

Institut für Regional- und Umweltwirtschaft
Institute of Regional Development and Environment



Lukas Lengauer, Franz Tödting, Michaela Trippl

**Der Informations- und Kommunikationstechnologien-
Sektor in Österreich: Struktur, Entwicklungsdynamik
und räumliche Muster**

SRE-Discussion 2006/06

2006

SRE

Der Informations- und Kommunikationstechnologien-Sektor in Österreich: Struktur, Entwicklungsdynamik und räumliche Muster

Draft Version

Lukas Lengauer, Franz Tödting und Michaela Tripl

lukas.lengauer@wu-wien.ac.at
franz.toedting@wu-wien.ac.at
michaela.tripl@wu-wien.ac.at

Institut für Regional- und Umweltwirtschaft
Wirtschaftsuniversität Wien
UZA 4, Nordbergstrasse 15, A-1090 Wien

October 2006

Abstract

Im letzten Jahrzehnt wird in der wissenschaftlichen Diskussion auf die wachsende Bedeutung der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und ihre Schlüsselrolle in der sich herausbildenden Wissensökonomie hingewiesen. Das Ziel dieses Artikels besteht darin, die internationale Positionierung Österreichs in diesem wichtigen Zukunftsfeld zu bestimmen, seine räumlichen Muster zu untersuchen und die Rolle Wiens als wichtigsten nationalen IKT-Standort näher zu beleuchten. In einem ersten Schritt werden verschiedene Möglichkeiten der Abgrenzung des Sektors und seine zentralen Charakteristika zur Diskussion gestellt. Anschließend werden die Größe, Struktur und Dynamik des österreichischen IKT-Sektors sowie seine Stärken und Schwächen dargestellt. Danach wird der Fokus auf den wichtigen, bislang aber noch nicht erforschten Bereich der räumlichen Dimension des Sektors gerichtet. Auf der Grundlage einer eigenen Untersuchung werden Erkenntnisse zum Standortmuster des österreichischen IKT-Sektors und seiner räumliche Entwicklungsdynamik vorgestellt. Abschließend wird der IKT-Standort Wien untersucht, der sowohl in Bezug auf die Beschäftigung, als auch auf die Innovationstätigkeit in Österreich führend ist.

Einleitung

Seit einigen Jahren wird in der einschlägigen Literatur eine zunehmende Bedeutung von Wissen, Lernen und Innovation als Antriebskräfte für das Wachstum und die Prosperität von Regionen und Ländern konstatiert (Lundvall und Johnson 1994; David and Foray 2003) und daraus die allmähliche Herausbildung einer Wissensökonomie abgeleitet. Mittlerweile liegen zahlreiche Arbeiten zur wissensbasierten Wirtschaft und Wissensgesellschaft vor, die sich mit den zentralen Ursachen, Merkmalen und der empirischen Ausprägung dieser Entwicklung auseinandersetzen (OECD 1996, 2002; Smith 2002; David und Foray 2003; European Commission 2003, 2005). In der wissenschaftlichen Diskussion herrscht weitgehend Übereinstimmung darüber, dass der Sektor der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) eine zentrale Säule der im Entstehen begriffenen Wissensökonomie darstellt (Koski 2002; OECD 2002).

Das Ziel dieses Artikels besteht darin, die internationale Position Österreichs in diesem strategisch wichtigen Zukunftsfeld zu bestimmen und die Region Wien als wichtigsten nationalen IKT-Standort näher zu analysieren. In diesem Zusammenhang werden aufbauend auf einer Literaturanalyse und eigenen Untersuchungen folgende Fragestellungen behandelt:

- Welche spezifischen Merkmale sind für den IKT-Sektor charakteristisch? Wie lässt sich dieser ausgesprochen heterogene Wirtschaftszweig abgrenzen?
- Welche Struktur und Entwicklungsdynamik weist der IKT-Sektor in Österreich auf und wie sind die für die Wettbewerbsfähigkeit wichtigen Bereiche Forschung und Technologie in diesem Wirtschaftszweig ausgeprägt?
- Welche Standortmuster lassen sich für den österreichischen IKT-Sektor feststellen und inwieweit haben sich diese in den letzten 10 Jahren verändert?
- Welche Stärken und Schwächen sind für die Region Wien als bedeutendster IKT-Standort Österreichs kennzeichnend?

Der vorliegende Artikel gliedert sich in fünf Abschnitte. Im ersten Abschnitt wird der theoretisch-konzeptionelle Rahmen abgesteckt. Danach werden in Abschnitt 2 verschiedene Abgrenzungsmöglichkeiten des IKT-Sektors diskutiert. Abschnitt 3 beschäftigt sich mit den Stärken und Schwächen des österreichischen IKT-Sektors im internationalen Vergleich. In einem Exkurs wird auf die jüngere Entwicklung des österreichischen Telekom-Sektors eingegangen, der lange Jahre durch das staatliche Monopol der Österreichischen Post und Telegraphenverwaltung (ÖPTV) und ein Oligopol bei den Anbietern für Telekom Ausrüstung gekennzeichnet war und sich im letzten Jahrzehnt stark verändert hat. Abschnitt 4 behandelt die räumliche Struktur des österreichischen IKT-Sektors und analysiert insbesondere die Region Wien, die den mit Abstand wichtigsten IKT-Standort in Österreich darstellt. Abschließend werden in Abschnitt 5 einige Schlussfolgerungen gezogen.

1 Konzeptuelle Grundlagen

Der IKT-Sektor zählt ähnlich wie etwa die Biotechnologie oder die Beratungsdienste zu den wissensbasierten Wirtschaftszweigen. Wissensbasierte Sektoren sind durch die zentrale Bedeutung des Inputfaktors Wissen und der Innovation als Wettbewerbsstrategie charakterisiert. Darüber hinaus stellt Wissen für diese Sektoren eine wichtige Outputgröße dar, wobei dieses dann in Form von neuen Produkten, Technologien oder Dienstleistungen vermarktet wird. Unternehmen in wissensbasierten Sektoren benötigen Wissen aus vielen verschiedenen und zum Teil verstreuten Quellen (Smith 2002), wobei sowohl kodifiziertes (explizites) Wissen als auch implizites Wissen eine große Rolle spielen (Nonaka und Takeuchi 1995). Implizites Wissen („tacit knowledge“) ist in Form von Fähigkeiten an seine Träger (qualifizierte Arbeitskräfte) bzw. in Form von Routinen an die Organisationen und Unternehmungen gebunden. Die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmungen resultiert oft aus der Verbindung von mobilem (globalen) kodifizierten Wissen mit immobilem (lokalen) implizitem Wissen, die zu Innovationen in Form von neuen Produkten, Verfahren oder Organisationsformen führt. Ähnlich wie auch die Biotechnologie stellt IKT eine generische Technologie dar, die in vielen Bereichen der Wirtschaft und Gesellschaft Anwendungsmöglichkeiten findet. Sie unterstützt zum Beispiel die Verbesserung von Produktionsverfahren (Automatisierung, Flexibilisierung) und

Organisationsabläufen, internen und externen Informationsaustausch (Intranet, Internet), neue Formen der Kommunikation mit Kunden, Lieferanten und Wissensanbietern, und sie umfasst auch die Anwendung in den Haushalten etwa in Form von Internet und neuen Medien.

Trotz gewisser Ähnlichkeiten zur Biotechnologie und zu anderen wissensbasierten Sektoren weist der IKT-Sektor jedoch auch einige spezifische Merkmale auf. Historisch hat der IKT-Sektor seine Wurzeln in der Radio- und Telefonindustrie sowie in der elektrotechnischen Industrie des frühen 20. Jahrhunderts. Auf Grund der militärischen Bedeutung in den beiden Weltkriegen wurde der Sektor durch öffentliche Nachfrage und Investitionen stark gefördert und in hohem Maße staatlich reguliert. In der Nachkriegsperiode wurde der Sektor durch die Entwicklung der Elektronik-Computer- und Softwareindustrie geprägt. Der Umstieg von der analogen zur digitalen Technologie und auch der in vielen Ländern stattfindende Deregulierungsprozess haben einen revolutionären Wandel ausgelöst und viele Innovationen hervorgerufen. In den 1990er Jahren gab es den von Internet und Dot.com-Unternehmen angetriebenen „New Economy Boom“, der schließlich in einem spektakulären Platzen dieser Blase im Jahr 2001 beendet wurde. Seither sind eine Konsolidierung und ein langsames aber stetiges Wachstum zu beobachten.

Der Bereich IKT ist sehr heterogen, wie im folgenden Abschnitt bei der Abgrenzung des Sektors gezeigt wird. Er umfasst die Produktion von Hardware-Komponenten wie Computer- und Peripheriegeräte, Telekom-Ausrüstung (Telefone und andere Kommunikationsgeräte, Kabel, Schaltungen), Radio- und TV Geräte bis hin zu Software, Telekomdiensten, Datenverarbeitung und andere Dienstleistungen. Das Spektrum der involvierten Firmen reicht von globalen Firmen etwa in der Computer- und Elektronikindustrie, für die Skalen- und Internationalisierungsvorteile essentiell sind, bis hin zu kleinen Softwarefirmen und Dienstleistern mit wenigen Beschäftigten, die kleine Marktnischen bedienen und flexibel agieren.

Die Formen der Organisation dieses Sektors haben sich in den vergangenen Jahrzehnten stark verändert, wie sich etwa am Beispiel der Computerindustrie zeigt. Hier dominierten in den 1960er und 1970er Jahren vertikal integrierte Firmen wie etwa IBM, die sämtliche Stufen von der Hardware Produktion bis hin zur Software kontrollierten. Die Entstehung eines alternativen Organisationsmodells (das „Silicon Valley Modell“) hat einen radikalen Wandel hin zu einer stärker fragmentierten industriellen Struktur zur Folge gehabt, die durch spezialisierte Anbieter und

Netzwerkorganisation gekennzeichnet ist (Saxenian 2002). Heute stellen spezialisierte Firmen viele Komponenten her, die vorher in großen Firmen integriert waren, wie etwa elektronische Bauteile, Mikroprozessoren, Peripheriegeräte, Betriebssysteme und Anwendungs-Software. Innerhalb dieser Segmente gibt es eine weitere und vertiefte Spezialisierung und Arbeitsteilung. Saxenian argumentiert, dass dieses dezentralisierte System nicht alleine nach den Spielregeln eines von Preissignalen gesteuerten Marktes funktioniert, sondern auch von dauerhafteren sozialen und institutionellen Strukturen koordiniert wird.

Die von Saxenian beobachtete Fragmentierung der industriellen Struktur und das dezentralisierte Produktionssystem haben zur Herausbildung lokaler industrieller Cluster geführt, die auf einzelne Segmente des IKT-Sektors spezialisiert sind (Swann et al. 1998). Die Tendenz zur räumlichen Zusammenballung in regionalen Clustern wird als eines der zentralen Merkmale dieses Wirtschaftszweiges angesehen (Baptista und Swann 1999; Quah 2001; Koski et al. 2002; Acconcia and Del Monte 2003). Einzelne Autoren wie etwa Scott (1988) haben die Vorteile solcher Cluster auf geringere Produktions- und Transaktionskosten zurückgeführt. Andere wie etwa Saxenian (1994), Cooke (2002) und van Winden et al. (2004) haben hingegen eher die Vorteile von „Knowledge-Spillovers“ und eines gut funktionierenden Wissensaustausches hervorgehoben.

Auch in der räumlichen Organisation dieser Industrie können starke Veränderungen festgestellt werden. Die frühen Cluster sind vornehmlich an bevorzugten Standorten und in innovativen Regionen hochentwickelter Länder entstanden, wie etwa Silicon Valley, Route 128, Texas in den USA, Cambridge und die Süd-Ost-Region in Großbritannien, München und Köln in Deutschland oder Paris und Grenoble in Frankreich. In jüngerer Zeit haben sich IKT-Cluster in Ländern wie Taiwan (Hsinchu Science Park), Indien (Bangalore und andere Standorte), Korea, Hongkong und China entwickelt. Oft waren es aus den USA oder aus Europa rückkehrende Fachkräfte und Spezialisten, die ihr erworbenes Wissen in neu gegründeten Firmen zur Anwendung brachten (Saxenian 2005). Da diese rückkehrenden Fachkräfte oft ihre Beziehungen zu den Ausbildungseinrichtungen und Unternehmen der etablierten Regionen aufrechterhielten, ergaben sich vielfältige Verbindungen zwischen den älteren und den neuen IKT-Clustern (Saxenian 2002).

Der IKT-Sektor weist nicht nur eine spezifische industrielle und räumliche Organisation auf, auch sein Wissens- und Innovationsprozess unterscheidet sich von jenem in anderen Sektoren. Er gilt als Sektor, in dem Innovationen

eine zentrale Rolle für die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen spielen. Innovationen finden häufig statt und Produktlebenszyklen sind relativ kurz. Wie in anderen wissensbasierten Sektoren ist für die Innovationen dieses Sektors die analytische Wissensbasis von großer Bedeutung. Das heisst, dass Innovationen häufig das Resultat von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in Firmen und Universitäten sind, deren Ergebnisse sich in Patenten, in neuen Produkten und Verfahren sowie allenfalls auch in Spin-off-Gründungen niederschlagen. Die folgende Abbildung 1 stellt die Charakteristika des Innovationsprozesses in Sektoren mit analytischer Wissensbasis jenen mit synthetischer Wissensbasis gegenüber.

Abbildung 1: Synthetische und analytische Wissensbasen im Vergleich

Synthetische Wissensbasis	Analytische Wissensbasis
Traditionelle Industrien (z.B. Maschinenbau, Metallverarbeitung, Holzverarbeitung)	Wissensbasierte Industrien (z.B. Biotechnologie, Informations- und Kommunikationstechnologien)
<ul style="list-style-type: none"> • Dominanz von stillschweigendem Wissen und praktischen Fähigkeiten • Anwendung oder neue Kombination von bestehendem Wissen • Geringer Stellenwert von F&E • Starke Orientierung an kundenspezifischen Problemlösungen • „Learning by doing“, „learning by interacting“ Kunden-Produzenten-Beziehungen • Inkrementale Innovationen 	<ul style="list-style-type: none"> • Dominanz von kodifiziertem Wissen, komplementäre Rolle von stillschweigendem Wissen • Anwendung von wissenschaftlichen Prinzipien und Methoden • Systematische Grundlagen- und angewandte Forschung, formale Organisation des Wissensprozesses (z.B. in F&E-Abteilungen); Dokumentation • Große Bedeutung von wissenschaftlichen Inputs von Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen • „Learning by exploring“, Universität-Industrie-Partnerschaften • Radikale Innovationen

Quelle: Maier et al. (2006)

Traditionelle Branchen wie etwa der Maschinenbau oder die Metallverarbeitung sind häufig durch eine synthetische Wissensbasis geprägt. Hier spielen implizites Wissen, praktische Fähigkeiten und „learning by doing“ im Innovationsprozess eine wichtige Rolle. Eine systematische Suche nach gänzlich neuem Wissen – etwa durch F&E-Aktivitäten – findet selten statt. Typisch ist vielmehr die Anwendung bzw.

neue Kombination von bereits existierendem Wissen. Auch finden wir eine starke Orientierung an spezifischen Problemen etwa von Kunden, mit denen ein intensiver Wissensaustausch im Innovationsprozess stattfindet. Inkrementale Neuerungen sind das vorherrschende Innovationsmuster in solchen Sektoren.

In Industrien, die eine analytische Wissensbasis aufweisen (wie etwa die Sektoren IKT oder Biotechnologie) hingegen haben wissenschaftliche Inputs und kodifiziertes Wissen, welches beispielsweise in Form von Studien, Publikationen und Patenten vorliegt, einen größeren Stellenwert. Die Wissensgenerierung basiert auf der Anwendung von wissenschaftlichen Prinzipien und Methoden und ist meist stark formal organisiert, etwa in F&E-Abteilungen. Die Ergebnisse werden in Form von Berichten, elektronischen Datenbanken und Patentschriften dokumentiert. F&E-Aktivitäten sind oft auf die Hervorbringung von radikalen Innovationen ausgerichtet, die zum Teil von neu gegründeten Firmen realisiert werden. F&E-Aktivitäten finden in beträchtlichem Ausmaß innerhalb von Unternehmen statt, es werden aber auch externe Wissensquellen, vor allem an Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen erschlossen. Verschiedene Formen von Partnerschaften zwischen Universitäten und der Industrie, aber auch solche zwischen Unternehmungen, sind daher charakteristisch für Sektoren mit einer analytischen Wissensbasis.

2 Abgrenzung des IKT Sektors

Die gesamtwirtschaftliche Bedeutung des IKT-Sektors hat in den letzten Jahrzehnten deutlich zugenommen. Sie beruht auf drei Säulen. Zum einen wird unter IKT ein eigener Wirtschaftssektor „sui generis“ verstanden. Dieser ist sehr heterogen, denn er umfasst industrielle und dienstleistungsorientierte Subsektoren. Zum anderen sind IKT generische Technologien, die Auswirkungen auf alle Wirtschaftsbereiche haben und die gesamtwirtschaftliche Produktivität stark beeinflussen. David (1990) vergleicht die Implikationen der IKT für die Gesamtwirtschaft mit denen der Elektrizität. Schließlich wird die Diffusion von IKT zunehmend als wesentlicher Faktor in Bezug auf die Standortqualität von Regionen und Staaten verstanden. Das betrifft sowohl die technische Infrastruktur (z.B. das Vorhandensein von Breitbandnetzen), als auch die „*computer literacy*“ der Arbeitskräfte. Diese Heterogenität spiegelt sich durch unterschiedliche Abgrenzungsmöglichkeiten des IKT-Sektors wider.

Der IKT **produzierende** Sektor wird auf Basis der NACE-Betriebssystematik folgendermaßen definiert:

Tabelle 1: IKT nach enger Abgrenzung

NACE-Code	Wirtschaftszweig
30	Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen
31.30	Herstellung von isolierten Elektrokabeln, -leitungen und -drähten
32.10	Herstellung von elektronischen Bauelementen
32.20	Herstellung von nachrichtentechnischen Geräten und Einrichtungen
32.30	Herstellung von Rundfunk- und Fernsehgeräten sowie phono- und videotechnische Geräte
33.20	Herstellung von Mess-, Kontroll-, Navigations- u.ä. Instrumenten und Vorrichtungen
33.30	Herstellung von industriellen Prozesssteuerungsanlagen
51.43	Großhandel mit elektrischen Haushaltsgeräten, Rundfunk- und Fernsehgeräten
51.64	Großhandel mit Büromaschinen und Einrichtungen
51.65	Großhandel mit sonstigen Maschinen, Ausrüstungen und Zubehör (ohne landwirtschaftliche Maschinen)
64.20	Fernmeldedienste
71.33	Vermietung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen
72	Datenverarbeitung und Datenbanken

Quelle: OECD (2002)

Im weiteren Sinne werden dem IKT-Sektor die nachfolgend aufgelisteten Wirtschaftszweige zugeordnet:

Tabelle 2: IKT nach breiter Abgrenzung

NACE-Code	Wirtschaftszweig
30	Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik
33	Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik
64	Nachrichtenübermittlung
72	Datenverarbeitung und Datenbanken

Quelle: OECD (2002)

Da zumeist nur Daten auf NACE-Zweisteller publiziert werden, ist die Abgrenzung des IKT-Sektors im weiteren Sinne gebräuchlicher. Nach dieser Abgrenzung werden alle Beschäftigten der genannten Wirtschaftsbereiche dem IKT-Sektor zugerechnet, unabhängig davon, ob sie IKT-bezogene Tätigkeiten ausüben oder nicht.

Die Abgrenzung nach IKT verwendenden Sektoren (*ICT using sectors*) spielt vor allem für die Analyse des Beitrags der IKT zur Produktivitätsentwicklung eine wichtige Rolle. Pilat und Lee (2001) betonen die Bedeutung des Dienstleistungssektors vor allem der Kommunikationsdienste, des Groß- und Einzelhandels, der Finanz-, Versicherungs- und anderer unternehmensbezogener Dienstleistungen als wichtige Nachfrager nach IKT-Equipment und damit verbunden nach IKT-bezogenen Arbeitskräften. In der Industrie sind das Druck- und Verlagswesen, Elektronik und der Maschinenbau die wichtigsten Nachfrager.

Van Welsum und Vickery (2004) schlagen mit ihrem *ICT skilled employment approach* eine zusätzliche Maßzahl zur Angrenzung des IKT-Sektors vor, die mittlerweile Eingang in den OECD Information Technology Outlook (2004) gefunden hat. Sie bezieht sich auf Berufe in allen Branchen, die IKT zu unterschiedlichem Ausmaß verwenden. Dabei werden drei Kategorien unterschieden:

1. "ICT specialists, who have the ability to develop, operate and maintain ICT systems. ICTs constitute the main part of their job-the develop and put in place the ICT tools for others.
2. Advanced users: competent users of advanced, and often sector-specific, software tools. ICTs are not the main job but a tool.
3. Basic users: competent users of generic tools (e.g. Word, Excel, Outlook, Power Point) needed for the information society, e-government and working life. Here too, ICTs are a tool, not the main job." (Van Welsum, Vickery 2004: 6)

Van Welsum und Vickery unterscheiden einen engen *ict-skilled employment approach* (Pkt. 1) und einen breiten (Pkt. 1-3). Im OECD-Raum liegt die IKT-Beschäftigung (ICT skilled employment) nach enger Abgrenzung unter 5%, nach breiter bei rund 20%.

Die verschiedenen Abgrenzungsmöglichkeiten spiegeln zum einen die große Heterogenität des IKT-Sektors wider, zum anderen unterstreichen sie die gesamtwirtschaftliche Bedeutung von IKT, die die Arbeitsprozesse in vielen verschiedenen Wirtschaftszweigen revolutioniert haben. Die verschiedenen Abgrenzungen des Sektors eignen sich für unterschiedliche Fragestellungen und Analyseperspektiven. Um internationale Vergleiche anzustellen, ist es daher unerlässlich, darauf zu achten, auf welchem Erhebungskonzept die unterschiedlichen Länderdaten beruhen.

3 Der österreichische IKT-Sektor im internationalen Vergleich

Im Folgenden wird auf der Grundlage einer Analyse rezenter Studien eine internationale Positionsbestimmung des österreichischen IKT-Sektors vorgenommen. Dabei stehen mehrere Kernfragen im Vordergrund: Welche Bedeutung kommt dem Wirtschaftszweig IKT in Österreich zu? Wie sind seine Strukturen und seine Entwicklungsdynamik einzuschätzen? Welche Leistungen werden in den für die Erlangung und Aufrechterhaltung von Wettbewerbsfähigkeit besonders wichtigen Bereichen Forschung und Technologie erbracht?

3.1 Größe, Struktur und Dynamik des österreichischen IKT Sektors

Der IKT-Sektor zählte in Österreich in den 1990er Jahren zu den dynamischsten Wirtschaftsbereichen. Die Beschäftigung in den rund 14.000 Unternehmen des IKT produzierenden Sektor wuchs in diesem Jahrzehnt stark an und erreichte im Jahr 2001 mit 139.674 Beschäftigten, was einem Anteil von 4,2% an der Gesamtbeschäftigung entspricht, ihren Höhepunkt. Nach dem Platzen der dot.com Blase schrumpfte die IKT-Beschäftigung bis 2003 auf rund 126.000 Beschäftigte (Schneider et al. 2004). Der Großteil der Beschäftigung entfällt auf den Bereich Nachrichtenübermittlung (41,7%), gefolgt von Bereichen Datenverarbeitung und Datenbanken (22,9%) und der Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik, womit rund zwei Drittel der IKT-Beschäftigten im Dienstleistungssektor tätig sind. In der dynamischen Wachstumsperiode von 1995 und 2001 verzeichnete der IKT-Sektor ein Beschäftigungszuwachs von rund 10%, der deutlich höher ausfiel als das gesamtwirtschaftliche Beschäftigungswachstum von 3,6%. Besonders dynamisch entwickelte sich im Zeitraum von 1995 bis 1999 die Beschäftigung hoch qualifizierter IKT-Arbeitskräfte (+11,9% gegenüber +1,49% für die gesamte Wirtschaft).

Im OECD-Vergleich erscheint die Größe des österreichischen IKT-Sektors als durchschnittlich. Sein Anteil an der Wertschöpfung belief sich 2003 auf rund 8,8%. Damit liegt Österreich deutlich hinter den führenden Ländern Finnland (14,9%) Südkorea (13,2%) Irland (11,8%), Großbritannien und den USA (jeweils knapp über 10%). Die Exporte des IKT-Sektors beliefen sich im Jahr 2001 auf 6,5% der österreichischen Warenexporte (Schneider et

al. 2004)¹. Österreichs Anteil an den gesamten IKT-Exporten der EU ist gering, auch im Vergleich mit anderen Ländern gleicher Größe. Die führenden IKT-Exporteure in der EU sind Großbritannien, Deutschland, die Niederlande, Irland und Frankreich. 54,26% der österreichischen IKT-Exporte gehen in die EU 15, rund 20% nach Osteuropa, 9% nach Fernost, 6,3% nach Nordamerika und rund 10% in den Rest der Welt. Bei den IKT-Importen liegt Österreich deutlich unter dem Durchschnitt der EU 15. Die IKT-Importe beliefen sich im Jahr 2001 auf 2,9% des BIP (EU 15: 4,58%; Irland 15,17%). Dennoch weist Österreich ein hohes Handelsbilanzdefizit im IKT-Außenhandel auf, das zu den größten in den EU-15 zählt. (OECD 2004). Auch der Beitrag der IKT-Investitionen zum Wirtschaftswachstum ist im internationalen Vergleich gering. War Österreich in der Periode von 1990 bis 1995 noch im unteren Drittel der OECD-Staaten zu finden, so belegte es im Zeitraum zwischen 1995 und 2003 den letzten Platz in dieser Statistik. Die führenden Länder waren Australien, die USA, Großbritannien und die skandinavischen Staaten.

Während Österreich also bei einer Vielzahl von IKT-Indikatoren hinter den führenden Ländern nachhinkt, ist der Anteil der IKT-Beschäftigten (*ict skilled employment*) relativ hoch. Nach enger Angrenzung liegt er bei rund 3,8% und damit über dem EU 15-Durchschnitt und nur knapp unter den Werten der USA und Japans. Die führenden OECD-Staaten sind Schweden (4,68%), Dänemark (4,18%), Finnland, die Niederlande (jeweils 4,15%) und Kanada (4,03%). Legt man die breitere Abgrenzung des IKT-Sektors zugrunde, verschlechtert sich Österreichs relative Position: Der Anteil der IKT-Beschäftigten nach breiter Definition lag im Jahr 2003 bei rund 17,2% und damit deutlich unter dem Wert der führenden OECD-Länder und auch unter Durchschnitt der EU 15. Nur Portugal und Griechenland weisen niedrigere Werte auf. Die führenden Staaten sind Großbritannien, Luxemburg, Dänemark, Japan Italien und die Niederlande, in denen der Anteil der IKT-Beschäftigung (breite Definition) an der Gesamtbeschäftigung bei jeweils über 25% lag. Dieser Rückfall deutet darauf hin, dass es in Österreich eine hohe Zahl von IKT-Spezialisten gibt, aber die Diffusion und Nutzung von IKT in anderen Wirtschaftszweigen unterentwickelt ist. Die österreichische Wirtschaft scheint die generischen Potentiale von IKT schlechter auszuschöpfen, als die meisten anderen OECD-Staaten, was möglicherweise am hohen Anteil von KMU liegen könnte.²

¹ Datenquelle ist die UNO Welthandelsdatenbank (2003).

² Eine genauere Analyse der überraschend schlechten Position Österreichs in Bezug auf den Anteil IKT-affiner Beschäftigungsverhältnisse, erscheint als lohnende zukünftige Forschungsaufgabe, die aber im Rahmen dieses Artikels nicht leistbar ist.

Tabelle 3: IKT-Beschäftigung (enge Definition)

ICT employment across the economy - Share of ICT-related occupations in the total economy in selected countries, 1995 and 2003, narrow definition (1).

	1995	2003
Canada	3,03	4,03
Japan (2)	..	3,87
USA (2)	3,29	3,82
Australia (3)	3,38	3,75
EU-15 (4)	2,61	3,06
Korea (2)	..	2,10
Sweden (3)	3,87	4,68
Denmark	2,96	4,18
Netherlands (2)	3,28	4,15
Finland (3)	2,71	4,15
Austria	2,53	3,80
United Kingdom	2,92	3,30
Luxembourg (2)	2,87	3,26
Germany	2,22	3,04
Ireland	3,19	2,93
France	2,90	2,92
Italy	2,44	2,84
Spain	2,22	2,49
Greece	2,17	2,18
Portugal	2,84	2,13
Belgium	2,07	2,12

1. Based on methodology developed in chapter 6 of the Information Technology Outlook 2004. See also van Welsum, D., and G. Vickery (2004), New perspectives on ICT skills and employment, Information Economy Working Paper DSTI/ICCP/IE(2004)10, OECD.

2. 2002 instead of 2003.

3. 1997 instead of 1995.

4. Estimates.

Source: OECD Information Technology Outlook 2004

Tabelle 4: IKT-Beschäftigung (breite Definition)

ICT employment across the economy - Share of ICT-related occupations in the total economy in selected countries, 1995 and 2003, broad definition (1).

	1995	2003
Japan (2)		26,22
EU-15 (4)	19,79	22,38
Australia (3)	20,98	21,08
USA	21,22	20,29
Canada	20,72	19,91
United Kingdom	27,77	27,70
Luxembourg (2)	22,96	27,37
Denmark	20,40	27,08
Italy	20,91	25,74
Netherlands (2)	23,04	25,26
Sweden (3)	20,38	23,92
Finland (3)	20,05	23,13
Germany	20,38	21,63
Ireland	14,53	20,91
France	18,63	19,74
Belgium	18,68	19,28
Spain	15,81	18,22
Austria	15,07	17,18
Portugal	16,39	14,00
Greece	10,30	13,61

1. Based on methodology developed in chapter 6 of the Information Technology Outlook 2004. See also van Welsum, D., and G. Vickery (2004), New perspectives on ICT skills and employment, Information Economy Working Paper DSTI/ICCP/IE(2004)10, OECD.

2. 2002 instead of 2003.

3. 1997 instead of 1995.

4. Estimates.

Source: OECD Information Technology Outlook 2004

Neugründungen (1990-2000)³

Ein intensives Neugründungsgeschehen gilt als wichtiger Indikator für die dynamische Entwicklung des IKT-Sektors. Der Anteil von IKT bezogenen Gründungen an den gesamten Unternehmensgründungen stieg in Österreich von 6% zu Beginn der 1990er Jahre auf 8% im Jahr 2000 an. Damit war die Dynamik der Neugründungen in Österreich während der Boomphase des IKT-Sektors in den 1990er Jahren deutlich schwächer als in Bayern und Westdeutschland, wo der Anteil der IKT bezogenen Neugründungen von 6% auf 10% anstieg. Auch das Niveau der Gründungsaktivitäten (ausgedrückt in Gründungen/10.000 Erwerbsfähige) liegt unter dem Bayerns und Westdeutschlands. Die Entwicklung der Neugründungen im IKT-Sektor in den 1990er Jahren verlief nicht linear. Zwischen 1990 und 1997 stieg die Zahl der Neugründungen rasch an (+35%). Nach dem Platzen der dot.com Blase, kam es zu einem starken Einbruch um nahezu 20%. In der Periode von 1998 bis 2000 erholte sich der Sektor und die Zahl der Neugründungen stieg wieder leicht an, ohne jedoch die Höchstwerte aus den Jahren 1996 und 1997 zu erreichen. Damit unterscheidet sich Österreich deutlich von Bayern und Westdeutschland, wo die Zahl der Neugründungen zwischen 1996 und 1998 stagnierte, seit dem aber wieder stark anwuchs. Insgesamt war die Dynamik der Neugründungen in Bayern und Westdeutschland stärker (Tabelle 5).

Tabelle 5: Neugründungen im IKT-Sektor (gesamt) 1990-2000

Index (1990=100)	1990	2000
Österreich	100	125,2
Bayern	100	232,5
Westdeutschland	100	198

Quelle: Schneider et al. (2004, S. 35), basierend auf Joanneum Research, ZEW Mannheim

Besonders dynamisch entwickelten sich die Unternehmensgründungen in den Bereichen Softwareentwicklung und -beratung (siehe Tabelle 6). Auch hier blieb Österreich hinter Bayern und Westdeutschland zurück.

³ Die hier verwendeten Daten zu Unternehmensgründungen stammen aus Schneider et al. (2004) Sie basieren auf dem regelmäßigen Gründungsmonitoring Österreich, das von Joanneum Research und ZEW Mannheim durchgeführt wird.

Tabelle 6: IKT-Neugründungen: Softwareentwicklung und Beratung 1990-2000

Index (1990=100)	1990	2000
Österreich	100	185,7
Bayern	100	284,8
Westdeutschland	100	230,3

Quelle: Schneider et al. (2004, S. 36), basierend auf Joanneum Research, ZEW Mannheim

Bei Neugründungen in den Bereichen IKT-Handel und IKT-Vermietung kam es in Österreich zu einem starken Einbruch (siehe Tabelle 7). Die Zahl der Neugründungen halbierte sich, während sie sich in Bayern und Westdeutschland mehr als verdoppelte. Schneider et al. (2004) führen dies auf das starke Engagement von ausländischen Unternehmen zurück, welche die Distribution über Tochterunternehmen durchführen. Da es sich dabei um keine originären Gründungen handelt, werden sie von Schneider et al. (2004) in ihrer Gründungsanalyse nicht berücksichtigt. Zudem scheint die starke Präsenz dieser Tochterunternehmen heimische Gründungen im Bereich Handel und Vermietung wenig attraktiv zu machen.

Tabelle 7: IKT-Neugründungen: Handel und Vermietung 1990-2000

Index (1990=100)	1990	2000
Österreich	100	55,6
Bayern	100	284,8
Westdeutschland	100	230,3

Quelle: Schneider et al. (2004, S. 36), basierend auf Joanneum Research, ZEW Mannheim

3.2 Forschung und Technologie

Die Publikationstätigkeit österreichischer Forschungseinrichtungen im Feld IKT hält sowohl qualitativ als auch quantitativ dem internationalen Vergleich stand (Schneider et al. 2004). Überdurchschnittliche Qualität wird speziell in den Bereichen Ingenieurmathematik, Artificial Intelligence (AI)/Robotik/Automation, und in der Messtechnik erreicht. In den letzten zehn Jahren war eine tendenzielle Aufwärtsentwicklung in den IKT-Disziplinen zu verzeichnen. Speziell die gute Positionierung in der „Vorfelddisziplin“ Mathematik kann als ein Indiz für eine potenziell positive zukünftige Entwicklung in anderen IKT-Bereichen gedeutet werden.

Tabelle 8: IKT-Patente

ICT patents¹ as a percentage of national total (EPO) in selected countries².
According to the residence of the inventors, by priority year.

	1991	2000
Singapore	48,42	62,64
Finland	31,68	56,65
Israel	34,97	50,13
Korea	43,17	47,80
Netherlands	33,97	46,96
Japan	45,92	44,10
Ireland	26,82	42,32
United States	31,39	38,66
Canada	20,54	38,12
Sweden	18,31	37,46
United Kingdom	23,30	37,13
Chinese Taipei	17,28	35,47
Total ICT patents	28,23	34,98
China	18,34	34,76
Australia	15,80	33,71
Hungary	1,78	31,00
France	24,33	30,34
European Union	19,71	29,47
Russian Federation	15,19	26,07
Germany	17,25	25,64
Norway	18,45	25,09
Switzerland	18,03	24,95
Denmark	9,64	24,51
New Zealand	8,58	24,00
South Africa	21,06	22,80
Belgium	14,32	22,07
Spain	13,51	20,74
Austria	11,84	18,47
Italy	11,82	17,36
India	5,74	16,72
Brazil	10,90	5,20

1. The provisional definition of ICT patents is presented in Annex B of the compendium.

2. Cut-off point: countries with more than 100 EPO applications in 2000.

Source: OECD, Patent Database, September 2004.

In Bezug auf Patente ist eine unterdurchschnittliche Spezialisierung auf IKT zu erkennen. Nur 18,47% der österreichischen EPO-Patente im Jahr 2000 waren IKT-affin (OECD 2004). Führend in Europa sind Finnland, (56,65%),

die Niederlande (56,65%), Schweden (37,46%), Irland (42,32%) (ebd.). Auch Japan (44,1%) und die USA (38,66%) weisen höhere Anteile auf.⁴ In Bezug auf die Patentierungsaktivitäten der IKT-Subsektoren weist Österreich keine Spezialisierung im internationalen Vergleich auf.

Tabelle 9: F&E-Beschäftigte der IKT produzierenden Wirtschaftszweige (1998)

Wirtschaftszweig	Anteil
Herst. Von nachrichtentechnischen Geräten und Einrichtungen	60,2
Herst. Von elektronischen Bauelementen	9
Datenverarbeitung u. Datenbanken	5,9
Fernmeldedienste, Vermietung v. Büromaschinen, EDV Geräten/ -einrichtungen	5,4
Herstellung von Rundfunk u. Fernsehgeräten sowie phono- u. videotechnischen. Geräten	5,3
Großhandel mit elektrischen Haushaltsgeräten, Rundfunk- und Fernsehgeräten, Großhandel mit sonstigen Maschinen, Ausrüstungen und Zubehör (ohne landwirtschaftliche Maschinen)	4,1
Herstellung von Mess-, Kontroll-, Navigations- u.ä. Instrumenten und Vorrichtungen	3,5
Herstellung von industriellen Prozesssteuerungsanlagen	2,3
Herstellung von isolierten Elektrokabeln, -leitungen und -drähten	1,8
Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen	1

Quelle: Schneider et al. (2004, S. 44), basierend auf Statistik Austria (2001), IWI.

Die technologischen Stärken des österreichischen IKT-Sektors liegen im Bereich der Kommunikationstechnologien vor allem in der Herstellung von nachrichtentechnischen Geräten und Einrichtungen. Rund 60% der F&E-Beschäftigten der IKT-Wirtschaftszweige waren 1998 in diesem Bereich tätig. Mit deutlichem Abstand folgen die „Herstellung von elektronischen Bauelementen“ (9%) sowie „Datenbanken und Datenverarbeitung“ (5,9%). Der große Bereich der IKT-Dienste ist demnach durch einen geringen Anteil an F&E-Beschäftigten gekennzeichnet, was zum Teil an den geringen Betriebsgrößen und dem hohen Anteil an Ein-Personen-Unternehmen liegt.

⁴ Möglicherweise wird die Innovationskraft des österreichischen IKT-Sektors unterschätzt, da multinationale Konzerne, die eine wichtige Rolle im österreichischen IKT-Sektor spielen, oftmals ihre Patente dem Stammsitz zurechnen, unabhängig davon wo die Forschungsleistungen erbracht wurden. Dies führt vor allem bei kleinen Ländern zu Verzerrungen.

Insgesamt ist Anteil der Unternehmen des IKT-Sektors an den Unternehmen, die Forschung und Entwicklung betreiben, in Österreich im internationalen Vergleich relativ gering. Im Jahr 1998 betrieben 195 IKT-Unternehmen Forschung und Entwicklung. Diese entspricht einem Anteil von 15,3% an allen F&E betreibenden Unternehmen in Österreich. In Bezug auf die F&E-Ausgaben und F&E-Beschäftigung hat der IKT Sektor eine deutlich größere Bedeutung. Rund 36% der Forschungsausgaben und rund 34,4% der F&E-Beschäftigten in Österreich sind dem IKT Sektor zuzuordnen.

Tabelle 10: F&E-Aufwendungen und Beschäftigte im IKT-Sektor (1998)

	Zahl der F&E durchführenden Unternehmen	Ausgaben für interne F&E (in 1.000 Euro)	Beschäftigte in F&E	
			Kopfzahl	VZÄ
IKT- Sektor ieS	195	719.457	7541	6940,1
F&E durchführ. Unternehmen insgesamt	1272	1.973.499	21.895	18.527
Anteil des IKT-Sektors an F&E durchführ. Unternehmen insgesamt	15,3	36,5	34,4	37,5

Quelle: Schneider et al. (2004, S. 43), basierend auf Statistik Austria (2001), IWI.

Exkurs: Der österreichische Telekom Sektor⁵

Der IKT-Sektor ist sehr groß und heterogen. Beschreibt man seine Entwicklung insgesamt, geraten Besonderheiten der Subsektoren aus dem Blickfeld. Im Folgenden wird die Entwicklung des österreichischen Telekom-Sektors dargestellt, der lange durch ein staatliches Monopol geprägt war und sich im letzten Jahrzehnt im Zuge von Marktliberalisierung und Privatisierung stark verändert hat.

Zwischen 1970 und 2000 kam es in der österreichischen Telekom-Industrie zu einem technologischen Paradigmenwechsel. Es kam zu einer sukzessiven Verdrängung elektro-mechanischen Telekommunikationstechnologien durch optisch-digitalen Technologien. Obwohl Österreich eines der ersten Länder war, das auf die Digitalisierung setzte, trugen österreichische Unternehmen wenig zu Innovation in diesem Technologiefeld bei, sondern konzentrierte sich auf die Adaptierung ausländischer Technologien. Als das

⁵ Die folgende Darstellung basiert auf Unger (2001).

damals bereits dreißig Jahre alte Telefonnetz in den 1980er Jahren seine Kapazitätsgrenzen erreichte, konnte die „Österreichische Post- und Telegraphenverwaltung“ (ÖPTV) aus mehreren Gründen nur langsam auf die technologische Entwicklung und die veränderte Nachfrage reagieren. Als einer der drei größten Arbeitgeber des Landes verfolgte sie zwei Ziele: die Bereitstellung eines funktionsfähigen Netzes und die Sicherung von Arbeitsplätzen durch die Verwendung von in Österreich produzierten Telekom-Gütern. Die gesamte Wertschöpfungskette sollte in Österreich abgedeckt werden. Außerdem wurde der Telekommunikationssektor in Österreich als „cash cow“ verwendet, die durch Quersubventionierung die Verluste von Post und Postbus kompensierte bzw. Gewinne zur Stabilisierung des öffentlichen Haushalts abführen musste. So konnten nur ca. 30-40% der Profite aus dem Telekom-Geschäft reinvestiert werden. In Schweden und Finnland wurden die Telekom Märkte dagegen früh liberalisiert und die nationalen Telefongesellschaften privatisierten, was den technologischen Fortschritt beschleunigte.

Der stark abgeschottete österreichische KT Sektor wurde von vier großen Unternehmen dominiert: KISS (später KASS), Siemens Austria, ITT (Alcatel) als Töchter internationaler Konzerne und die österreichischen Familienunternehmen Kapsch und Schrack waren die dominanten Ausrüstungsanbieter. Sie waren stark an das alte elektro-mechanische Paradigma gebunden und zu klein, um den digitalen Switch autonom zu finanzieren. Die Entscheidung, den österreichischen Telekom-Sektor zu digitalisieren, fiel im Jahr 1977. 1978 gründete die ÖPTV die „Österreichische Fernmeldetechnische Entwicklungs- und Förderungsgesellschaft“ (ÖFEG), die eng mit den vier großen KT-Unternehmen kooperierte. Diese hatten die Aufgabe vorzuschlagen, welche ausländischen Systeme für den österreichischen Markt adaptiert werden sollten. Schließlich wurden zwei System eingeführt, das besser bewertete System „DWS 100“ der kanadischen Firma „Northern Telecom“, das von Kapsch und Schrack favorisiert wurde und das System EWSD von Siemens. Siemens, an dessen Tochter Siemens Austria der österreichische Staat große Anteile besaß, kam nach einer Intervention von Bundeskanzler Kreisky zum Zug, nachdem das Unternehmen gedroht hatte, sich komplett aus der Kooperation mit Österreich zurückzuziehen, sollte sein Angebot tatsächlich zurück gewiesen werden. Im Jahr 1999 war die Digitalisierung abgeschlossen.

Der EU Beitritt Österreichs stellt einen Wendepunkt in der Entwicklung des österreichischen Telekomsektors dar. Er bedeutete das Ende des Monopols der ÖPTV und des Oligopols der Infrastruktur- und Ausrüstungsanbieter

(KISS/KASS). Ausländische Unternehmen nutzten den Zugang zum österreichischen Markt, wodurch sich Wettbewerb verschärfte und der starre Telekom-Sektor in Bewegung geriet. In den letzten Jahren siedelten internationale Konzerne in Österreich ihre Sales Offices für Osteuropa an. Die F&E-Abteilungen dieser Konzerne blieben aber in den Herkunftsländern, etwa in Deutschland oder Finnland. Österreichische Unternehmen spezialisieren sich auf Nischen und konzentrieren ihre Aktivitäten auf das Ende der „idea innovation chain“.

4 Räumliche Struktur: Wien als zentraler Standort des österreichischen IKT Sektors

Wie im Abschnitt 1 dargelegt wurde, gibt es zahlreiche Hinweise darauf, dass der IKT-Sektor zur geographischen Konzentration neigt. Im Folgenden wird den Fragen nachgegangen, inwieweit sich solche räumlichen Tendenzen und Muster auch für Österreich feststellen lassen, an welchen Standorten sich wirtschaftliche IKT-Aktivitäten in Österreich zusammenballen und welche räumliche Entwicklungsdynamik beobachtbar ist. Dazu wurde eine eigene empirische Untersuchung durchgeführt. Die Grundlage hierfür bildeten die Arbeitsstättenzählungen 1991 und 2001. Die Analyse von Daten zu Beschäftigten und zur Anzahl von Betrieben im IKT-Bereich zeigte die nachfolgend dargestellten Ergebnisse.

Die österreichischen IKT-Unternehmen ballen sich in städtischen Regionen. Im Jahr 2001 konzentrierten sich 44% der Unternehmen und 51% der Beschäftigten in Wien. Damit ist Wien eindeutig das dominierende IKT-Zentrum Österreichs. Die räumliche Entwicklung des Sektors zwischen 1991 und 2001 zeigt ein differenziertes Bild. Ländliche Gebiete wiesen unterdurchschnittliche Wachstumsraten sowohl bei der Zahl der Unternehmen als auch bei der Beschäftigung auf. In Wien entwickelte sich die Zahl der Unternehmen (+244%) überdurchschnittlich, die der Beschäftigung aber unterdurchschnittlich. Dies kann auf den Rückgang der Beschäftigung in großen Industriebetrieben und den Zuwachs kleiner IKT-Dienstleistungsbetriebe zurückgeführt werden. Die übrigen städtischen Zentren zeigen einen umgekehrten Trend. Hier ist ein überdurchschnittliches Wachstum der IKT-Beschäftigung und eine unterdurchschnittliche Zunahme der Zahl der IKT-Unternehmen festzustellen. Wie in anderen High-Tech-Bereichen auch (siehe hierzu Tödting et al. 2006) gewinnen Österreichs Städte (ohne Wien) auch im

IKT-Sektor an Bedeutung, speziell in den produktionsbezogenen Subsektoren. Wien zeichnet sich hingegen durch seine überragende Position bei den IKT-Dienstleistungen aus. Allen drei Regionstypen ist gemeinsam, dass die durchschnittliche Größe der IKT-Arbeitsstätten in den 1990er Jahren stark zurückgegangen ist. In den Stadtregionen (ohne Wien) hat sie sich halbiert, in den ländlichen Regionen und in Wien war der Rückgang noch größer. Dieser Trend spiegelt die große Dynamik der Neugründungen im IKT-Sektor wider, die zu einem beträchtlichen Teil Klein- und Kleinstbetriebe (EPU) im Bereich der IKT Dienstleistungen- etwa Webdesigner oder dot.com Firmen- repräsentieren.

Tabelle 11: IKT-Sektor 1991-2001 nach Regionstyp

Regionstyp	1991 (absolut)	1991 (%)	2001 (absolut)	2001 (%)	Veränderung in %
Arbeitsstätten					
Ländliche Regionen	1123	26,4	3545	25,6	216
Stadtregionen	1372	32,2	4245	30,7	209
Region Wien	1761	41,4	6051	43,7	244
Gesamt	4256	100,0	13841	100,0	225
Coeff.Var.	1,02		0,99		
Beschäftigung					
Ländliche Regionen	18753	20,3	26214	19,9	39,8
Stadtregionen	25109	27,2	38414	29,2	53,0
Region Wien	48479	52,5	67028	50,9	38,3
Gesamt	92341	100,0	131656	100,0	42,6
Coeff.Var.	1,68		1,53		
Durchschnittliche Größe der Arbeitsstätten					
Ländliche Regionen	16,7		7,4		
Stadtregionen	18,3		9,0		
Region Wien	27,5		11,1		
Gesamt	21,7		9,5		

Quelle: Tödting et al. (2006)

4.1 Arten der IKT Konzentration

Der räumlichen Konzentration des IKT-Sektors können drei unterschiedliche Konstellationen zugrunde liegen. Es lassen sich diesbezüglich drei Typen unterscheiden:

- „Dominierende Großfirmen“: Konzentration weniger Großfirmen mit jeweils hohen Beschäftigungszahlen
- „Industrial Districts“: Ballung von vielen Kleinfirmen mit wenig Beschäftigten
- „Cluster“: geographische Konzentration von sowohl Betrieben verschiedener Größe als auch von Beschäftigten⁶

Welche Arten der räumlichen Konzentration sind für den österreichischen IKT-Sektor an welchen Standorten feststellbar? In unserer Analyse wurden als Indikatoren für die Typenbildung jeweils die Anteile von Beschäftigten und von Betrieben der politischen Bezirke herangezogen, wobei Werte von 50% über dem österreichischen Durchschnitt als Schwellenwerte für die Klassifikation verwendet wurden. Auf der Grundlage dieser Abgrenzung ließen sich in Österreich 18 IKT-Cluster identifizieren, von denen sich 11 in Wien befinden. Der Rest findet sich vor allem in den Städten Graz, Linz, Salzburg, Klagenfurt und Innsbruck. „District“-Konstellationen finden sich in einigen Teilen Wiens und seiner Umgebung, sowie in den suburbanen Gebieten um Linz und Innsbruck. Die Konzentration von Clustern und Industrial Districts auf urbane Gebiete deutet darauf hin, dass diese maßgeblich von „knowledge spillovers“ und anderen externen Effekten profitieren. Fünf österreichische Bezirke sind durch die Existenz dominierender Firmen geprägt: Villach (Infineon), Deutschlandsberg (Siemens), Leoben (AT&S), Feldkirch und der Bezirk Wien-Brigittenau. Die IKT-Cluster Wiens befinden sich zum einen in den großen Stadterweiterungsgebieten (10., 21., 22., 23. Bezirk) oder in der Nähe zur City (1., 2., 3., 9. Bezirk). Zwei Cluster befinden sich in den Außenbezirken Döbling (19. Bezirk) und Meidling (12. Bezirk). Industrial District-Situationen existieren vor allem in Innenstadtnähe: im 4., 6., und 7. Bezirk und um den westlichen Außenbezirk Penzing (siehe Tabelle 12).

⁶ Die hier verwendete Definition von Cluster bezieht sich rein auf die Konzentration von Betrieben verschiedener Größe und Beschäftigten auf der Ebene politischer Bezirke. Sie ist zu unterscheiden von regionalökonomischen Clusterkonzepten, die sich zumeist auf größere räumliche Maßstabebenen (Städte, Regionen) beziehen und zudem häufig die Existenz von Beziehungen zwischen Akteuren als konstituierendes Merkmal von Clustern verlangen (siehe etwa Trippel 2004).

Tabelle 12: Arten der IKT-Konzentration

Konzentrationstyp	Bezirk	
Dominierende Firma	Villach (Stadt)	
	Deutschlandsberg	
	Leoben	
	Feldkirch	
	Wien 20 Brigittenau	
Cluster	Klagenfurt (Stadt)	
	Mödling	
	Linz (Stadt)	
	Salzburg (Stadt)	
	Salzburg-Umgebung	
	Graz (Stadt)	
	Graz-Umgebung	
	Innsbruck Stadt	
	Wien 1 - City	
	Wien 2 - Leopoldstadt	
	Wien 3 - Landstraße	
	Wien 9 - Alsergrund	
	Wien 10 - Favoriten	
	Wien 12 - Meidling	
	Wien 19 - Döbling	
	Wien 21 - Floridsdorf	
	Wien 22 - Donaustadt	
	Wien 23 - Liesing	
	District	Wien- Umgebung
		Linz- Land
Innsbruck-Land		
Bregenz		
Wien 4- Wienden		
Wien 6- Mariahilf		
Wien 7- Neubau		
Wien 14- Penzing		

Quelle: Tödttling et al. (2006)

4.2 Der Wiener IKT Sektor: Größe, Dynamik, Spezialisierungen

Wien ist der drittgrößte IKT-Standort in Europa (Krumpack 2006) und nimmt innerhalb Österreichs eine überragende Stellung ein (siehe Abschnitt 4.1). Im Folgenden werden einige zentrale Charakteristika des Wiener IKT-Standorts diskutiert, aktuelle Entwicklungen in den verschiedenen Subsektoren dargestellt sowie die Wiens Rolle als IKT-Forschungsstandort beleuchtet.

In Wien verzeichnen vor allem wissensintensive Wirtschaftsbereiche einen Beschäftigungszuwachs. Dies trifft besonders für einzelne Subsektoren des IKT-Sektors zu.

Tabelle 13: Beschäftigungsentwicklung in Wien in ausgewählten Sektoren

Branchen Top 10 bei Veränderungen 1997-2002	1997	2002	Veränd.	
Dienstleistungen überw. Für Unternehmen a.n.g.	2791	11691	8900	
Unternehmens- und Public Relations -Beratung	5407	10684	5277	
Vermittlung, Überlassung von Arbeitskräften	1898	6217	4319	
Softwarehäuser	2716	6465	3749	IKT
Datenverarbeitungsdienste	3437	7153	3716	IKT
Fernmeldedienste	7750	10540	2790	IKT
Schreib- und Übersetzungsbüro	1545	3216	1671	
F&E in Natur-, Ingenieur-, Agrarwiss., Medizin	3527	5101	1574	
Wirtschaftsprüfung und Steuerberatung	7273	8803	1530	
Herstellung von pharmazeutischen Grundstoffen	1061	2520	1459	

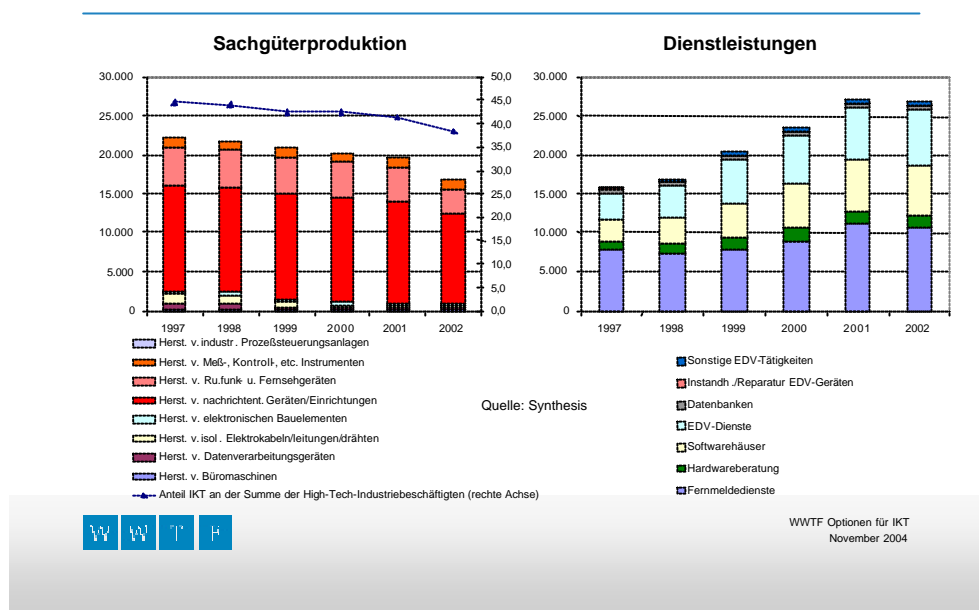
Quelle: MA27; Synthesis

Quelle: ZIT (2005, S. 24)

Gemäß WWTF (2004) sind im Wiener IKT-Sektor rund 44.000 Beschäftigte tätig. Während die Beschäftigung der industriellen IKT-Wirtschaftszweige abnimmt (von ca. 23.000 im Jahr 1997 auf ca. 17.000 im Jahr 2002), wachsen die Beschäftigungszahlen im Bereich der Dienstleistungen stark an (von ca. 16.000 im Jahr 1997 auf 27.000 im Jahr 2002).

Abbildung 2: Beschäftigungsentwicklung im Wiener IKT-Sektor

IN SUMME 44.000 IKT-BESCHÄFTIGTE IN WIEN



Quelle: WWTF (2004)

In der Sachgüterproduktion dominiert die Herstellung von Nachrichtentechnischen Geräten/Einrichtungen gefolgt von der Herstellung von Rundfunk und Fernsehgeräten und der Herstellung von Mess-, Kontroll- etc. -instrumenten (siehe Abbildung 2). Deutlich abgeschlagen und wenig bedeutend erscheinen die Bereiche Herstellung von Elektrokabeln, -leitungen und -drähten, die Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten; von industriellen Prozesssteuerungsanlagen; elektronischen Bauelementen und Büromaschinen. Bei den IKT-Dienstleistungen dominieren die Fernmeldedienste, deren Beschäftigung von 1997 bis 2002 stark angewachsen ist. Softwarehäuser und der Bereich der EDV-Dienste spielen mit rund 7000 Beschäftigten ebenfalls eine wichtige Rolle. Deutlich weniger Personen sind in der Hardwareberatung tätig, sowie in den Bereichen „sonstige EDV Tätigkeiten, Instandhaltung und Reparatur von EDV-Geräten und Datenbanken.

Krumpack (2006: 134) gibt die Zahl der Beschäftigten im Wiener IKT-Sektor deutlich höher an. Ihm zufolge waren im Jahr 2004 74.000⁷ Personen im IKT-Sektor beschäftigt. Mit einem Jahresumsatz von 22,5 Mrd. Euro (2004) und Auslandsumsätzen von 6,3 Mrd. Euro ist Wien der mit Abstand bedeutendste IKT-Standort in Österreich. Der Arbeitsmarkt im Wiener IKT-Sektor war in den letzten Jahren von einer hohen Dynamik geprägt. Während es zu einem massiven Stellenabbau im Telekom-Bereich (Telekom -5%, Mobilkom -37%) kam, expandierten andere große Unternehmen wie ACP (+30%) und Canon (+57%) Standort Wien. Heimische und multinationale Firmen weisen annähernd gleich große Beschäftigungszahlen auf. Während die Beschäftigung in heimischen IKT-Firmen von 2003-2004 um 2,7% auf ca. 38.000 zurückging, wuchs die Zahl der Beschäftigten in multinationalen Unternehmen um 6% auf ca. 35.000. Die heimischen IKT-Firmen tragen 8,4 Mrd. Euro zu den Gesamtumsätzen des Sektors bei, davon 1,6 Mrd. Euro an Auslandsumsätzen. Multinationale Unternehmen verzeichneten Gesamtumsätze in der Höhe von 14 Mrd. Euro. Davon sind 4,5 Mrd. Euro den Auslandsumsätzen zu zurechnen. Das große Interesse multinationaler Konzerne am Standort Wien erklärt sich aus seiner geographischen Lage im Zentrum Europas. Wien wird von multinationalen Konzernen als Standort für regionale Headquarters genutzt, von dem aus die mittel- und osteuropäischen Märkte erschlossen werden. Diese Positionierung als Gateway-City hat eine lange historische Tradition. Bereits 1976 siedelte Hewlett und Packard ein COMECON-Büro in Wien an, das die Konzernaktivitäten in den COMECON-Staaten und der ehemaligen Sowjetunion koordinierte. Andere Pioniere, die ihr Ostgeschäft von Wien aus aufbauten, sind S&T, Ericsson, Kapsch, Siemens und IBM (Krumpack 2006: 137). Die Osteuropazentralen multinationaler Konzerne zählen zu den wichtigsten Arbeitgebern im Wiener IKT-Sektor. IBM beschäftigt 2000 Personen, Hewlett-Packard 800, SAP mehr als 400. Seit der Ostöffnung konnte Wien seine Rolle als mitteleuropäisches Transaktionszentrum weiter stärken.

Eine weitere Stärke des Standorts Wien ist seine Forschungsorientierung. Insgesamt liegt der IKT-Sektor in Bezug auf Patentanmeldungen in Österreich vor allen anderen Wirtschaftszweigen. Zwischen 2001 und 2003 wurden in Österreich rund 1250 IKT-Patente angemeldet, rund 500 davon stammen aus Wien. Dieser hohe Anteil zeigt, dass der Wiener IKT-Sektor im österreichischen Vergleich über ein besonders großes innovatives Potential verfügt.

⁷ Krumpack gibt für diese Zahl, die deutlich über dem Wert liegt, den der WWTF ausweist, keine Quelle an.

Softwarehäuser in Wien

Der Bereich der Softwarehäuser (ÖNACE 72.20) stellt einen besonders dynamischen Subsektor des IKT-Sektors dar. Das gilt sowohl für internationale Beispiele wie Bayern (Schneider et al. 2004) oder die Niederlande (Boschma und Weterings 2005, Weterings 2006) als auch für Wien. In den 1990er Jahren entwickelten sich in Wien sowohl die Zahl der Arbeitsstätten, als auch die der Beschäftigten positiv. Erstere verzeichneten ein Wachstum von 104%, von 696 (1991) auf 1425 (2001). Die Zahl der Beschäftigten wuchs noch stärker, von 5574 (1991) auf 12191 (2001), was einem Zuwachs von 118,7% entspricht.

Tabelle 14: Softwarehäuser in Wien

Bezirke	Arbeitsstätten			Beschäftigte		
	1991	2001	Veränd. (%)	1991	2001	Veränd. (%)
901	36	99	175,0	633	829	31,0
902	33	84	154,5	387	1067	175,7
903	51	98	92,2	640	1621	153,3
904	39	59	51,3	150	358	138,7
905	24	41	70,8	61	157	157,4
906	27	83	207,4	317	620	95,6
907	41	73	78,0	151	414	174,2
908	20	28	40,0	65	175	169,2
909	32	73	128,1	90	779	765,6
910	25	67	168,0	1463	846	-42,2
911	11	31	181,8	27	771	2755,6
912	36	56	55,6	126	495	292,9
913	34	37	8,8	151	269	78,1
914	27	49	81,5	113	161	42,5
915	31	55	77,4	170	273	60,6
916	26	44	69,2	71	96	35,2
917	27	49	81,5	55	110	100,0
918	26	61	134,6	88	139	58,0
919	32	68	112,5	192	586	205,2
920	17	68	300,0	28	1185	4132,1
921	28	47	67,9	230	565	145,7
922	31	74	138,7	126	223	77,0
923	42	81	92,9	240	452	88,3
Wien gesamt	696	1425	104,7	5574	12191	118,7

Quelle: Statistik Austria, Arbeitsstättenzählungen 1991, 2001; eigene Berechnungen.

Innerhalb Wiens entwickelte sich der Software-Sektor in einigen zentralen Bezirken besonders dynamisch (2., 3., 4, 5., 7., 8., 9. Bezirk). Ebenfalls stark expandierte er in einigen Randbezirken und Stadterweiterungsgebieten (11., 12, 19., 20., 21. Bezirk), deutlich schwächer in der City (1. Bezirk) und den zum Teil sozial stark polarisierten Bezirken westlich des Gürtels (14., 15., 16., und 18. Bezirk).

5 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Der IKT-Sektor bildet eine wichtige Säule der sich herausbildenden Wissensökonomie. Die IKT produzierenden Wirtschaftsbereiche haben sich in den letzten Jahrzehnten weltweit dynamisch entwickelt. Daneben wächst die Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien als generische Technologien, die die Arbeitsprozesse anderer Wirtschaftszweige nachhaltig verändern und die gesamtwirtschaftliche Produktivität erhöhen. Um der Heterogenität des Sektors gerecht werden, wurden verschiedene Arten der Abgrenzung entwickelt, die es ermöglichen die Stärken, Schwächen und das Entwicklungspotential eines IKT-Standorts aus verschiedenen Perspektiven zu bewerten.

Der IKT-Sektor zählt zu den Wirtschaftszweigen, die durch eine analytische Wissensbasis gekennzeichnet sind. Daher spielen Forschung und Entwicklung für sein Wachstum und seine Innovationsfähigkeit eine wichtige Rolle. Österreich zeichnet sich in der internationalen IKT-Landschaft durch seine Durchschnittlichkeit bezüglich Größe, Struktur und Dynamik des Sektors aus (vgl. Schneider 2004). Die wesentliche Schwäche des österreichischen IKT-Sektors liegt in der weitgehend fehlenden Schwerpunktbildung bzw. in der mangelnden Spezialisierung. Dies trifft sowohl auf den Unternehmenssektor als auch die Forschungslandschaft zu (Schneider et al. 2004), wobei die starke Position Österreichs in der IKT-„Vorfelddisziplin“ Mathematik eine Ausnahme bildet. Die mangelnde Spezialisierung stellt ein Entwicklungshemmnis für den österreichischen IKT-Sektor dar und bildet gleichzeitig eine zentrale politische Herausforderung. Durch die Stärkung der IKT-Forschungslandschaft und die Unterstützung von Schwerpunktsetzungen könnte die für eine positive Entwicklung notwendige kritische Masse geschaffen werden. Ein weiteres Entwicklungshemmnis für den österreichischen IKT-Sektor liegt in der auffallenden Diffusionsschwäche. Zwar gibt es in Österreich eine hohe Zahl

an IKT-Spezialisten, die Nutzung von IKT in anderen Wirtschaftsbereichen ist aber deutlich schwächer ausgeprägt als in den meisten anderen OECD-Staaten (OECD 2004). Die Ursachen für diesen Befund stellen einen interessanten Gegenstand für zukünftige Forschungsvorhaben dar.

In der einschlägigen Literatur finden sich zahlreiche Belege, dass der IKT-Sektor zur räumlichen Konzentration neigt. Dieser Befund bestätigt sich auch für Österreich. Vor allem in städtischen Regionen sind Ballungen von Unternehmen in Form von Clustern und Industrial Districts anzutreffen. Einige ländliche Regionen sind stark von einzelnen dominierenden Firmen geprägt. Innerhalb des österreichischen Städtesystems scheint sich eine Spezialisierung herauszubilden, die auch für andere wissensbasierte Industrien kennzeichnend ist (Tödtling et al. 2006): In Wien sind IKT-Dienstleistungsunternehmen stark vertreten, während in anderen Stadtregionen die IKT-Industrie gut positioniert ist. Insgesamt bildet Wien mit Abstand den wichtigsten IKT Standort, der aufgrund seiner geographischen Lage im Zentrum Europas eine hohe Attraktivität für multinationale Konzerne besitzt, von denen einige ihre regionalen Headquarters für den mittel- und osteuropäischen Raum hier angesiedelt haben. Darüber hinaus beheimatet Wien die wichtigsten IKT-Forschungseinrichtungen und ist im Bereich der IKT-Dienste wie etwa der Softwareentwicklung gut positioniert. Mittlerweile hat sich Wien sogar zum drittgrößten IKT Standort in Europa entwickelt.

Literaturverzeichnis

- Acconcia A, und Del Monte A. (2003) ICT Spatial concentration and Growth among European Regions, <http://csrc.lse.ac.uk/asp/aspecis/20030041.pdf>.
- Boschma, R. A. und Weterings, A. (2005) The effect of regional differences on the performance of software firms in the Netherlands. *Journal of Economic Geography*, 5, S. 567-588.
- Cooke, P. (2002) *Knowledge Economies. Clusters, learning and cooperative advantage*, Routledge, London.
- David, P. (1990) The Dynamo and the Computer: A Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox. In: *American Economic Review Papers and Proceedings*, 80 (2), S. 355-361.
- David, P. und Foray, D. (2003) *Economic Fundamentals of the Knowledge Economy. Futures in Education*, 1, S. 20-49.
- European Commission (2003) *Towards a European Research Area, Key Figures 2003-2004, Science, Technology and Innovation*, DG Research, Brussels.
- European Commission (2005) *Key Figures 2005 on Science, Technology and Innovation, Towards a European Knowledge Area*, DG Research, Brussels.
- Koski, H., Rouvinen, P. und Ylä-Anttila, P. (2002) ICT clusters in Europe. The great central banana and the small Nordic potato. *Information Economics and Policy*, 14, S. 145-165.
- Krumpack (2006) *IT-Business in Österreich 2006*, Monitor, Wien.
- Lundvall, B. und Johnson, B. (1994) The Learning Economy. *Journal of Industry Studies*, 1, S. 23-42.
- Maier, G., Tödting, F. und Tripl, M. (2006) *Regional- und Stadtökonomik 2*, Springer, Wien.
- Nonaka, I. und Takeuchi, H. (1995) *The Knowledge Creating Company*, Oxford University Press, Oxford /New York.

- OECD (1996) The knowledge-based economy, OECD, Paris.
- OECD (2002) Measuring the Information Economy, OECD, Paris.
- OECD (2004) Information Technology Outlook, OECD, Paris.
- OECD (2005) New Perspectives on ICT Skills and Employment. DSTI/ICCP/IE(2004)10/FINAL, OECD, Paris.
- Pilat D. und Lee F. C. (2001) Productivity Growth in ICT –using industries: A source of growth differentials in the OECD? STI Working Papers 2001/4, DSTI/DOC (2001)4, OECD, Paris.
- Quah, D. (2001) ICT clusters in development. Theory and evidence, Mimeo.
- Saxenian, A. (1994) Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128, Harvard University Press, Cambridge (Mass.).
- Saxenian, A. (2002) Transnational communities and the evolution of global production networks: The cases of Taiwan, China and India. *Industry and Innovation*, 9 (3), S. 183-202.
- Saxenian, A. (2005) From brain drain to brain circulation: Transnational communities and regional upgrading in India and China. *Studies in Comparative International Development*, 40 (2), S. 35-61.
- Schneider, H., Mahlberg, B., Lueghammer, W., Erbschwendtner, J., Schmidl, B., Polt, W., Gassler, H. und Schindler, J. (2004) IKT in Österreich- Grundlagen als Beitrag zur IKT-Strategiedebatte, IWI, Joanneum Research, Wien.
- Scott, A. (1988) *New Industrial Spaces: Flexible Production Organization and Regional Development in North America and Western Europe*, Pion, London.
- Smith, K. (2002) What is the ‘knowledge economy’? Knowledge intensive industries and distributed knowledge bases. Paper presented at the DRUID Summer Conference on ‘The Learning Economy – Firms, Regions and Nation Specific Institutions’, Aalborg, June 2000.
- Swann, P., Prevezer M. und Stout, D. (Eds.) (1998) *The Dynamics of Industrial Clustering*, Oxford University Press, Oxford.

- Tödting, F., Tripl, M. und Lehner, P. (2006) Wissensbasierte Sektoren in Österreich: räumliche Struktur und Entwicklungstrends. Seminarberichte der Gesellschaft für Regionalforschung, 48, S. 51-74.
- Tripl, M. (2004) Innovative Cluster in alten Industriegebieten, LIT, Münster.
- Unger, B. (2001) Telecommunications and the Austrian Paradox. In: TSER-Final Report: National Systems of Innovation and Networks in the Idea-Innovation Chain in Science based Industries, S. 24-73.
- Van Welsum, D und Vickery, G. (2005) Potential offshoring of ICT-intensive using occupations. DSTI Information Economy Working Papers DSTI/ICCP/IE(2004)19/FINAL, OECD, Paris.
- Van Winden, W., van der Meer, A. und L. van den Berg (2004) The development of ICT clusters in European cities: Towards a typology. International Journal of Technology Management, 28 (3/4/5/6), S. 356-387.
- Weterings, A. (2006) Do firms benefit from spatial proximity? Netherlands Geographical Studies 336, Utrecht University, Utrecht.
- WWTF (2004) Optionen für einen IKT Schwerpunkt, WWTF, Wien.
- ZIT (2005) Forschungs- und Technologiestandort Wien. Strukturdaten Wien-Österreich-EU, ZIT, Wien.



Institut für Regional- und Umweltwirtschaft
Wirtschaftsuniversität Wien
Institutsvorstand: o.Univ.Prof. Edward M. Bergman, PhD

Nordbergstraße 15
A-1090 Wien, Austria

Tel.: +43-1-31336/4777 Fax: +43-1-31336/705 E-Mail: sre@wu-wien.ac.at
<http://www.wu-wien.ac.at/inst/sre>