intels** Fabrik für Chipfertigung in Kiryat-Gat zeigen beispielhaft das Engagement global operierender Unternehmen in Israel. In den IBM-Laboratorien findet primär anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung statt, die sich zwar eng an den wirtschaftlichen und technischen Bedürfnissen des Konzerns ausrichtet, aber dennoch international beachtet wird. Die IBM-Laboratorien profitieren dabei wissenschaftlich wie personell von der räumlichen Nähe zum Technion.

Intels im Jahr 2008 fertig gestellte Fabrik für die Chipfertigung in Kiryat-Gat gehört zu den modernsten weltweit. Die Besichtigung vermittelt einen Eindruck, welcher Aufwand für die Fertigung der aktuellen 45nm-Technologie eingesetzt und welches Know-how in Israel zur Verfügung stehen muss.

Während in Deutschland technisch interessierte Schüler gerne in die Ingenieurwissenschaften gehen, zieht in Israel der Erfolg der IT-Branche die intellektuelle Elite der nächsten Generation in das Studienfach Informatik. Führungspositionen werden häufig von Informatikern besetzt.

Die seit den Neunzigerjahren beobachtete, starke wirtschaftliche Abhängigkeit Israels vom High-Tech-Sektor stärkt die technisch orientierten akademischen Fächer an den israelischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen, aus denen sich in erster Linie neue hochqualifizierte Mitarbeiter rekrutieren. Zurzeit sind nach Angaben des Technion 135 von 10.000 berufstätigen Israelis Wissenschaftler oder Ingenieure (USA: 85); 90 von 10.000 berufstätigen Israelis arbeiten im Bereich F&E – doppelt so viele wie in den USA oder in Japan. Die vor diesem Hintergrund besuchten zwei technisch orientierten Hochschulen bzw. Forschungseinrichtungen sind daher nicht zufällig hervorragend ausgestattet und ziehen viele Start-up-Unternehmen in ihrem Umfeld an.

Rund drei Viertel der in Israel ausgebildeten Wissenschaftler, Ingenieure und Manager haben am **Technion** in Haifa studiert. Es ist somit die wichtigste technische Hochschule Israels. Aufgrund der technologischen Ausrichtung des Technion haben sich zudem viele Start-up-Unternehmen im Umfeld von Haifa angesiedelt. Dies hat dazu beigetragen, dass Haifa zu einem wirtschaftlich wichtigen Standort Israels geworden ist. Aktuelle strategische Schritte sollen insbesondere die interdisziplinäre Zusammenarbeit am Technion fördern.

Das **Weizmann Institut** in Rehovot ist die höchstrangige Forschungsinstitution in Israel und in erster Linie mit dem Konzept der Max-Planck-Gesellschaft vergleichbar. Das Niveau der wissenschaftlichen Arbeiten ist international anerkannt sehr hoch. Die Wissenschaftler genießen große Freiheiten und eine gute finanzielle Ausstattung.

HPC bildet in Israel keinen Schwerpunkt. Dies ist auch eine Folge der Strategie, die mehr auf theoretische Fächer als auf aufwändige Großgeräte setzt. Hieraus resultiert auch der IT-Fokus, der innerhalb der Informatik mehr Gewicht auf Theorie und Algorithmen legt als auf kostenintensive Großrechner. Im IT-Bereich, aber auch in naturwissenschaftlichen und lebenswissenschaftlichen Fächern besteht aufgrund der hervorragenden wissenschaftlichen Expertise Potenzial für zukünftige Kooperationen mit deutschen Hochschulen.

Die beiden besuchten, medizin-informatisch orientierten Einrichtungen der **Ben Gurion Universität des Negev** und der **Hadassah Medical School** arbeiten unter anderem an der Automatisierung des klinischen Managements und der Anwendung klinischer Behandlungspfade bzw. an der Entwicklung neuer klinischer Informationssysteme. Dies geschieht an der Ben Gurion Universität aus einem ingenieurwissenschaftlichen Blickwinkel und an der Hadassah Medical School aus einer vor allem klinischen Perspektive. Insgesamt bestätigt

sich der Eindruck vorangegangener Study Tours, dass es bislang keine den gesamten klinischen Workflow abdeckende Lösung für den IT-Bedarf großer Universitätskliniken gibt. Dies bedeutet für entsprechende Begutachtungen von IT-Anträgen in Deutschland, dass bis auf Weiteres mit Entwicklungsarbeit für Lösungen an deutschen Universitätskliniken gerechnet werden muss.

Für einen hochtechnisierten und hochentwickelten Staat eher untypisch, fällt eine eingeschränkte Internationalität auf. Israelische Nachwuchsforscher gehen zwar in das Ausland und kommen mit neuen Impulsen nach Israel zurück. Ausländische Wissenschaftler sind an den israelischen Forschungseinrichtungen aber vergleichsweise wenig präsent.

## II. Hintergrund der Reise

Die Kommission für IT-Infrastruktur (KfR) hat in der Vergangenheit Informationsreisen in die USA und nach Asien unternommen, um sich vor Ort einen Überblick über die IT-Infrastruktur an international renommierten Forschungseinrichtungen und Hochschulen sowie über Trends in der IT-Industrie zu verschaffen. Durch diese Informationsreisen erhielt die KfR effektiv, effizient und aus erster Hand Informationen zu wissenschaftlichen, technologischen und administrativen Trends sowie zum gesellschaftlichen Umfeld, in dem diese Entwicklungen stattfinden. Entscheidend hierfür waren persönliche Gespräche mit Wissenschaftlern, Entscheidungsträgern und Vertretern der Industrie vor Ort.

Die KfR betrachtet den Erkenntnisgewinn aus diesen Reisen als ein zentrales Element zur Qualitätssicherung der Fortschreibung von Empfehlungen bezüglich IT-Infrastruktur an Hochschulen und Universitätskliniken, zur Bewertung von IT-Konzepten an diesen Einrichtungen sowie allgemein zur Durchführung der Begutachtung von IT-relevanten Großgeräteanträgen nach Art. 91b bzw. Art. 143c GG. Um auch zukünftig kompetente Ansprechpartnerin für IT-bezogene Fragestellungen bei der DFG zu sein, plant die KfR weitere Informationsreisen in Länder, die Best-Practice Beispiele für die deutsche Hochschullandschaft bieten können oder IT-Trendsetter sind.

Jüngst, im März 2009, hat die KfR eine viertägige Informationsreise in ein Land mit hoher Innovationsdichte, insbesondere im IT-Bereich, unternommen: *„Israel ist ein Land der Innovation und Forschung auf Weltniveau und weltweit einer der attraktivsten Kooperationspartner für unsere Wissenschaftler.“* (Schavan). Die KfR erwartete daher von einer Studienreise nach Israel wichtige Impulse für ihre Arbeit, insbesondere auch vor dem Hintergrund der wichtigen deutsch-israelischen Zusammenarbeit, die im Rahmen der deutsch-israelischen Projektkoordination (DIP) oder der trilateralen Projekte mit palästinensischen Wissenschaftlern auch bei der DFG eine feste Größe ist.

Dies war die erste KfR-Informationsreise nach Israel. Die Mitglieder der KfR hatten vorher allenfalls punktuelle Informationen zum Stand der Informationstechnik an den Hochschulen und Forschungseinrichtungen sowie zum Profil der IT-Industrie dieser Region. Die geplante Reise sollte diese Lücke schließen.

Die Stationen der Informationsreise waren das Technion und die IBM-Laboratorien in Haifa, die Hadassah Medical School in Jerusalem, das Weizmann Institut in Rehovot, die Intel Fabrik 28 in Kiryat-Gat und die Ben-Gurion Universität des Negev in Beerscheba. Alle Besuchsziele beherbergen international anerkannte Forschungslabors mit starkem Bezug zu

IT. Die Auswahl der Institutionen hat dabei keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern war getrieben von den folgenden Themenschwerpunkten:

- IT an Hochschulen
  - wissenschaftliche und technische Infrastruktur
  - Organisation von IT-Diensten
  - Rechnerausstattung
  - Konzepte zur Verbesserung der Softwareentwicklung in den Anwendungsdisziplinen
  - aktuelle Trends in Forschung und Lehre
  
- IT in der medizinischen Forschung und in der klinischen Anwendung
  - wissenschaftliche und klinische Anwendungen
  - Rechnerausstattung für klinische Anwendungen
  - medizinische Bildgebung
  - Medizininformatik (z.B. Bildarchivierungs- und Kommunikationssysteme)
  
- IT in Rechenzentren und Netzwerken
  - High Performance Computing (Systeme, Betrieb, Anwendungen)
  - Aufbau und Nutzung verteilter Ressourcen (Grids)
  
- IT-Anbieter (Hardware und Software)
  - Niederlassungen und Forschungslabors von Global Playern in Israel
  - lokale Start-ups
  - Präsenz und Situation deutscher Firmen
  - Trends / aktuelle und zukünftige Produkte der Hard- und Software-Industrie
  
- IT-Kooperationen
  - internationale Ausrichtung der Forschungseinrichtungen
  - Möglichkeiten für Kooperationen mit deutschen Hochschulen

### III. Allgemeine Angaben zur Reise

#### Teilnehmer

#### Kommission für IT-Infrastruktur:

Prof. Dr. Hans-Joachim Bungartz, Technische Universität München

Prof. Dr. Dr. Johannes Bernarding, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg

Prof. Dr. Werner Bonath, Fachhochschule Gießen-Friedberg

Prof. Dr. Markus Clemens, Universität der Bundeswehr Hamburg

Prof. Dr. Wolfgang E. Nagel, Technische Universität Dresden

ehemalige Mitglieder der Kommission:

Prof. Dr. Otto Rienhoff, Georg-August Universität Göttingen

Prof. Dr. Thomas Tolxdorff, Charité - Universitätsmedizin Berlin

#### Geschäftsstelle der DFG:

Dr. Werner Bröcker, Wissenschaftliche Geräte und Informationstechnik

Christoph Mühlberg, Internationale Zusammenarbeit

Dirk Schneider, Informationstechnik

Dr. Marcus Wilms, Wissenschaftliche Geräte und Informationstechnik

#### Besuchsprogramm: 10. – 12. März 2009

Organisation	Ort	Art der Organisation
IBM Research Labs	Haifa	Forschungseinrichtung der Industrie
Technion	Haifa	Technische Universität (staatlich)
Hadassah Medical School	Jerusalem	Teil einer staatlichen Universität
Weizmann Institute of Science	Rehovot	Forschungseinrichtung (staatlich, vergleichbar mit MPI)
Intel Fabrik 28	Kiryat-Gat	Industrielle Fertigungseinrichtung
Ben-Gurion Universität des Negev	Beerscheba	Universität (staatlich)

Die Angaben in diesem Bericht wurden nicht mit den besuchten Institutionen abgestimmt, sondern sind Ergebnisse der Study Tour aus der Sicht der Teilnehmer.

## IV. Fazit

Die **IBM-Laboratorien** in Haifa führen primär anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung durch, die sich sehr stark an den wirtschaftlichen und technischen Bedürfnissen des Konzerns ausrichten. Im Bereich „Information and Interaction“ werden neue Lösungen für Kommunikationsprozesse an der Mensch/Maschine-Schnittstelle entwickelt. Ergebnisse münden in IBM-Produkte, Verbesserungen von Service-Prozessen oder Einzellösungen bei Kunden. Die Abteilung „Software and Services“ entwickelt neue Software Technologien, um die heutige und zukünftige Computer Infrastruktur besser und wirtschaftlicher zu nutzen. Der Bereich „Software and Verification Technologies“ beschäftigt sich mit einem weiten Spektrum an Software Performance Optimierungen und der Verifikation von Hard- und Software. Der Fokus der Forschung und Entwicklung liegt hier auf Methoden der Ausfallsicherheit und Fehlerfreiheit in Entwicklungsprozessen. „Verification and Analytics“ beschäftigt sich primär mit der Entwicklung von Testprogrammen, Prüfalgorithmen, Funktionsmechanismen, etc. Dieser Bereich ist auch an der Abnahme von Mikro- und Multiprozessoren sowie Großrechnern beteiligt.

Auch im Vergleich zu anderen IBM-Laboratorien sind die Laboratorien in Haifa international sehr sichtbar – auch durch Publikationen. Forschung findet auf hohem Niveau statt. Die IBM-Laboratorien profitieren von der räumlichen Nähe zum Technion. Eine Vielzahl von Studierenden erstellt ihre Studienarbeiten bei IBM. IBM rekrutiert sein Personal intensiv aus diesem Studierendenkreis.



Das **Technion** in Haifa ist die wichtigste und renommierteste technische Hochschule Israels. Rund drei Viertel der in Israel ausgebildeten Wissenschaftler, Ingenieure und Manager haben hier studiert. Da sich Israels Wirtschaft seit den Neunzigerjahren in einer starken Abhängigkeit vom High-Tech-Sektor sieht, ist das Technion sehr gefragt. Aufgrund der technologischen Ausrichtung des Technion haben sich zudem viele Start-up-Unternehmen im Umfeld von Haifa angesiedelt. Dies hat dazu beigetragen, dass Haifa zu einem wirtschaftlich wichtigen Standort in Israel geworden ist. Aktuelle strategische Schritte sollen insbesondere die interdisziplinäre Zusammenarbeit am Technion fördern. Hierzu zählen der Ausbau der Nanotechnologie (Chemie-Nobelpreise 2004 ans Technion) sowie der Aufbau eines neuen

Life Science Zentrums, eines Zentrums für Energieforschung und eines Zentrums für die Erforschung autonomer Systeme. Zukünftig sollen zudem Nanotechnologie und Medizin enger verbunden werden.

Das Technion präsentiert sich mit einem modernen Campus und einem sehr guten Verhältnis von Lehrenden zu Lernenden. Das Budget wird zwar beklagt, ist aber mit 250 M€ (bei gut 12.000 Studierenden) als sehr gut zu bezeichnen. Drittmittelfinanzierte Stellen sind eher die Ausnahme; Industrieförderung geht zumeist in Ausstattung und Sachmittel. Die Ausstattung am Technion ist sehr gut, wobei aber speziell HPC keinen Schwerpunkt darstellt. Es gibt keine Hochleistungsrechner und nur wenige wissenschaftliche Projekte mit klarem Bezug zu HPC.

Der Vorsprung des Technion wird weniger in der Ausstattung als vor allem strukturell gesehen: Kleine Arbeitsgruppen ermöglichen intensives Arbeiten mit Doktoranden, hohe Selbstständigkeit der Doktoranden, ein hohes Maß an Interaktion zwischen den Wissenschaftlern, viel Motivation und Begeisterung und „Ausbildung als Dialog“. Allerdings birgt das flache Organisationsmodell auch Schwächen, z.B. bei stark vernetzten und größeren (Verbund-) Projekten – da wird Deutschland als besser aufgestellt gesehen. Als typisch für Israel ist zu beobachten, dass sich Studierende und Personal vor allem aus Israel rekrutieren und nur wenige ausländische Post-Doktoranden mitarbeiten.

Das Niveau der wissenschaftlichen Arbeiten ist, auch im internationalen Vergleich, sehr hoch. Das Technion zählt zu den weltweit sichtbaren Top-Adressen für technische Hochschulen. Das Informatik-Department etwa sieht sich als Nr. 12 weltweit an. Die wissenschaftliche Exzellenz und die wichtigen Forschungsschwerpunkte bieten ein sehr hohes Potenzial für zukünftige Kooperationen mit deutschen Hochschulen.



Die **Hadassah Medical Organization** betreibt zur medizinischen Grundversorgung des Jerusalemer Ballungsraumes sowie zur landesweiten Spitzenversorgung Kliniken an den zwei Jerusalemer Standorten Ein Kerem und Mount Scopus. Die Hadassah Medical School ist zudem Lehrkrankenhaus der Hebrew University. Die im Rahmen der Study Tour besuchte zentrale IT-Gruppe der Hadassah Medical School ist für die Informations-

technologie beider Krankenhäuser sowie für fünf bis sechs weitere Spezialkliniken in Jerusalem zuständig. Insgesamt arbeiten hier einschließlich der Software-Entwicklungsgruppe etwa 120 Mitarbeiter in einer dem deutschen System ähnlichen Konstruktion aus Forschung und Lehre.

Der international exzellente Ruf der Hadassah bestätigt sich auch bezüglich der IT-Abteilung. Der Aufwand, ein eigenes klinisches Informationssystem zu entwickeln, wird für geringer erachtet als die Anpassung eines Bestehenden – vor allem wegen der hebräischen Sprache. Das Niveau der wissenschaftlichen Arbeit erscheint insbesondere auch im internationalen Vergleich als erstklassig. Amerikanische Kliniken sind IT-mäßig grundsätzlich nicht besser ausgestattet.

Insgesamt wird der Eindruck der vorangegangenen KfR Study Tours bestätigt, dass es bislang keine den gesamten klinischen Workflow abdeckende Lösung für den IT-Bedarf großer Universitätskliniken gibt. Dies bedeutet für entsprechende Begutachtungen von IT-Anträgen in Deutschland, dass bis auf Weiteres mit Entwicklungsarbeit für Lösungen an deutschen Universitätskliniken gerechnet werden muss. Aufgrund der Komplexität und hohen Dynamik einzelner Systemkomponenten sind zur Entwicklung und zum verantwortlichen Betrieb klinischer Informationssysteme sowohl Software-Architekturspezialisten als auch Sicherheitsfachleute zwingend erforderlich.



Das **Weizmann Institut** in Rehovot ist die höchstrangige Forschungsinstitution in Israel und in erster Linie mit dem Konzept der Max-Planck-Gesellschaft vergleichbar. Das Niveau der wissenschaftlichen Arbeiten ist international anerkannt sehr hoch. Die Wissenschaftler genießen große Freiheiten und eine gute finanzielle Ausstattung. Der Campus ist sehr familienfreundlich, erlaubt ein autarkes Leben der Mitarbeiter und ermöglicht eine sehr gute Kommunikation verschiedenster Disziplinen untereinander. So gibt es einen hohen Prozentsatz multidisziplinärer Projekte: beispielsweise kommen ca. 50% der im Bereich Life Science Beschäftigten aus der Physik. Die fehlende Lehrverpflichtung erleichtert es, Wissenschaftler über Fachdisziplinengrenzen hinweg einzustellen.

Von unseren Gesprächspartnern wurde kein großer Bedarf an HPC angegeben. So ist die IT-Infrastruktur durch Arbeitsplatzrechner und kleinere Rechencluster geprägt, die bedarfsgerecht durch Zukauf von Rechenzeit bei einem großen israelischen Rechenzentrum unterstützt werden kann. Möglicherweise wird der HPC-Bedarf mit neuen Projekten und Anforderungen aus der Genom-Forschung oder Hochenergie-Physik (Kooperation mit CERN) steigen.

Die Bereitstellung der wissenschaftlichen Literatur, der institutseigenen Abschlussarbeiten und der Veröffentlichungen erfolgt am Weizmann Institut nur noch elektronisch. In der Konsequenz wurde die Hauptbibliothek geschlossen, Bücher werden noch über die Institutsbibliotheken beschafft. Es wurden bislang rund 10.000 Master-/Doktorarbeiten digitalisiert.

Das Potenzial für zukünftige Kooperationen mit deutschen Hochschulen liegt weniger im Bereich des HPC, als in spezifischen naturwissenschaftlichen oder lebenswissenschaftlichen Projekten.

**Intel** entwickelt und produziert weltweit Halbleiterprodukte, die in Informationstechnik und Mobilkommunikation zum Einsatz kommt. Das Unternehmen wurde 1968 gegründet. 1971 wurde der erste Mikroprozessor Intel® 4004 (2300 Transistoren) auf den Markt gebracht. Derzeit werden 731 Millionen Transistoren bei dem neuen, im 45nm-Fertigungsverfahren hergestellten, Intel® Core™ i7 Extreme Prozessor implementiert. Die Chips werden über die Geschäftsbereiche Mobility, Digital Home, Digital Enterprise, und Digital Health vermarktet.

Intel beschäftigt weltweit über 80.000 Mitarbeiter, davon etwa 7.300 in Israel. Weltweit hat Intel 300 Standorte in mehr als 50 Ländern. Intel erzielte 2008 einen Umsatz in Höhe von 37,59 Milliarden US-Dollar und einen Nettogewinn von 5,29 Milliarden US-Dollar.

Das Intel Budget für Forschung und Entwicklung betrug im Jahr 2008 mehr als fünf Milliarden US-Dollar. In Forschung und Entwicklung beschäftigt Intel mehrere tausend Wissenschaftler und Ingenieure, die in Laboratorien weltweit tätig sind. Erstaunlich war, dass Intel Israel aber faktisch keine Ausländer beschäftigt. Die Forschungsinitiativen umfassen die enge Zusammenarbeit mit führenden Universitäten und bringen Industrie und Wissenschaft zueinander.

Die Besichtigung der 2008 fertig gestellten und zur Zeit wohl modernsten Fabrik für die Chipfertigung in Kiryat-Gat vermittelt einen Eindruck, welcher Aufwand für die Fertigung der aktuellen 45nm-Technologie eingesetzt und welches Know-how zur Verfügung stehen muss. Verwunderlich ist, dass der Intel-Konzern entschieden hat, eine derart große Milliarden-Investition in einer sicherlich noch auf Jahre politisch unsicheren Region zu unternehmen. Es wird als kritisch betrachtet, dass eine Firma vergleichbaren Know-hows Anfang 2009 in Deutschland Insolvenz angemeldet hat und damit aus Deutschland erneut ein Hochtechnologiefeld verschwindet.



Die besuchte Fakultät für Engineering Sciences der **Ben-Gurion-Universität** in Beersheba pflegt ein zentrales IT-Programm, das in den vergangenen 15 Jahren auf die Integration von Ingenieurwissenschaften und Medizin ausgerichtet wurde. Deshalb sind fast 20% der Fakultätsmitglieder ständig in interdisziplinäre Kollaborationen eingebunden. Infolge des beträchtlichen Spektrums interdisziplinärer, anwendungsorientierter Fachrichtungen und der daraus resultierenden Zusatzangebote dauert ein Ingenieurstudium im Unterschied zu den Studiengängen der anderen Fakultäten vier statt drei Jahre.

Beispiele für Projekte der Fakultät für Engineering Sciences sind etwa das *ePaper-Projekt*, bei dem eine individualisierte Anordnung einzelner Artikel digitaler Printmedien anhand des Nutzer-Leseverhaltens erlernt und präsentiert wird, sowie das *Usability Lab*. Hier wird die mithilfe von Kameras registrierte und von intelligenten Systemen analysierte Gestik von Nutzern zur Steuerung komplexer technischer Maschinen genutzt. Im medizin-informatischen Projekt *Medical Decision Support System* ist es im Unterschied zur Auswertung eines „electronic medical record“ das Ziel, Auswahl und Anwendung klinischer Behandlungspfade (clinical guidelines) zu automatisieren. Auf diese Weise soll der behandelnde Arzt unterstützt, aber nicht etwa ersetzt werden.

Seit 2004 engagiert sich die Deutsche Telekom durch eine Kofinanzierung eines privaten Instituts an der Ben-Gurion-Universität. Im Projekt „*Homeland Security*“ werden interdisziplinäre, die nationale Sicherheit betreffende Forschungen im Themenkreis Sensorik (Sprengstoffe, Chemikalien, biologische Waffen), Cybersecurity (Kriegsführung im Bereich IT), Katastrophen-Management und Terrorbedrohung (ökonomische, soziologische und

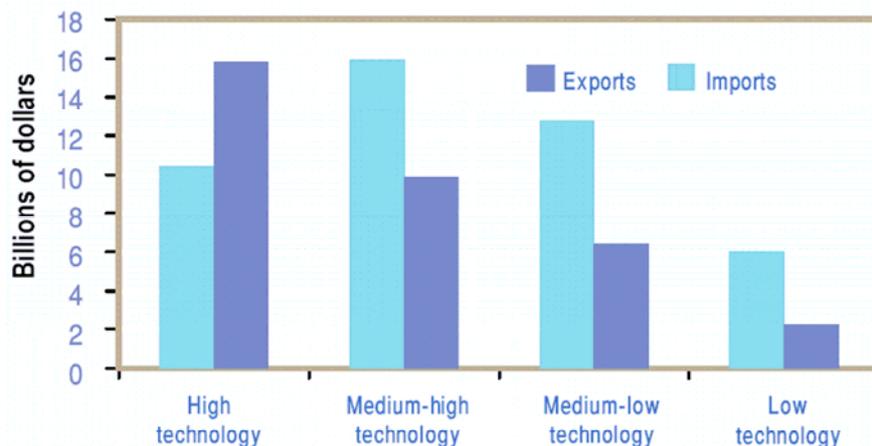
strategische Fragestellungen) bearbeitet. Aus dieser Kooperation sind bereits zahlreiche Patente und hochrangige Journalpublikationen hervorgegangen.

Das Niveau der wissenschaftlichen Aktivitäten ist auf internationaler Ebene sehr anerkannt. Ergebnisse werden hochrangig publiziert. Insbesondere das besuchte *Medical Informatics Center* der BGU, das sich schwerpunktmäßig mit *Medical Decision Support Systems* befasst, publiziert international hochrangig und ist auf den einschlägigen internationalen Fachkonferenzen sichtbar und dauerhaft präsent.

Die Ausstattung der Ben-Gurion-Universität ist hinsichtlich der Gebäude, aber auch apparativ, personell und finanziell sehr gut. Der Quotient von Dozenten zu Studierenden ist gegenüber den deutschen Verhältnissen bezogen auf die besuchte Fakultät für *Engineering Sciences* deutlich besser. Die massive Unterstützung seitens des Staates ist hauptsächlich politisch begründet und soll in einer strukturschwachen Region ein Zeichen setzen. Eine Ansiedlung von Ausgründungen aus der Universität wird – besonders bei High-Tech-Unternehmen – sehr begrüßt und finanziell signifikant mehr gefördert als in vergleichbaren strukturschwachen Regionen Deutschlands.

Kooperationen mit deutschen Hochschulen werden sich weniger auf dem Gebiet des HPC ergeben. Vielmehr sind wegen der international beachteten, hochrangigen Ergebnisse auf den Gebieten der medizinischen Entscheidungsunterstützung, von Datenschutz und Datensicherheit, der Multi-Agenten-Systeme, Robotik und Fuzzy Logik attraktive Kooperationsmöglichkeiten für deutsche Universitätseinrichtungen gegeben.

Die IT gehört in Israel zu den am stärksten wachsenden Industrien der letzten Jahrzehnte. Hocheffiziente Hard- und Softwareunternehmen erwirtschaften mit 9% der Berufstätigen, 17% der Industrieprodukte und investieren substantiell im Bereich F&E (2007, *The Central Bureau of Statistics*, Jerusalem, [www.cbs.gov.il](http://www.cbs.gov.il)). So ist der hochtechnologisierte Bereich entscheidend für den Exporterfolg Israels. Rund 54% der industriellen Exporte und über 26% der landesweiten Exporte kommen aus dem HighTech-Bereich (Angaben des Technion).



*Export und Import (Stand 2007, ohne Diamanten, Quelle: CBS, Jerusalem)*

Vor dem Hintergrund bescheidener Ressourcen an Bodenschätzen und Wasser, dafür aber konkreter sicherheitspolitischer Herausforderungen in der Nahost-Region, erscheint die Bereitschaft internationaler Firmen, sich signifikant in Israel zu engagieren, zuerst als überraschend. Allerdings gründet diese Entwicklung auf besonderen Standortvorteilen. So konnte die Industrie in Israel nach der Staatsgründung 1948 gezielt aufgebaut werden, ohne durch den Erhalt bestehender Industrien eingeschränkt zu sein. In der Folge verzeichnete der junge Staat einen stetigen Zuwachs an Human Resources durch die Zuwanderung vieler auch gut ausgebildeter Menschen. Politisch gewollt ist die Entscheidung für den Ausbau der israelischen IT-Expertise, weil eine Führungsposition im IT-Bereich im Gegensatz zu anderen Schlüsseltechnologien (z.B. Maschinenbau, Automobilbau) in kürzerer Zeit zu erlangen und zu verteidigen ist und die IT eher zu den vorhandenen Ressourcen passt.

Während in Deutschland technisch interessierte Schüler gerne in die Ingenieurwissenschaften gehen, zieht in Israel der Erfolg der IT-Branche die intellektuelle Elite der nächsten Generation in die Informatik. Führungspositionen werden häufig von Informatikern besetzt.

Die seit den Neunzigerjahren beobachtete, starke wirtschaftliche Abhängigkeit Israels vom High-Tech-Sektor stärkt die technisch orientierten akademischen Fächer an den israelischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen, aus denen sich in erster Linie neue hoch-

qualifizierte Mitarbeiter rekrutieren. Zurzeit sind etwa 135 von 10.000 berufstätigen Israelis Wissenschaftler oder Ingenieure. In den USA sind dies 85 von 10.000. 90 von 10.000 berufstätigen Israelis arbeiten im Bereich F&E – doppelt so viele wie in den USA oder Japan. (Angaben des Technion). Die vor diesem Hintergrund besuchten zwei technisch orientierten Hochschulen bzw. Forschungseinrichtungen (das Technion und das Weizmann Institute of Science) sind daher nicht zufällig hervorragend ausgestattet und ziehen viele Start-up-Unternehmen in ihrem Umfeld an.

HPC bildet in Israel keinen Schwerpunkt. Dies ist auch Folge einer Strategie, die mehr auf theoretische Fächer als auf aufwändiges Großgerät setzt. Hieraus resultiert der IT-Fokus, der innerhalb der Informatik mehr Gewicht auf Theorie und Algorithmen legt als auf kostenintensive Großrechner. Im IT-Bereich, aber auch in naturwissenschaftlichen und lebenswissenschaftlichen Fächern besteht aufgrund der hervorragenden wissenschaftlichen Expertise großes Potenzial für zukünftige Kooperationen mit deutschen Hochschulen.

Die beiden besuchten, medizin-informatisch orientierten Einrichtungen der Ben Gurion Universität des Negev und der Hadassah Medical School arbeiten unter anderem an der Automatisierung des klinischen Managements und der Anwendung klinischer Behandlungspfade bzw. an der Entwicklung neuer klinischer Informationssysteme. Dies geschieht an der Ben Gurion Universität aus einem ingenieurwissenschaftlichen Blickwinkel und an der Hadassah Medical School aus einer vor allem klinischen Perspektive. Insgesamt bestätigt sich der Eindruck vorangegangener KfR Study Tours, dass es bislang keine den gesamten klinischen Workflow abdeckende Lösung für den IT-Bedarf großer Universitätskliniken gibt. Dies bedeutet für entsprechende Begutachtungen von IT-Anträgen in Deutschland, dass bis auf Weiteres mit Entwicklungsarbeit für Lösungen an deutschen Universitätskliniken gerechnet werden muss.

Für einen hochtechnisierten und hochentwickelten Staat eher untypisch, fällt eine eingeschränkte Internationalität auf. Israelische Nachwuchsforscher gehen zwar in das Ausland und kommen mit neuen Impulsen nach Israel zurück. Ausländische Wissenschaftler sind an den israelischen Forschungseinrichtungen aber vergleichsweise wenig präsent.