

# Österreichische IKT-Forschungsstrategie 2020

## 1 Executive Summary

### IKT – Lebensnerv der Weltwirtschaft

Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) sind in den letzten zehn Jahren mehr und mehr zum elementaren Bestandteil der Infrastruktur und einem essenziellen Wertschöpfungsfaktor geworden – und das auf globaler Ebene. Als Querschnittstechnologie, die alle gesellschaftlichen Bereiche durchzieht, sind IKT der Lebensnerv der Weltwirtschaft. Gerade die seit Jahrzehnten ungebrochene Leistungszunahme gibt zu berechtigter Hoffnung Anlass, dass sich auch in einer global schwierigen ökonomischen Situation IKT als Konjunktur- und Beschäftigungsmotor erweisen. Dessen ungeachtet führt die gesellschaftlich-politische Auseinandersetzung mit IKT in Österreich nach wie vor ein Schattendasein.

### Österreich hat Chancen auf einen Spitzenplatz

Österreich rangiert international sowohl bei Anwendung als auch Forschung und Entwicklung im oberen Mittelfeld. Insgesamt lieferte die IKT-Branche im Jahr 2005 bei einem Gesamtumsatz von 27,15 Mrd. € einen Produktionswert von 18,39 Mrd. € und beschäftigte dabei etwa 110.000 Personen. Österreichs IKT-Forschung gehört zu den wichtigsten Forschungsbereichen des Landes mit den meisten Forscherinnen und Forschern.

Österreich hat gute Chancen, im Bereich der IKT-Forschung ins internationale Spitzenfeld aufzurücken. Sowohl an Universitäten als auch in Unternehmen verfügen wir über internationale Forschungsstärkefelder, u.a. in den Bereichen Embedded Systems, Mikroelektronik, Visual Computing, Semantische Systeme, Quanteninformatik oder Optoelektronik.

Das konkrete Ziel: Im Jahr 2020 sind wir, bezogen auf die F&E-Intensität des Unternehmenssektors, unter den Top 3 aller

EU-Länder – und damit in der internationalen Spitzengruppe der IKT-Nationen. Dafür braucht es eine ressortübergreifende strategische Initiative, damit Österreich mit klarem Profil als ausgezeichnete IKT-Forschungsstandort positioniert wird. Das ist auch wichtig, um die nationalen Stärken weiter zu fördern, ausreichend qualifizierte Forscherinnen und Forscher zu gewinnen und mit entsprechenden Rahmenbedingungen die Innovationsfähigkeit von Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen weiter zu stärken.

### Viele Wege - ein Ziel

Der Sprung an die Spitze erfordert ein Bündel von Maßnahmen, die zusammen genommen den entscheidenden Schub liefern. Vor allem anderen brauchen wir schon jetzt ausreichend qualifiziertes Forschungspersonal und eine Abstimmung von Forschungsschwerpunkten in Unternehmen und an Hochschulen. Die Hochschulen müssen in den Stärkefeldern der Wirtschaft die eigene Forschungsleistung ausbauen und die Wirtschaft muss über Gründungsinitiativen die Stärkefelder der Hochschulen nützen. Hier braucht es einen deutlichen An Schub, um eine international anerkannte Stellung zu erreichen. Weiters bedarf es zur Förderung der Humanressourcen eine breite Verankerung von IKT in den schulischen Lehrplänen bis hin zur Steigerung der EinsteigerInnen- und AbsolventInnenzahlen bei IKT-Studien. Und: Österreich muss IKT-Einwanderungsland für Wissenschaft und Wirtschaft werden. Dazu sind einladendere Rahmenbedingungen und einen besseren Service für ausländische Forscherinnen und Forscher, die bei uns leben und arbeiten wollen, zu schaffen. Darüber hinaus sind Leitunternehmen (Leading Competence Units) mittels bestem Ressourcenangebot und international konkurrenzfähigen Rahmenbedingungen in Österreich zu unterstützen bzw. aus dem Ausland anzuziehen.

Kontinuierliches Monitoring soll den Erfolg der Strategieumsetzung überprüfen.

Rat für Forschung und  
Technologieentwicklung

Pestalozziggasse 4 / D1  
A-1010 Wien  
Tel: +43 (1) 713 14 14 – 0  
Fax: +43 (1) 713 14 14 – 99  
E-Mail: office@rat-fte.at  
Internet: www.rat-fte.at

Stärkere Beteiligung an EU-Programmen, Verdoppelung des IKT-Budgetanteils an den FWF-Projekten, Forcierung von IKT-Betriebsansiedlungen und Spin-Offs, Bündelung von Programmen und Maßnahmen zur Vermeidung von Doppelgleisigkeiten in der Forschungsförderung, Erhöhung der Anzahl an IKT-spezifischen Patenten und eine generell intensivere Kooperation zwischen IKT-Forschung und Unternehmen sind nur einige der Indikatoren, an denen gemessen werden wird, ob wir den richtigen Weg eingeschlagen haben.

### **Vom Wunsch zur Wirklichkeit**

Die Umsetzung der österreichischen IKT-Forschungs- und Entwicklungsstrategie 2020 kann nur funktionieren, wenn alle an einem Strang ziehen sowohl inhaltlich als auch finanziell: die verantwortlichen Ressorts, Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Unternehmen. Bis zum Jahr 2020 wird eine Gesamtfinanzierung für IKT-F&E von mindestens 0,8% des BIP angestrebt. Der Unternehmensanteil soll dabei bei 83% liegen. Bei einer angenommenen Steigerung des F&E-Unternehmensanteiles von 8% jährlich und einem jährlichen BIP-Wachstum von 4,1% entspricht das im Jahr 2020 einem Unternehmensanteil von etwa 3,3 Mrd. € und 650 Mio. € seitens der öffentlichen Hand.

Innerhalb der nächsten fünf Jahre soll als Initialzündung der öffentliche Finanzierungsanteil ca. 25% betragen und dann bis 2020 auf 17% zurückgehen. Das erfordert in den nächsten fünf Jahren ein Gesamtvolumen von etwa 2 Mrd. € seitens der öffentlichen Hand. Ein Monitoring Board aus BMVIT, BMWA; BMWF und Rat FTE soll den Prozess bis 2020 begleiten.

### **Wie profitiert Österreich?**

Die Umsetzung der IKT-Forschungs- und Entwicklungsstrategie 2020 soll Österreich einen Spitzenplatz in der internationalen IKT Forschung bringen. Damit wird aber auch ein kräftiger Zuwachs an Wirtschaftsdynamik erwartet. Die Auslandsumsätze der österreichischen IKT-Unternehmen werden sich von 12 Mrd. € im Jahr 2006 weiter erhöhen mit steigendem Anteil der KMUs. Besonders hervorzuheben ist die Rolle von IT als Jobmotor in Österreich. Insgesamt beläuft sich die Zahl der Arbeitsplätze, die direkt und indirekt den IT zuzuordnen sind, auf rund

170.000. In den nächsten vier Jahren sollen weitere 17.000 Arbeitsplätze geschaffen werden und etwa 500 neue Firmen entstehen<sup>1</sup>.

IKT trägt bereits jetzt 45% zum Produktivitätswachstum in der EU bei; 0,8% des Wirtschaftswachstums der OECD-Staaten sind allein auf IKT-Investitionen zurückzuführen - Tendenz steigend. Österreich muss daher seine hervorragenden Chancen nutzen, um die Wirtschaftsdynamik und Wertschöpfung in diesem Bereich nachhaltig zu sichern.

---

<sup>1</sup> Maierbrugger, Arno, Die IKT-Wirtschaft wächst. In: MONITOR-Jahrbuch IT-Business in Österreich 2008.

## 2 Präambel

Dieses Strategiedokument liefert in der Einführung grundsätzliche Argumente für die Bedeutung der IKT und der IKT-Forschung und nimmt eine definitorische Abgrenzung vor. Hier werden auch grundlegende Eigenschaften der IKT, die Rolle einer eigenen österreichischen IKT-Forschung und die Leitlinien der Strategie erläutert.

Das Kapitel Ausgangssituation und Handlungsbedarf stellt den strategischen Kontext, d.h. die Umfeldbedingungen dar, und beschreibt Chancen, Herausforderungen, Interventionsbedarf und die Zielsetzungen der Strategie.

Im Kapitel Handlungsfelder und Maßnahmen werden Strategien für die zentralen Handlungsbereiche Humanressourcen, Wissenschaft, Wirtschaft, Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, Thematische Stärkefelder und Exzellenz sowie Governance beschrieben. Jede Maßnahme wird von einer kurzen Begründung begleitet, gefolgt von den zugehörigen Empfehlungen des Rates sowie Indikatoren bzw. Kriterien zur Überprüfung deren Zielerreichung. Für viele Bereiche sind quantitative Indikatoren bzw. Ausgangs- oder Zielwerte angegeben. Diese finden sich auch in einer Übersicht am Ende des Strategiedokuments. Wo keine (quantitativen) Ziel- oder Ausgangswerte vorliegen, sind weitere Analysen oder qualitative Bestimmungen nötig.

Dieses Strategiepapier schließt mit einer Diskussion der für die Realisierung nötigen finanziellen Mittel sowie einer Methode zur regelmäßigen Überprüfung der Zielerreichung und Anpassung der Strategie.

Rat für Forschung und  
Technologieentwicklung

Pestalozziggasse 4 / D1  
A-1010 Wien

Tel: +43 (1) 713 14 14 – 0

Fax: +43 (1) 713 14 14 – 99

E-Mail: [office@rat-fte.at](mailto:office@rat-fte.at)

Internet: [www.rat-fte.at](http://www.rat-fte.at)

des Standortes erhöhen. Best Practices wie Singapur, Finnland und Schweden sind dabei als Orientierungsgrößen heranzuziehen.

### 3 Vision

Österreichs IKT-Forschungsintensität<sup>2</sup> liegt im Jahr 2020 unter den ersten drei EU25-Ländern und damit in der internationalen Spitzengruppe der IKT-Nationen<sup>3</sup>. Dazu muss Österreich 2020 ein internationaler Anziehungspunkt für IKT-Forscherinnen und –Forscher sein und Spitzenkräfte aus Wissenschaft und Wirtschaft nachhaltig an sich gebunden haben.

Österreich ist 2020 in identifizierten Stärkefeldern für seine IKT-Forschung international bekannt. Sowohl im Bereich der IKT-Grundlagenforschung als auch in der industriellen Forschung bestehen klar identifizierte, national und international sichtbare Schwerpunkte.

Die österreichische IKT-Forschung tritt selbstbewusst öffentlich auf und ist ein wichtiger forschungs- und technologiepolitischer Akteur.

Viele Forschungseinrichtungen haben Spin-offs im IKT-Bereich gegründet, die auf Wachstum gerichtet sind. Internationale IKT-Unternehmen nutzen die Kompetenz österreichischer IKT-Forschung. Österreichische Unternehmen verwerten neue Technologien aus der IKT-Forschung auf internationalen Märkten.

Die Kompetenzen in den Ressorts sind klar verteilt. Die Förderung der IKT-Forschung ist langfristig angelegt, unbürokratisch und flexibel und auf die Erfordernisse der IKT abgestimmt.

Erreicht werden soll das durch die Schaffung international konkurrenzfähiger Rahmenbedingungen und den Einsatz gezielter Maßnahmen, die die Attraktivität

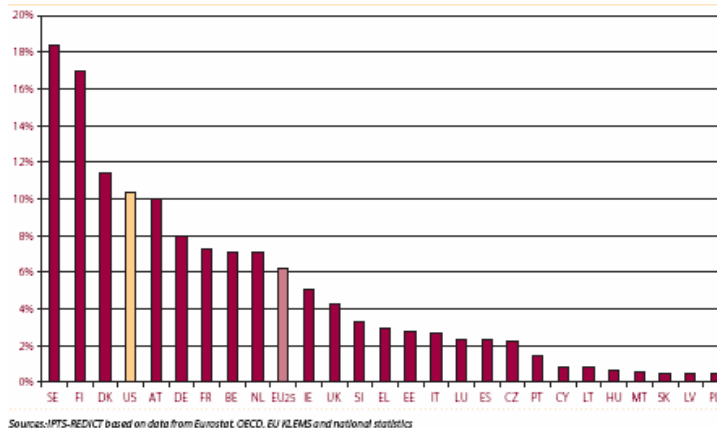


Abbildung 1: IKT F&E-Intensität des Unternehmenssektor in EU25 und US (Anteil der Unternehmensaufwendungen für F&E an der Wertschöpfung 2004)

### 4 Einführung

Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) sind für wirtschaftliches Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung von außerordentlicher Bedeutung. Studien der OECD, der EU und Analysen aus Österreich bestätigen den Zusammenhang zwischen dem Einsatz von IKT und Wirtschaftswachstum und verdeutlichen den enormen Stellenwert dieses Bereichs.

So zeigen Daten der OECD<sup>4</sup>, dass bis zu 0,8 Prozentpunkte des Wirtschaftswachstums<sup>5</sup> allein auf Investitionen in IKT zurückzuführen sind, mit steigender Tendenz.

<sup>2</sup> Maßzahl: IKT-F&E-Intensität des Unternehmenssektors

<sup>3</sup> 2008: Finnland, Korea, Schweden, Singapur, Taiwan, Israel

<sup>4</sup> ICT and Economic Growth. Evidence from OECD Countries, Industries and Firms. OECD, 2003.

<sup>5</sup> Einige Studien weisen für die USA Beiträge der IKT bis zu einem Prozentpunkt des BIP auf (a.a.O., S.39). Für Deutschland liegt der Wert bei 0,4 bis 0,5. (S. 38/39).

Der IKT Sektor in Europa wächst schneller als die übrige Wirtschaft.<sup>9</sup> Nach Angaben der EU Kommission haben IKT von 2000-2004 ca. 45% zum Produktivitätswachstum in der Union beigetragen. Der Bereich ist auch der innovativste und forschungsintensivste in der EU mit ca. 18% der Gesamtforschungsausgaben<sup>10</sup>. Allerdings liegt die EU damit weit hinter den USA und Japan.

IKT-Forschung und Entwicklung <sup>6</sup>	EU15	AT <sup>7</sup>	US	Japan
Investitionen des Privatsektors	23 Mrd. €	1,114 Mrd. €	83 Mrd. €	40 Mrd. €
Investitionen des öffentlichen Sektors	8 Mrd. €	255,15 Mio. €	20 Mrd. €	11 Mrd. €
Anzahl der Einwohner	383 Mio.	8 Mio.	296 Mio.	127 Mio.
Investitionen pro Einwohner	80 €	171 €	350 €	400 €
IKT-FuE als Anteil an der Gesamt-FuE	18%	22%	34%	35%

Tabelle 1: Investitionen in die IKT-Forschung (2002)<sup>8</sup>

Jüngste Untersuchungen belegen auch für Österreich die Wichtigkeit dieses Sektors: Für den Wiener Raum beispielsweise wird der Beitrag des IKT Sektors zur regionalen Bruttowertschöpfung mit 15% auf das mehr als 6,5fache des Tourismus geschätzt. Allein in der Steiermark gibt es über 5.000 Unternehmen, die Mitglied der Fachgruppe Unternehmensberatung und Informationstechnologie sind, in Oberösterreich sind es immerhin über 2.700.

Insgesamt lieferte die IKT-Branche im Jahr 2005<sup>11</sup> bei einem Gesamtumsatz von 27,15 Mrd. Euro einen Produktionswert von 18,39 Mrd. Euro und beschäftigte

dabei etwa 110.000 Personen, davon 5.800 Personen in Forschung und Entwicklung.

Schon alleine dieser enorme wirtschaftliche Beitrag der IKT verdeutlicht die dringende Notwendigkeit einer forschungspolitischen Auseinandersetzung mit den Rahmenbedingungen und strategischen Leitlinien für die IKT-Forschung in Österreich. Der Einfluss von IKT geht aber weit über ihren eigenen Bereich hinaus, da so gut wie alle wirtschaftlichen Sektoren von IKT-Forschung und -Innovation profitieren können.

Abgesehen von einer rein ökonomischen Betrachtung, durchdringen IKT zunehmend alle Lebensbereiche und tragen damit zur Lösung sozialer Herausforderungen bei. IKT spielen in der Umwelttechnik ebenso eine Rolle wie im Gesundheitsbereich, in kreativen und künstlerischen Belangen und sind zusätzlich zu einem der wichtigsten

Werkzeuge in den Wissenschaften geworden. IKT und vor allem das Internet haben sich zur Basistechnologie entwickelt, die eine weltweite, vereinheitlichende Kommunikationsinfrastruktur bereitstellt – mit enormen Auswirkungen auf Wirtschaft, Gesellschaft und Forschung. Der bereits historische Begriff der Informationsgesellschaft bezieht sich dabei nicht nur auf technische, sondern vor allem auf ökonomische und gesellschaftliche Veränderungen wie eine zunehmende Flexibilisierung und Arbeitsteilung, das Wachstum des Dienstleistungssektors und die Globalisierung auf Basis der IKT Infrastruktur.

Aus diesen Gründen legt der Rat für Forschung und Technologieentwicklung eine ressortübergreifende Strategie für die österreichische IKT-Forschung mit einem Zeithorizont bis zum Jahr 2020 vor. Diese Strategie wurde auf der Grundlage eigener Analysen<sup>12</sup> in Kooperation mit dem BMVIT als zentraler technologischer Kompetenzknoten und dem BMWA im Anwendungs- und BMWF im Grundlagenbereich im ersten Halbjahr 2008 entwickelt. Über 50 Expertinnen und Experten haben in zahlreichen Diskussionsrunden

<sup>6</sup> "ICT and Economic Growth: Evidence from OECD Countries, Industries and Firms", OECD, 2003.

<sup>7</sup> STATISTIK AUSTRIA, Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2006.

<sup>8</sup> „Investment in ICT Research, Comparative Study“, IDATE 2002.

<sup>9</sup> Die Kommission schätzt das Wachstum im Software-Bereich 2006/07 auf 5,9% und im IT-Servicebereich auf 6,7% (EITO Herbst 07 für EU-27 ohne MT, CY). Das Gesamtwachstum (BIP) lag in der EU 2007 bei 2,9% (EUROSTAT).

<sup>10</sup> i2010 – Erster Jahresbericht über die europäische Informationsgesellschaft, Mitteilung der Kommission, KOM/2006/0215, 2006.

<sup>11</sup> STATISTIK AUSTRIA, Leistungs- und Strukturhebung 2005.

<sup>12</sup> Prem, Erich et al., Grundlagen einer österreichischen IKT-Forschungsstrategie. Studie im Auftrag des Rates für Forschung und Technologieentwicklung. eutema Technology Management GmbH, Wien, 2007.

die zentralen strategischen Handlungsfelder identifiziert, die im Folgenden dargestellt werden.

Das Ziel des Rates ist es, den weiten Bereich der IKT-Forschung nachhaltig zu optimieren um deren enormes Chancenpotenzial für die österreichische Wirtschaft und Gesellschaft sicherzustellen.

## 4.1 Definitivische Abgrenzung

Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) dienen der Speicherung, Organisation und Verarbeitung von Information sowie der Übertragung von Nachrichten über unterschiedlichste Kanäle. *Informationstechnologie* (IT) beschäftigt sich mit der Verwendung elektronischer Rechenanlagen und Programmen zur Speicherung, Verarbeitung, Übertragung, Aufbereitung und Sicherung von Information. Als *Kommunikationstechnologie* bezeichnet man zusammenfassend Technologien für die technisch gestützte Kommunikation. Dazu gehören die Nachrichtentechnik, Funktechnik, Vermittlungstechnik, Übertragungstechnik und Hochfrequenztechnik. Die Hardware-Basis für beide Teilgebiete bildet die Elektronik, wobei besonders die exponentielle Entwicklung der Mikroelektronik den rasanten Aufschwung von IKT erst ermöglichte. Aufgrund der fließenden Abgrenzung der Techniken untereinander werden sie oft zusammengefasst unter dem Oberbegriff IKT.

Die fortgeschrittene Digitalisierung von Information ermöglicht es heute unterschiedlichste Informationsquellen – Texte genauso wie Audiovisuelle Medien mit informatischen Methoden zu erschließen. IKT erlauben es, komplexe mathematische Modelle einfach bildlich darzustellen, große Datenmengen zusammenzufassen und zu analysieren, Vorhersagen durch Simulationen von Systemen zu leisten und vieles mehr. IKT haben die besondere Fähigkeit einen Zustand eines Systems zu erkennen (Sensorik). Durch das Wissen um den Systemzustand, kann dieser Zustand verbessert (gesteuert) werden. Damit entstehen vielfältigste technologische Möglichkeiten, wie Erhöhung der Effizienz, der Sicherheit und des Komforts von Systemen.

Wegen dieser Möglichkeiten kommen IKT heute als Querschnittstechnologie in einer Vielzahl von Anwendungsbereichen zum Einsatz. In der Tat kommt in der Zwischenzeit kaum ein Bereich ohne IKT aus. Sie erreichen alle wirtschaftlichen und privaten Lebensbereiche, medizinische und künstlerische Aktivitäten, Freizeit und Berufsalltag. Diese Universalität erschwert die Abgrenzung von IKT zu anderen Gebieten und auch zur IKT-Forschung. Es ist im Vorhinein nicht immer klar, ob ein Produkt – oder eine Anwendung, eine Forschungsarbeit, etc. – primär informatischer Natur ist – oder eigentlich einem Anwendungsbereich zuzuordnen ist und eher zufällig mit informatischen Mitteln bearbeitet wird. Im Rahmen der gegenständlichen Strategie wird vor allem reine IKT-Forschung behandelt.

## 4.2 Forschung und Entwicklung in den IKT

Der Fokus der vorliegenden österreichischen IKT-Forschungs- und Entwicklungsstrategie 2020 umfasst jene Forschungsbereiche, die in den FTE-Richtlinien<sup>13</sup> genannt sind, d.h. er reicht von der Grundlagenforschung über die industrielle Entwicklung bis hin zur vorwettbewerblichen und experimentellen Entwicklung<sup>14</sup>. Bewusst aus dem Geltungsbereich der IKT-F&E-Strategie 2020 ausgeschlossen wurden reine Anwendungen der IKT oder die zugehörige Infrastruktur.<sup>15</sup> So fällt etwa der Einsatz von Datenbanken in der Biotechnologie zwar unter IKT, aber zumeist nicht unter Forschung für IKT. Ebenso ist die Vernetzung von Rechenzentren mittels breitbandiger Netze als IKT-Infrastruktur zu klassifizieren, nicht jedoch als IKT-Forschung.

<sup>13</sup> Richtlinien zur Förderung der wirtschaftlich-technischen Forschung und Technologieentwicklung (FTE-Richtlinien) gemäß § 11 Z. 1 bis 5 des Forschungs- und Technologieförderungsgesetzes (FTFG) des Bundesministers für Verkehr, Innovation und Technologie vom 19. 11. 2007 (GZ BMVIT-609.986/0011-III/12/2007) und des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit vom 30. 11. 2007 (GZ BMWA-97.005/0002-C1/9/2007)

<sup>14</sup> Definition gemäß Frascati Manual der OECD (2002)

<sup>15</sup> Innovationen, d.h. bloße Produktverbesserungen gemäß der Frascati-Definition stehen zwar nicht im Zentrum der Forschungsstrategie, sind aber bei Dienstleistung und Produktion mitzudenken.

Auch in Diskussionen in Österreich wird nicht immer klar zwischen IKT-Forschung, der Entwicklung neuer Anwendungen und neuer IKT-Infrastruktur unterschieden. Dies kann unerwünschte Effekte auf die IKT-F&E haben, wenn etwa Infrastrukturprojekte aus Forschungsmitteln finanziert werden. Die klare Trennung von Forschung, Anwendungsentwicklung und Infrastrukturprojekten ist gerade in diesem Technologiefeld besonders wichtig. Die vorliegende Strategie fokussiert daher auf den Bereich der IKT-Forschung, auch wenn Infrastruktur und Innovation eng mit ihr zusammenhängen. Der bloße Einsatz und die Entwicklung von Anwendungen der IKT in anderen Disziplinen sollte konsequenterweise diesen und nicht der IKT-Forschung zugeordnet werden.

Demgegenüber setzt die im April 2007 konstituierte IKT-Task Force ihre Schwerpunkte im Bereich der Nutzung und Bewusstseinsbildung. Zentrale Ziele in diesem Zusammenhang sind insbesondere die Vollversorgung der österreichischen Bevölkerung mit Breitband-Infrastruktur sowie deren Wissen um das umfassende Nutzungsfeld der IKT in Österreich, z.B. im Rahmen von eGovernment, und andere Maßnahmen zu erhöhen. Die IKT-Task Force positioniert sich als Beratungsgremium des Bundeskanzlers und des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Zu ihren Mitgliedern zählen unter anderem die Telekom Austria, Siemens, HP Austria und Infineon, aber auch die ISPA. Die IKT-Task Force begrüßt die Initiative des Rates zu einer gesamtösterreichischen IKT-Strategie für den F&E-Bereich als komplementäre Ergänzung zu ihrer Beratungsleistung.

Neben der Erforschung von grundlegenden Technologien, Methoden, Algorithmen etc. entstehen derzeit auch neue Forschungsrichtungen, die zumindest teilweise der IKT-Forschung zuzurechnen sind. Wegen ihrer besonderen Rolle für eine zunehmend an Dienstleistungen orientierte Wirtschaft ist hier die Dienstleistungsforschung zu erwähnen oder auch die neu entstehende Disziplin „Web Science“.

## 4.3 Charakteristika der IKT

IKT verfügen über spezielle Eigenschaften, die sie von anderen Technologien unterscheiden und besondere strategische Herausforderungen darstellen.

### 4.3.1 IKT als Querschnittstechnologie

Als echte Querschnittstechnologie durchdringen IKT alle Lebens- und Wirtschaftsbereiche. Ein wichtiger Grund für den Einsatz von IKT in wirtschaftlichen Prozessen sind die damit verbundenen Produktivitätssteigerungen, z.B. bei der Güterproduktion. IKT gehören zu den wenigen Technologien, die zentrale Funktionen für die Bereitstellung von Dienstleistungen übernehmen.<sup>16</sup> IKT-Forschung ist häufig multi- und interdisziplinär. Während der Fokus im Bereich der Hardware sehr stark auf naturwissenschaftlichen Disziplinen liegt, sind im Softwarebereich neben formalwissenschaftlichen auch geisteswissenschaftliche Fächer von Bedeutung. IKT-Forschung ist somit auch ein wichtiges Verbindungsglied zwischen verschiedenen Wissenschaften.

### 4.3.2 Hohe Innovationsdynamik

IKT sind gekennzeichnet durch eine seit Jahrzehnten ungebrochene Leistungszunahme. Kaum ein anderes Gebiet verfügt über eine ähnliche Innovationsdynamik. Diese Dynamik liegt zum einen im Fortschritt der zugrunde liegenden Technologien, und zwar sowohl im Bereich der elektronischen Hardware<sup>17</sup>, als auch der Netzwerkverbindungen, Softwaretechnologie sowie der Entwurfs- und Implementierungswerkzeuge. Zum anderen wird diese Dynamik durch ständig neue IKT-Anwendungen vorangetrieben. Die Wechselwirkungen von neuen Anwendungsmöglichkeiten und neuen IKT sind es schließlich, die ein Anhalten dieser Dynamik über weitere Jahrzehnte wahrscheinlich machen.

<sup>16</sup> Vgl. Egel J. et al., Unternehmensgründungen im österreichischen Informations- und Kommunikationstechnologiesektor bis 2004. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim; Joanneum Research, Wien; 2006.

<sup>17</sup> Z.B. Moore G.E., Cramming more components onto integrated circuits. In Electronics, Vol. 38 (8), 1965

### 4.3.3 Null-Grenzkosten der Produktion von Software

Im Gegensatz zu zahlreichen anderen Gütern zeichnet sich die Produktion von Software durch beinahe Null-Grenzkosten aus: die Erzeugung einer weiteren Einheit Software verursacht nur Kopierkosten.

Auch die Distributionskosten für die Verteilung von Software liegen beinahe bei Null, wenn sie elektronisch geschieht (z.B. im Internet).

### 4.3.4 Räumliche Trennung von Leistungserbringung und Nutzung

IKT ermöglichen häufig eine Trennung des Ortes der Leistungserbringung vom Ort der Nutzung. Kommunikationstechnologien sind naturgemäß auf die Überwindung von Distanz ausgelegt. Damit sind IKT-Systeme eng mit der Globalisierung der Wirtschaft verbunden und bieten unmittelbar Chancen in internationalen Märkten.

### 4.3.5 Exponentiell steigender Nutzen

In IKT-Netzwerken ist häufig ein exponentiell steigender Nutzen mit der Anzahl der Nutzer des Systems zu beobachten. Diese so genannten Netzwerkeffekte gibt es zwar auch in anderen Technologien, für IKT sind sie jedoch typisch und in vielen Bereichen – von der Internettelefonie bis zu sozialen Applikationen im „Web 2.0“ – sichtbar.

### 4.3.6 Zunehmende Vernetzung

Der vernetzte Zugriff auf Informationen führt in wirtschaftlichen Prozessen oft zu Direktvertrieb und der Elimination von Vermittlern. Wo früher Makler tätig waren, sind heute Gemeinschaften von Käufern und Verkäufern über das Internet aktiv und verändern damit traditionelle Geschäftsmodelle. IKT leisten damit einen wichtigen Beitrag zur Beseitigung von Informationsdefiziten im Markt. So wird es beispielsweise möglich mit geringem Aufwand das preiswerteste Angebot für ein Produkt zu finden.

### 4.3.7 Umfassende Ordnungs- und Strukturierungseffekte

IKT haben signifikante universelle Ordnungs- und Strukturierungseffekte in beinahe allen Bereichen. Innovative IKT-Projekte in Unternehmen führen zum Teil zu dramatischen Neuordnungen, angefangen von den Vertriebskanälen bis hin zur Unternehmensorganisation.

### 4.3.8 Kurze Innovationszyklen

Die häufig mit IKT-Einsatz verbundene Verbesserung der Markttransparenz bewirkt eine Steigerung der Innovationsdynamik und damit einen hohen Innovationswettbewerb. Dieser Wettbewerb schafft aufgrund der damit verbundenen Verschärfung der Konkurrenzsituation Innovationsanreize für Unternehmer und Unternehmerinnen in vielen Bereichen. Die zunehmende Verbreitung von IKT und eine ausgebaute IKT-Infrastruktur sorgen zusätzlich für neue Anwendungsmöglichkeiten und Entwicklungschancen. Sie führen damit zu extrem kurzen Innovations- und Produktzyklen in der IKT, welche wiederum einen Bedarf nach neuen Technologien und Methoden anstoßen. Diese Dynamik wirkt auch auf die mit IKT verbundenen und traditionellen Sektoren.

### 4.3.9 Besondere Sicherheitsanforderungen

Die Anwendung von IKT unterliegt häufig besonderen Sicherheitsanforderungen. Sowohl bei der Speicherung und Verarbeitung von Daten, als auch bei der Kommunikation spielen Fragen des Datenschutzes und der Datensicherheit im Regelfall eine wichtige Rolle, bei der einerseits gesetzliche Vorgaben, andererseits die Erwartungen der Anwender berücksichtigt werden müssen.



#### 4.4 Die Bedeutung der IKT-Forschung für den Wirtschaftsstandort Österreich

IKT und damit auch die IKT-Forschung sind für den Wirtschaftsstandort Österreich von herausragender Bedeutung. Aufgrund der beschriebenen Dynamik ist davon auszugehen, dass die Bedeutung der IKT im Wirtschaftsleben weiter zunehmen wird. Dabei ist zwischen Anwendungsbereichen und der IKT-Wirtschaft zu unterscheiden. Zu dieser gehören so unterschiedliche Branchen wie die Telekommunikationsbranche, Hardware- und Software-Industrie, aber auch ein breites Spektrum von EDV-Dienstleistungen. Forschung und Entwicklung ist für diese Branchen von zentraler Bedeutung für ihre Wettbewerbsfähigkeit:

Die Elektro- und Elektronikindustrie als zentrale IKT-Wirtschaftstreiberin weist die höchsten F&E-Ausgaben unter allen Industriefachverbänden in Österreich auf. Im Jahr 2004 betrugen sie € 970 Mio. Das ist mit 37,8% der weitaus höchste Anteil unter allen Industriefachverbänden. Im Jahr 2004 waren über 7100 Personen (Vollzeitäquivalente) im Bereich Forschung und Entwicklung der Elektro- und Elektronikindustrie tätig, das sind über 36% innerhalb der Industriefachverbände.<sup>18</sup>

Die wirtschaftliche Bedeutung dieses Sektors ist enorm: Unternehmen der Elektro- und Elektronikindustrie produzieren Güter im Wert von € 9,61 Mrd. bei einer Wertschöpfung von € 3,68 Mrd. Sie beschäftigen über 44.000 Personen. Die Gesamteffekte belaufen sich auf € 16,82 Mrd. in der Produktion, eine Wertschöpfung von € 7,47 Mrd. und über 111.000 Beschäftigte.

IKT ist auch für Österreichs Regionen von besonderer Bedeutung. Im Wiener Raum gehen 8% des gesamten Unternehmensbestandes, 10% der Beschäftigung und wirtschaftlichen Erlöse, sowie 15% der Bruttowertschöpfung auf den IKT-Sektor zurück. Die regionale Bruttowertschöp-

fung ist beinahe 6,5 Mal höher als im Tourismus, bei den Erlösen und Erträgen sogar um den Faktor 10. Es ist davon auszugehen, dass etwa ein Drittel der rd. 8.300 Unternehmen IKT-F&E betreibt.<sup>19</sup> Auch die IKT-Unternehmensgründungen sind in Wien besonders hoch mit ca. 9-11% aller Unternehmensgründungen, wobei dieser Anteil steigt.<sup>20</sup>

Im Grazer Raum hat sich eine international sichtbare Gruppe von Unternehmen mit einem starken Schwerpunkt im Bereich Mikroelektronik herausgebildet, die in engem Kontakt mit der Technischen Universität IKT-Forschung auf höchstem Niveau betreibt. Auch in Kärnten gehören hochinnovative IKT Unternehmen zu den wichtigsten Arbeitgebern der Region. In Oberösterreich sind der Softwarepark Hagenberg und die Johannes-Kepler-Universität von besonderer Bedeutung, deren kooperative Forschung mit der Wirtschaft wesentlicher Impulsgeber für die gesamte Region ist.

Viele der österreichischen IKT-Unternehmen exportieren ihre Produkte und Dienstleistungen in die ganze Welt, Schätzungen sprechen im Jahr 2006 von einem Gesamtwert an Exporten und Auslandsumsätzen von € 12 Mrd., das sind über 11% des österreichischen Gesamtexports von € 106,8 Mrd.<sup>21</sup> Der Anteil der österreichischen KMUs an diesem Wert ist mit € 4,7 Mrd. beträchtlich. Für den Bereich „digitale Technologien“ werden die gesamten F&E-Ausgaben der Unternehmen 2007 auf € 1,4 Mrd. geschätzt.<sup>22</sup>

<sup>18</sup> FIT'06. Forschung. Technologie. Innovation. Zukunftssicherung für den Wirtschaftsstandort Österreich. FEEL, Wien, 2007.

<sup>19</sup> IKT Standort Wien im Vergleich. KMU Forschung Austria und Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung im Auftrag der Stadt Wien, Wien, 2007.

<sup>20</sup> Egel et al., a.a.O.

<sup>21</sup> Quelle: WKÖ

<sup>22</sup> M. Weiss (Hrsg.), Digitale Wirtschaft Österreichs 2008, Computerwelt, Wien, 2008.

## 4.5 Warum eigene IKT-Forschung und -Entwicklung in Österreich?

Die enorme wirtschaftliche Bedeutung der IKT in Österreich, die Größe des Forschungsschwerpunkts und die gute internationale Position der österreichischen IKT verdeutlichen die Notwendigkeit einer eigenen Forschungsstrategie für diesen Bereich.

Die weitere Stärkung des IKT-Forschungsschwerpunkts in Österreich<sup>23</sup> muss vor allem der langfristigen Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit von Wissenschaft und Wirtschaft und damit der Sicherung hochwertiger Arbeitsplätze sowie der geistigen, sozialen und kulturellen Weiterentwicklung des Landes dienen.<sup>24</sup>

### 4.5.1 Sicherung und Ausbau der Technologieführerschaft in Stärkefeldern

Die Zahlen für Produktion und Beschäftigung in der Elektronikindustrie belegen die Wichtigkeit von Innovation und Wettbewerbsfähigkeit dieses Sektors für Österreich. Eine wichtige Motivation für die Förderung von Forschung und Entwicklung in den IKT am Standort Österreich stellt daher die Erlangung und die Beibehaltung von Technologieführerschaft in österreichischen Stärkefeldern (siehe Liste in Kapitel 6.5).

IKT-Forschung ist darüber hinaus von zentraler Bedeutung für die Umsetzung und intelligente Anwendung der IKT, hat aber auch ein hohes gesellschaftspolitisches Potenzial, z.B. durch Produktivitätssteigerungen im öffentlichen Sektor und zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen.

<sup>23</sup> Vgl. die CREST-Empfehlung "The wisdom of maintaining support levels across an extremely broad spectrum of technology areas and industrial sectors should be re-examined with a view to diverting more resources to areas of key strategic relevance to Austria, with increased efforts to link R&D in these areas to the innovation activities of firms.", S. 29, Policy Mix Peer Reviews Country Report Austria, CREST expert group report (draft), 2008.

<sup>24</sup> Vgl.: Strategie 2010, Rat für Forschung und Technologieentwicklung.

### 4.5.2 Sicherstellung von qualifiziertem Personal und Standortattraktivität

IKT F&E am Standort Österreich ist von entscheidender Bedeutung für die Ausbildung qualifizierten Personals. Derzeit besteht wieder ein Mangel an Arbeitskräften mit IKT-F&E Qualifikation. In einer wirtschaftlichen Konjunkturphase fragen vor allem auch IKT-Unternehmen Entwicklungspersonal nach, das dann aber nicht rasch genug und nicht in ausreichender Zahl von nationalen oder europäischen Arbeitsmärkten zur Verfügung gestellt werden kann. Für die Jahre 2004 bis 2010 wird ein jährlicher Bedarf von 8.800 Fachkräften allein in der Datenverarbeitung prognostiziert, das ist ein jährliches Wachstum von fast 5%. Dazu kommt noch die Nachfrage nach InformatikerInnen, StatistikerInnen, MathematikerInnen, etc. von jährlich 12.800 (4,7% Zunahme pro Jahr).<sup>25</sup>

Die Förderung und der Ausbau eines eigenen F&E-Standorts Österreich tragen zur Sicherung der Verfügbarkeit qualifizierten Personals und damit auch zur Sicherung des Wirtschaftsstandorts bei. Die Verfügbarkeit qualifizierter Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen ist zu einem der wichtigsten Entscheidungsfaktoren in der Standortwahl international tätiger Unternehmen geworden.<sup>26</sup>

### 4.5.3 Verbesserung der Gründungsdynamik

Die Gründung von wissens- bzw. technologieintensiven Unternehmen ist eine wichtige Triebfeder für Wirtschaftswachstum und Strukturwandel. In Österreich weist das Gründungsgeschehen in diesem Bereich im internationalen Vergleich jedoch noch immer Defizite auf.<sup>27</sup>

Demgegenüber zeichnet sich jedoch der IKT-Bereich durch eine vergleichsweise

<sup>25</sup> M. Haas, Humanressourcen in Österreich. Eine vergleichende Studie im Auftrag des Rates für Forschung und Technologieentwicklung, Universität Wien, Wien, 2008.

<sup>26</sup> Die Betriebsansiedlungsagentur *Austrian Business Agency* meldete für 2007 alleine 16 Neuansiedlungen deutscher IKT-Unternehmen und 6 Mechatronik-Firmen. [www.aba.gv.at](http://www.aba.gv.at)

<sup>27</sup> Global Entrepreneurship Monitor – Bericht 2005 zur Lage des Unternehmertums in Österreich

hohe Gründungsdynamik aus mit steigender Tendenz.<sup>28</sup> IKT-Forschung in Österreich als Grundlage neuer Start-Ups, die innovative Produkte und Dienstleistungen anbieten, ist daher ein wichtiger Treiber für das österreichische Gründungsgeschehen.

Da diese jungen Unternehmen häufig spezifische – auch traditionelle – Wirtschaftssektoren ansprechen, leisten sie einen wichtigen Beitrag zum Strukturwandel und zur Schaffung von Arbeitsplätzen in Österreich. Sie generieren mit ihren Innovationen eine wichtige Dynamik in traditionellen Sektoren.

#### **4.5.4 Technologien für die Dienstleistung**

Fortschritte durch IKT-F&E berühren sowohl die Produktion von Gütern (z.B. durch computerintegrierte Produktion, Design oder Simulation) als auch die Bereitstellung von Dienstleistungen. Dies ist eine Besonderheit der IKT, die z.B. im elektronischen Geschäftsverkehr, in der Büroautomatisierung, bei der Reisebuchung, aber auch im kulturellen Bereich sichtbar wird.

In einer immer stärker an Dienstleistungen orientierten Gesellschaft steigt daher zwangsläufig auch die Bedeutung der IKT als Produktivitätsfaktor in diesem für Österreich überaus wichtigen Bereich der Wirtschaft. Neben Produktivitätssteigerungen erzielen innovative IKT oft auch oder vor allem qualitative Verbesserungen, die bis zu Erlebnisfaktoren reichen.

IKT ermöglichen darüber hinaus Innovationen im Dienstleistungsbereich wie beispielsweise IKT-gestützte Anwendungen zur Steigerung der Servicequalität öffentlicher Verkehrsmittel.

#### **4.5.5 Öffentlicher Bedarf an IKT**

Schließlich berühren IKT als alles durchdringende Querschnittstechnologien auch den öffentlichen Bereich. Dies ist z.B. dort der Fall, wo der Markt allein kein gewünschtes Maß an IKT-Diensten zur Verfügung stellt, Regulierung durch die öffent-

lichen Hände geboten erscheint oder Aufgaben der öffentlichen Hand mit IKT-Unterstützung zu erfüllen sind. Hier kann Forschung und Technologieentwicklung mit der Erfüllung öffentlicher Aufgaben verbunden werden (Missionsorientierung), weil sie sowohl wirtschaftliche und technische Chancen als auch gesellschaftlich oder politisch erwünschte positive Effekte nutzbar machen kann.

Beispiele hierfür sind verbesserte Amtswege, erleichterter Zugang zu öffentlichen Leistungen (Gesundheit, Ausbildung), unabhängige Information (Konsumentenschutz, Gerichtsbarkeit), der Schutz kritischer IKT-Infrastruktur oder Verbesserung von Chancengleichheit (Menschen mit Behinderungen, Minderheiten).

#### **4.5.6 IKT als Werkzeug in den Wissenschaften**

IKT-Forschung ist aber auch ein zentrales Element in beinahe allen anderen Wissenschaftsdisziplinen, d.h. weit über die technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen hinaus. Schließlich ist die erkenntnisgeleitete Auseinandersetzung mit IKT eine wichtige Forschungsaufgabe in einer von IKT durchdrungenen Wirtschaft und Gesellschaft.

### **4.6 Leitlinien der österreichischen IKT-Forschungsstrategie 2020**

Eine österreichische IKT-Forschungsstrategie ist nicht nur im Kontext nationaler IKT-Charakteristika, sondern gerade auch mit Bezug auf das europäische und internationale wirtschaftliche und wissenschaftliche Umfeld zu formulieren. Sie orientiert sich daher an folgenden grundlegenden Leitlinien:

**Positionierung im oberen Segment der mittleren Technologiestufe und in der Hochtechnologie sowie bei wissensintensiven Dienstleistungen und Problemlösungen**

Das WIFO-Weißbuch „Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation“ verweist auf die zentrale Rolle von Zukunftsinvestitionen als Mittel zur Sicherung von Wachs-

<sup>28</sup> IKT in Österreich. Grundlagen als Beitrag zur IKT-Strategiedebatte. Studie von IWI und Joanneum Research im Auftrag des Rates für Forschung und Technologieentwicklung, Wien, 2004.

tum und Beschäftigung. Zugleich thematisiert es den für Österreich im globalen Kontext wichtigen Strukturwandel und schlägt vor, Österreich im höchsten Qualitätssegment von Waren und Dienstleistungen zu positionieren. Für den Zeitraum ab 2015 rückt das Weißbuch eine Positionierung in der Produktion eigener Technologie vor allem bei Hochtechnologie sowie bei wissensintensiven Dienstleistungen und Problemlösungen in den Mittelpunkt einer Strategie. IKT finden im Weißbuch als eine von wenigen Technologien explizite Erwähnung.

### **Exzellenz und globale Herausforderung**

In der IKT-Forschung weist Österreich in einigen Gebieten internationale Spitzenstellung auf. Diese Stellung im härter werdenden globalen Wettbewerb zu halten und weiter auszubauen, erfordert eine absolute Exzellenzorientierung in Wissenschaft und Wirtschaft. Besonders wichtig sind dabei eine ausreichende Höhe der Innovationssprünge und die rasche Umsetzung von Forschungsergebnissen in innovative Produkte und Dienstleistungen, denn die zunehmende Vernetzung hat auch eine rasche Diffusion von Forschungsergebnissen in der ganzen Welt zur Folge.

### **Sicherstellung von F&E-Personal in ausreichender Qualität und Quantität**

Die Sicherstellung von F&E-Personal in höchster Qualität und ausreichender Anzahl bildet die Grundlage jeder Forschung. IKT-Forschung ist in besonderem Maße international, daher sind Mobilität von Forschern aber auch internationale Maßstäbe in der Aus- und Weiterbildung besonders wichtig. Die Verfügbarkeit von IKT-F&E-Personal ist im globalen Wettbewerb zu einem wichtigen Standortfaktor geworden. Dazu gehört auch die Schaffung von Rahmenbedingungen, um eine Steigerung des Frauenanteils in Unternehmensforschung und Wissenschaft sowie bei der Gründung von forschungs- und technologieorientierten Unternehmen zu erreichen.

### **Berücksichtigung der spezifischen Situation von Klein- und Mittelbetrieben im IKT-Bereich**

Eine österreichische IKT-F&E Strategie muss die spezifische Situation von Klein- und Mittelbetrieben im IKT-Bereich be-

rücksichtigen, die sich schon aufgrund der besonderen Chancen für technologieorientierte Start-ups und Spin-offs ergibt. Sowohl für KMUs, aber auch für und im Zusammenspiel mit IKT-Industrieunternehmen sind die Rahmenbedingungen für Wachstum weiter zu verbessern. Diese Leitlinie einer IKT-F&E Strategie ergibt sich aus den Forderungen des WIFO-Weißbuchs, ist aber auch zunehmend ein Ziel europäischer IKT-F&E Politik.

### **Einbettung in den europäischen Forschungsraum**

Eine nationale IKT-Forschungsstrategie muss im Kontext der Europäischen Forschungs- und Technologiepolitik entworfen werden. Eine wichtige Aufgabe der österreichischen Forschungs- und Technologiepolitik ist daher die Abstimmung mit und Vorbereitung auf Europäische Initiativen. Österreichische IKT-ForscherInnen müssen aber auch in der Lage sein, eigene Forschung in höchster Qualität in neuen Themenbereichen zu betreiben und diese Themen zu entwickeln.

### **Raum für Strategien in Teilbereichen**

Die Breite und Komplexität des Themenfeldes IKT machen es notwendig, Strategien für Teilbereiche zuzulassen und sogar zu forcieren. Gegebenenfalls sind orientierende oder selektierende Mechanismen statt eindimensionaler Ziele zuzulassen, vor allem in Bereichen, wo eine derartige Zieldefinition nicht möglich oder wünschenswert ist.

### **Regelmäßige Überprüfung der Strategieempfehlungen und deren Umsetzung**

Schließlich muss die IKT-Forschungsstrategie auf die besonderen Erfordernisse der Technologie Rücksicht nehmen, zu denen vor allem Internationalität und Dynamik gehören. Dabei ist auch die konstitutive Charakteristik der IKT wichtig, d.h. die Tatsache, dass die Anwendung von IT die Anwendungsgebiete selbst oft dramatisch verändert (vgl. z.B. Bioinformatik). Der Rat empfiehlt daher eine regelmäßige Überprüfung der Strategieumsetzung sowie der Strategieempfehlungen.

## **5 Ausgangssituation und Handlungsbedarf**

### **5.1 Strategischer Kontext**

Wir erleben eine Zeit ständiger Umbrüche. Vor dem Hintergrund von Klimaveränderung, steigenden Energiepreisen und demographischem Wandel sehen sich Unternehmen komplexen Herausforderungen gegenüber, zu denen Globalisierung, zunehmender Wettbewerb, Verlagerung der Wachstumsmärkte, aber auch die Suche nach Talenten gehören. Diese Herausforderungen bieten auch Chancen, die durch IKT genutzt werden können.

#### **5.1.1 Globalisierung**

Der IKT-Bereich ist selbst zu einem Beispiel für die weltweite Öffnung der Produktmärkte geworden. Die Produktion von IKT-Gütern ist in Hochlohnländern wie Österreich vor allem dann wettbewerbsfähig, wenn diese spezielle Fertigkeiten oder Wissen erfordert. Neben den Produktmärkten haben sich jedoch auch Dienstleistungsmärkte international verlagert. Die Herausforderung für die österreichische IKT-Industrie besteht in der Aufrechterhaltung und im Ausbau der Wettbewerbsfähigkeit, für die Forschung und Entwicklung entscheidende Faktoren sind. Internationaler Wettbewerb macht die klare Definition der Kompetenzfelder und eine konsequente an Exzellenz orientierte Arbeit zu ihrer Weiterentwicklung nötig. Das Beispiel Singapur zeigt, dass auch ein kleines Land mit einer gezielten Strategie international Firmen sowie Forscher und Forscherinnen ansprechen kann.

Auch technische Standards und Normen sind zunehmend Ergebnisse internationaler Prozesse. Dadurch steigt die Herausforderung für ein kleines Land wie Österreich, sich in internationalen Gremien entsprechend Gehör zu verschaffen. Eine effiziente Abstimmung mit der europäischen und internationalen Forschungs- und Technologiepolitik ist für Österreich damit von zentraler strategischer Bedeutung. Dazu gehört auch die bewusste Entscheidung und Förderung offener Archi-

turen, z.B. auf Basis entsprechender EU Initiativen sowie im e-Government.

#### **5.1.2 Humanressourcen**

Die Globalisierung der Wertschöpfungsketten betrifft auch die IKT-Forschung und die dafür erforderlichen Humanressourcen. Neben Indien sind auch die übrigen Länder Asiens bekannt für ihr gewaltiges Potenzial an Humanressourcen, d.h. an Ingenieuren und Ingenieurinnen in vielen, wenn auch noch nicht allen Bereichen der IKT. Für Österreich gilt es, in erster Linie den bestehenden Know-how-Vorsprung der heimischen Forscherinnen und Forscher beizubehalten und in zweiter Linie die Chancen dieser globalisierten Forschungsmärkte zu nutzen und z.B. ausländische Expertinnen und Experten in Österreich anzusiedeln. Besonders wichtig wird es sein, internationale Spitzenkräfte aus Wissenschaft und Wirtschaft für ein Leben und Arbeiten in Österreich zu begeistern.

#### **5.1.3 Verlagerung der Wachstumsmärkte**

Neben den Kostenvorteilen einzelner Länder gelten jedoch die Wachstumsmärkte in Asien und in den neuen Mitgliedstaaten der EU als größte Herausforderung für europäische Unternehmen, vor allem im Bereich der IKT. Zu den viel versprechenden Zukunftsmärkten gehören auch Europas östliche Nachbarn. Die Herausforderung für die IKT-Forschung liegt darin, auf der einen Seite Forschungsergebnisse für diese Märkte zu liefern und auf der anderen Seite österreichischen Unternehmen in diesen Wachstumsmärkten komparative Vorteile zu verschaffen.

#### **5.1.4 Verteuerung und Verknappung von Rohstoffen und Energie**

Knapper werdende Rohstoffressourcen und steigende Energiepreise stehen ebenfalls in einem engen Zusammenhang mit der IKT. Sie ist zwar selbst ein bedeutender Energieverbraucher, doch die Einsparungsmöglichkeiten durch intelligente Steuerungen, Effizienzsteigerungen durch neue IKT, der Ersatz von physischem Transport durch Telekom-basierte Dienstleistungen etc. übersteigen diese um ein

Vielfaches. In allen in Abbildung 2 dargestellten Bereichen gibt es in Österreich F&E-Kompetenz sowie Unternehmen, welche Forschungsergebnisse auf globalen Märkten umsetzen. Österreichs IKT-Forschung sollte diese Chancen verstärkt nutzen und dieser globalen Herausforderung offensiv begegnen.

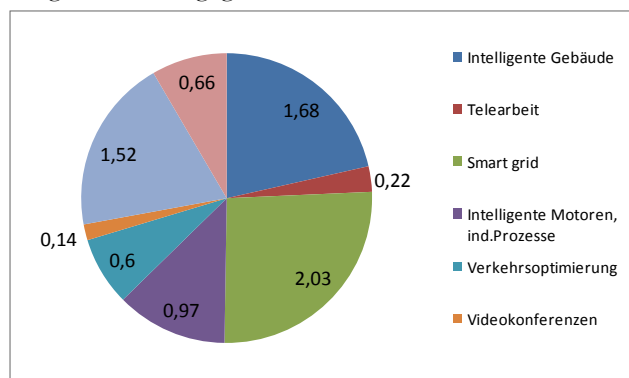


Abbildung 2: CO<sub>2</sub>-Einsparungspotenzial durch den Einsatz von IKT bis zum Jahr 2020 in Gigatonnen<sup>29</sup>.

### 5.1.5 Bedrohungspotenziale

Die erwähnten internationalen Trends, gepaart mit einer zunehmenden Abhängigkeit von elektronischen Werkzeugen und Infrastrukturen schaffen aber auch neue Ängste und Bedrohungsszenarien. IKT-Forscher sind gefordert, Infrastrukturen sicher gegen Bedrohungen zu machen, gleichzeitig aber Angriffen auf die Privatsphäre entgegenzutreten, um das Vertrauen in die IKT sicherzustellen.

### 5.1.6 Demographischer Wandel

In Österreich verursacht eine älter werdende Bevölkerung Probleme für das Pensions- und Gesundheitssystem, sowie für die Verfügbarkeit von Arbeitskräften für die Wirtschaft. Doch auch hier bieten sich Chancen: IKT sind in der Lage, die Verwaltung des Gesundheitssystems einfacher und effizienter zu gestalten, Gesundheitsdienste über große Entfernungen zu ermöglichen oder die Qualität von Diagnosen und Behandlungen zu verbessern. IKT können helfen, ältere Menschen in ihrer selbständigen Bewältigung des Alltags zu unterstützen und Barrieren für Menschen mit besonderen Bedürfnissen abzubauen. IKT sind in der Lage eine „Doppeldivide“ zu erbringen – für neue marktreife

Produkte und zur Verbesserung der Wissensbasis und Wettbewerbsfähigkeit.<sup>30</sup>

Allerdings werden die Möglichkeiten der IKT von unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen in unterschiedlicher Intensität genutzt. Die Verhinderung einer gesellschaftlichen Spaltung („Digital Divide“) ist auch in Österreich eine wichtige Aufgabe, zu der IKT-Forschung bedeutende Beiträge liefern kann.

### 5.1.7 Tertiarisierung der Wirtschaft

Die seit Jahren stattfindende Veränderung der österreichischen Wirtschaftsstruktur hin zur Dienstleistung verlangt ebenfalls nach konsequenten Strategien für die Nutzung von Wettbewerbsvorteilen und dem Aufbau von Wissen, z.B. in neuen wissenschaftlichen Feldern wie Web Science und Service Science. Vor allem die enge Verzahnung von Dienstleistung und Produktion führt zu wichtigen Veränderungen in der Wirtschaftslandschaft.

### 5.1.8 Notwendigkeit kritischer Reflexion

Die rapide fortschreitende Erforschung immer neuer IKT und ihre rasche Durchdringung aller Lebensbereiche erfordern eine grundsätzliche Auseinandersetzung und kritische Reflexion. Der österreichischen IKT-Wissenschaft und Grundlagenforschung, sowie der Gestaltungs- und Wirkungsforschung kommen daher wichtige orientierende Aufgaben zu, die sie in Zukunft stärker als bisher wahrnehmen sollte.

<sup>29</sup> Global eSustainability Initiative and the Climate Group

<sup>30</sup> Die Stärkung der Bereiche mit Doppeldivide ist Gegenstand der „Strategie 2010 – Perspektiven für Forschung, Technologie und Innovation“ des Rates für Forschung und Technologieentwicklung.

## 5.2 Chancen und Herausforderungen

Österreichs IKT-Forschung gehört zu den wichtigsten Forschungsbereichen des Landes mit den meisten Forschern und Forscherinnen<sup>31</sup>. Die forschungsintensivsten unter den größten heimischen Unternehmen sind direkt oder indirekt dem IKT-Bereich zuzuordnen. Österreich ist zu attestieren, in aktuellen IKT-Teilgebieten international erstklassige Forschung zu betreiben. Es kann auf eine Reihe international gut und einige wenige hervorragend rezipierte IKT-ForscherInnen verweisen. Auch im industriellen Bereich verfügt Österreich über Schwerpunkte in der IKT-Forschung:<sup>32</sup>

Österreichs IKT-ForscherInnen erreichen in den Gebieten Semantic Systems, Embedded Systems, Artificial Intelligence und Visual Computing hohen Publikationsimpact.

Bei den Förderungen durch den FWF liegen die Bereiche Nanotechnologie, Mathematik, elektronische Grundlagen, Visual Computing, Photonik und Quanteninformatik an der Spitze.

Im Basisprogramm der FFG<sup>33</sup> führen nach Allgemeiner Informatik (betriebliche EDV etc.), Elektrotechnik, semantische Systeme, Informationssysteme, Telekommunikation und Mikroelektronik.

Im 6. EU-Rahmenprogramm waren österreichische IKT-ForscherInnen vor allem in den multimodalen Interfaces, bei semantischen Systemen, der Business Informatik, IT Security und Embedded Systems erfolgreich.

In der Industrie stechen die Firmen im Bereich Mikroelektronik im Süden Österreichs und die Kompetenz in den Themen RFID, gemischte analog-digitale Systeme sowie im Raum Wien z.B. die Bereiche sichere Echtzeitsysteme und Kommunikationstechnologie hervor.

Zwischen einigen der Stärkefelder bestehen Überlappungen und große Synergiepo-

tenziale. Ein Beispiel stellen die Themen Mikroelektronik, Embedded Systems und Mobilkommunikation dar. Einige Stärkefelder der IKT bieten Synergiepotenziale mit Stärken der österreichischen Industrie, z.B. Echtzeitsysteme, Industrie- und Leistungselektronik für Maschinenbau und KFZ-Zulieferindustrie.

### 5.2.1 Chancen für die österreichische IKT-Forschung

Österreichs IKT-Experten und Expertinnen aus Industrie und Wissenschaft sehen große Chancen für eine wirtschaftliche Nutzung der IKT-Forschung aufgrund der zu erwartenden weiteren stark dynamischen Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien, der zunehmend verbesserten IKT-Infrastruktur und einem steigenden Bedarf an IKT-basierten Anwendungen. Diese Chancen berühren neben traditionellen Bereichen auch neue Geschäftsmodelle und Neugründungen.

Die Kooperationsbereitschaft zwischen Industrie und akademischer Forschung ist in Österreich hoch, gleichzeitig sind aber Informationsmängel auf beiden Seiten erkennbar.

Österreich weist eine stark negative IKT-Leistungsbilanz auf.<sup>34</sup> IKT-Forschung ist ein Mittel zur Verbesserung dieser Bilanz, und zwar durch Produkte, aber auch durch den wichtiger werdenden Export wissensbasierter Dienstleistungen. Die größten Überschüsse im Bereich der Dienstleistungen wurden 2006 neben dem Transithandel in Forschung und Entwicklung (€ 984 Mio.) sowie in den Technischen Dienstleistungen (€ 1158 Mio.) erzielt. Bei den EDV- und Informationsdienstleistungen betrug der Überschuss € 277 Mio.<sup>35</sup>

### 5.2.2 Herausforderungen der österreichischen IKT-Forschung

Eine der größten Herausforderungen für die österreichische IKT-Forschung ist die Sicherstellung hochqualifizierten Personals.

<sup>31</sup> STATISTIK AUSTRIA, Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2006.

<sup>32</sup> Prem et al., a.a.O.

<sup>33</sup> Ähnlich ist die Situation auch in den Gründungsprogrammen der awf.

<sup>34</sup> Erbschwendtner et al., IKT in Österreich. Grundlagen als Beitrag zur IKT-Strategiedebatte. S.18, IWI, JR, Wien, 2003.

<sup>35</sup> J. Mende, Export wissensbasierter Dienstleistungen, Studie im Auftrag des BMWA, ARGE Planungs- und Beratungsexport, Wien, 2007.

Langfristig ist die Verfügbarkeit von gut ausgebildetem, hochqualifiziertem Forschungspersonal der zentrale Faktor für die Gewährleistung erstklassiger IKT-Forschung. Dies gilt für Wissenschaft und die Wirtschaft gleichermaßen.

Weitere Herausforderungen ergeben sich durch die große Anzahl von Einpersonen- und Klein-Unternehmen und einen Mangel an in Österreich forschenden internationalen Schlüsselunternehmen in den IKT. Diese Unternehmen bedürfen der Unterstützung, um relevante Forschung im gesellschaftlich bzw. wirtschaftlich gewünschten Ausmaß bereitzustellen.

Große Herausforderungen liegen in den Bereichen Profilbildung und Erreichen kritischer Größe, Außen- und Selbstwahrnehmung der Informatiker und Kommunikationstechniker sowie im Bereich der Unternehmensgründungen, der Verwertung geistigen Eigentums und dem Ausbau der Spitzenforschung. Eine ungenügende positive öffentliche Wahrnehmung der Leistungen österreichischer IKT-Forschung wird von vielen Experten als Grund für den jüngsten Rückgang bei den Studierendenzahlen in diesen Gebieten gesehen.

Die komplexe Situation im Bereich der Regelungen für geistiges Eigentum stellt eine Bedrohung für F&E-Kooperationen im IKT-Bereich dar. Dies ergibt vor dem Hintergrund einer zunehmend Bedeutung von IPR im internationalen Kontext, z.B. gerade auch für Klein- und Mittelbetriebe, einen strategischen Handlungsbedarf für eine Verbesserung der Situation.

Schließlich ist Österreich insgesamt eine unzureichende gesellschaftliche Auseinandersetzung mit IKT und den technischen Wissenschaften insgesamt zu attestieren. Die Tatsache, dass Österreich nur über zwei technische Universitäten<sup>36</sup> verfügt kann als Symptom dieses Defizits betrachtet werden.

### 5.3 Strategischer Interventionsbedarf

Vor dem Hintergrund der wirtschaftlichen Bedeutung der IKT stellt sich die Frage, warum die Wirtschaft und die F&E-treibenden Einheiten staatliche Anreize für ihre Tätigkeit benötigen.

Gerade im Hinblick auf die Erforschung und Weiterentwicklung von IKT finden sich eine Reihe von Markt- und Systemversagen, die eine staatliche Intervention erforderlich machen, um Österreichs angestrebte Position in diesem Bereich zu sichern und stärken.

Gerade in den IKT ist der öffentliche Gut-Charakter von neuem Wissen, nämlich Nichtrivalität im Konsum und Nichtausschließbarkeit, der die alloкатive Effizienz des Marktsystems behindert, besonders stark ausgeprägt. Vor allem im Softwarebereich, aber nicht nur dort, sind neue Entwicklungen häufig öffentlich zugänglich oder leicht nachzuahmen. Aufgrund dieser externen Effekte ist die private Aneignbarkeit der Erträge entsprechender F&E-Aktivitäten begrenzt. Es kommt daher zu einem gesellschaftlich suboptimalen Niveau an privaten F&E-Aktivitäten.

Die staatliche F&E-Förderung zielt daher darauf ab das Niveau der F&E-Aufwendungen in der Wirtschaft zu erhöhen. Zum anderen werden wichtige öffentliche Themen (z.B. Grundlagenforschung, Gesundheit, Umwelt, Sicherheit) gefördert. Auch in diesem Fall setzt der Markt die thematischen Prioritäten nicht immer so, wie es gesellschaftlich wünschenswert wäre.<sup>37</sup> Hier geht es auch um die so genannte Doppeldividende von Forschungsförderungen, die sich neben dem wirtschaftlichen Impact auch in gesellschaftspolitisch relevanten Wirkungen niederschlägt. Vor dem Hintergrund von Klimawandel, einer alternden Gesellschaft und zunehmendem Digital Divide, der die Ungleichverteilung im IKT-Zutritt verschiedener Bevölkerungsgruppen weiter wachsen lässt, sind staatliche Eingriffe zur Stimulation entsprechender Forschungsan-

<sup>36</sup> TU Wien und TU Graz. Technische Fächer werden auch von der Montanuni Leoben, der BOKU Wien und technischen Fakultäten anderer Universitäten und verschiedenen Fachhochschulen angeboten.

<sup>37</sup> Schibany, Andreas / Jörg, Leonhard: Instrumente der Technologieförderung und ihr Mix. Joanneum Research und Technopolis Austria im Auftrag des Rates für Forschung und Technologieentwicklung, Wien, 4. Mai 2005.



strengungen im IKT-Bereich und dadurch ermöglichte Produkte und Dienstleistungen dringend notwendig.

Hinzu kommen noch unter dem Titel Systemversagen auftauchende Probleme des Wissens- und Technologietransfers und dessen Effizienzsteigerung, die gerade in den IKT eine wichtige Rolle spielen. Angesprochen sind dabei insbesondere Fragen der Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, die bessere Nutzung der wissenschaftlichen Forschungsbasis und die rasche Verwertung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse für anwendungsnahe IKT.

## 5.4 Zielsetzungen der Strategie

Ziel der IKT-Forschungsstrategie 2020 ist die Bereitstellung eines ressortüberspannenden strategischen Rahmens als handlungsleitende Roadmap für die Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik mit Zeithorizont 2020, um:

- die nachhaltige Entwicklung und Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft im globalen Wettbewerb zu sichern;
- Österreich durch ein einheitliches Auftreten und klares Profil in der nationalen und internationalen Wahrnehmung als ausgezeichneten IKT-Forschungsstandort zu positionieren;
- nationale Stärken in den identifizierten thematischen Stärkefeldern im IKT-Forschungs- und Entwicklungsbereich zu stärken und im internationalen Spitzenfeld zu positionieren sowie den Vorstoß in neue Forschungsthemen zu ermöglichen;
- ausreichend qualifiziertes Humankapital als Träger ausgezeichneter IKT-Forschung und –Entwicklung bereitzustellen bzw. zu gewinnen;
- die Innovationsfähigkeit der IKT-Unternehmen und öffentlicher Einrichtungen zu stärken und die Innovationsdynamik durch bessere Rahmenbedingungen zu erhöhen.

Zielgruppe dieser Strategie sind neben den verantwortlichen Ressorts Universitäten,

Fachhochschulen, die außeruniversitäre Forschung und forschende Unternehmen sowie die Akteure der Forschungsförderung und des Forschungsmanagements in Österreich.

Diese Zielsetzungen sind vor dem Hintergrund der Vision der IKT-Forschungs- und Entwicklungsstrategie zu sehen, Österreich im Jahr 2020 als eines der ersten drei EU25-Länder bezogen auf die IKT-F&E-Intensität des Unternehmenssektors zu positionieren und zu einem internationalen Anziehungspunkt für IKT-Spitzenforscher und –Spitzenforscherinnen aus Wissenschaft und Wirtschaft zu machen.

## 6 Handlungsfelder und Maßnahmen

Die österreichische IKT-Forschungsstrategie fokussiert auf folgende sechs ausgewählte Handlungsfelder.

1. Humanressourcen
2. Wissenschaft
3. Wirtschaft
4. Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft
5. Thematische Stärkefelder und Exzellenz
6. Governance

### 6.1 Humanressourcen

Hervorragendes Forschungspersonal und ausreichender, gut qualifizierter Nachwuchs an Forscherinnen und Forschern gehören zu den wichtigsten Voraussetzungen für eine nachhaltig erfolgreiche österreichische IKT-Forschung.<sup>38</sup> Studien belegen den bestehenden Technikermangel und prognostizieren eine dramatische Verknappung an IKT-Forscherinnen und Forschern in den kommenden Jahren.<sup>39</sup>

Obwohl die Nachfrage nach qualifiziertem IKT-Personal wirtschaftlichen Zyklen unterworfen ist, belegen Daten der Statistik Austria einen ansteigenden Trend in der Nachfrage nach höheren Qualifikationsniveaus und im Dienstleistungssektor. Dazu kommt, dass die Gruppe der 15 bis 19-jährigen kleiner wird und ab 2008 bis 2020 mit einem Rückgang von 14% zu rechnen ist. Die Zahl der Jugendlichen, die eine technische Ausbildung beginnen könnten, reduziert sich bis zum Jahr 2020 um über 70000 Personen.<sup>40</sup>

In der Industrie herrscht ein besonderer Mangel an Absolventen in den Bereichen

Elektronik, Informatik, Telematik. Die Industriellenvereinigung bezeichnet das Finden qualifizierter Mitarbeiter als die derzeit größte Herausforderung für den Standort.<sup>41</sup> Ein langfristig hoher Personalbedarf wird vor allem im Bereich Elektrotechnik festgestellt. Angesichts der Bedeutung der Elektro- und Elektronikindustrie in Österreich und der Wechselwirkung dieses Sektors mit anderen Industriesektoren und dem Dienstleistungsbereich, sind ausreichende IKT-Humanressourcen von gesamtwirtschaftlicher Bedeutung für Österreich.

Ein Mangel an IKT-Fachkräften und Forschungspersonal stellt eine Bedrohung für den IKT-Sektor dar, wirkt an den Universitäten negativ auf die IKT-Forschung, aber auch auf die Wettbewerbsfähigkeit der Gesamtwirtschaft insgesamt.

#### 6.1.1 Schulen: IKT breiter im Lehrplan verankern

Kindergärten und Schulen spielen in der Vorbereitung auf eine IKT-Forschungskarriere eine zentrale Rolle. Studien bestätigen die Ausrichtung technischen Interesses bereits im frühen Jugendalter.<sup>42</sup> Schulen übernehmen gerade in diesem Alter eine wichtige Weichenfunktion. Sie sind daher nicht nur gefordert, Faktenwissen im IKT-Bereich und grundlegende IKT-Fertigkeiten zu vermitteln, sondern den technischen Forschungs- und Gestaltungsdrang zu fördern. Dazu gehört auch Arbeiten in modernen, elektronisch gestützten Lern- und Arbeitsumgebungen. Einerseits ist eine wesentlich stärkere Betonung von Mathematik, Physik oder Chemie dabei von besonderer Bedeutung, andererseits besitzen IKT als Querschnittsmaterie einen fächerübergreifenden Charakter, der auch in der Gestaltung des Unterrichts entsprechend zu berücksichtigen ist.

Dazu ist es notwendig, die Kenntnisse der Lehrer und ihre Bereitschaft für den kreativen Einsatz von IKT weiter zu erhöhen. Das Aus- und Weiterbildungsangebot im IKT-Bereich sollte für Lehrpersonal und

<sup>38</sup> Vgl. hierzu auch die Exzellenzstrategie des Rates für Forschung und Technologieentwicklung, S. 38.

<sup>39</sup> M. Haas, a.a.O. sowie die erwähnten Studien der Stadt Wien und des FEEI.

<sup>40</sup> Zahlen lt. FEEI auf Basis von Daten der Statistik Austria.

<sup>41</sup> Industriellenvereinigung, Menschen schaffen Zukunft, Wien, 2008.

<sup>42</sup> R. Hasenauer et al., Technikermangel und Studienwahl. Studie im Auftrag des FEEI, HiTec Marketing, Wien, 2008.

Lernende massiv verbessert werden. Die Universitäten können hier ebenfalls Aufgaben übernehmen, wobei grundsätzlich alle Fächer für ein derartiges Angebot in Frage kommen.

Besonders wichtig ist es, in den Schulen, mehr junge Frauen an die IKT heranzuführen. Auch dies sollte vor allem außerhalb des Informatik- und Mathematikunterrichts geschehen, um die Nutzenwahrnehmung und die breite Anwendungsperspektive von IKT zu verbessern. Gerade für junge Frauen kann es sinnvoll sein, den kreativen Umgang mit IKT und die sozialen Aspekte in den Vordergrund zu rücken.

Der Rat empfiehlt, der IKT-Ausbildung in den Schulen ein stärkeres Gewicht zu verleihen und vor allem den kreativen Umgang mit IKT zu forcieren. Der Rat empfiehlt als wichtige Grundlagen für IKT die Themen Mathematik, Chemie und Physik stärker in dieser Hinsicht zu betonen.

Der Rat empfiehlt, das Weiterbildungsangebot für Lehrpersonal auf dem Gebiet der IKT in Kooperation mit Universitäten auszuweiten.

fertigt erscheinen, entsprechende Studien z.B. bei Dissertantenstellen oder Assistenzprofessuren prioritär zu behandeln.

Diese Ziele gehen eng mit einer Verbesserung des Images der IKT und der öffentlichen Wahrnehmung von IKT-Studien einher. Österreichs erfolgreiche IKT Forscherinnen und Forschern sollten sich daher stärker in der Öffentlichkeit als Vorbild präsentieren. Auch die berufsberatenden Institutionen (z.B. Arbeitsmarktservice, Careercenter der Universitäten) können die Studienwahl der Schulabgänger entscheidend beeinflussen und stellen somit eine Zielgruppe für Imagewerbung dar.

Der Rat empfiehlt, Maßnahmen zur Steigerung der Absolventen- und Absolventinnenzahlen im IKT-Bereich zu treffen. Dazu gehört die Steigerung der Studienanfängerzahlen durch eine gezielte Berufsberatung, eine Attraktivierung der IKT-Studien, die Verbesserung der Betreuungssituation, die Verringerung der Zahl von Studienabbrechern und -abbrecherinnen (ohne Reduktion der Studienqualität) und die Verbesserung der allgemeinen Wahrnehmung von IKT-relevanten Studien in der Öffentlichkeit.

### 6.1.2 Hochschulen: Mehr Absolventinnen und Absolventen

Der Mangel an hochqualifiziertem IKT-Personal entsteht – bei steigender Nachfrage – durch eine geringe Zahl von Studienabgängern in technischen und naturwissenschaftlichen Fächern sowie durch derzeit sinkende Studienanfängerzahlen vor allem auf dem Gebiet der Elektrotechnik und Informatik. Um den Bedarf an IKT-Forschungspersonal zu decken, greifen Unternehmen und Universitäten verstärkt auf internationale Fachkräfte zurück. Angesichts einer ähnlichen Problematik in anderen Ländern entstehen auch auf dieser Seite zunehmend Engpässe. Auch die Einführung der Fachhochschulen hat nach jüngsten Untersuchungen den Mangel an Diplomingenieuren vielleicht verbessern, aber nicht beseitigen können.<sup>43</sup>

Der dramatische Mangel an Technikerinnen und Technikern gepaart mit sinkenden Studierendenzahlen<sup>44</sup> lässt es auch gerecht-

### Indikatoren und Kriterien

- Steigerung der IKT-Studienanfängerzahlen um mindestens 15%
- Drop-out Rate bei IKT-Studien sowohl im Grundlagenbereich (Mathematik, Physik, Chemie, etc.) also auch mit Anwendungsbezug (z.B. Elektronik, Informatik, Telematik, etc.) von derzeit 60% auf 30% halbieren.
- Steigerung der jährlichen Zahl an IKT-Absolventinnen und Absolventen analog zu obigen Annahmen von derzeit<sup>45</sup> 2.400 auf 6.800.

### 6.1.3 IKT-Forscherinnen: Frauen in der IKT-Forschung stärken

Österreich ist eines der Länder mit dem geringsten Technikerinnenanteil in ganz Europa. Frauen sind genau in jenen Studienfächern mit nur geringem Prozentsatz vertreten, in denen bereits heute ein Mangel an hochqualifiziertem Personal besteht.

<sup>43</sup> R. Hasenauer et al. a.a.O.

<sup>44</sup> M. Haas, a.a.O.

<sup>45</sup> Hochschulstatistik 2006/2007

Maschinenbau und Elektrotechnik weisen einen Frauenanteil an den Studierenden von 8-9% auf. Dieser verringert sich bis zum Studienabschluss in der Elektrotechnik von 10% auf 2,54%.<sup>46</sup>

Die attraktive Gestaltung von IKT-Studien stellt eine wichtige Maßnahme dar, um Frauen für technische Fächer zu interessieren. Das Bild der Technik als ein Arbeitsfeld fern von menschlicher Interaktion und kreativer Gestaltung entspricht nicht der Praxis einer Vielzahl von IKT-Forschungs- und Arbeitsbereichen. Unternehmen sind gefordert, attraktive und zeitgemäße Berufsbilder und deren enorme Bandbreite adäquat zu vermitteln.

Universitäten und Fachhochschulen sollten Studienbezeichnungen und Kursangebote durch die zusätzliche Vermittlung sozialer und kreativer Aspekte attraktiver gestalten. Weitere Maßnahmenvorschläge reichen von verbesserten Betreuungseinrichtungen für Kinder bis zur gezielten Bewerbung von IKT-Fächern bei weiblichen Zielgruppen. Diese Maßnahmen werden zumindest teilweise der finanziellen Unterstützung der zuständigen Ressorts oder aber auch der Wirtschaft bedürfen.

Eine offensive Medienarbeit mit weiblichen IKT-Expertinnen aus dem In- und Ausland als Kommunikationsträgerinnen erscheint ein effektiver Ansatz, die gewünschte Vorbildwirkung zu erzielen.<sup>47</sup>

Gerade im IKT-Bereich, der wie kaum ein anderer flexible Arbeitsbedingungen (z.B. Telearbeit) erlaubt, können F&E-Einrichtungen eine verstärkte Vorbild- und Vorreiterrolle bei der Stärkung des „Humanpotenzials“ einnehmen, indem sie Menschen flexible Möglichkeiten eröffnen, jenseits der üblichen Karrierepfade an Entwicklungen und am Diskurs im Forschungsbereich teilzunehmen. Dadurch wird nicht nur ein fließender Wiedereinstieg in das Berufsleben erleichtert sondern auch die Vereinbarkeit von Karriere und Familie sichergestellt.

Der Rat empfiehlt eine offensive Medienarbeit sowie die Schaffung entsprechender

Rahmenbedingungen, sowohl in der Infrastruktur als auch den Lehrinhalten, zur Steigerung der Attraktivität der IKT-Forschung für Studentinnen und Forscherinnen

Der IKT-Forschungsbereich soll eine Vorreiterrolle bezüglich Vereinbarkeit von Familie und Beruf einnehmen. Entsprechende Karrieremodelle sind auszuarbeiten.

### Indikatoren und Kriterien

- Erhöhung des Anteils an IKT-Forscherinnen in der Industrie von 8,1% auf 25% und an Hochschulen von 22% auf 50%.
- Stärkere Medienpräsenz von IKT-Forscherinnen als Role Models (Steigerung um plus 25%); als Startwert ist die aktuelle Medienpräsenz zu erheben.
- Implementierung flexibler Arbeitsmodelle in der IKT-Forschung, insbesondere für Eltern.
- Verbesserung des Kenntnisstandes über IKT-Berufsbilder unter Jugendlichen und Studentinnen (Steigerung um plus 20%; als Startwert ist der aktuelle Kenntnisstand zu erheben).

### 6.1.4 Mobilität: Attraktivität Österreichs für internationale IKT-Forscher und IKT-Forscherinnen steigern

Internationale Zusammenarbeit ist heute gerade im IKT-Bereich selbstverständlich. Zahlreiche innovative heimische IKT-Unternehmen exportieren ihre Produkte in die ganze Welt. Weder aus den Unternehmen noch aus Österreichs Universitäten sind daher ausländische IKT-Expertinnen und -Experten wegzudenken. Im Bereich der IKT-Spitzenforschung ist internationale Mobilität wichtig, um Forschung unter exzellenter Führung voranzutreiben, internationale Sichtbarkeit zu erlangen und den Zugang zu internationalen Technologie-, Absatz- und Personalmärkten zu erleichtern. Humanressourcen sind heute auch ein limitierender Faktor für Innovationsnetzwerke am Standort Österreich.<sup>48</sup>

<sup>46</sup> M. Haas, a.a.O.

<sup>47</sup> Ansatzpunkte liefert hier fFORTE und seine Programme, die bisher noch nicht ausreichend Wirkung gezeigt haben: [www.fforte.at](http://www.fforte.at)

<sup>48</sup> Innovationsnetzwerke in Österreich. Auf dem Weg zu einem neuen Verständnis von Innovation im 21. Jahrhundert. Industriellenvereinigung, Wien, 2008.

Trotz zahlreicher jüngster Erleichterungen für den Zuzug internationaler Expertinnen und Experten nach Österreich, sind die Bedingungen für ausländische Expertinnen und Experten im IKT-Bereich keineswegs optimal. Österreich muss sich als Einwanderungsland für IKT-Forscherinnen und -Forscher positionieren und die Rahmenbedingungen an den Universitäten und im Fremdenrecht, sowie die Unterstützung dieser Experten weiter zu verbessern. Bestehende gesetzliche, bürokratische und praktische Hürden müssen weiter abgebaut werden. Von entscheidender Bedeutung wird dabei sein, internationale Spitzenforscher und Spitzenforscherinnen aus Wirtschaft und Wissenschaft für ein Leben und Arbeiten in Österreich zu begeistern.

Ausländisches IKT-Forschungspersonal bedarf der Bereitstellung eines funktionierenden sozialen Umfelds in Österreich. Dazu gehören neben fremdsprachigen Kinderbetreuungseinrichtungen und Schulen auch Beschäftigungsmöglichkeiten für die jeweiligen Lebenspartner.

Positionen in der IKT-Forschung müssen international kompetitiv gestaltet werden können. Die höheren Gehälter der Industrie im IKT-Bereich aber auch an vielen ausländischen IKT-Forschungsstätten gehören hier zu den IKT-spezifischen Herausforderungen, während die Anrechenbarkeit von Pensionszeiten bzw. Verdienstezeiten alle Disziplinen gleich betrifft.

Die Erfahrung zeigt, dass ausländische Expertinnen und Experten in Österreich oft eine wichtige Rolle als Firmengründer und Firmengründerinnen haben. Diese Rolle sollten sie frei von gesetzlichen, bürokratischen oder praktischen Hürden aktiv nutzen können, auch wenn sie zunächst als Forscherinnen und Forscher ins Land kommen.

Der Rat empfiehlt, ausländische Studierende, Forscherinnen und Forscher durch bessere Services zu unterstützen. Eine wichtige Aufgabe in der Umsetzung kommt dabei den Universitäten zu, wenn es um die aktive Rekrutierung von Forschungspersonal und jungen Forscherinnen und Forschern sowie damit zusammenhängend um eine professionelle Vermarktung der technischen Fächer im Ausland geht. Die Universitäten sind der Erfüllung dieser Funktion entsprechend zu unterstützen. Karrieren in der österreichi-

schen IKT-Forschung sind international kompetitiv zu gestalten.

Der Rat empfiehlt vor allem internationale IKT-Spitzenforscherinnen und Spitzenforscher für ein Leben und Arbeiten in Österreich zu begeistern. Für diese Spitzenkräfte müssen die Rahmenbedingungen für Zuzug, Betreuung, Familiennachzug, Mehrsprachigkeit, steuerliche Vergünstigungen etc. deutlich verbessert werden.

### **Indikatoren und Kriterien**

- International kompetitive Angebote insbesondere im Hinblick auf Gehalt und Sozialleistungen österreichischer Universitäten an IKT-Expertinnen und -Experten; anzustreben sind höhere Remunerationen als in Deutschland und der Schweiz für vergleichbare Positionen, sowie individuell vereinbarte Regelungen für Spitzenkräfte und eine volle Anrechenbarkeit von Verdienstezeiten im Ausland und in der Industrie.
- Verkürzung der Bewilligungszeit für ausländisches IKT-Forschungspersonal von 6 Monaten auf maximal 30 Tage.
- Unterstützungsleistungen ähnlichen Leistungsumfangs und vergleichbarer Qualität für ausländisches IKT-Forschungspersonal und Studierende an jeder technisch-naturwissenschaftlichen Fakultät.
- Vergleich der Rahmenbedingungen für ausländische IKT-F&E Spitzenkräfte mit international attraktiven Staaten wie Singapur oder Schweden als Benchmark.

### **6.1.5 Selbst- und Außenwahrnehmung verbessern**

Die Entscheidung für IKT als Studienrichtung, die Auseinandersetzung mit IKT-Themen, die Bereitschaft zur Förderung von IKT sowie IKT-Neugründungen – all das hängt eng mit dem Image der IKT zusammen. Eine positive Außenwahrnehmung, aber auch ein positives Selbstbild der Forscherinnen und Forscher in diesem Bereich ist daher eine Grundvoraussetzung für eine prosperierende IKT-Forschung in Österreich.

Eine solche Image-Verbesserung ist nur langsam und durch kontinuierliche Infor-

mationen über Leistungen und Forschungserfolge in den IKT und die Arbeit als IKT-Forscherin oder IKT-Forscher zu erreichen. Die Gemeinschaft der IKT-Forschenden in Österreich kann durch ein adäquates Selbstbild einen wichtigen Beitrag zum Prestige der IKT leisten. Ein sichtbarer, gemeinsamer Auftritt der IKT-Forschergemeinschaft in der Öffentlichkeit fehlt, ist aber ein zentraler Erfolgsfaktor für die Sicherstellung von Nachwuchs, Förderung und Finanzierung dieses für Österreich so wichtigen Technologiefeldes. Eine verbesserte Selbst- und Außenwahrnehmung der IKT-Forschung ist auch deswegen wichtig, um sie gegenüber anderen wissenschaftlichen und technischen Disziplinen zu stärken. Aufgrund ihrer relativen Jugend fehlen den IKT oft Netzwerkstrukturen, die ihren Erfolg im Wettstreit mit traditionelleren Disziplinen erschweren und ihr z.B. an Universitäten bisher jene Rolle versagen, die ihrer Bedeutung in Wissenschaft und Gesellschaft entspricht.

Der Rat empfiehlt den österreichischen IKT-Forscherinnen und IKT-Forschern ein selbstbewussteres öffentliches Auftreten und eine verbesserte Wahrnehmung eigener Interessen.

Der Rat empfiehlt, dass sich Österreich klar als IKT-Forschungsland positioniert und deutlich stärker als bisher seine Erfolge in der IKT-Forschung und die hervorragende Qualität der IKT-Ausbildung in- und außerhalb Österreichs präsentiert.

Der Rat empfiehlt auch, durch öffentliche Diskussionen, Konferenzen und Medienarbeit die Selbstwahrnehmung der IKT-Forschung in Österreich zu stärken.

### **Indikatoren und Kriterien**

- Stärkere Interaktion österreichischer IKT-Forscherinnen und -Forscher und ein verbesserter gemeinsamer Auftritt der IKT-Forschenden in der Öffentlichkeit.
- Internationale Positionierung Österreichs unter einer einheitlichen Dachmarke als IKT-Forschungsstandort.
- Häufigere Medienpräsenz von Erfolgen der IKT-Forschung in Österreich (Steigerung um plus 20%).
- Verbesserung der Bewertung von IKT-Studiengängen in nationalen und

internationalen Rankings (mindestens eine österreichische Universität unter den Top 10 sowie mindestens weitere zwei unter den Top 20 des CHE University Rankings zu Computer Science; derzeit befindet sich die TU Graz auf Platz 32 an bester Stelle).

## **6.2 Wissenschaft**

IKT-Forscherinnen und Forscher an Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Österreich erbringen wissenschaftliche und technische Leistungen von international anerkannter Qualität, sehen sich aber gleichzeitig großen Herausforderungen gegenüber.

IKT-Forschungsinstitute in Österreich sind in fast allen Fällen im internationalen Vergleich kleine Einrichtungen mit einer geringen Anzahl an Forscherinnen. Vor allem Universitätsinstitute leiden stark unter einem zahlenmäßig schwachen Mittelbau mit zu geringen Karriereperspektiven in Österreich sowie an zu geringen Investitionen in die IKT-Forschungsinfrastruktur. Diese Umstände und eine oft mangelnde Profilschärfe der Forschungseinrichtungen bewirken einen Mangel an nationaler und internationaler Sichtbarkeit.

### **6.2.1 Profilbildung fördern**

Klar definierte und deutlich wahrnehmbare Forschungs- und Kompetenzprofile verbessern nicht nur die Wahrnehmung der IKT-Forschung, sie sind auch eine wichtige Voraussetzung für eine fruchtbare Kooperation mit der Industrie, KMUs und insbesondere mit dem Ausland.<sup>49</sup>

Umschichtungen zwischen Forschungsbereichen sind derzeit Generationenfragen. Dies ist angesichts der Dynamik der IKT inakzeptabel. Die Größe der IKT-Fächer entspricht ebenso wenig ihrer wirtschaftlichen oder gesellschaftlichen Bedeutung wie die Tatsache, dass es heute nur zwei ausgewiesene Technische Universitäten in Österreich gibt.

<sup>49</sup> Der Rat begrüßt ausdrücklich die Anstrengungen des BMWF zur Verbesserung der Profilbildung: [www.profilbildung.at](http://www.profilbildung.at) Auch der FWF trägt mit seinen Schwerpunktprogrammen (SFB, Doktorandenkollegs etc.) zur IKT-Schwerpunktbildung bei.

Schwerpunktbildung bedeutet jedoch auch, kritische Größen in wichtigen Forschungsbereichen zu etablieren, z.B. durch die Förderung von Stiftungsprofessuren und Junior Groups. In der Planung dieser Maßnahmen ist Bedacht darauf zu nehmen, dass sie nicht einen ohnehin geplanten und notwendigen Ausbau von Planstellen ersetzen. Sie sollten diesen komplimentieren. Analog zur personellen Schwerpunktssetzung sind auch die notwendigen Forschungsinfrastrukturen in den jeweiligen Gebieten auf- bzw. auszubauen.

Die interdisziplinäre Zusammenarbeit der IKT-Forschung mit anderen Wissenschaftsbereichen ist aufgrund des erwähnten Querschnittscharakters der IKT von besonderer Bedeutung und findet heute noch zu wenig Beachtung. Die Forschungseinrichtungen sind gefordert, dieser Kooperation gezielt mehr Raum zu geben.

Von besonderer Bedeutung für die Sicherung hervorragender IKT-Forschung, aber auch für die Ausbildung von IKT-Studierenden ist eine drastische Verbesserung der gegenwärtigen Situation des Mittelbaus als Träger der Forschung an den technischen Fakultäten. Derzeit sind die Karrierewege für wissenschaftliches IKT-Personal stark eingeschränkt, bei gleichzeitiger dramatischer Konkurrenz durch die Karrierewege in der IT-Industrie. Als Ergebnis dieser Entwicklung ist zu befürchten, dass den Universitäten der Mittelbau im IKT-Bereich völlig wegbricht.

Für die internationale Sichtbarkeit und Positionierung stellt der Ausbau der europäischen und internationalen Kooperation eine wichtige Grundlage dar sowohl im Rahmen des europäischen Forschungsraumes also auch durch bilaterale Aktivitäten mit führenden IKT-Forschungsnationen.

Der Rat empfiehlt, die Schwerpunktbildung im Bereich der IKT-Forschung zu forcieren. Dazu gehören eine stärkere Unterstützung der Universitäten bei der Einrichtung und – bevorzugt – dem Ausbau von IKT-Schwerpunkten inklusive zugehöriger Professorenstellen und die Formung von Spitzeninstituten signifikanter Größe in den Schwerpunktbereichen.

Der Rat empfiehlt einen Ausbau der IKT-Forschungsinfrastruktur vor allem in Stär-

kefeldern an bestehenden Forschungseinrichtungen.

Der Rat empfiehlt auch eine österreichweite Koordination der Schwerpunktbildungen. Die Leistungsvereinbarungen sind hierbei verstärkt als Steuerungs- und Strategieinstrument einzusetzen.

Parallel zur Schwerpunktbildung empfiehlt der Rat, die innerösterreichische Vernetzung der wissenschaftlichen IKT-Forschung, im Sinne einer Vernetzung von Instituten, Forschungspersonal und Studierenden, als wichtige Ergänzung zur Profilbildung zu verbessern.

Der Rat empfiehlt weiters, die Situation des Mittelbaus an den technischnaturwissenschaftlichen Fakultäten zu verbessern und mehr und verbesserte Karrieremöglichkeiten für junge in- und ausländische IKT-Forscherinnen und IKT-Forscher zu schaffen.

Der Rat empfiehlt eine Stärkung der internationalen und EU-Kooperation mit führenden IKT-Forschungsnationen.

#### **Indikatoren und Kriterien**

- Definition und Kommunikation von Schwerpunkten und Strategien für die IKT-Forschung an allen technischnaturwissenschaftlichen Fakultäten in Österreich
- Abstimmung der IKT-Forschungsschwerpunkte in Österreich im Rahmen eines strategischen Portfolios, das in gemeinsamen Verhandlungen zwischen Ressort und Universitäten erarbeitet und in den Leistungsvereinbarungen verankert wird.
- Verbesserte Karrieremodelle (Tenure Track) für den Mittelbau an technischnaturwissenschaftlichen Fakultäten
- Zusammenarbeit mit ausgewählten, in IKT-Teilgebieten führenden für Österreich wichtigen IKT-Nationen (z.B. USA oder Schweden) im Rahmen gezielter Kooperationsmaßnahmen und Mobilitätsförderungen.
- Kritische Masse an Beteiligungen am EU-Rahmenprogramm in Anzahl, Projektgröße und insbesondere Qualität (gegenwärtig sind 21,3% der im Rahmen von ICT bewilligten Projekte Projekte mit Österreichbeteiligung bzw. 3,3% der bewilligten Beteiligun-

gen österreichische Beteiligungen, diese Werte sind auf 30 bzw. 5% zu steigern).

## 6.2.2 Grundlagenforschung stärken

Universitäre aber auch außeruniversitäre Forschungsinstitute im IKT-Bereich verfügen oft über außerordentlich hohe Drittmittelanteile der Industrie. Diese müssen durch eine äquivalente Grundlagenforschung ergänzt werden, die für die langfristige Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit österreichischer IKT-Forschung immanent wichtig ist. Es ist inakzeptabel, wenn sich hohe Drittmittelanteile negativ auf die Zuteilung von Ressourcen innerhalb der Universitäten auswirken.

Der derzeitige Anteil IKT-relevanter Disziplinen an FWF-Projekten<sup>50</sup>, als wesentliche Träger öffentlich geförderter Grundlagenforschung, entspricht nicht ihrer wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bedeutung. Der Ausbau der Grundlagenforschung im IKT-Bereich stellt daher ein wichtiges Ziel der IKT-Forschungsstrategie 2020 dar. Diese Grundlagenforschung ist an internationalen Maßstäben sowie an spezifisch österreichischen Bedürfnissen zu messen.

Eine Gruppe außeruniversitärer, zum Teil privater Forschungsinstitute leistet ebenfalls hervorragende wissenschaftliche IKT-Forschung in Österreich. Diese Akteure ergänzen die Aktivitäten an Universitäten, die Kooperation beider Bereiche ist jedoch zu verstärken. Die jüngsten Veränderungen im Förderumfeld und eine extrem kompetitive Situation bei den IKT-Unternehmen haben die Umfeldbedingungen für kleine außeruniversitäre Einrichtungen nicht verbessert.

Der Rat empfiehlt den Universitäten und zuständigen Ressorts, Personal und Ressourcen im IKT-Bereich parallel zur Einwerbung von Drittmitteln auszubauen. Dies kann durch eine stärkere Berücksichtigung der Drittmittel als Leistungsindikator oder durch gezielte Förderung von Planstellen auf der Basis eingeworbener Drittmittel erfolgen.

Der Rat empfiehlt weiters, die genaue Anzahl an echten IKT-Forschungsprojekten<sup>51</sup> zu beobachten und die statistische Datengrundlage diesbezüglich weiter zu verbessern.

Der Rat empfiehlt auch, eine Evaluierung der Situation und Bedeutung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen in diesem Bereich vorzunehmen und Modelle für eine verbesserte Kooperation universitärer und außeruniversitärer Forschung auszubauen.

### Indikatoren und Kriterien

- Steigerung von Planstellen und Planbudgets in Abhängigkeit von eingeworbenen Drittmitteln
- Erhöhter Impact österreichischer IKT-Forschungspublikationen, z.B. mindestens 6 Personen mit einem h-Index von über 30 und 20 Personen mit einem h-Wert von über 20 sowie mindestens zwei Forscherinnen unter den Top 10 des Rankings des h-Index in Österreich.
- Steigende Anzahl und steigender Budgetanteil der IKT an den FWF-Projekten von derzeit 5,7% auf über 10%
- Klärung der Situation und Rolle außeruniversitärer Forschungsinstitute

## 6.3 Wirtschaft

Trotz der großen Bedeutung von IKT für die österreichische Wirtschaft im Vergleich zu anderen Sektoren, ist der Binnenmarkt als relativ klein zu bezeichnen und durch zahlreiche Klein- und Kleinstbetriebe gekennzeichnet. Darüber hinaus befinden sich die internationalen Wachstumsmärkte für IKT in vielen Bereichen in Asien oder in den neuen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union. Dieses Umfeld stellt eine große Herausforderung für die IKT-Forschung in Österreich dar.

Das österreichische Umfeld bietet der Wirtschaft aber auch große Chancen in der IKT-Forschung und ist im internationalen Vergleich gut aufgestellt (siehe Abbildung 3). Gemessen wurde die Förderlichkeit des nationalen F&E-Umfeldes anhand von

<sup>50</sup> Der Anteil der IKT liegt – gemäß Erhebungen des FWF für die Jahre 2003 bis 2007 – bei 5,7% der bewilligten Fördersumme.

<sup>51</sup> Im Gegensatz zur bloßen Anwendung von IKT in anderen Disziplinen.



Indikatoren wie z.B. öffentliche und private F&E-Ausgaben, Patentierungen und Lizenzen<sup>52</sup>. IKT stellen als echte Dienstleistungstechnologien völlig neue Methoden und Techniken zur Verfügung, diesen Bereich von zunehmender wirtschaftlicher Bedeutung in Österreich zu stärken. Dazu gehören neben dem Tourismus auch eGovernment und industrienaher Dienstleistungen.

Mangel an Firmen als mögliche Kooperationspartner. Die klein- und mittelbetriebliche Struktur Österreichs weist für eine Zusammenarbeit mit Hochschulen und Universitäten eine zu kleine Basis auf. Aus strategischer Sicht ist die Kooperation mit international tätigen IKT-Unternehmen daher von großer Wichtigkeit für die IKT-Forschung. Dies kann durch Ansiedlung von IKT-F&E-treibenden Unternehmen



Abbildung 3: F&E Umfeld Top 20 Länder

Neue Chancen ergeben sich für Österreich auch im Zusammenhang mit energieeffizienten IK-Technologien bzw. durch den Ersatz energieintensiver Produkte durch IKT-Dienste.

Durch die verstärkte Förderung von Kooperationen sowohl zwischen großen Unternehmen als auch von großen Unternehmen mit KMU kann durch wechselseitige Befruchtung das Innovationspotential in den IKT weiter erhöht werden. Gerade kleinen IKT-Unternehmen fehlen jedoch oft die Mittel, langfristige Forschungsoperationen oder größere Projektpartnerschaften mit Österreichs Universitäten einzugehen.

### 6.3.1 Sichtbarkeit und Attraktivität Österreichs im internationalen Umfeld sicherstellen

Nur eine geringe Anzahl internationaler IKT-Unternehmen betreibt Forschung und Entwicklung in Österreich. In vielen Teilgebieten der IKT besteht daher ein

oder durch langfristige Kooperationsvereinbarungen geschehen. Umso besorgniserregender ist die Stagnation des Auslandsanteils an der Unternehmensforschung von 2004 bis 2006 wie er aus den Daten der Statistik Austria ersichtlich wird (siehe Kapitel 7.1)

Aus diesem Grund ist die Bereitstellung ausgezeichneter Rahmenbedingungen

unabdingbar, um Österreich als international attraktiven Forschungsstandort zu positionieren. Neben der Zurverfügungstellung entsprechend qualifizierten Forschungspersonals sind hier sowohl direkte als indirekte Forschungsförderungsinstrumente wie Basisprogramme bzw. steuerliche Maßnahmen als förderliche Standortfaktoren zu nennen. Gerade einfache bottom-up Instrumente wie Single-Firm-Projekte stellen im internationalen Vergleich eine Besonderheit Österreichs dar und sind daher beizubehalten und KMUs verstärkt einzubinden. Unterstützend bei der Kommunikation nach Außen wirkt dabei maßgeblich die Schaffung einer international verankerten Dachmarke für den IKT-Forschungsstandort Österreich (siehe Kapitel 6.1.5) sowie die Ansiedlung weiterer Leading Competence Units in dem Bereich.

Aufgrund der internationalen Ausrichtung der österreichischen IKT-Industrie und auch der IKT-Forschung sind eine Abstimmung mit europäischen Strategien sowie der Anschluss an internationale Programme und Initiativen von überaus wichtiger Bedeutung. Hierzu gehören vor allem Europäische Technologieplattformen, ERA-NETs, das EU-Rahmenprogramm, aber auch internationale

<sup>52</sup> The means to compete Benchmarking IT industry competitiveness. A report from the Economist Intelligence Unit, July 2007.

le Arbeiten an Standards und Normen. Österreich muss in diesem Bereich aber auch offen für neue Strategien und Aktivitäten sein.

Darüber hinaus sollten auch neue Möglichkeiten der FTE-Kooperation für Österreichs IKT-Forschung genutzt werden. Dazu können auch die Chancen für Österreichs innovative IKT-Unternehmen und für IKT-Forscherinnen im Bereich der europäischen Verteidigungsforschung gehören. Diese neuen Möglichkeiten bedürfen – im Gegensatz zu anderen Programmen – der konkreten Beschlussfassung zur jeweiligen Teilnahme.

Der Rat empfiehlt die weitere Verbesserung der Rahmenbedingungen um Österreich als international attraktiven IKT-Forschungsstandort zu positionieren. Dazu zählt qualifiziertes Forschungspersonal genauso wie unkomplizierte direkte und indirekte Forschungsförderung oder erweiterte Angebote für die Ansiedlung bzw. das Halten von Forschungsheadquartern großer Unternehmen im Land.

Der Rat empfiehlt, die fortgesetzte bzw. verstärkte Zusammenarbeit mit europäischen Technologieplattformen, ERANETs und dem Rahmenprogramm in bereits identifizierten Stärkefeldern, aber auch in zukünftigen Schwerpunktbereichen europäischer FTE-Politik.

Der Rat empfiehlt weiters, eine Teilnahme an neuen Initiativen wie der EDA (European Defence Agency) zur Nutzung wichtiger Chancen für die IKT-Wirtschaft und Wissenschaft in Österreich genau zu prüfen.

Der Rat empfiehlt, die Rahmenbedingungen für die Ansiedlung bzw. das Halten von Forschungsheadquartern großer Unternehmen im Land weiter zu verbessern.

### Indikatoren und Kriterien

- Nationale Budgets für die Teilnahme an Technologieplattformen und die Beteiligung an neuen Initiativen (EDA)
- Steigende Anzahl der IKT-Betriebsneuan siedlungen mit Forschungsrelevanz in Österreich von derzeit etwa 4 pro Jahr auf 6 pro Jahr.

- Wachstum der gesamten Unternehmensausgaben für F&E (Inland und Ausland) auf 8% pro Jahr steigern

### 6.3.2 Gründungen und Wachstum stimulieren

Im IKT-Bereich fanden in den letzten Jahren zwischen 8,5% (99/00) und 4,9% (03/04) aller Neugründungen statt.<sup>53</sup> Der Bereich verfügt jedoch weiterhin über ein enormes Gründungspotenzial. Dafür sind insbesondere die geringen Infrastrukturaufwendungen in vielen IKT-Bereichen verantwortlich. Initiativen zur Förderung der Umsetzung von wissenschaftlicher Forschung durch neu gegründete Unternehmen weisen schon heute einen sehr hohen Anteil an IKT-Projekten auf.<sup>54</sup> Gerade im Bereich der IKT-Forschung ist aber noch ein hohes ungenutztes Potenzial zu vermuten. Junge Unternehmen mit Pioniercharakter im Bereich der IKT sollten stärker als bisher durch steuerlich attraktive Rahmenbedingungen gefördert werden.

Junge Unternehmensgründerinnen und -gründer im IKT-Bereich sollten weiter durch Programme, die operative Hilfestellung gewährleisten und über Fördermittel verfügen, dabei unterstützt werden, Ergebnisse der IKT-Forschung und Entwicklung in eigenen Unternehmen zu vermarkten. Dies ist vor allem vor dem Hintergrund einer geringen Zahl eigener österreichischer IKT-Großunternehmen ein wichtiges strategisches Ziel. Neben der Gründungsförderung sind auch die Bedingungen für das weitere Unternehmenswachstum, z.B. durch Risikokapitalfinanzierung im IKT-Bereich, zu verbessern. Österreich startet aus einer guten Ausgangslage und hat die Chance sich als mitteleuropäisches IKT-Gründungsland im Hightech-Bereich zu positionieren.

Gründerinnen und Gründer sind im IKT-Bereich oft jünger als in anderen Disziplinen. Daher ist eine Förderung der Frühphasen solcher Unternehmen bzw. Projekte besonders wichtig. Dazu bedarf es aber

<sup>53</sup> A.Radauer et al., IKT Standort Wien im Vergleich. Studie im Auftrag der Stadt Wien, KMU Forschung Austria, Fraunhofer ISI, Wien, 2007.

<sup>54</sup> Das universitäre Gründerzentrum INITS listet auf seiner Homepage derzeit 20 IKT-Unternehmen von insgesamt 41 als „Alumni“ auf: [www.inits.at](http://www.inits.at)

auch eines verbesserten Risikoverständnisses seitens der öffentlichen Hand, d.h. einer gesteigerten Bereitschaft zur Förderung riskanter Vorhaben seitens Ressorts und Förderagenturen.

Gründungen im IKT-Bereich sind nicht ausschließlich eine Domäne von Absolventen technischer Studienrichtungen. Eine Verbesserung der Technikkompetenz der Wirtschaftsabsolventen sowie die Ausstattung von Gründerteams mit wirtschaftlicher Kompetenz können ebenso zu erfolgreichen neuen Unternehmen führen.

Letztlich geht es darum, ein Biotop zu schaffen, in dem junge aber hochinnovative Ideen auf der Basis innovativer Geschäftsmodelle rasch und nachhaltig wachsen können.

Das nationale Innovationssystem weist derzeit ein geringes Volumen an Risikokapital auf. Die Verbesserung bestehender rechtlicher Rahmenbedingungen stellt auch für ausländische Investoren eine wichtige Voraussetzung für die Steigerung der Attraktivität des österreichischen Risikokapitalmarktes dar<sup>55</sup>. Diese Schlussfolgerungen sind Gegenstand einer gesonderten Empfehlung des Rates<sup>56</sup>.

Der Rat empfiehlt, das Potenzial für Gründungen durch den Ausbau bestehender und die Ergänzung neuer Maßnahmen verstärkt zu nutzen. Neben forschungsnahen Gründungen im Umfeld von Universitäten und Fachhochschulen sind auch die bisher eher vernachlässigten Ausgründungen außeruniversitärer Forschungseinrichtungen zu fördern. Gründungen aus diesem Bereich sollten verstärkt eine Rolle in ihrer Bewertung bzw. in Leistungsvereinbarungen spielen.

Der Rat empfiehlt, die steuerlichen Rahmenbedingungen für IKT-Pionierunternehmen zu verbessern sowie bestehende Programme und Förderungen für Gründungen und junge Unternehmen auszubauen.

Der Rat empfiehlt, gründungsrelevante Ausbildungsinhalte stärker in den Lehrplänen der Universitäten und Fachhochschulen zu verankern.

Der Rat empfiehlt weiters, Strategien zur Verbesserung der Durchlässigkeit des privaten bzw. universitären und außeruniversitären Forschungssektors zu entwickeln und Modelle für gemischt universitär-industrielle Karrieren in den IKT zu fördern.

### Indikatoren und Kriterien

- Steigerung des Anteils von F&E-affinen IKT-Gründungen von derzeit 10% auf 12% aller Gründungen.
- Steigerung der Anzahl von IKT-Spin-off aus Österreichs Forschungseinrichtungen wie Universitäten, FHs und Kompetenzzentren sowie insbesondere aus der außeruniversitären Forschung von derzeit durchschnittlich 10 pro Jahr um 20%.

### 6.3.3 Innovative Beschaffung forcieren

Eine herausragende Rolle spielt im IKT-Bereich der öffentliche Sektor als Auftraggeber für Forschung und Entwicklung. Junge forschungsnahe Unternehmen im IKT-Bereich können mit Pilotanwendungen im öffentlichen Bereich innovative Dienste zur Verfügung stellen. Neben einer finanziellen Förderung sind derartige Pilotapplikationen vor allem wichtig, um Erstanwendungen für neue Technologien vorzeigen zu können und damit auch kritische Kunden zu überzeugen.

Einige technisch hervorragende IKT-Unternehmen exportieren ihre Technologie seit Jahren erfolgreich an ausländische Staaten, haben jedoch noch nie für die öffentliche Hand in Österreich gearbeitet. Aufgrund ihrer Bedeutung für junge Unternehmen, aber auch für die verbesserte Umsetzung von IKT-Forschungsergebnissen erscheint es zweckmäßig, IKT-Innovationen in Vorgängen der öffentlichen Beschaffung in deutlich stärkerem Maße als bisher zu berücksichtigen.

Dies reicht von der stärkeren Berücksichtigung innovativer Aspekte in der Bewertung von Angeboten bis zur gezielten For-

<sup>55</sup> Venture Capital und Private Equity für das österreichische Innovationssystem, Lehrstuhl für Organisation und Planung der wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien, Juni 2007.

<sup>56</sup> Empfehlung des Rates für Forschung und Technologieentwicklung vom 14.03.2008 „Private Equity (PE)/ Venture Capital (VC) für das österreichische Innovationssystem“

schung und Entwicklung für öffentliche Auftraggeber.

Der Rat empfiehlt daher, im Rahmen öffentlicher Beschaffungsvorgänge IKT-Innovationen in deutlich stärkerem Maße als bisher zu berücksichtigen. Die Ausschreibungsbedingungen sollen es dabei auch jungen und kleineren Unternehmen erlauben, kompetitive Angebote abgeben zu können.

#### Indikatoren und Kriterien

- Steigender Anteil von jungen IKT-Unternehmen an öffentlich ausgeschrieben Projekten (plus 10%)
- Stärkere Berücksichtigung innovativer Aspekte in IKT-relevanten Ausschreibungsbedingungen
- Gezielte öffentliche Ausschreibung hochinnovativer IKT-Services
- Anpassung von Ausschreibungsbedingungen an Erfordernisse von KMU

## 6.4 Kooperation      Wissen- schaft-Wirtschaft

Eine enge Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft ist nicht nur Voraussetzung für die rasche Umsetzung neuer Forschungsergebnisse, sondern in vielen Fällen auch für die Sicherstellung des Anschlusses der IKT-Forschung an internationale Entwicklungen und die Gewährleistung höchsten Niveaus in diesem Feld. Die Zusammenarbeit zwischen Industrie und Universitäten findet in Österreich derzeit in einem Klima statt, das durch hohe Kooperationsbereitschaft gekennzeichnet ist. Neben der projektorientierten Zusammenarbeit konnten sich in den letzten Jahren Kompetenzzentren in wichtigen Schwerpunktbereichen der IKT etablieren.

Kompetenzzentren bieten jungen Forschern und Forscherinnen Möglichkeiten, sich wissenschaftlich zu vertiefen und gleichzeitig an wirtschaftlich relevanten Themen in Firmenkooperationen zu arbeiten. Die Einbindung von Firmenmitarbeiterinnen und Mitarbeitern bietet Chancen für die laufende Weiterbildung und zur Verbesserung der Durchlässigkeit und Mobilität zwischen akademischen und industriellen Sektor.

### 6.4.1 Zusammenarbeit stärken

Der Informationsaustausch zwischen IKT-Unternehmen und Forschungseinrichtungen hinsichtlich ihrer Leistungsangebote ist in Österreich lückenhaft. Der Kenntnisstand sowohl über die Kompetenzen österreichischer IKT-Forschung als auch über aktuelle technische Probleme der IKT-Branche ist in einzelnen Schwerpunktthemen gut, aber keineswegs in allen Bereichen zufrieden stellend. In den letzten Jahren sind große Industrieunternehmen vermehrt private Kooperationen mit Universitäten in Ausbildung und Forschung eingegangen, z.B. von der Industrie finanzierte Lehrstühle. KMUs im IKT-Bereich verfügen naturgemäß nicht über die Möglichkeiten der Großindustrie und bedürfen spezieller Unterstützung in der Kooperation mit Universitäten. Kleinen IKT-Unternehmen fehlen oft die Mittel, langfristige Forschungsk Kooperationen oder größere Projektpartnerschaften mit Österreichs Universitäten einzugehen. Auch die Beteiligung an Kompetenzzentren ist für KMU in vielen Teilbereichen der IKT nur sehr schwer möglich. Forschung stellt für IKT-KMUs neben der finanziellen und strategischen auch eine gewaltige personelle Herausforderung dar.

Aufgrund der rasanten technischen Entwicklung ist im IKT-Bereich die Weiterbildung von großer Bedeutung. Universitäten und Kompetenzzentren sollten ihre Aktivitäten in diesem Bereich verstärken. Zur Unterstützung der internationalen Anbindung Österreichs sollen die Kompetenzzentren verstärkt (bis zu 50%) mit ausländischen Partnern kooperieren können. Erfolgreiche Zentren mit starker ausländischer Beteiligung tragen darüber hinaus zur internationalen Sichtbarkeit der österreichischen IKT-Forschung bei.

Bestehende erfolgreiche Kooperationsförderungen wie z.B. COMET und CD-Labors sind weiter auszubauen und im Hinblick auf ihre Eignung für KMU zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen. Der Rat empfiehlt vor allem weitere Kompetenzzentren in den Stärkefeldern von Wissenschaft und Industrie aufzubauen.

Weiters empfiehlt der Rat, Stiftungsprofessuren und andere Formen der privat-öffentlichen Kooperation, z.B. für bestimmte Ausbildungsprogramme wie Dok-

torratskollegs, aber auch Forschungsthemen, auszubauen. Kooperativen Finanzierungsmodellen im Sinne von PPP-Modellen ist dabei der Vorzug zu geben.

Der Rat empfiehlt, kooperative Weiterbildungsmaßnahmen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in jenen Bereichen zu unterstützen, in denen KMU-Interessen im Vordergrund stehen.

Zusätzlich empfiehlt der Rat eine Verbesserung des Informationsaustauschs und der innerösterreichischen Vernetzung zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen.

#### **Indikatoren und Kriterien**

- Verfügbarkeit eines aktuellen marktorientierten Weiterbildungsangebots im IKT-Bereich für Unternehmen durch Universitäten, Fachhochschulen und Kompetenzzentren
- Höhere Zahl an Forschungsk Kooperationen von Unternehmen und Forschungseinrichtungen
- Erhöhung der Zahl an IKT-Stiftungsprofessuren und privatwirtschaftlich (ko-)finanzierten Ausbildungsinstitutionen an Universitäten von derzeit einem Institut auf mindestens sieben.

#### **6.4.2 Technologietransfer beschleunigen**

Die Vernetzung der IKT-Forschung mit anderen Industriebereichen kann noch bedeutend verbessert werden. Diese Aufgabe kommt neben außeruniversitären Instituten und Fachhochschulen vor allem regionalen Zentren und Initiativen zu, die nicht überall in ausreichendem Maße bestehen oder in diesem Sinne heute aktiv sind.

Eine wichtige Maßnahme zur Verbesserung der Kooperation ist die Förderung der Prototypenentwicklung für Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Viele Projekte im IKT-Bereich enden heute mit einem wissenschaftlich viel versprechenden Resultat oder einem Forschungsprototypen. Beides reicht jedoch oft nicht aus, um den Nachweis eines zumindest langfristigen wirtschaftlichen Erfolges zu erbringen, der die Grundlage jeder Kooperation Wissenschaft-Wirtschaft ist.

Die verstärkte Gründung innovativer IKT-Unternehmen ist von strategischer Bedeutung für die Verbesserung der Wissenschafts-Wirtschaftskooperation und ein unmittelbarer Weg zum beschleunigten Technologietransfer, und zwar auch in andere Disziplinen. Spezielle Aktivitäten sind nötig, um neue IKT schneller als bisher der österreichischen Industrie in allen Bereichen einfach zugänglich zu machen.

Der Rat empfiehlt daher, die Förderung der Prototypenentwicklung für Forschungseinrichtungen und Unternehmen zu verstärken und Forschende an wissenschaftlichen Einrichtungen in ihrem Bemühen zu unterstützen, diese Prototypen der Industrie und Wirtschaft zugänglich zu machen.

Der Rat empfiehlt, Maßnahmen für den beschleunigten Transfer von IKT-Forschungsergebnissen auch an nicht im IKT-Bereich tätige Unternehmen auszuarbeiten und zu stärken.

#### **Indikatoren und Kriterien**

- Erhöhung der Anzahl an kommerzialisierten Forschungsergebnissen in Form von Patenten und innovativen Produkten in den IKT und IKT-nahen Bereichen um 25%.
- Maßnahmen zum gezielten Transfer neuer IKT-Forschungsergebnisse in die österreichische nicht-IKT Industrie
- Verstärkung des Personaltransfers zwischen dem akademischen Bereich und Unternehmen durch mehr Diplomarbeiten und Dissertationen mit Unternehmenspartnern sowie durch Forschungsfreisemester bzw. Industriekarenzen für Forschungspersonal

#### **6.4.3 Verwertung verbessern**

Für einen verbesserten Transfer – aber auch für eine gesteigerte Gründungsaktivität – ist es wichtig, die derzeitige Praxis im Bereich der Verwertung geistiger Eigentumsrechte zu verbessern. Die derzeitige Situation ist vor allem an den Universitäten geprägt von uneinheitlicher Vorgangsweise, wenig etablierter Praxis und damit langen und komplexen Verhandlungen zwischen Unternehmen und Universitäten. Der IKT-Bereich verfügt zusätzlich über einige Besonderheiten, z.B. durch den

Urheberrechtsschutz für Software und freie oder offene Software.

Österreichs Universitäten sollten flexible, aber weitgehend vergleichbare Regelungen in Österreich gemeinsam mit den Unternehmen entwickeln und bewährte Praxis stärker als bisher bewerben.

Der Rat empfiehlt, für den Bereich des geistigen Eigentums im Bereich IKT Best-Practice Modelle und Standards zu etablieren.

### Indikatoren und Kriterien

- Verfügbarkeit von Standardmodellen und etablierter Praxis für die Regelung der Zusammenarbeit und IPR bei kooperativen IKT-Forschungsprojekten
- Dauer der Vertragserstellung zu IPR bei kooperativen Projekten und Einrichtungen von etwa 3 Monaten auf maximal einen Monat.

## 6.5 Thematische Stärkefelder und Exzellenz

Österreichs IKT-Forscherinnen und IKT-Forscher leisten hervorragende Beiträge zu wichtigen IKT-Teilgebieten. International bedeutende thematische Stärkefelder<sup>57</sup> der heimischen IKT-Forschung sowohl an Universitäten als auch in der Wirtschaft sind:

- Integrierte Systeme (sog. Embedded Systems), vor allem der Bereich der Echtzeitsysteme
- Mikroelektronik, und hier vor allem der Bereich gemischt analog-digitaler Schaltungen
- Technologien für Smart Cards, aber auch Radiofrequenz-Identifikation (RFID) und Nahfeldkommunikation und IT Security

Internationale Stärkefelder der wissenschaftlichen IKT-Forschung in Österreich sind vor allem:

- Bildinformatik (Visual Computing)
- Semantische Systeme und künstliche Intelligenz

<sup>57</sup> Die hier genannten Felder entstammen der Grundlagenstudie zur IKT-Strategie (Prem et al.) und den Arbeitsgruppen.

- Plastikelektronik
- Quanteninformatik
- Algorithmische Mathematik
- Optoelektronik
- Simulationsgrundlagen und mathematische Grundlagen für Steuerung

Weitere Stärkefelder innerhalb Österreichs stellen die folgenden Themen dar:

- Signalverarbeitung
- Teilgebiete der Sensorik
- Geografische Informationssysteme
- Modellierung und Simulation
- Formale Sprachen

Im Bereich der anwendungsnahen Forschung ist zusätzlich noch die Wirtschaftsinformatik als Stärke innerhalb Österreichs zu nennen. Vor dem Hintergrund einer Informationsgesellschaft mit sich auflösenden Organisationsgrenzen und zunehmend vernetzten Strukturen erbringt sie auch über bloße Anwendungen hinausgehende Forschungsleistungen, insbesondere bei wissensorientiertem Prozessmanagement, IS-Anwendungsmodellierung, Informationswirtschaft und Decision Support Systemen.

Die internationale Wettbewerbssituation und die Notwendigkeit zur Anbindung an internationale Trends erfordern den weiteren Ausbau der Stärkefelder zu international anerkannter Exzellenz. Aufgrund der dynamischen Natur der IKT ist die weitere Identifikation von Schwerpunktthemen auf der Basis transparenter Kriterien eine kontinuierliche strategische Aufgabe für die IKT-Forschung und die FTE-Politik. Ziel der IKT-Forschungspolitik muss es sein, Schwerpunkte zu fördern und ein Biotop für Neues zu schaffen. Ein wesentliches Instrument zur Identifikation sich neu entwickelnder Schwerpunkte sind thematisch offene bottom-up Programme. Eine entsprechende Auswertung dieser Programme ist für die gezielte Weiterentwicklung der Strategie unerlässlich.

Viele dieser Themen sind entweder in der Grundlagenforschung oder im anwendungsorientierten Bereich als ausgeprägte Stärken zu nennen. Die wissenschaftliche IKT-Forschung ist daher gefordert, eine breite Kompetenz in den Schwerpunktbe-

reichen der Industrie sicherzustellen und aktiv wissenschaftliche Schwerpunkte durch Gründungen in Wirtschaftsleistung überzuführen.

Der Rat empfiehlt daher, existierende Stärkefelder vor dem Hintergrund technologischer und wirtschaftlicher Entwicklungen zu internationaler Bedeutung auszubauen und Strukturen kritischer Größe zu schaffen.

Für kleinere Stärkefelder empfiehlt der Rat, gezielte, aber thematisch offene Instrumente zu ihrer Förderung vorzusehen. Diese Förderungen müssen sich in Bewertungs- und Auswahlverfahren an internationalen Maßstäben orientieren und ausreichend Flexibilität für die in der IKT oft notwendigen Anpassungen und Änderungen vorsehen.

Der Rat empfiehlt die komplementäre Ergänzung jener Felder, die bisher nur im Bereich der Grundlagen- bzw. der Anwendungsforschung Stärkefelder sind, z.B. den Ressourcenausbau an Universitäten parallel zu Drittmitteln (s.4.2.3) zur Angleichung an wirtschaftliche Stärken und die verstärkte Unterstützung von Gründungsaktivitäten aus dem Hochschulbereich (s.4.3.1), wo den wissenschaftlichen Stärken kein wirtschaftliches Äquivalent gegenübersteht.

Der Rat empfiehlt außerdem, die nationale und internationale Sichtbarkeit der Schwerpunktbereiche zu verbessern. Vor allem in den Schwerpunktfeldern ist eine Abstimmung mit und der Anschluss an die internationale FTE-Politik und EU-Schwerpunkte (z.B. Technologieplattformen) besonders wichtig, da IKT-Forschung in Österreich stets international geprägt ist.

### Indikatoren und Kriterien

- Dotierung und Projektqualität thematischer IKT-Forschungsprogramme gemäß den Erfordernissen der identifizierten Schwerpunktbereiche
- Anstieg des Fördervolumens von IKT-Projekten in Bottom-up Programmen der FFG von derzeit 38,6%<sup>58</sup> auf 50%.

<sup>58</sup> Barwert des Fördervolumens in den Programmen bzw. Programmlinien: (Basisprogramm, Headquarter, Bridge, Innovationsscheck) lt. Angaben FFG für 2007

## 6.6 Governance

Der Rat für Forschung und Technologieentwicklung anerkennt die Anstrengungen, die in Österreich in den letzten Jahren zu zahlreichen Initiativen und Förderungen für die IKT geführt haben. Vor dem Hintergrund der weiterhin steigenden Bedeutung der IKT und ihrer Wichtigkeit für Österreichs Wirtschaft und Gesellschaft sind eine Verstärkung und Fokussierung des Ressourceneinsatzes aber auch Effizienzsteigerungen im Mitteleinsatz wichtige strategische Ziele der österreichischen IKT-Forschungsstrategie 2020.

### 6.6.1 Kompetenzverteilung und Abstimmung der Akteure

Auf der Basis langjähriger Praxis hat sich in den unterschiedlichen Ressorts eine Governance für die IKT-Forschung etabliert. Auch wenn diese zumeist wenig problematisch erscheint, bestehen weiterhin Optimierungspotenziale hinsichtlich der Zusammenarbeit und Abstimmung der Ressorts sowie der Ressorts und Förderagenturen. Die Zuständigkeiten der österreichischen Forschungsförderung im IKT-Bereich leiden immer noch an Zersplitterung und sind für Außenstehende oft nur schwer zu durchschauen. Eine abgestimmte Vorgangsweise für IKT-Infrastruktur, IKT-Nutzung und Anwendung und IKT-Forschung ist auf diese Art nur schwer zu realisieren.

Der Rat empfiehlt, die Abstimmung und Zusammenarbeit zwischen den Ressorts sowie zwischen den Ressorts und Förderagenturen weithin zu optimieren und die Verantwortlichkeiten klar abzugrenzen und soweit wie möglich zu konzentrieren. In Bereichen mit Verantwortung mehrerer Ressorts ist eine Gesamtverantwortung vorzusehen und zu kommunizieren.

Der Rat empfiehlt weiter, Programme und Maßnahmen zu bündeln, um die Fixkosten in der ressortseitigen Betreuung sowie der fördertechnischen Abwicklung auf Seiten der Förderagenturen möglichst gering zu halten. Redundanzen und Doppelgleisigkeiten können durch ein gemeinsames Programmmanagement vermieden bzw. gering gehalten werden.

Eine Verbesserung des Fördersystems hat auch mit einer verbesserten Ressourcen-

ausstattung der Forschungsadministration und der Ressorts im Personalbereich einherzugehen. Der Rat empfiehlt den Ressorts, ausreichend Personalkapazität mit IKT-Qualifikation an strategischen Positionen zur Verfügung zu stellen.

- Optimierung der Zusammenarbeit und Abstimmung der Ressorts sowie der Ressorts und Förderagenturen gemäß den identifizierten Verbesserungspotentialen der Systemevaluierung.

### 6.6.2 Forschungsförderung optimieren

Österreich verfügt heute über eine breite Palette an Forschungsförderungen für die IKT. Dazu gehören thematisch offene Programme ebenso wie spezifische IKT-Förderprogramme für unterschiedliche Bereiche von Forschung und Entwicklung. Jüngste Untersuchungen bestätigen erneut die Bedeutung dieser Förderungen z.B. für die Gründung neuer Unternehmen. Zwischenergebnisse der derzeit laufenden Evaluierung des österreichischen Fördersystems verweisen auf eine positive Wirkung der indirekten (steuerlichen) Forschungsförderung.

Während der Bedarf an völlig neuen Förderinstrumenten gering erscheint – und sogar eine Vereinheitlichung und Zusammenfassung in Teilbereichen möglich ist – ist eine bessere Anpassung der existierenden Programme an die IKT-Bedürfnisse dringend zu empfehlen. Die Programme sind kontinuierlich hinsichtlich Schnelligkeit und Flexibilität zu verbessern und müssen auch den Erfordernissen von Klein- und Einpersonen-Unternehmen (EPU) gerecht werden. Vor allem EPUs und KMUs leiden unter der Hürde der Antrags- und Abwicklungsbürokratie, aber auch Forscherinnen und Forscher in der Wissenschaft sollten möglichst wenig Zeit für Projektadministration verwenden müssen.

Thematische IKT-Programme sollen in einer oder wenigen Dachmarken mit einem Programm-Management gebündelt werden. Die flexible Anpassung an die Entwicklung der F&E-Schwerpunkte erfolgt in den Programmkomponenten, wobei sowohl auf die langfristige Planbarkeit wie auch auf die Bildung kritischer Massen Bedacht zu nehmen ist. Parallel dazu soll im thematisch offenen bottom-up Bereich

speziell auf Antragstellung aus dem IKT-Bereich eingegangen werden. Der thematisch offene bottom-up Bereich ist schon heute ein wichtiger Beitrag zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit des Standorts. Er zeichnet sich jedoch durch eine geringe Risikobereitschaft bei den geförderten Vorhaben aus. Vor allem hochinnovative Projekte mit einem erhöhten Risiko sind verstärkt im IKT-Forschungsbereich zu stimulieren, um hier internationale Spitzenklasse in der Unternehmensforschung zu erreichen. Die explizite Integration einer Risikokomponente in den Basisprogrammen der FFG trägt dazu bei, Exzellenz in der Wirtschaft durch verstärkte Wettbewerbsfähigkeit zu fördern.

Die Breite der IKT, ihre Nähe zu industriellen und wirtschaftlichen Fragen und ihre extreme Dynamik stellen Evaluatoren und die Forschungsadministration vor große Herausforderungen. Eine umfassende Darstellung aller Projektaspekte ist im Vorhinein nicht immer möglich. Um den Aufwand für Projekteinreicher zu reduzieren und die geforderte Schnelligkeit und Flexibilität zu erreichen, ist die verstärkte Nutzung von Kurzanträgen und raschen Projektstarts im IKT-Bereich zu forcieren. Die nötige Kontrolle öffentlicher Mittelverwendung sollte verstärkt durch Interims- und Ergebnisevaluierungen erfolgen. Dies ist vor allem für hochinnovative Projekte sowie bei jungen Unternehmen zu empfehlen.

Innovative Hard- und Softwareunternehmen, aber auch IKT-Serviceanbieter sollten gleiche Chancen erhalten, neue Produkte und Dienste zu entwickeln und auf den Märkten anzubieten. Software und Serviceanbieter beklagen besonders häufig ein risikoaverses Förderumfeld.

Ein weiterer wichtiger Punkt besteht in der Schaffung planbarer Rahmenbedingungen in der direkten Forschungsförderung (z.B.: durch mehrjährige Ausschreibungsplanungen und schnellere Entscheidungswege).

Der Rat empfiehlt, eine Balance aus themenspezifischen Programmen und thematisch offener Förderung anzustreben, aber die Vielfalt an unterschiedlichen Programmen einzudämmen. Variation und größtmäßigem Ausbau innerhalb bewährter Programme ist gegenüber neuen Programmen der Vorzug zu geben. Eine langfristige Planbarkeit ist dabei sowohl für



die IKT-Industrie als auch für die wissenschaftliche Forschung ausschlaggebend. Allzu kleinräumige Förderungen bzw. unterkritische Budgets oder kurzfristige Maßnahmen sind zu vermeiden.

Der Rat empfiehlt, bottom-up Programme stärker als bisher zur Erkennung neuer Schwerpunkte zu nutzen und risikoreichere Projekte stärker zu fördern. Der Rat empfiehlt, Kooperationen zwischen Unternehmen oder mit Universitäten stärker als bisher zu fördern. Für KMU ist weiterhin eine breite Förderung mit geringem Aufwand von besonderer Bedeutung.

Der Rat empfiehlt, die indirekte Forschungsförderung gemäß den Ergebnissen der Systemevaluierung gegebenenfalls anzupassen.

Der Rat empfiehlt weiters, Bewertungsverfahren und Einreichbedingungen von Förderinstrumenten im Hinblick auf ihre Eignung für IKT zu überprüfen. Interimsevaluierungen auf der Basis von Kurzanträgen sollten die heute vorherrschende ex-ante Evaluierung ersetzen oder zumindest ergänzen. Raum sollte auch für besonders risikobehaftete Vorhaben gegeben sein und die öffentliche Übernahme von Projekt- bzw. Forschungs- und Entwicklungsrisiken vorsehen.

Der Rat empfiehlt weiters, die Situation von KMUs und EPU zu überprüfen und gegebenenfalls Verbesserungen der Fördersituation vorzunehmen. EPU-spezifische Maßnahmen wie z.B. kurzfristige flexible Programmelemente für EPU, sind vorzusehen.

#### **Indikatoren und Kriterien**

- Verkürzung der Zeit zwischen Antragsstellung und Bewilligung im IKT-Bereich, bei wirtschaftsnahen und thematischen Programmen auf 2-3 Monate
- Risikoübernahme als Bewertungskriterium in der Projektevaluierung v.a. der Basisprogramme und bei der Beurteilung der Programme insgesamt.
- Planbarkeit von Ausschreibungen bei laufenden IKT-Programmen mindestens für ein Jahr im Voraus

### **6.6.3 Regionale Verankerung gewährleisten**

Die IKT-Forschung in Österreich verfügt neben ihren thematischen Schwerpunkten über ausgeprägte regionale Stärkefelder. So ist der Süden Österreichs durch die erwähnte Präsenz der Mikroelektronik-Forschung geprägt, RFID und Nahfeldkommunikation sind wichtige steirische IKT-Forschungsfelder; in Salzburg liegt ein Schwerpunkt der IKT-Forschung im Bereich Geographischer Informationssysteme und e-Tourismus; Oberösterreich verfügt über ausgeprägte Stärken auf dem Gebiet der Software; und Tirol konnte sich in den letzten Jahren im Bereich der medizinischen Informatik neu positionieren.

Der Rat empfiehlt, über die Schnittstelle der „Plattform FTI Österreich“, die zur Verbesserung der Kooperation zwischen Bundesländern und Bund eingerichtet wurde, die verschiedenen Maßnahmen-schwerpunkte in der IKT-Forschungsförderung sowohl zwischen den Ländern als auch zwischen Ländern und Bund abzustimmen. Thematische Doppelungen sind zu vermeiden und bevorzugt Komplementaritäten sowohl inhaltlicher als auch struktureller Natur auszuarbeiten und umzusetzen. Regionale Stärkefelder sind gezielt zu forcieren. Die IKT-F&E-Strategie kann dabei zur einheitlichen Ausrichtung der diversen Maßnahmen herangezogen werden.

#### **Indikatoren und Kriterien**

- Systematische Einbindung der „Plattform FTI Österreich“ zur Abstimmung der verschiedenen Maßnahmen-schwerpunkt in der IKT-Forschungsförderung sowohl zwischen den Ländern als auch zwischen Ländern und Bund

## 7 Realisierung

Die Realisierung der österreichische IKT-Forschungsstrategie 2020 ist nur durch die Mitwirkung der verantwortlichen Ressorts sowie der betroffenen Forschungseinrichtungen, Forschungsförderer, Unternehmen und nicht zuletzt der Forscherinnen und Forscher in Österreich möglich.

Aufgrund der Breite der Maßnahmen erscheint es notwendig, die Umsetzung der Strategie in regelmäßigen Zeitabständen – etwa alle zwei Jahre – zu überprüfen. Zusätzlich machen die dynamische Entwicklung der IKT und der Umfeldbedingungen auch eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Strategie notwendig. IKT-Forschung soll auch in den kommenden Jahren ein wichtiger Strategiebereich des Rates für Forschung und Technologieentwicklung bleiben.

### 7.1 Budgetierung

Als Ausgangspunkt der folgenden Betrachtung dienen die Zahlen des Jahres 2004 und 2006 zur Höhe der Ausgaben für IKT-F&E seitens Unternehmen und öffentlicher Hand. Wie Tabelle 2 zeigt, wurden 2006 in Österreich mehr als 81% oder 1,114 Mrd. Euro von der Wirtschaft für Forschung und Entwicklung in den IKT ausgegeben. Gegenüber 2004 hat sich der Anteil der Unternehmensforschung an der Gesamtfinanzierung für IKT-F&E um

mehr als 2% verringert, was auf die Stagnation des Auslandsanteils zurückzuführen ist. Der Inlandsanteil hingegen ist um 8% pro Jahr gewachsen. Negativ anzumerken ist, dass weder der Anteil der öffentlichen Forschungsförderung noch der Anteil der Hochschulfinanzierung zwischen 2004 und 2006 in absoluten Zahlen nicht nennenswert gewachsen ist.

Inwieweit die 2006 erstmals erfasste Forschungsprämie eine tatsächliche Steigerung der F&E Förderung für Unternehmen darstellt, ließe sich nur durch eine Gegenüberstellung der Steuervorteile nach altem Schema und der Forschungsprämie ermitteln. Die Einbeziehung der Forschungsprämie in die Betrachtung erschwert jedenfalls die internationale Vergleichbarkeit, da die Steuervorteile, die andere Länder statt einer Forschungsprämie gewähren, nicht in den jeweiligen Statistiken aufscheinen.

Am BIP gemessen konnte die F&E-Quote für IKT nur marginal auf 0,53% gesteigert werden. Von öffentlicher Seite wurden in 2006 insgesamt etwa 19% oder 255 Mio. Euro der Finanzierung beigesteuert; 15% über direkte, 21% über indirekte Forschungsförderungen, mehr als 60% über die Hochschulfinanzierung und knapp 3% aus dem EU Rahmenprogramm.

2004 / 2006 <sup>59</sup> (Mio. Euro)	IKT-F&E-Finanzierung		Finanzierungsanteil		BIP	
	2004	2006	2004	2006	2004	2006
Unternehmen (Inl.)	541,86	632,65	52,92%	56,78%	236.150	257.900
Unternehmen (Ausl.)	482,01	481,48	47,08%	43,22%		
<b>Privat gesamt</b>	<b>1.023,87</b>	<b>1.114,14</b>	<b>83,99%</b>	<b>81,37%</b>	<b>0,43%</b>	<b>0,43%</b>
Direkte Forschungsförderung		38,87		15,24%		
Forschungsprämie <sup>60</sup>		54,03		21,18%		
Öffentlich (Inl. gesamt)	38,63	92,9	19,79%	36,41%		
Öffentlich (Ausl.)	5,79	7,29	2,97%	2,86%		
Hochschulen	150,74	154,95	77,24%	60,73%		
<b>Öffentlich gesamt</b>	<b>195,16</b>	<b>255,15</b>	<b>16,01%</b>	<b>18,63%</b>	<b>0,08%</b>	<b>0,1%</b>
<b>Gesamt</b>	<b>1.219,03</b>	<b>1.369,28</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>0,52%</b>	<b>0,53%</b>

Tabelle 2: F&E-Finanzierung für IKT 2006

Vor dem Hintergrund oben skizzierter Ausgangssituation und der Vision unter die Top Drei der europäischen IKT-Nationen vorzustoßen muss eine Gesamtfinanzierung für IKT-F&E von mindestens 0,8% des BIP bis 2020 erreicht werden.

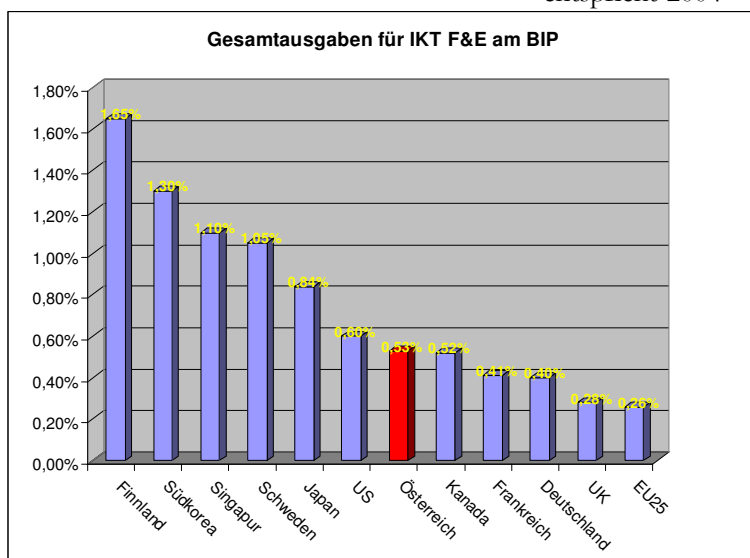
<sup>59</sup> STATISTIK AUSTRIA, Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2006.

<sup>60</sup> Erst für 2006 von der Statistik Austria erfasst, gemäß Frascati Manual F&E-quotenrelevant

Wenn es gelingt das F&E-Wachstum des gesamten Unternehmenssektors analog zum bisherigen Wachstum des Inlandsanteils auf 8% pro Jahr zu steigern, kann bis 2020 ein Gesamtvolumen von 4 Mrd. Euro IKT-F&E-Finanzierung erreicht werden. Bei einem angenommenen BIP-Wachstum von 4,1%<sup>61</sup> pro Jahr entspricht das 2020 einem Anteil von 0,85% des BIP. Der Unternehmensanteil wächst dabei auf 3,3 Mrd. Euro bzw. 83% der Gesamtfinanzierung. 650 Mio. Euro oder 17% müssen von der öffentlichen Hand kommen. Im Rahmen des vorgeschlagenen Monitorings sind auch Veränderungen der internationalen Rahmenbedingungen und ihre Auswirkungen auf die budgetären Strategieziele zu berücksichtigen.

der Gesamtfinanzierung für IKT-F&E erforderlich sein. Dies erfordert innerhalb der nächsten fünf Jahre ein Gesamtvolumen von ca. 2,4 Mrd. Euro für öffentliche Forschungsförderung und die Hochschulen im IKT-Bereich. Es wird davon ausgegangen, dass sich bis zum Jahr 2020 eine Eigendynamik in der Unternehmens-F&E entwickelt hat, die eine Reduktion des staatlichen Anteils auf 17% erlaubt. Eine derartige Entwicklung ist heute schon bei der internationalen Spitzengruppe kleinerer Länder zu beobachten.

Die Aufteilung zwischen Grundlagenforschung, angewandter Forschung und experimenteller Entwicklung lässt sich nur für den Unternehmenssektor ermitteln und entspricht 2004<sup>63</sup> 1,3%, 20,5% und 78,2%.



Ohne eine entsprechende Grundlagenbasis können die anwendungsnahen Forschungsschwerpunkte in der Wirtschaft nicht weiter ausgebaut werden. Die Grundlagen müssen den industriellen Stärken entsprechend gefördert werden. Bei der Allokation der öffentlichen Mittel ist daher

Abbildung 4: IKT-F&E-Ausgaben am BIP<sup>62</sup>

Die öffentlichen Förderungen sollen durch gezielte Maßnahmen im Bereich der Humanressourcen, der Hochschulforschung, der Exzellenzförderung und der Standortattraktivität die Unternehmensforschung und -entwicklung im IKT-Bereich so stimulieren, dass innerhalb der nächsten fünf Jahre eine Steigerung des Unternehmensfinanzierungsanteils um 0,1% auf 0,55% des BIP erreicht wird. Dazu wird im gleichen Zeitraum eine überproportionale Steigerung der öffentlichen Mittel auf ca. 23%

auf eine entsprechende Berücksichtigung der Grundlagenforschung zu achten, die über die Hochschulfinanzierung und die Dotierung des FWF zu erfolgen hat.

Zur Sicherung einer qualitativen Basis in der Breite und zur Erhöhung der Attraktivität des Forschungsstandortes ist eine hinreichende auf IKT ausgerichtete aber ansonsten unspezifische direkte Forschungsförderung im Rahmen der Basisprogramme der FFG vorzusehen, die über eine ausreichende Risikoorientierung verfügen. 20-30% der jährlich geförderten Projekte sollen der Kategorie riskanter Vorhaben mit hohem Innovationsgrad und daher noch ungewissem Markterfolg angehören und entsprechend höher gefördert werden. Förderausfälle sind in der Programmevaluierung bis zu einem gewissen

<sup>61</sup> Schätzungen WIFO.

<sup>62</sup> "Study on ICT Research and Development in the major industrial countries" - GFII study, updating of the CSTI study, Groupement Francais de l'Industrie de l'Information (GFII), February 2007. In Rot Österreich: i2010 Mid-Term Review, COM(2008) 199, SEC(2008) 470 Volumes 1,2,3, April 2008.

<sup>63</sup> STATISTIK AUSTRIA, Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2004.

Maß als Indikator dieser verstärkten Risikoübernahme zu tolerieren.

Exzellenz in herausragenden Stärkefeldern ist über thematische Fokussierung zu erreichen, die jedoch primär auf jene identifizierten Themenbereiche abzustellen hat, die eine besondere wirtschaftliche oder gesellschafts-politische Relevanz aufweisen. Strukturelle Förderungen insbesondere zur Erhöhung der Kooperationsneigung sind aliquot zur IKT Forschungsleistung zu steigern.

Insgesamt ist bei der Budgetierung auf eine langfristige Planbarkeit sowohl auf Fördergeber- als auch auf Fördernehmerseite zu achten. Mehrjährigen Budgets ist hierbei der Vorzug zu geben.

Der Rat empfiehlt zur Umsetzung der genannten Maßnahmen, die entsprechende Ressourcenausstattung um im Jahre 2020 einen IKT-F&E-Anteil in Höhe von mindestens 0,8% des BIP sicherzustellen. 83% der Gesamtfinanzierung sollen dabei von Unternehmensseite getragen werden.

Innerhalb der nächsten fünf Jahre soll als Initialzündung der öffentliche Anteil an F&E-Finanzierung für IKT inklusive Forschungsprämie ca. 23% der Gesamtausgaben in diesem Bereich betragen und dann bis 2020 auf 17% zurückgehen. Dies erfordert innerhalb der nächsten fünf Jahre ein Gesamtvolumen von ca. 2,4 Milliarden Euro an direkten öffentlichen Förderungen und für Hochschulen

Bei der Budgetierung ist auf eine langfristige Planbarkeit sowohl auf Fördergeber- als auch auf Fördernehmerseite zu achten. Mehrjährigen Budgets ist der Vorzug zu geben.

- 0,8% des BIP für IKT-F&E in 2020
- 83% Unternehmensfinanzierung, 17% Finanzierung durch den Staat in 2020
- bis 2013 ca. 23% der F&E Gesamtausgaben aus öffentlichen Mitteln, danach auf 17% abnehmend
- 20-30% der jährlich im Rahmen der FFG Basisprogramme geförderten Projekte mit besonderem Risikobezug
- Verfügbarkeit von Vierjahresbudgets

## 7.2 Monitoring

Für das laufende Monitoring der kontextspezifischen Angemessenheit der im Rahmen der IKT-F&E-Strategie ausgesprochenen Empfehlungen sowie deren Umsetzung ist ein entsprechendes Monitoring Board einzurichten. Dieses Board bestehend aus Expertinnen und Experten der verantwortlichen Ressorts und des Rates FTE sowie je nach behandeltem Themenkreis betroffener Stakeholdergruppen wie beispielsweise Universitäten, FH-Konferenz, IV, WKÖ, FEEI, FFG, AWS etc. soll einmal jährlich zusammenkommen, um vor dem Hintergrund der aktuellen Datenlage und geänderter Rahmenbedingungen gegebenenfalls eine entsprechende Anpassung einzelner Strategieinhalte vorzunehmen oder korrigierende Maßnahmen zur Umsetzung ihrer Empfehlungen zu erarbeiten. Das dafür erforderliche Datenmaterial ist in Zusammenarbeit mit der Geschäftsstelle des Rates FTE durch externe Expertinnen und Experten bereitzustellen.

Generell hat sich gezeigt, dass die statistischen Grundlagen zu IKT-Forschung in Österreich lückenhaft und durch mangelnde Konsistenz gekennzeichnet sind. Basierend auf den von verschiedenen Stellen identifizierten Verbesserungspotenzialen ist hier eine entsprechende Erweiterung und Vereinheitlichung der Datenbasis vorzusehen.

Der Rat empfiehlt, ein Monitoring Board bestehend aus den laut Bundesministerien-gesetz für IKT-F&E zuständigen Ressorts und Rat FTE gegebenenfalls unter Hinzunahme weiterer Stakeholder mit Unterstützung der Geschäftsstelle des Rates einzurichten. Dieses Board soll, vorerst bis zum Jahr 2020, jedes Jahr einen Kurzbericht über die Umsetzung der Ratsstrategie veröffentlichen.

Der Rat empfiehlt, dass das Board notwendige Weiterentwicklungen der Strategie in Abstimmung mit der Gemeinschaft der IKT-Forscherinnen und -Forscher vorschlägt. Die parallele kontinuierliche Verbesserung der Datengrundlage speziell auch mit Hilfe externer Expertinnen und Experten wird empfohlen.

### Indikatoren und Kriterien

Bericht über Implementierungsfortschritt  
und Weiterentwicklung der Strategie alle 2  
Jahre.



	Maßnahmen	Indikatoren	Istwert	Ziel-größe	Akteur				
					Ressorts	Hochschulen	Unternehmen	Förderagenturen	Sonstige
Humanressourcen	IKT breiter im Lehrplan verankern	-	-	-	X				X <sup>64</sup>
	Mehr Hochschul-Absolventen	IKT-Studienanfänger	5.926 <sup>65</sup>	6.815 (+ 15 %)	X	X			
		Jährliche Zahl an IKT Absolventinnen/en	2.404 <sup>66</sup>	5.713	X	X			
		Drop-out Rate IKT und Grundlagenfächer	60%	30%	X	X			
	Frauen in der IKT-Forschung stärken	Anteil der IKT-Forscherinnen in Unternehmen und Hochschulen	8,1% <sup>67</sup> 22% <sup>68</sup>	25% 50%	X	X	X		
		Medienpräsenz von IKT-Forscherinnen	Anzahl Nennungen, Medienanalyse erforderlich	+25%	X	X	X	X	
		flexible Arbeitsmodelle	Erhebungen erforderlich	Entwicklungsplan	X	X	X		

<sup>64</sup> Schulen

<sup>65</sup> Hochschulstatistik 2006/2007

<sup>66</sup> Hochschulstatistik 2006/2007

<sup>67</sup> Statistik Austria 2006

<sup>68</sup> Hochschulstatistik 2006/2007

	Kennnisstand über IKT-Berufsbilder	Abfragen	+20%	X		X	X	X <sup>69</sup>
Österreich als Anziehungspunkt für ausländische IKT-Forscherinnen und Forscher	Internationale Wettbewerbsfähigkeit der Gehälter und Sozialleistungen	Transparenz fehlt	Bessere Bedingungen als in D, CH und individuell vereinbare Regeln für Spitzenkräfte	X	X	X		
	Verkürzte Bewilligungszeit für ausländisches IKT-Forschungspersonal	6 Monate	1 Monat	X				
	Serviceeinrichtungen für ausländisches IKT-F&E Personal und Studierende	In Art und Umfang uneinheitlich vorhanden	An jeder naturwissenschaftlichen Fakultät	X	X	X		
	Besonders attraktive Rahmenbedingungen für IKT-F&E Spitzenkräfte und deren Familien		Bedingungen ähnlich Singapur als Spitzenreiter im Bereich	X	X	X		
Selbst- und Außenwahrnehmung verbessern	Österreichische IKT-Marke international positionieren	Nicht vorhanden.	Dachmarke „IKT-Forschungsland Österreich“	X	X	X	X	
	Interaktion und gemeinsamer Auftritt der österreichischen IKT-Forschung	Nicht vorhanden	Gemeinsame Awarenesskampagne		X	X		
	Medienpräsenz	Anzahl Nennungen, Medienanalyse	+20%	X	X	X	X	

<sup>69</sup> Fachverbände, WKÖ, IV

		IKT-Studienbewertung in int. Rankings	CHE University Ranking Computer Science: TU Graz Platz 32, Uni Innsbruck Platz 42	Mindestens eine Universität unter den Top 10 sowie mindestens zwei weitere Universitäten unter den Top 20.		X			
Wissenschaft	Profilbildung fördern	Definition und Kommunikation von Schwerpunkten und Strategien	Allgemein gehaltene, teilweise redundante Schwerpunkte	definierte Schwerpunkte an jeder technisch-naturwissenschaftlichen Fakultät		X			
		Leistungsvereinbarung mit Abstimmung der IKT-F&E Schwerpunkte in Österreich	Nicht vorhanden	Strategisches Portfolio in gemeinsamen Verhandlungen zwischen Ressort und Unis in LV verankert	X	X			
		Karrieremodell (Tenure Track) für Mittelbau	Nicht vorhanden	an jeder technisch-naturwissenschaftlichen Fakultät	X	X			
		IKT-F&E Kooperation mit führenden Ländern	Keine spezifischen IKT-Prioritäten definiert	Gezielte Maßnahmen und Mobilitätsförderungen	X	X			



		Erfolg im 7. Rahmenprogramm (Anzahl, Förderung)	23,1% der in ICT bewilligten Projekte mit AT Beteiligung, 3,3% Anteil bewilligter Beteiligungen (AT) an bewilligten Beteiligungen <sup>70</sup>	35% Projekte mit AT Beteiligung, 10% Anteil AT Beteiligungen an bewilligten Beteiligungen	X	X	X	X	
Grundlagenforschung stärken		Berücksichtigung von Drittmiteleinwerbung Planstellen und Planbudgets für IKT	Negative Korrelation zwischen Drittmitteln und GUF bzw. Formelbudget	Dieser Grundsatz ist in den LV zu verankern	X	X			
		Impact österreichischer IKT-ForscherInnen	H-Zahlen <sup>71</sup>	Mind. 6 Personen mit h-Index über 30, 20 mit einem Wert von über 20 2 ForscherInnen unter den Top 10		X			
		Budgetanteil IKT an FWF-Projekten	5,7 %	> 10 %	X	X			X
		Situation außeruniversitärer F&E-Einrichtungen	Rolle und Situation sind zu erheben	Maßnahmenplan	X				X
	Wirtschaft	Gründungen und Wachstum stimulieren	Anzahl von IKT-affinen Gründungen	Ca. 10%	12 %	X			X

<sup>70</sup> Proviso Daten für 2007

<sup>71</sup> Basis laut Studie Prem et al., a.a.O.

		Anzahl von IKT Spin-offs	Etwa 10 p.a.	+20%	X	X				X <sup>72</sup>
Sichtbarkeit und Attraktivität im internationalen Umfeld sicherstellen		Nationale Budgets für europäische Initiativen	(Artemis, ENIAC, AAL)	Kriterien für nationale Budgets	X					
		IKT-Betriebsansiedlungen mit Forschungsrelevanz	4 <sup>73</sup> pro Jahr	6 pro Jahr	X				X	
		Anteil der Unternehmensausgaben für F&E am BIP	0,43% im Jahr 2004	0,88%				X		
		Anteil junger IKT-Unternehmen in öffentlichen Projekten	Forschungsdatenbank	+10%	X					
Innovative Beschaffung forcieren		Berücksichtigung von IKT-Innovation in relevanten Ausschreibungen	Kaum vorhanden		X					
		Öffentliche Ausschreibung hochinnovativer IKT-Dienste	Nicht vorhanden	Eingeführt	X					
		Anpassung von Ausschreibungen an KMU-Erfordernisse	Nicht gegeben	Eingeführt	X					
Kooperation	Zusammenarbeit stärken	IKT-Stiftungsprofessuren, kofinanzierte Institute etc.	1 kofinanziertes Institut	7 Institute	X	X	X			
		Weiterbildungsangebot für Unternehmen	Allgemein schlecht, insbesondere für IKT	Entsprechendes Angebot seitens Unis und FHs		X	X			

<sup>72</sup> Außeruniversitäre IKT-Forschungseinrichtungen, K-Zentren etc.

<sup>73</sup> Lt. Auskunft ABA für 2007

		Zahl an Forschungskoperationen	5 CDL (9%) FWF 5,7% K-Zentren: FFG <sup>74</sup> : 52 (15%) Kooperative Projekte, Anzahl Partner / kooperatives Projekt: 2,77 45 (13%) Projekte mit Kooperation Wirt./Wiss. ÖAW-Institute: 1			X	X	X	
Technologietransfer beschleunigen	Anzahl IKT-Patente aus Österreich	248 (19,1%) <sup>75</sup>	310 (plus 25% auf 35%)		X	X	X		
	Maßnahmen für IKT-Transfer in nicht-IKT Industrie	Wifo Studie zu IKT Use (SK)		X	X		X	X <sup>76</sup>	
	Personaltransfermaßnahmen		10% mehr DA und Diss für Unternehmenspartner	X	X	X	X		
Verwertung verbessern	Verfügbare Standardmodelle für IPR	Nicht vorhanden.	Best Practices als Orientierungslinien	X	X	X			
	Dauer der Vertragserstellung	bis zu 3 Monate	< 30 Tage		X	X			

<sup>74</sup> Lt. Angaben FFG für 2007, Basis für diese Angabe sind die IKT-relevanten Basisprogrammprojekte (ohne Innovationsschecks) sowie Projekte mit abgeschlossenen Verträgen von IKT-relevanten thematischen Programmen

<sup>75</sup> Eurostat IKT-Patentstatistik 2003

<sup>76</sup> Regionale Akteure, Technologiezentren etc.

Stärkefelder	Stärkefelder ausbauen	Dotierung thematischer IKT-Forschungsprogramme	23,9 Mio. € <sup>77</sup>		X				
		Projektqualität thematischer Programme		Evaluierungen durchführen					X
		IKT-Förderung in Basisprogrammen	FFG 38,6% <sup>78</sup> FWF 5,7	50% 10%	X		X	X	
Governance	Kompetenzverteilung verbessern	Kompetenzverteilung und Führung bei gemeinsamen Initiativen	Systemevaluierung	Beseitigung identifizierter Schwachstellen und Umsetzung von Verbesserungspotentialen	X				
		Zeit zwischen Antragsstellung und Bewilligung bei wirtschaftsnahen und thematischen Programmen	3 bis über 6 Monate	2-3 Monate				X	
	Forschungsförderung optimieren	Risikoübernahme als Kriterium bei Programm- und Projektevaluierung		30% der Basisprogrammprojekte mit erhöhtem Risiko	X			X	
		Planbarkeit von Ausschreibungen bei laufenden IKT-Programmen mindestens für ein Jahr im Voraus			X				

<sup>77</sup> Lt. Angaben FFG für 2007 (FIT-II, AT:net); berichtete Werte sind die Gesamtvolumina der operativen Mittel in den Ausführungsverträgen die im Berichtsjahr abgeschlossen wurden.

<sup>78</sup> Lt. Angaben FFG für 2007 gemessen am Barwert des Fördervolumens in den Programmen bzw. Programmlinien (Basisprogramm, Headquarter, Bridge, Innovationsscheck)

	Regionale Verankerung gewährleisten	Systematische Einbindung der „Plattform FTI Österreich“ zur Abstimmung der verschiedenen Maßnahmenswerpunkte in der IKT-Forschungsförderung sowohl zwischen den Ländern als auch zwischen Ländern und Bund	Nicht gegeben.	Umgesetzt.	X			X	X <sup>79</sup>
Realisierung	Budgets sichern	Verfügbarkeit mehrjähriger Budgets	1-Jahresbudget	4-Jahresbudgets	X			X	
		Ausgaben für IKT-F&E am BIP	0,52%	1%	X		X		
		Finanzierungsanteil Unternehmen	84%	88%			X		
		Finanzierungsanteil öffentliche Hand	16%	12%	X				
		Aufteilung thematische / Struktur- und Basisprogramme der FFG			X			X	
		Verhältnis Grundlagenforschung / Angewandte Forschung der öffentlichen Mittel		1:4	X		X		
	Monitoring durchführen	Bericht über Implementierungsfortschritt und Weiterentwicklung der Strategie		alle 2 Jahre	X				X <sup>80</sup>

<sup>79</sup> Bundesländer

<sup>80</sup> Rat für FTE