



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



# **Innovation und Wissensnetze im Wiener Informations- und Kommunikationstechnologiecluster**

Forschungsbericht

Dr. Michaela Trippl  
Dr. Lukas Lengauer  
a.o. Univ.Prof. Franz Tödting

Mai 2007

Forschungsprojekt unterstützt durch den  
Jubiläumsfonds der Stadt Wien für die Wirtschaftsuniversität Wien

(Laufzeit Februar 2006 – Jänner 2007)

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	II
Tabellenverzeichnis.....	II
Kurzzusammenfassung.....	III
1 Einleitung .....	1
1.1 Kontext und Ziele des Forschungsprojektes .....	1
1.2 Design der Untersuchung und Aufbau der Arbeit.....	2
2 Konzeptuelle Grundlagen und Literaturanalyse.....	3
2.1 Charakteristika des IKT-Sektors .....	3
2.2 Clusterbildung .....	4
2.3 Innovationsmuster .....	5
2.4 Cluster- und Innovationspolitik.....	8
3 Der österreichische IKT-Sektor im internationalen Vergleich .....	11
3.1 Größe, Struktur und Dynamik des österreichischen IKT Sektors.....	11
3.2 Neugründungen (1990-2000) .....	13
3.3 Forschung und Technologie .....	14
4 Räumliche Struktur: Wien als zentraler Standort des österreichischen IKT Sektors.....	17
4.1 Arten der IKT Konzentration .....	18
4.2 Der Wiener IKT Sektor: Größe, Dynamik, Spezialisierungen.....	19
4.3 Softwarehäuser in Wien .....	22
5 Innovation und Wissensaustausch im IKT-Cluster Wien .....	23
5.1 Ergebnisse der quantitativen Untersuchung.....	23
5.2 Ergebnisse der qualitativen Untersuchung.....	34
5.3 Zwischenresümee .....	39
6 Governance des Wiener IKT-Sektors .....	40
6.1 Das institutionelle Set-Up .....	40
6.2 Das Förderangebot aus der Perspektive der Politik- und Fördereinrichtungen .....	45
6.3 Das Förderangebot aus der Perspektive der Unternehmen .....	46
7 Schlussfolgerungen für die Wiener Cluster- und Innovationspolitik.....	49
7.1 Ansätze zur Dynamisierung des Innovationsgeschehens im Wiener IKT-Cluster ..	49
7.2 Neue institutionelle Steuerungsarrangements .....	51
Literaturverzeichnis.....	52

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Synthetische und analytische Wissensbasen im Vergleich .....	6
Abbildung 2: Beschäftigungsentwicklung im Wiener IKT-Sektor .....	20
Abbildung 3: Standortfaktoren .....	25
Abbildung 4: Bedeutung von Wissensquellen .....	28
Abbildung 5: Bedeutung von Wissensquellen in der Region .....	30
Abbildung 6: Räumliche Dimension von Wissensquellen (IKT gesamt) .....	31
Abbildung 7: Räumliche Dimension von Wissensquellen (Software) .....	31
Abbildung 8: Räumliche Dimension von Kooperationen .....	34
Abbildung 9: Elemente der Clusterentwicklung .....	49

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Typen von Wissensbeziehungen .....	7
Tabelle 2: Elemente der Clusterpolitik .....	10
Tabelle 3: IKT-Beschäftigung (enge Definition) .....	12
Tabelle 4: IKT-Beschäftigung (breite Definition) .....	13
Tabelle 5: Neugründungen im IKT-Sektor (gesamt) 1990-2000 .....	14
Tabelle 6: IKT-Neugründungen: Softwareentwicklung und Beratung 1990-2000 .....	14
Tabelle 7: IKT-Neugründungen: Handel und Vermietung 1990-2000 .....	14
Tabelle 8: IKT-Patente .....	15
Tabelle 9: F&E-Beschäftigte der IKT produzierenden Wirtschaftszweige (1998) .....	16
Tabelle 10: F&E-Aufwendungen und Beschäftigte im IKT-Sektor (1998) .....	16
Tabelle 11: IKT-Sektor 1991-2001 nach Regionstyp .....	17
Tabelle 12: Arten der IKT-Konzentration .....	19
Tabelle 13: Beschäftigungsentwicklung in Wien in ausgewählten Sektoren .....	20
Tabelle 14: Softwarehäuser in Wien .....	22
Tabelle 15: Sample nach Subsektoren .....	23
Tabelle 16: Alters- und Größenstruktur .....	24
Tabelle 17: Ökonomische Kennzahlen .....	24
Tabelle 18: Innovationsindikatoren .....	26
Tabelle 19: Partielle Korrelationen zwischen Innovationsaktivitäten und Innovationstypen .....	27
Tabelle 20: Innovationsbarrieren .....	27
Tabelle 21: Bedeutung Wissensquellen und Innovationscharakteristika .....	29
Tabelle 22: Rekrutierung Hochqualifizierte - Quellen und Geographie .....	32
Tabelle 23: Mechanismen des Wissenstransfers .....	32
Tabelle 24: Bereiche der Kooperation .....	33
Tabelle 25: Ziele der Kooperation .....	33
Tabelle 26: Alters- und Größenstruktur der befragten Software-Firmen .....	34
Tabelle 27: Anzahl Wissensbeziehungen im Wiener Softwaresektor .....	35
Tabelle 28: Anzahl Wissensbeziehungen nach Innovatorengruppen .....	36
Tabelle 29: Durchschnittliche Anzahl von Wissensbeziehungen pro Unternehmen .....	36
Tabelle 30: Quellen hochqualifizierter Arbeitskräfte .....	38
Tabelle 31: Förderungen des ZIT 2005 (Auswahl) .....	43
Tabelle 32: Funktionen der Clusterentwicklung .....	44
Tabelle 33: Schlüsselinstitutionen der Clusterentwicklung: Die Sicht des Politiksystems .....	45
Tabelle 34: Nutzung des Förderangebotes .....	46
Tabelle 35: Gründe für die Nichtinanspruchnahme des Förderangebotes .....	46
Tabelle 36: Zufriedenheit mit dem Förderangebot .....	47
Tabelle 37: Ursachen für die Unzufriedenheit mit den Förderangeboten .....	47
Tabelle 38: Erwartungen in Bezug auf mehr Unterstützung .....	48

## **Kurzzusammenfassung**

Der IKT-Sektor gilt als einer der wichtigsten Bereiche der im Entstehen begriffenen Wissensökonomie. Ein entscheidendes Wettbewerbskriterium in diesem Wirtschaftszweig stellt die Fähigkeit zur Generierung von radikaleren Formen von Innovation dar. Im vorliegenden Forschungsbericht wurden das Innovationsgeschehen im Wiener IKT-Cluster untersucht und die diesem zu Grunde liegenden Wissensquellen näher analysiert. Die Hauptziele der Studie bestanden darin, Erkenntnisse in Bezug auf die Bedeutung verschiedener Wissensnetze und ihrer räumlichen Ausprägung zu generieren und die wichtige Dimension der politischen Steuerung der Clusterentwicklung zu erforschen.

In einem ersten Schritt wurde eine Auswertung der wissenschaftlichen Literatur zu den Innovationsmustern und zur Clusterentwicklung im IKT-Sektor durchgeführt und daraus ein theoretisch-konzeptioneller Rahmen erarbeitet. Im Anschluss daran wurde aufbauend auf vorhandenen Studien die Position des österreichischen IKT-Sektors im internationalen Vergleich bestimmt. Basierend auf einer Auswertung der Arbeitsstättenzählungen 1991 und 2001 konnten weiters Wien als mit Abstand größter IKT-Standort Österreichs identifiziert und seine Entwicklungsdynamik aufgezeigt werden.

Die Grundlagen für die empirische Untersuchung der Innovationsaktivitäten im Wiener IKT-Sektor, der Nutzung von externen Wissensquellen sowie der Mechanismen des Wissenstransfers bildeten eine Fragebogenerhebung bei 73 IKT-Betrieben sowie persönliche Interviews mit 20 Software-Firmen. Die gewonnenen Ergebnisse zeigten, dass der Wiener IKT-Cluster einige spezifische Merkmale aufweist, welche seine zukünftige Dynamik untergraben könnten. Dazu zählen insbesondere die festgestellte betriebliche Forschungsschwäche, eine starke Ausrichtung auf Adaptionen und inkrementale Innovationen sowie eine hochgradig lokale Wissenszirkulation bei gleichzeitigem Fehlen einer intensiven Einbindung in globale Wissensströme.

Im Zuge der Analyse des Governance-Systems konnten eine große Vielfalt an Programmen und Initiativen identifiziert werden, welche auf die Förderung von Innovation und Wissensnetzen ausgerichtet sind. Das institutionelle Set-Up weist aber auch einige Schwachpunkte auf, die ein gewisses Potenzial für Verbesserungsmöglichkeiten aufzeigen. Dazu zählen insbesondere das Fehlen einer Gesamtstrategie zur Clusterentwicklung sowie ein relativ schwaches institutionelles Networking auf der regionalen Politikebene. Auch moderne Formen von Multi-Actor Governance sind noch unzureichend entwickelt. Basierend auf den durchgeführten quantitativen und qualitativen Erhebungen bei den Wiener IKT- bzw. Software-Unternehmen wurden eine große Nutzung der Förderangebote und eine relativ hohe Unzufriedenheit seitens der Adressaten festgestellt.

Aufbauend auf diesen Erkenntnissen wurden verschiedene Ansätze zur Anhebung der Innovationskapazitäten im IKT-Cluster Wien sowie zu seiner politischen Steuerung erarbeitet. Zur Intensivierung eines dynamischen Innovationsgeschehens im Cluster werden eine Stärkung der betrieblichen Forschungskompetenzen, die Verbreiterung der Innovationsbasis sowie die Förderung globaler Wissensbeziehungen empfohlen. Zudem werden die Wichtigkeit eines intensiveren institutionellen Networkings und die Bedeutung neuer Formen partizipativer Steuerung (Multi Actor Governance) betont.

# 1 Einleitung

In der vorliegenden Forschungsarbeit werden zentrale Erkenntnisse, die im Rahmen des Projektes „Innovation und Wissensnetze im Wiener Informations- und Kommunikationstechnologiecluster“ erarbeitet wurden, resümiert. Die Durchführung des Projektes wurde vom Jubiläumsfonds der Stadt Wien für die Wirtschaftsuniversität Wien finanziell unterstützt.

## 1.1 Kontext und Ziele des Forschungsprojektes

Der zunehmende globale Konkurrenzkampf und die allmähliche Herausbildung einer wissensbasierten Wirtschaft (OECD 1996, Smith 2002, David und Foray 2003) haben die sozioökonomischen Rahmenbedingungen für die Entwicklung regionaler Wirtschaften grundlegend verändert. Metropolitane Regionen wie Wien sehen sich in steigendem Maße mit der Herausforderung konfrontiert, innovationsorientierte Standortstrategien zu verfolgen und neue wissensbasierte Entwicklungspfade einzuschlagen. Eine besondere Bedeutung in diesem Zusammenhang kommt der Entstehung und Unterstützung von Hochtechnologiefeldern, wie sie zum Beispiel die Biotechnologie, die Luft- und Raumfahrt oder die Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) darstellen, zu. Der IKT-Sektor gilt als einer der wichtigsten Bereiche der im Entstehen begriffenen Wissensökonomie (Koski et al. 2002, OECD 2002, van Winden et al. 2004). Ein entscheidendes Wettbewerbskriterium in diesem Wirtschaftszweig stellt die Fähigkeit zur Generierung von insbesondere radikalen Innovationen dar (Asheim und Gertler 2005, Tödtling et al. 2006a). Viele Forschungsarbeiten haben gezeigt, dass Innovationserfolge nur dann zu erzielen sind, wenn Unternehmen intensiv mit anderen Betrieben, Forschungsinstituten oder auch Bildungseinrichtungen zusammenarbeiten (Edquist 2005, Powell und Grodal 2005). Die Nutzung solcher unternehmensexterner Wissensquellen und der damit verbundene Transfer und Austausch von Wissen, Kompetenzen und Expertise werden als zentrale Voraussetzung für die Entwicklung von neuen Techniken, Produkten und Verfahren betrachtet.

Verschiedene Studien haben belegt, dass Wien über große Kompetenzen im IKT-Bereich verfügt und einen bedeutenden Standort für Unternehmen aus diesem Sektor darstellt (WWTF und ZIT 2005). Die Informations- und Kommunikationstechnologien sind auch eines der strategischen Schwerpunktfelder der Wiener Wirtschafts- und Innovationspolitik (Stadt Wien 2004). Der Sektor hat eine große Bedeutung für die zukünftige sozioökonomische Entwicklung Wiens. Es liegen allerdings noch keine differenzierte Erhebung und Analysen von Wissensnetzen, welche die Basis für ein intensives Innovationsgeschehen im Wiener IKT-Sektor bilden, vor. Die Schlüsselfragen in diesem Zusammenhang lauten: Wer sind die zentralen Akteure des Wissensaustausches im Wiener IKT-Cluster? Wird vorrangig bereits bestehendes Wissen transferiert oder wird zwischen den Akteuren auch auf interaktive Weise neues Wissen geschaffen? Welche sind die entscheidenden Kanäle des Wissensflusses? Dominieren marktliche Beziehungen (Zukauf von Wissen, etwa durch die Vergabe von Auftragsforschung an Universitäten) oder haben dauerhaftere Netzwerke, wie sie etwa interaktive Kooperationen zwischen Industrie und Forschungseinrichtungen darstellen, eine größere Bedeutung? Welcher Stellenwert kommt Spillovers (Wissenstransfer zum Beispiel durch mobile Arbeitskräfte, Spin-Offs, etc.) zu? Weiters herrscht noch Unklarheit bezüglich der räumlichen Ausprägung von Wissensnetzen. Sind diese vorrangig regional, national oder international? Für die Gestaltung einer regionalen Innovationspolitik für den Wiener IKT-Sektor sind diese Fragen von großer Relevanz. Im Forschungsprojekt wurden zwei Hauptfragestellungen verfolgt:

- Welche Innovationsaktivitäten sind im Wiener IKT-Cluster festzustellen und welche Merkmale weisen diese auf? Welche Typen von Wissensnetzen sind von besonderer Bedeutung? Welche räumliche Ausprägung haben diese Verflechtungen? Welche Mechanismen des Wissensaustausches dominieren?
- Welche politischen Förder- und Unterstützungsangebote sind vorhanden, die auf die Entwicklung des Wiener IKT-Clusters Einfluss nehmen? Wie sind die bestehenden politischen Steuerungsarrangements einzuschätzen? Welche Verbesserungen bieten sich in Bezug auf Steuerungsansätze und politische Maßnahmen zur Stimulierung von Wissensnetzen an?

## 1.2 Design der Untersuchung und Aufbau der Arbeit

Zur Erreichung der Forschungsziele waren mehrere Arbeitsschritte erforderlich, die neben theoretischen Vorarbeiten insbesondere empirische Erhebungen und Analysen umfassten. Die Arbeit ist wie folgt aufgebaut.

- Zu Beginn werden der theoretisch-konzeptuelle Rahmen entwickelt und eine Literaturanalyse zu den Hauptmerkmalen des IKT-Sektors, seinen Innovationsmustern sowie zu Kernmechanismen des Wissensaustausches in diesem Industriezweig vorgenommen. Weiters werden wichtige Prinzipien einer modernen Cluster- und Innovationspolitik zur Diskussion gestellt (Kapitel 2).
- In einem nächsten Schritt werden die internationale Position des österreichischen IKT-Sektors bestimmt (Kapitel 3) sowie die Größe und Grundstrukturen des Wiener IKT-Clusters beleuchtet (Kapitel 4). Die hierzu dargestellten Erkenntnisse bauen auf vorhandenen Studien sowie auf einer Auswertung der Arbeitsstättenzählungen 1991 und 2001 auf.
- Im Anschluss daran werden die Hauptergebnisse der eigenen empirischen Untersuchung der Wissensnetze des Wiener IKT-Clusters dargestellt (Kapitel 5). Der Hauptfokus liegt dabei auf der Identifikation der wichtigsten externen Wissensquellen, der räumlichen Ausprägung von Wissensbeziehungen sowie der Bestimmung bedeutender Mechanismen für den Wissenstransfer. Die Grundlage hierfür bilden eine Fragebogenerhebung bei rund 70 IKT-Betrieben sowie qualitative Interviews mit 20 Software-Unternehmen in Wien.
- Darauf folgt eine Bestandsaufnahme und Einschätzung wichtiger Institutionen auf der regionalen und nationalen Politikebene, welche Einfluss auf die Entwicklung des Wiener IKT-Clusters und sein Innovationsgeschehen nehmen (Kapitel 6). Die Analyse der Governance-Dimension des Clusters beruht neben Internetrecherchen vor allem auf qualitativen Interviews mit Vertretern des Förder- und Supportsystems sowie auf einer quantitativen und qualitativen Befragung von Wiener IKT- und Software-Firmen.
- Abschließend werden Schlussfolgerungen für die Innovationspolitik der Stadt Wien gezogen (Kapitel 7). Dies beinhaltet die Auslotung von Möglichkeiten für eine Verbesserung der Clusterpolitik sowie die Unterbreitung von Vorschlägen zur weiteren Forcierung des Wissenstransfers im IKT-Cluster Wien.

## 2 Konzeptuelle Grundlagen und Literaturanalyse

Das Ziel des folgenden Kapitels besteht darin, wichtige allgemeine Merkmale der IKT-Industrie herauszuarbeiten und den Stand der theoretischen und empirischen Forschung zur regionalen Clusterbildung und den Innovationsmustern in diesem Sektor zu resümieren. Abschließend werden noch einige Prinzipien der politischen Steuerung von Clustern und der Innovationsförderung dargelegt.

### 2.1 Charakteristika des IKT-Sektors

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) kodifiziertem 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 stetes Wachstum zu beobachten.

Der Bereich IKT ist sehr heterogen, wie in Kapitel 3 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 Dienstleistungsbetrieben mit wenigen Beschäftigten, die enge Marktnischen bedienen und flexibel agieren.

## 2.2 Clusterbildung

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 (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 (Chen et al. 2006; Saxenian 2005). 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).

IKT-Cluster können sehr unterschiedlich strukturiert sein, unterschiedliche Entstehungsbedingungen und Entwicklungspfade haben (Matuschewski 2006). Es besteht somit eine große Diversität von IKT-Clustern, deren Entwicklung in hohem Maße kontextabhängig ist. Eine nützliche Typologie von IKT-Clustern wurde von van Winden et al.

(2004) vorgelegt. Die Autoren unterscheiden zwischen forschungsorientierten, nachfrageorientierten und kostenorientierten IKT-Clustern.

- Als Beispiele für forschungsorientierte Cluster gelten Helsinki oder auch Stockholm. Diese Cluster weisen starke F&E-Kompetenzen auf. Heimische multinationale Konzerne fungieren als Motor für die Clusterentwicklung, indem sie etwa lokale Netzwerke organisieren oder als sogenannte „global-local interfaces“ für neues technologisches und marktbezogenes Wissen fungieren. Weiters zeigt sich in diesen Clustern eine starke Rolle von technischen Universitäten, die als Quelle für hochqualifizierte Arbeitskräfte und als Partner für die Wirtschaft in gemeinsamen Innovationsprojekten wesentliche Innovationsimpulse liefern. Ein weiteres wichtiges Merkmal forschungsorientierter Cluster ist das hohe Ausmaß lokaler Kooperation im Forschungs- und Innovationsbereich.
- Nachfrageorientierte Cluster wie sie etwa im schwedischen Jönköping, Groningen und Amsterdam zu finden sind, sind durch eine andere Struktur geprägt. Diese Cluster sind stark auf den lokalen bzw. regionalen Markt konzentriert und weisen keine klare Spezialisierung auf. Auf der lokalen Ebene ist häufig ein nur geringes Vernetzungsniveau zu finden. Interaktionen bestehen vorrangig mit Kunden. Universitäten sind als Lieferant von Arbeitskräften, nicht jedoch als Innovationspartner, wichtig.
- Die Entwicklung kostenorientierter Cluster basiert häufig auf ausländischen Direktinvestitionen, welche von niedrigen Löhnen oder hohen Subventionen angezogen wurden. Als Beispiele für solche Cluster lassen sich Dublin und Cork in Irland anführen. Die ausländischen Zweigniederlassungen multinationaler Konzerne weisen jedoch meist eine nur geringe Integration in den Cluster auf. Generell ist der Vernetzungsgrad in kostenorientierten Clustern niedrig.

### **2.3 Innovationsmuster**

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 einer synthetischen Wissensbasis gegenüber.

Traditionelle Branchen wie etwa der Maschinenbau oder die Metallverarbeitung sind oft 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. Dazu kommt 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.

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

Quelle: Maier, Tödting und Tripl (2006)

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.

Die Auswertung der empirisch orientierten Literatur zu Clustern, Innovation und Wissensquellen im Software-Sektor ergab folgendes Bild. Isaksen (2006) hat für Norwegen gezeigt, dass Firmen in Clustern mehr innovieren, in größerem Ausmaß mit lokalen Partnern kooperieren und unter größerem Wettbewerbsdruck durch lokale Konkurrenten stehen. In Bezug auf die Bedeutung unterschiedlicher Wissensquellen bzw. Innovationspartner und deren Standort liegen widersprüchliche Befunde vor. Eine Vielzahl von Studien betont die Wichtigkeit enger Beziehungen zwischen Software-Firmen und ihren Kunden im Zuge des Innovationsprozesses (Bettencourt et al. 2002; Ibert 2004; Isaksen 2006). Andere Untersuchungen wiederum zeigen, dass intensive Interaktionen zu Kunden und Konkurrenten nicht zur Erhöhung der Innovationsperformance von Software-Firmen beitragen (Weterings und Boschma 2006). Romijn und Albaladejo (2002) legen empirische Evidenz dafür vor, dass lokale wissensgenerierende Einrichtungen und Zulieferer wichtige Quellen im Innovationsprozess darstellen. Weterings und Boschma (2006) und Weterings und Koster (2007) haben für Holland gezeigt, dass zu starke Beziehungen von Spin-Offs mit ihren

Mutterorganisationen negative Effekte für die Innovationsperformance kleiner Software-Unternehmen haben. In der Literatur herrscht somit wenig Einigkeit darüber, welche Wissensquellen bzw. Innovationspartner auf welchen räumlichen Ebenen zu einem intensiven Innovationsgeschehen beitragen. Große Unklarheit besteht auch in Bezug auf die Relevanz verschiedener Mechanismen des Wissensaustausches (Segelod und Jordan 2004; Tsang 2005).

In der Literatur herrscht somit keine Einigkeit darüber, wie Wissen im IKT-Sektor im allgemeinen und der Software-Industrie im besonderen ausgetauscht und transferiert wird und welche räumliche Ausprägung verschiedene Typen von Wissensbeziehungen haben. Dazu kommt, dass zentrale Begriffe wie Wissensspillovers, Marktbeziehungen und Netzwerke nicht klar definiert oder einheitlich verwendet werden. Im Folgenden wird ein Modell von Wissensbeziehungen entwickelt, das eine klare Unterscheidung zwischen diesen Konzepten erlaubt und für die empirische Untersuchung (siehe Kapitel 3) herangezogen werden wird.

Zur Identifikation verschiedener Typen von Wissensströmen lassen sich zwei wichtige Unterscheidungskriterien heranziehen: Die erste Unterscheidung bezieht sich auf den Grad der Formalität, welcher den Beziehungen zu Grunde liegt. Wissen kann zum einen auf eine stark formale Weise ausgetauscht werden. In diesem Fall ist der Wissensfluss zwischen den Akteuren vertraglich geregelt und häufig mit finanziellen oder anderen Kompensationen („traded interdependencies“) verbunden. Zum anderen kann Wissen aber auch über informale Beziehungen und ohne Kompensation („untraded interdependencies“) transferiert werden. Die zweite wichtige Differenzierung ist jene zwischen statischen und dynamischen Aspekten des Austausches von Wissen. Unter einem statischen Wissensaustausch versteht man den Transfer von bereits vorhandenem Wissen von einem Akteur zum anderen. Ein dynamischer Wissensaustausch hingegen findet in Situationen statt, in denen es zu interaktiven Lernprozessen zwischen den Akteuren kommt. In solchen Fällen wird der Wissensbestand durch die Interaktion angehoben und neues Wissen geschaffen. Aufbauend auf diesen beiden Unterscheidungen lassen sich auf idealtypische Weise vier Typen von Beziehungen festmachen, über die Wissen transferiert und ausgetauscht wird<sup>1</sup> (siehe Tabelle 1).

**Tabelle 1: Typen von Wissensbeziehungen**

	statisch (Wissenstransfer)	dynamisch (kollektives Lernen)
formale Beziehung	Marktbeziehung	Kooperation / formales Netzwerk
informale Beziehung	Wissensexternalitäten und Spillovers	Milieu informale Netzwerke

Quelle: Tödttling et al. (2006a)

- **Marktbeziehungen:** Unter Marktbeziehungen wird hier der Zukauf von Wissen und innovativen Produktionsmitteln verstanden. Darunter fallen zum Beispiel der Erwerb von Maschinen oder Software, die Einlizensierung einer Technologie oder auch der Zukauf von Beratungsleistungen. Sie sind dadurch charakterisiert, dass ein schneller Wechsel der Partner möglich und das Ausmaß der Interaktion eher gering ist. Marktbeziehungen sind häufig großräumig ausgeprägt (Storper 1997, Sternberg 2000).

<sup>1</sup> In der Realität kommt es freilich häufig zu Überlappungen dieser idealtypischen Formen des Wissenstransfers und -austausches.

- **Wissensspillovers:** Spillovereffekte bzw. Wissensexternalitäten stellen eine weitere Form eines statischen Wissenstransfers dar. Im Unterschied zu marktlichen Beziehungen wird die Wissensweitergabe allerdings weder vertraglich geregelt noch finanziell kompensiert. Wissensexternalitäten können das Ergebnis verschiedener Mechanismen sein. Beispiele sind der Wissenstransfer durch mobile Arbeitskräfte und persönliche Kontakte (Feldman 2000), das Lesen von Patentschriften oder auch das „Monitoring“ anderer Betriebe (Malmberg und Maskell 2002). Wissensspillovers weisen oft eine starke räumliche Bindung auf (Jaffe 1989, Bottazzi und Peri, 2002).
- **Formale Netzwerke:** Netzwerke stellen dauerhafte und interaktive Beziehungen dar, die zu einer kollektiven Weiterentwicklung der Wissensbasis, also zu kollektivem Lernen (Capello 1999) führen. Innovationsnetzwerke können verschiedene Formen (F&E-Kooperationen, F&E-Allianzen, Forschungskonsortien, etc.) annehmen (Powell and Grodal 2005). Oft basieren sie auf formalen Vereinbarungen und Verträgen und beinhalten klare Regelungen über die Verteilung von Aufgaben, Kosten, Nutzen und Gewinnen. Häufig sind große, international agierende Unternehmen, spezialisierte Technologiefirmen und große Forschungsorganisationen Partner in diesen Netzwerken. Da die Suche nach geeigneten Partnern sehr selektiv und auf spezifische strategische oder komplementäre Kompetenzen ausgerichtet ist, werden solche Netzwerke oft auf internationaler Ebene eingegangen (Archibugi and Iammarino 1999, Hagedoorn 2002).
- **Milieu:** Im Innovationsprozess spielen auch informale dauerhaftere Beziehungen zwischen innovationsrelevanten Akteuren eine wichtige Rolle. Diese basieren häufig auf wechselseitigem Vertrauen und einem kollektiven Verständnis von Problemen und Zielen sowie der Akzeptanz gemeinsamer Regeln und Verhaltensnormen. In der Literatur wird dies als „Sozialkapital“ (Putnam 1993, Wolfe 2002), das zu einem spezifischen innovativen Milieu (Camagni 1991) führt, bezeichnet. Informalen Beziehungen haben eine große Bedeutung für den schnellen Austausch von Ideen, Wissen und Expertise. Wie im Fall von formalen Netzwerken findet auch hier die Schaffung von neuem Wissen statt. Informelle Innovationsbeziehungen sind zumeist auf der regionalen Ebene vorzufinden. Sie stellen einen zentralen Mechanismus für die Erhöhung der lokalen Wissensbasis dar (Capello 1999, Lawson 2000).

Die oben skizzierte Geographie der verschiedenen Innovationsbeziehungen weist also ein spezifisches Muster auf: Marktbeziehungen und formale Netzwerke werden vorrangig auf internationaler Ebene eingegangen, während Spillovers und informale Beziehungen tendenziell in stärkerem Maße auf der regionalen Ebene zu finden sind.

## **2.4 Cluster- und Innovationspolitik**

In der wissenschaftlichen Diskussion besteht Konsens darüber, dass die Politik wesentlichen Einfluss auf die Entstehung und Entwicklung von Clustern sowie auf das regionale Innovationsgeschehen nehmen (Porter 1998, Cooke 2002) und so zur Sicherung der regionalen Wettbewerbskraft beitragen kann. Vor diesem Hintergrund gewinnt die Frage nach geeigneten Ansätzen zur politischen Steuerung von Innovation und Clustern eine zentrale Bedeutung. In den letzten Jahren hat sich in der Innovationspolitik ein neues Paradigma herausgebildet, welches sich durch folgende Merkmale und allgemeine Prinzipien für staatliche Steuerungsbemühungen auszeichnet:

- Das Konzept des Marktversagens wird als nicht mehr ausreichend betrachtet, um staatliche Eingriffe zu legitimieren und die Rolle der Politik angemessen abzugrenzen. Es bedarf einer Ergänzung um verschiedene Erscheinungsformen von Netzwerk- und Systemversagen sowie von Lock-in-Gefahren, welche die Funktionsweise von Clustern oder Innovationssystemen untergraben können (Lundvall und Borrás 1999, OECD 1999, Smith 2000, Chaminade and Edquist 2006). Dazu gehören etwa fehlende oder schlecht funktionierende Einrichtungen oder mangelnde Kommunikation und Interaktion zwischen den Innovationsakteuren.
- Große Bedeutung wird zudem einer Fokusänderung der Politik zugeschrieben. Traditionelle firmenzentrierte Perspektiven verlieren an Bedeutung, während die Verfolgung eines systemzentrierten Ansatzes seitens der Politik zunehmend an Gewicht gewinnt (Nauwelaers und Wintjes 2003).
- Dem Design von Politikinitiativen sollte eine breite Sichtweise des Innovationsprozesses zu Grunde liegen. Ein ausschließlicher Fokus auf F&E oder die technologischen Aspekte von Innovation reicht oft nicht aus (Asheim et al. 2003, O’Gorman 2003, Lundvall 2004). Auch die Innovationsdimensionen Organisation, Finanzierung, Ausbildung und Vermarktung müssen Berücksichtigung finden. Innovationspolitik sollte also nicht nur aus der Bereitstellung von physischen Kapital (F&E und technologische Infrastruktur) bestehen sondern auch die Erhöhung des Humankapitals (Aus- und Weiterbildung von Arbeitskräften) sowie des Sozialkapitals (Unterstützung der Herausbildung von vertrauensbasierten Beziehungen zwischen den regionalen Akteuren) forcieren (Morgan 1997, Storper 2002).
- Weiters gibt es eine intensive Diskussion um die Frage nach geeigneten Stilen bzw. Modi von Politikinterventionen. Betont wird in diesem Zusammenhang die Überlegenheit interaktiver Formen staatlicher Intervention und netzwerkartiger Steuerungsarrangements gegenüber traditionellen Top-down Politikstrategien (Mayntz 1997, Cooke und Morgan 1998, Messner 1998, Nauwelaers und Wintjes 2003). Die Formulierung und Implementierung von Politik ist dann das Resultat intensiver Kommunikation, enger Zusammenarbeit und Konsensbildung zwischen allen wichtigen regionalen Stakeholdern in Politiknetzwerken. Die Politik ist nur mehr ein Akteur unter mehreren in solchen Netzwerken. Damit verbunden ist die Herausbildung einer neuen Rolle der Politik, die sich weniger durch direkte Intervention auszeichnet, sondern vielmehr durch die Übernahme neuer Funktionen wie Stimulation, Mediation, Brokering, Förderung des regionalen Dialoges und den Aufbau von Sozialkapital geprägt ist. Die Bedeutung von Netzwerksteuerung, in der der Staat eher als Moderator und „facilitator“ auftritt, steigt. Die Entstehung netzwerkartiger Steuerungsmuster hängt stark damit zusammen, dass Wissen heute breiter zwischen diversen gesellschaftlichen Akteuren verteilt ist als früher.
- Schließlich wird die Notwendigkeit einer funktionierenden Koordination innerhalb des politischen Systems hervorgehoben. Zum einen wird eine enge Abstimmung zwischen verschiedenen Politikbereichen (horizontale Koordination) gefordert. Zum anderen ist eine Koordination und Kooperation zwischen der regionalen, nationalen und europäischen Politikebene (vertikale Koordination) bedeutend (Cooke et al. 2000).

Politikansätze zur Entwicklung von Clustern weisen häufig eine Reihe von gemeinsamen Elementen auf (Boekholt und Thuriaux 1999, Enright 2003). Diese haben auch für die Dynamisierung von IKT-Clustern ihre Geltung. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die wichtigsten Bestandteile einer Clusterpolitik.

**Tabelle 2: Elemente der Clusterpolitik**

Elemente	Beschreibung
Identifikation von Clustern	Um regionale Cluster zu identifizieren und ihre spezifischen Profile sowie Stärken und Schwächen zu bestimmen werden häufig sogenannte „cluster mapping studies“ durchgeführt.
Optimierung von allgemeinen Rahmenbedingungen	Im Rahmen von Clusterstrategien werden auch Änderungen bei den Rahmenbedingungen vorgenommen. Beispiele sind die Anpassung oder Beseitigung steuerpolitischer Regelungen oder Regulationsverfahren, welche das Wachstum und die Innovationskraft des Clusters hemmen.
Informationsbereitstellung	Ein wichtiges Instrument der Clusterförderung besteht in der Sammlung und Aufbereitung von Informationen über Marktentwicklungen und neue Technologien, welche für die Clusterbetriebe von Relevanz sind.
Forcierung von Neugründungen	Um das Wachstum von Clustern anzukurbeln und die Herausbildung einer kritischen Masse von Betrieben an einem Standort zu unterstützen wird im Rahmen einer Clusterpolitik oft die Gründung neuer regionaler Firmen mittels finanzieller Hilfestellungen und Beratungsangeboten gefördert.
Attraktion ausländischer Direktinvestitionen	Die Attraktion von regionsexternen Betrieben mit Hilfe von finanziellen und anderen Ansiedlungsanreizen stellt ebenfalls eine häufig zu beobachtende Strategie zur Stärkung der Akteursbasis von Clustern und Integration fehlender Elemente in die Wertschöpfungskette dar.
Stimulation von Netzwerken	Viele Clusterinitiativen beinhalten Massnahmen, die darauf abzielen, die Nutzung von Synergien und Kooperationspotenzialen zwischen den Clusterakteuren zu forcieren. Dabei gelangen Instrumente wie die Einrichtung von Kooperationsbörsen, die Organisation von informalen Treffen oder auch finanzielle Förderungen von Kooperationen zum Einsatz.
Investitionen in die clusterspezifische Infrastruktur	Hierzu zählt beispielsweise die Etablierung von hochspezialisierten Forschungs- und Qualifizierungseinrichtungen, deren Leistungsangebote auf die spezifischen Bedürfnisse der Clusterfirmen zugeschnitten sind.
Standortmarketing	Um den Bekanntheitsgrad des Clusters und des Standortes zu fördern beinhalten viele clusterpolitische Ansätze auch Aktivitäten zu deren internationalen Vermarktung.

Mittlerweile sind in vielen Ländern und Regionen politische Initiativen zur Förderung von IKT-Clustern zu beobachten (Sölvell et al. 2003, van Winden und Woets 2003). Untersuchungen zeigen, dass staatliche Steuerungsleistungen eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von regional konzentrierten IKT-Industrien spielen können (siehe etwa Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung 2004, van Winden et al. 2004, Parker und Tamaschke 2005).

### 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)<sup>2</sup>. 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%). 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

---

<sup>2</sup> Datenquelle ist die UNO Welthandelsdatenbank (2003).

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<sup>3</sup>.

**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

<sup>3</sup> 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 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

### 3.2 Neugründungen (1990-2000)<sup>4</sup>

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%). Im Jahr 1998 kam es zu einem starken Einbruch um nahezu 20%. Danach 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

<sup>4</sup> Die hier verwendeten Daten zu Unternehmensgründungen stammen aus Schneider et al. (2004) Sie basieren auf dem von Joanneum Research und ZEW Mannheim regelmäßig durchgeführten Gründungsmonitoring Österreich.

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.

**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.

### 3.3 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 Ingenieursmathematik, 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 patents<sup>1</sup> as a percentage of national total (EPO) in selected countries<sup>2</sup>. 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.<sup>5</sup> In Bezug auf die Patentierungsaktivitäten der IKT-Subsektoren weist Österreich keine Spezialisierung im internationalen Vergleich auf.

---

<sup>5</sup> 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.

**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.

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
<b>Anteil des IKT-Sektors an F&amp;E durchführ. Unternehmen insgesamt</b>	<b>15,3</b>	<b>36,5</b>	<b>34,4</b>	<b>37,5</b>

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

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

Wie in Kapitel 2 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.

**Tabelle 11: IKT-Sektor 1991-2001 nach Regionstyp**

Regionstyp	1991 (absolut)	1991 (%)	2001 (absolut)	2001 (%)	Veränderung in %
<b>Arbeitsstätten</b>					
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		
<b>Beschäftigung</b>					
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		
<b>Durchschnittliche Größe der Arbeitsstätten</b>					
Ländliche Regionen	16,7		7,4		
Stadtregionen	18,3		9,0		
Region Wien	27,5		11,1		
Gesamt	21,7		9,5		

Die österreichischen IKT-Unternehmen ballen sich in städtischen Regionen. Im Jahr 2001 konzentrierten sich 44% der Unternehmen und 51% der Beschäftigten in der Region Wien, die neben der Bundeshauptstadt auch die Umlandbezirke umfasst. 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 der Region 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 Tödtling et al. 2006b) gewinnen Österreichs Städte (ohne Wien) auch im IKT-Sektor an Bedeutung, speziell in den produktionsbezogenen Subsektoren. Die Region Wien zeichnet sich hingegen durch eine

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 der Region 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 im Bereich der IKT-Dienstleistungen – etwa Webdesigner oder dot.com Firmen – repräsentieren.

#### **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 Beschäftigten<sup>6</sup>

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).

---

<sup>6</sup> 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 Maßstabsebenen (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**

<b>Konzentrationstyp</b>	<b>Bezirk</b>
<b>Dominierende Firma</b>	Villach (Stadt)
	Deutschlandsberg
	Leoben
	Feldkirch
	Wien 20 Brigittenau
<b>Cluster</b>	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
<b>District</b>	Wien- Umgebung
	Linz- Land
	Innsbruck-Land
	Bregenz
	Wien 4- Wieden
	Wien 6- Mariahilf
	Wien 7- Neubau
	Wien 14- Penzing

## 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. 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	
<b>Softwarehäuser</b>	<b>2716</b>	<b>6465</b>	<b>3749</b>	<b>IKT</b>
<b>Datenverarbeitungsdienste</b>	<b>3437</b>	<b>7153</b>	<b>3716</b>	<b>IKT</b>
<b>Fernmeldedienste</b>	<b>7750</b>	<b>10540</b>	<b>2790</b>	<b>IKT</b>
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	

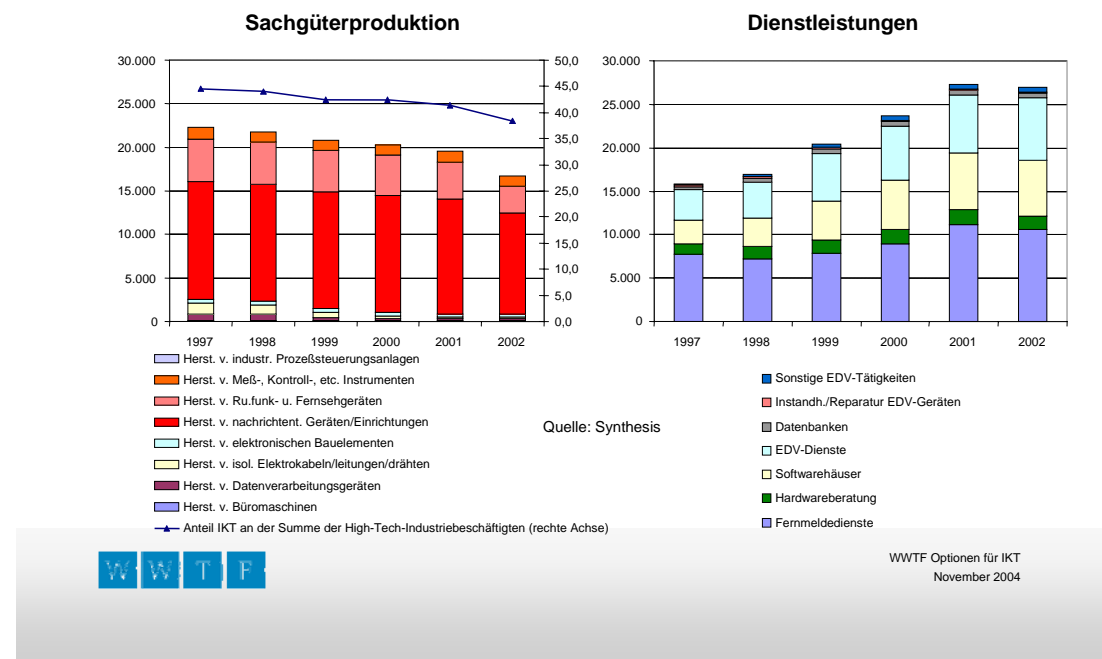
Quelle: MA27; Synthesis

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- und Kontrollinstrumenten (siehe Abbildung 2). Deutlich abgeschlagen und wenig bedeutend erscheinen die Bereiche Herstellung von Elektrokabeln, Elektroleitungen 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 7.000 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) gibt die Zahl der Beschäftigten im Wiener IKT-Sektor deutlich höher an. Ihm zufolge waren im Jahr 2004 74.000<sup>7</sup> 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%) am Standort Wien. Heimische und multinationale Firmen weisen annähernd gleich große Beschäftigungszahlen auf. Während die Beschäftigung in heimischen IKT-Firmen von 2003 bis 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 zuzurechnen. 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). Die Osteuropazentralen multinationaler Konzerne zählen zu den wichtigsten Arbeitgebern im Wiener IKT-Sektor. IBM beschäftigt 2.000 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 1.250 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.

---

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

### 4.3 Softwarehäuser in Wien

Der Bereich der Softwarehäuser (ÖNACE 72.20) stellt einen besonders dynamischen Subsektor der IKT-Industrie 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 1.425 (2001). Die Zahl der Beschäftigten wuchs noch stärker, von 5.574 (1991) auf 12.191 (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 Innovation und Wissensaustausch im IKT-Cluster Wien

In diesem Kapitel werden die Innovationsmuster und Wissensnetze des Wiener IKT-Clusters untersucht. Die dargestellten Ergebnisse beruhen auf eigenen empirischen quantitativen und qualitativen Erhebungen und Analysen. In einem ersten Schritt wurde eine webbasierte Befragung Wiener IKT-Unternehmen durchgeführt. 1084 in der AURELIA-Datenbank verzeichneten Unternehmen des IKT Sektors wurden per e-mail eingeladen an der Befragung teilzunehmen. Der Fragebogen war von 17.05.2006 bis 03.07.2006 über die Homepage von 2ask, einem Internetdienst für online Umfragen, zugänglich. 73 Fragebögen wurden beantwortet, was einer Rücklaufquote von 6,7% entspricht. Die Grundgesamtheit enthielt eine große Zahl von Ein-Personen-Unternehmen (EPU), die zumeist kaum Innovationsaktivitäten setzen und für die daher der Fragebogen nicht adäquat war. Eliminiert man die EPU aus der Grundgesamtheit und aus dem Sample, dann ergibt sich eine Rücklaufquote von ca. 10 %. Die Ergebnisse der Umfrage wurden mit Methoden der deskriptiven Statistik mit dem Programm SPSS 14.0 ausgewertet. Im Anschluss daran wurden 20 Interviews mit Wiener Softwareunternehmen geführt. Die Fokussierung auf den Softwaresektor ergab sich aus der besonderen Größe und Dynamik dieses Subsektors. Die Auswahl der Unternehmen wurde unter folgenden Gesichtspunkten getroffen: Im Sample sollten alte (vor 2001 gegründete) und junge (2001 und danach gegründete) sowie große, mittlere und kleine Softwareunternehmen enthalten sein. Zudem sollten überwiegend innovative Unternehmen befragt werden. Um dem letzten Kriterium gerecht zu werden, wurden einige Unternehmen für Interviews ausgewählt, die bei IKT-Calls des ZIT erfolgreich abgeschnitten hatten. Ein-Personen Unternehmen (EPU), von denen es im Softwaresektor besonders viele gibt, wurden mit einer Ausnahme nicht befragt, da sich diese in Bezug auf ihr Innovationsverhalten zu stark von den übrigen Unternehmen unterscheiden.

### 5.1 Ergebnisse der quantitativen Untersuchung

Von den 73 befragten Wiener IKT Unternehmen gaben 69 an, zu welchem IKT-Subsektor sie gehören. Im Sample waren fünf Unternehmen der IKT-Sachgütererzeugung enthalten, was einem Anteil von 7% entspricht. 93% der Unternehmen waren den IKT-Dienstleistungen zuzurechnen. Der Softwaresektor (NACE 72.20) war im Sample mit 42% der Unternehmen am stärksten vertreten, gefolgt vom NACE Viersteller 72.60 „Sonstige mit der Datenverarbeitung verbundene Tätigkeiten“. An dritter Stelle rangierten die Datenverarbeitungsdienste (NACE 72.30). Die NACE Viersteller 64.20 „Fernmeldedienste“ 72.40 „Datenbanken“ und 72.50 „Instandhaltung und Reparatur von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen wurden zur Auswertung aufgrund der geringen Fallzahlen im Sample zu der Kategorie „Sonstige IKT Dienstleistungen“ zusammengefasst (siehe Tabelle 15).

**Tabelle 15: Sample nach Subsektoren**

	N	Anteile
IKT-Sachgütererzeugung	5	7
Softwarehäuser	29	42
DV-Dienste	9	13
Sonstige DV-Tätigkeiten	16	23
Sonstige IKT-Dienste	10	15
IKT-gesamt	69	100

In Bezug auf die Altersstruktur zeigt sich, dass junge Unternehmen im Sample besonders stark vertreten sind (siehe Tabelle 16). 36% der IKT-Unternehmen wurden nach 2000 gegründet. Die Alterstruktur der Softwareunternehmen unterscheidet sich durch einen geringeren Anteil sehr junger Firmen und einen deutlich höheren Anteil älterer Firmen von der des gesamten IKT-Sektors. Weiters sticht die große Bedeutung kleiner Unternehmen ins Auge: 38 % der IKT-Firmen haben null bis fünf Beschäftigte, 29% zwischen sechs und 20 Beschäftigte. Bei den Softwarehäusern sieht die Größenstruktur anders aus. Der Anteil sehr kleiner Unternehmen mit 0 bis 5 Beschäftigten ist hier deutlich geringer ausgeprägt. Die Daten zur Größenstruktur sind allerdings weniger belastbar als jene zur Alterstruktur, da ein relativ großer Teil der Unternehmen keine Angaben zu Zahl ihrer Beschäftigten gemacht hat.

**Tabelle 16: Alters- und Größenstruktur**

<b>Altersstruktur</b> (in % der Firmen)		
Gründungsjahr	<b>IKT gesamt</b>	<b>Software</b>
vor 1995	30	41
1995-2000	30	28
nach 2000	36	31
keine Angabe	4	0
	100	100
<b>Größenstruktur</b> (in % der Firmen)		
Anzahl Beschäftigte	<b>IKT gesamt</b>	<b>Software</b>
0-5 Beschäftigte	38	24
6-20 Beschäftigte	29	31
über 20 Beschäftigte	18	21
keine Angabe	15	24
	100	100

Tabelle 17 gibt einen Überblick über verschiedene ökonomische Kennzahlen. Beim Vergleich zwischen dem gesamten IKT-Sektor und den Softwarehäusern fällt auf, dass ersterer eine höhere durchschnittliche Beschäftigtenzahl und einen höheren durchschnittlichen Umsatz aufweist. Die Exportanteile und F&E-Anteile liegen dagegen in etwa auf dem gleichen Niveau. Größere Unterschiede zeigen sich noch im Prozentsatz der Unternehmen, die über eine eigene F&E-Abteilung verfügen, die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beschäftigen und in der durchschnittlichen Zahl der beschäftigten Wissenschaftler. Bei diesen Indikatoren liegen die Werte des Software-Sektors jeweils unter dem Durchschnitt des gesamten IKT Sektors.

**Tabelle 17: Ökonomische Kennzahlen**

	<b>IKT gesamt</b>	<b>Software</b>
Durchschnittliche Beschäftigtenzahl (2005)	27	15
Durchschnittlicher Umsatz in 1000 €(2005)	6389	3073
Durchschnittlicher Exportanteil (2005)	23	24
Durchschnittlicher F&E-Anteil in % des Umsatzes (2005)	16	17
Anteil Unternehmen mit F&E Abteilung	28	21
Durchschnittliche Innovationsausgaben in % des Umsatzes	16	16
Anteil Unternehmen, die Wissenschaftler beschäftigen (2005)	22	14
Durchschnittliche Anzahl der Wissenschaftler (2005)	14	3
Anteil Unternehmen mit Patentanmeldungen (2003-2005)	18	19
Durchschnittliche Anzahl der Patente (2003-2005)	2	1

## Standortfaktoren

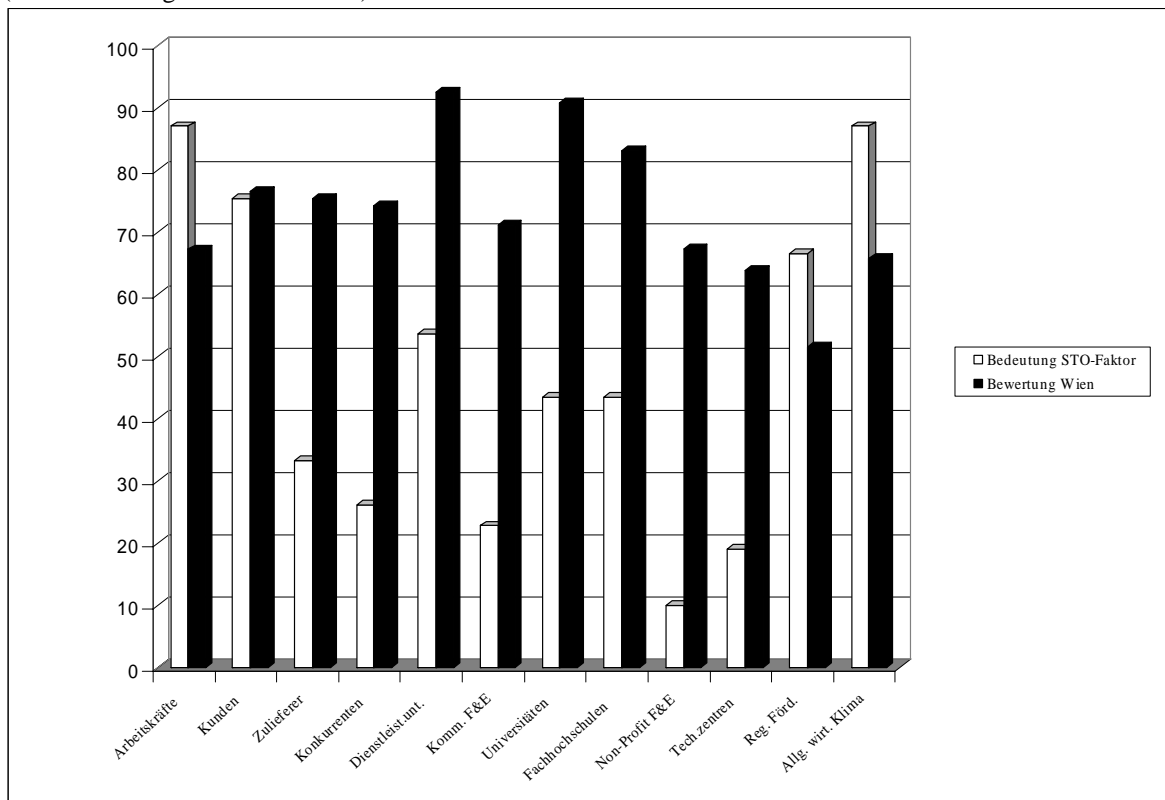
Welche Standortfaktoren sind aus der Sicht der befragten IKT-Unternehmen für die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit besonders wichtig und wie schätzen sie deren Ausprägung in Wien ein? Wie aus Abbildung 3 ersichtlich ist, wird die größte Bedeutung der Verfügbarkeit von qualifizierten Arbeitskräften sowie einem förderlichen allgemeinen wirtschaftlichen Klima zugeschrieben. Jeweils 87% aller IKT-Unternehmen schätzen diese Faktoren als „sehr wichtig“ bzw. „ziemlich wichtig“ ein. Darüber hinaus spielen das Vorhandensein von Kunden (75%) und regionale Förderungen (67%) eine zentrale Rolle. Non-Profit-F&E-Einrichtungen (10%) und Technologiezentren (19%) haben hingegen eine untergeordnete Bedeutung.

Aus der Perspektive der IKT-Unternehmen verfügt Wien über zahlreiche Standortvorteile. Dazu gehören insbesondere das Vorhandensein von Dienstleistungsunternehmen und Universitäten (siehe Abbildung 3). Die Ausprägung dieser beiden Faktoren in Wien wurde von über 90% der Unternehmen als „sehr gut“ bzw. „gut“ eingestuft. Ein ähnliches Bild zeigt sich für die Fachhochschulen (83%), Kunden (77%), Zulieferer (75%) und Konkurrenten (74%).

Aus Abbildung 3 ist weiters zu erkennen, dass die Bewertung Wiens in Bezug auf die Mehrheit von Standortfaktoren über der Bedeutung liegt, die diesen Faktoren beigemessen wird. Wien wird von den Unternehmen somit als attraktiver IKT-Standort gesehen, der eine Vielzahl von Vorteilen bietet. Eine Ausnahme bilden lediglich die Standortfaktoren Arbeitskräfte, regionale Förderungen und allgemeines wirtschaftliches Klima. Diese weisen eine höhere Bedeutung als Bewertung auf.

### Abbildung 3: Standortfaktoren

(in % der befragten Unternehmen)



## ***Innovationsaktivitäten und -typen***

Die Generierung von insbesondere radikaleren Innovationen stellt im wissensbasierten IKT-Sektor eine zentrale Grundlage für die Wettbewerbskraft dar (siehe auch Kapitel 2). Vor diesem Hintergrund ist die Frage nach dem Innovationsgeschehen im Wiener IKT-Cluster von besonderer Relevanz. Eine Analyse der Inputseite des Innovationsprozesses, also der von den Unternehmen durchgeführten Innovationsaktivitäten zeigt eine klare Dominanz von Tätigkeiten in den Bereichen Entwicklung und Markteinführung (siehe Tabelle 18). Die kontinuierliche Durchführung von eigener Forschung insbesondere im Grundlagenbereich spielt im Vergleich dazu eine untergeordnete Rolle. Dieser Befund gilt sowohl für den gesamten Wiener IKT-Sektor im Allgemeinen wie auch für den Software-Sektor im Besonderen. Rezente Analysen haben gezeigt, dass andere wissensbasierte Branchen in Österreich in höherem Ausmaß Forschungsaktivitäten setzen (siehe hierzu Tödting et al. 2006a).

**Tabelle 18: Innovationsindikatoren**

(in % der befragten Unternehmen)

	<b>IKT-Gesamt</b>	<b>Software</b>
<b>Innovationsaktivitäten</b>		
Grundlagenforschung	15	14
Angewandte Forschung	26	28
Entwicklung	61	86
Design	29	40
Markteinführung	41	52
<b>Innovationstypen</b>		
Verbesserung eines bestehenden Produkts	71	83
Produktinnovation, neu für das Unternehmen	49	60
Produktinnovation, neu für den Markt	55	66

Die unternehmerische Forschungsschwäche spiegelt sich auch in der Innovationsperformance des Wiener IKT-Clusters wider. Bei Betrachtung der Outputseite des Innovationsprozesses wird ein Vorherrschen von inkrementalen Neuerungen (Verbesserung bestehender Produkte) gegenüber radikalen Innovationen deutlich (siehe Tabelle 18). Dieses spezifische Innovationsmuster ist nicht nur für den gesamten Wiener IKT-Sektor vorzufinden, sondern auch für den Subsektor Software prägend. Generell ist jedoch festzustellen, dass die Innovationsleistungen des Subsektors Software höher als jene der gesamten Wiener IKT-Branche. Im Vergleich mit anderen wissensbasierten Wirtschaftszweigen in Österreich (siehe hierzu Tödting et al. 2006a) ist die Innovationsperformance des Wiener IKT-Clusters nur schwach ausgeprägt.

Zwischen der Durchführung bestimmter Innovationsaktivitäten und der Generierung spezifischer Innovationstypen bestehen klare statistisch signifikante Zusammenhänge (siehe Tabelle 19). Radikale Innovationen (Innovation neu für den Markt) korrelieren mit allen Formen von Innovationsaktivitäten auf signifikante Weise, während die Adoption von Technologien (Innovation neu für die Firma) nur mit Anstrengungen in den Bereichen Angewandte Forschung und Entwicklung korreliert. Radikale Innovationen bedingen somit erwartungsgemäß die Durchführung von Grundlagenforschung sowie eine weitere Vielfalt an Innovationsaktivitäten. Statistisch relevante Zusammenhänge bestehen aber auch zwischen der Modifikation bereits bestehenden Produkte und der Durchführung von Aktivitäten in den Bereichen Forschung, Entwicklung und Design.

**Tabelle 19: Partielle Korrelationen zwischen Innovationsaktivitäten und Innovationstypen**

	Grundlagenforschung	Angewandte Forschung	Entwickl.	Design	Markteinführung	Verbess. besteh. Produkt	Innovation, neu für die Firma	Innovation, neu für den Markt
Grundlagenforschung		<b>0,419</b>	<b>0,342</b>	0,291	0,246	0,28	ns	<b>0,303</b>
Angewandte Forschung			<b>0,427</b>	0,432	ns	<b>0,4</b>	0,278	0,295
Entwickl.				<b>0,466</b>	<b>0,471</b>	<b>0,520</b>	0,381	<b>0,618</b>
Design					0,255	<b>0,234</b>	ns	<b>0,405</b>
Markteinführung						Ns	ns	<b>0,331</b>
Verbess. besteh. Produkt							<b>0,438</b>	<b>0,437</b>
Innovation, neu für die Firma								ns
Innovation, neu für den Markt								

(Hervorgehoben: signifikante Zusammenhänge auf 0,01-Niveau (fett) bzw. 0,05-Niveau; ns ...nicht signifikant)

Welche Faktoren hemmen Innovationen im Wiener IKT-Sektor? Für die befragten Unternehmen bestehen die größten Innovationshemmnisse vor allem in den hohen Kosten der Innovation, dem wirtschaftlichen Risiko sowie dem Fehlen von Finanzierungsquellen (siehe Tabelle 20). Wissensbezogene Aspekte (Mangel an qualifizierten Arbeitskräften, fehlende Informationen über Technologien und Märkte) stellen im Vergleich dazu kaum große Innovationsbarrieren dar.

**Tabelle 20: Innovationsbarrieren**

(in % der befragten Unternehmen)

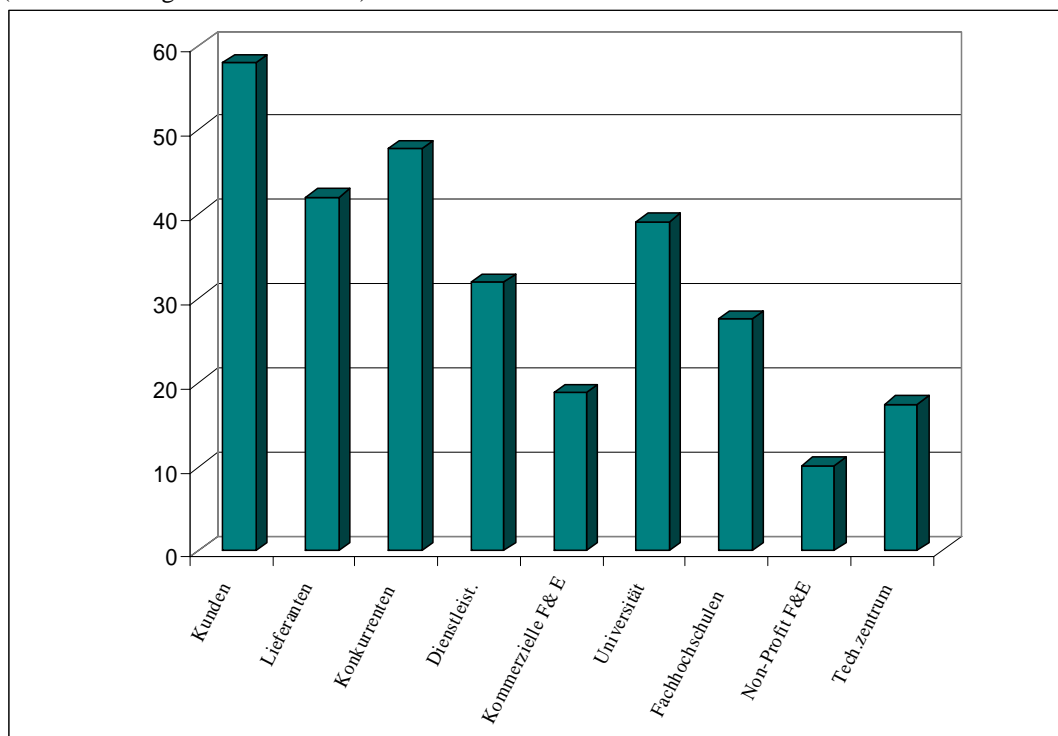
N=69	Großes Hemmnis	Mittleres Hemmnis	Geringes Hemmnis	Kein Hemmnis	k.A.
Hohes wirtschaftliches Risiko	48	32	13	4	3
Hohe Innovationskosten	55	30	10	1	3
Mangel an Finanzierungsquellen	38	42	10	6	4
Organisatorische Probleme innerhalb des Unternehmens	10	19	44	25	3
Mangel an geeigneten Arbeitskräften	16	26	38	17	3
Fehlende technologische bzw. Marktinformationen	12	25	41	20	3
Fehlen geeigneter Kooperationspartner	17	28	28	25	3
Gesetzgebung, rechtlicher Regelungen, Normen	7	26	32	30	4
Mangelnde Kundenakzeptanz neuer Produkte oder Dienstleistungen	19	29	32	16	4

## Wissensquellen und ihre räumliche Dimension

Im Zuge des Innovationsprozesses greifen die Wiener IKT-Unternehmen auf externes Wissen zurück, das von einer Vielzahl verschiedener Quellen bereitgestellt wird. Wie aus Abbildung 4 ersichtlich ist, stellen Kunden (58%), Konkurrenten (48%) und Lieferanten (42%) die wichtigsten Wissensquellen dar. Es ist somit eine hohe Bedeutung von Wissensquellen entlang der Wertschöpfungskette festzustellen. Aber auch wissensgenerierende Einrichtungen, insbesondere Universitäten (39%) haben im Wiener IKT-Cluster einen großen Stellenwert als Quelle für innovationsrelevantes Wissen.

**Abbildung 4: Bedeutung von Wissensquellen**

(in % der befragten Unternehmen)



Zwischen der Nutzung von externen Wissensquellen und der Durchführung von bestimmten Typen von Innovationsaktivitäten sind interessante Korrelationen festzustellen (siehe Tabelle 21). Die Inanspruchnahme der Wissensquelle Universität korreliert positiv mit der Durchführung eigener Grundlagen- und angewandter Forschung und Entwicklung. Statistisch signifikante Zusammenhänge bestehen zudem zwischen Aktivitäten in den Bereichen angewandte Forschung, Entwicklung und Design und der Nutzung von Kunden und Zulieferern als externe Wissensquelle.

Weiters lassen sich Korrelationen zwischen verschiedenen Typen des Innovationsoutputs und der Inanspruchnahme von Wissensquellen finden (siehe Tabelle 21). Radikale Neuerungen (Innovationen neu für den Markt) korrelieren stark mit der Nutzung der Expertise von wissensproduzierenden Institutionen, aber auch mit der Inanspruchnahme von Kunden und Lieferanten als Wissensquellen. Signifikante statistische Zusammenhänge bestehen zudem insbesondere zwischen inkrementalen Neuerungen und der Nutzung des Wissens von Kunden im Zuge des Innovationsprozesses.

**Tabelle 21: Bedeutung Wissensquellen und Innovationscharakteristika**

	Grundlagenforschung	Angew. Forschung	Entwickl.	Design	Markteinführung	Verbess. besteh. Produkt	Innovation neu für die Firma	Innovation neu für den Markt
Kunden		++	++	+	++	++	+	++
Zulieferer		+	++	+	+			++
Konkurrenten								
Dienstleistungsfirma		+	+	++				
Kommerzielle F&E								
Universität	++	++	++	+		+		++
Fachhochschule		++	+	+				+
Non-Profit F&E								
Technologie-transferzentrum	+							

(Erläuterungen: signifikante partielle Zusammenhänge auf 0,01-Niveau (++) bzw. 0,05-Niveau (+)).

Die befragten Wiener IKT-Unternehmen sprechen dem Vorhandensein von externen Wissensquellen in der Region eine herausragende Bedeutung zu (siehe Abbildung 5). Dies gilt in besonderem Maße für Kunden (39%), Universitäten (32%), Dienstleistungsfirmen (28%) und Konkurrenten (26%). Generell ist für Software-Unternehmen die Existenz von Wissensquellen in der Region noch wichtiger als für den Durchschnitt aller IKT-Betriebe. Insbesondere die Existenz von Kunden (55%), Konkurrenten (38%) und Universitäten (35%) in der Region schätzen die Wiener Software-Firmen als besonders wichtig ein.

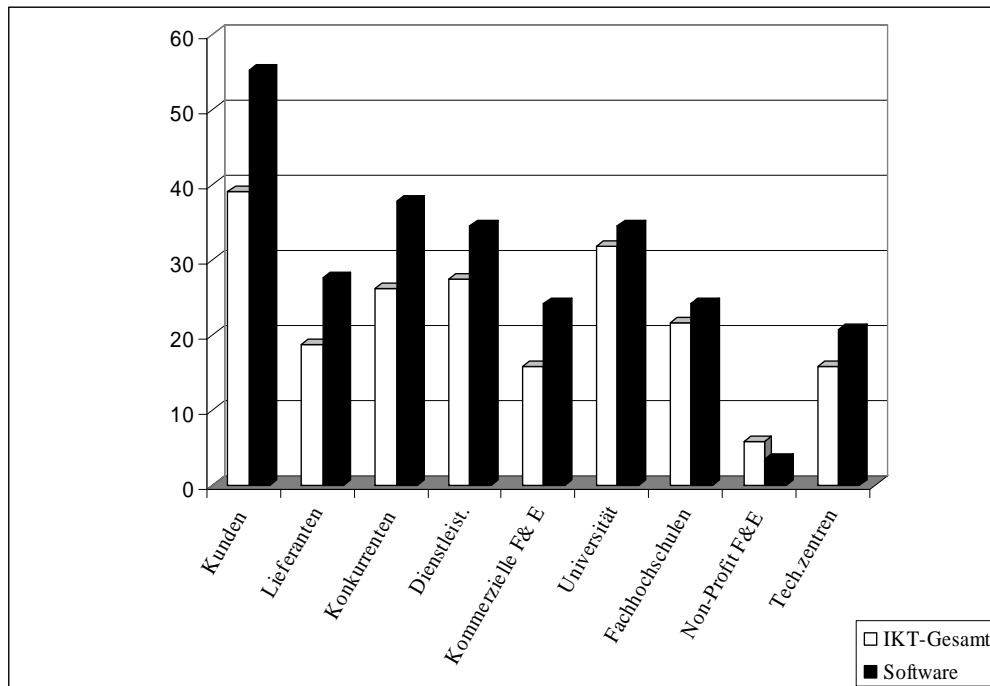
Welche Gründe sind für die Relevanz von regionalen Wissensquellen maßgeblich? Aus der Perspektive der Clusterfirmen liegen die Vorteile der Region insbesondere darin,

- einen schnelleren und einfacheren Wissensaustausch (35%),
- informellere Formen der Kommunikation (33%) sowie
- geringere Kosten der Interaktion (29%)

zu unterstützen. Andere Bestimmungsfaktoren für die Bedeutung der Region wie etwa die Ermöglichung einer besseren Kenntnis der Innovationspartner (26%), der einfachere Aufbau von wechselseitigen Vertrauen (20%) sowie die leichtere Vermittlung komplexer Sachverhalte (16%) haben eine vergleichsweise geringere Wichtigkeit.

**Abbildung 5: Bedeutung von Wissensquellen in der Region**

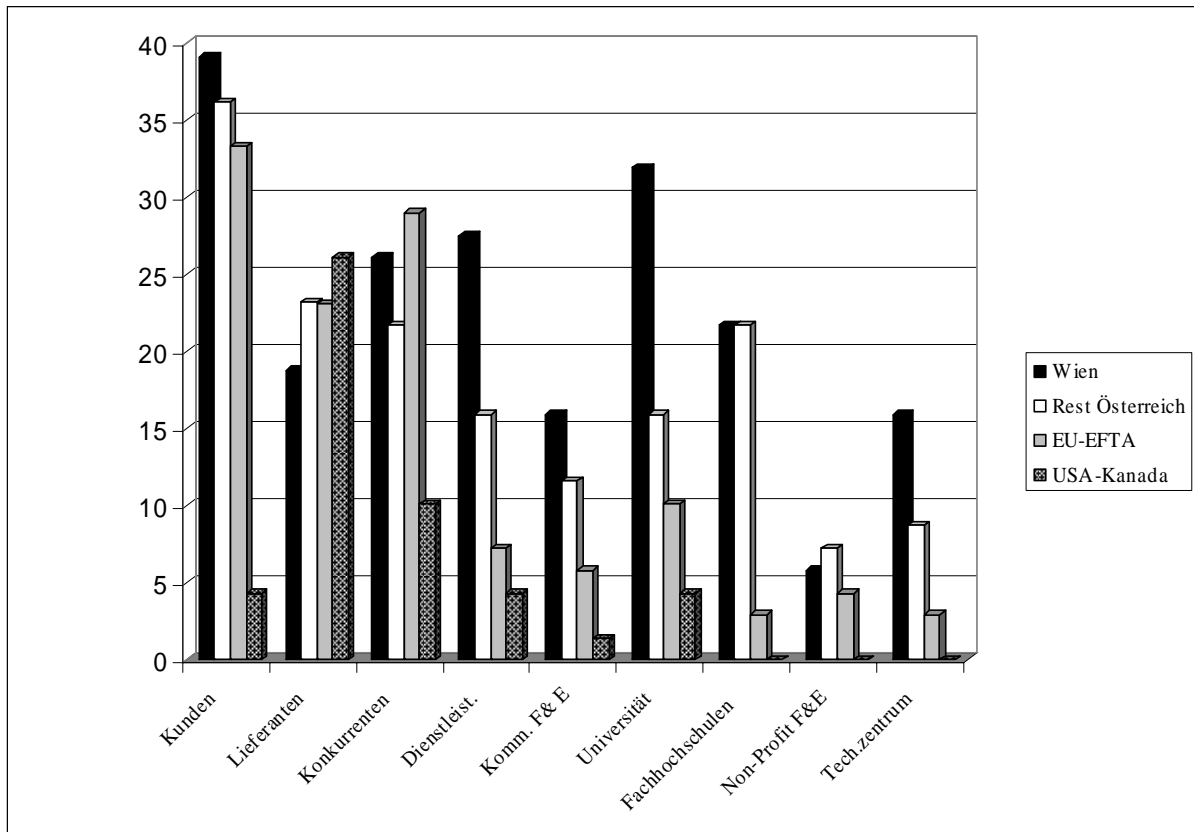
(in % der befragten Firmen)



Welche räumlichen Ausprägungen sind für die Wissensquellen und Innovationspartner der Wiener IKT-Unternehmen charakteristisch? Welchen Stellenwert haben unterschiedliche räumliche Maßstabebenen? Abbildung 6 macht deutlich, dass für die Wiener IKT-Firmen die regionale Ebene von herausragender Relevanz ist. Dies gilt in besonders starkem Maße für die Wissensquellen Kunden (39%) und Universitäten (32%), aber auch für Dienstleistungsunternehmen (28%), Konkurrenten (26%) und Fachhochschulen (22%). Darüber hinaus sind aber auch relativ starke nationale Innovationszusammenhänge festzustellen. Internationale Wissensbeziehungen werden vor allem mit Kunden, Lieferanten und Konkurrenten unterhalten und sind in erster Linie auf den europäischen Raum fokussiert. Eine Ausnahme bilden Lieferanten, für die ein großer Stellenwert von nordamerikanischen Kontakten eruiert werden konnte. Für die Software-Unternehmen zeigt sich ein ähnliches Bild. Hier ist die Bedeutung der regionalen Ebene als Interaktionsraum noch markanter ausgeprägt (siehe Abbildung 7). Vor allem Wissensbeziehungen mit regionalen Kunden (55%), Konkurrenten (38%), Universitäten und Dienstleistungsunternehmen (jeweils 35%) haben einen hohen Stellenwert.

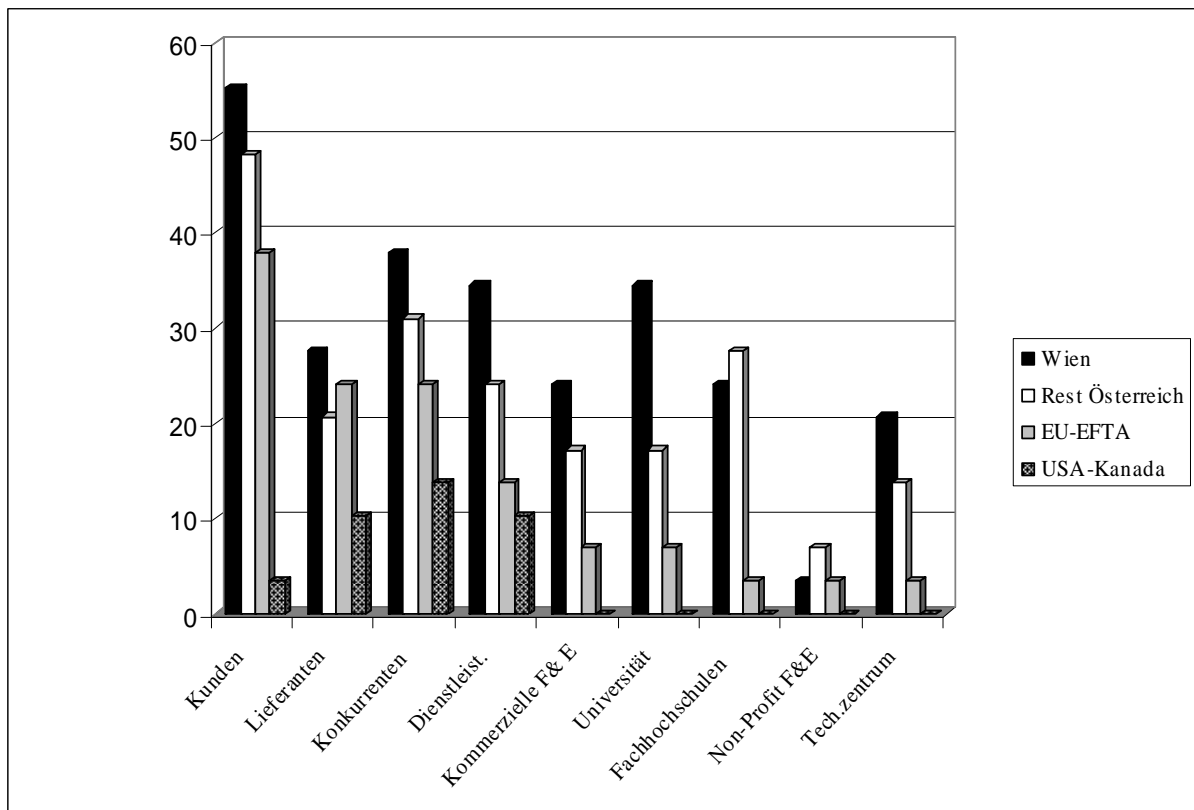
**Abbildung 6: Räumliche Dimension von Wissensquellen (IKT gesamt)**

(in % der befragten Unternehmen)



**Abbildung 7: Räumliche Dimension von Wissensquellen (Software)**

(in % der befragten Unternehmen)



**Tabelle 22: Rekrutierung Hochqualifizierte - Quellen und Geographie**

(in % der befragten Unternehmen)

	IKT gesamt			Software		
	Wien	Österreich	Ausland	Wien	Österreich	Ausland
Universität	49	23	19	66	24	24
Fachhochschule	38	29	7	45	35	10
Unternehmen	33	25	9	41	28	17

Die große Bedeutung der regionalen Ebene spiegelt sich auch bei der Rekrutierung hochqualifizierter Arbeitskräfte wider (Tabelle 22). Insbesondere lokale Universitäten, aber auch Fachhochschulen und Unternehmen stellen die mit Abstand wichtigsten Quellen von Spezialisten für die Wiener IKT- und Software-Unternehmen dar.

### *Mechanismen des Wissenstransfers*

Auf welche Weise wird innovationsrelevantes Wissen ausgetauscht und transferiert? Eine Analyse der Kanäle des Wissenstransfers für den Wiener IKT-Sektor (gesamt) zeigt eine hohe Dominanz informaler Mechanismen (siehe Tabelle 23). Milieu-Effekte (informale Kontakte, Teilnahme an Konferenzen und Messen) sowie Spillovers (Lesen von wissenschaftlicher Literatur und Patentschriften, Beobachtung und Imitation von Konkurrenten, Anstellung von spezialisierten Arbeitskräften) dominieren eindeutig. Formale Wissensbeziehungen hingegen spielen mit Ausnahme von Forschungsk Kooperationen eine untergeordnete Rolle. Die Untersuchung des Subsektors Software liefert ein ähnliches Bild. Auch hier dominieren informale Formen des Wissensaustausches, während der Zukauf von Wissen am Markt (Ausnahme Auftragsforschung) und formale Netzwerke (Ausnahme Forschungsk Kooperationen) kaum von Relevanz sind. Verglichen mit anderen wissensbasierten Sektoren in Österreich (siehe hierzu Tödtling et al. 2006a) ist für den IKT-Cluster Wien eine geringere Vielfalt an Kanälen des Wissenstransfers festzustellen.

**Tabelle 23: Mechanismen des Wissenstransfers**

(in % der befragten Unternehmen)

	IKT-Gesamt	Software
<b>Marktbeziehungen</b>		
Auftragsforschung	22	35
Beratungsdienste	20	31
Lizenznahme	9	14
Erwerb Maschinen	20	24
<b>Formale Netzwerke</b>		
F&E Kooperationen	32	38
Gemeinsame Nutzung von Forschungseinrichtungen	9	10
<b>Spillovers</b>		
Anstellung Spezialisten	41	52
Konkurrenzbeobachtung	52	59
Lesen wissenschaftlicher Publikationen	55	79
<b>Milieu</b>		
Informelle Kontakte	61	69
Konferenzen, Messen	42	45

### ***Kooperationen im Wiener IKT-Sektor***

Im Folgenden wird ein spezifischer Mechanismus des Wissensaustausches näher betrachtet. Dabei handelt es sich um Kooperationen, also um die formal geregelte, interaktive Zusammenarbeit zwischen zwei oder mehreren Partnern. Wie ist das Kooperationsgeschehen des Wiener IKT-Clusters einzuschätzen? Weiter oben wurde bereits gezeigt (siehe auch Tabelle 23), dass Kooperationen im Cluster weniger häufig als andere Wissensbeziehungen zu beobachten sind. Aus Tabelle 24 ist ersichtlich, dass Kooperationen im Wiener IKT-Sektor insbesondere auf die Bereiche Entwicklung sowie Prototyping und Testing ausgerichtet sind. Im Vergleich dazu werden nur wenige Kooperationsbemühungen in den Feldern Forschung und Kommerzialisierung gesetzt.

**Tabelle 24: Bereiche der Kooperation**

(in % der befragten Unternehmen)

Grundlagenforschung	12
Angewandte Forschung	20
Entwicklung	36
Prototyping, Testing	26
Kommerzialisierung	19

Das Hauptziel von Kooperationen besteht in der Hervorbringung von radikalen Innovationen (siehe Tabelle 25). Auch die Erkundung neuer Technologiefelder und die Verbesserung bestehender Produkte spielen eine wichtige Rolle.

**Tabelle 25: Ziele der Kooperation**

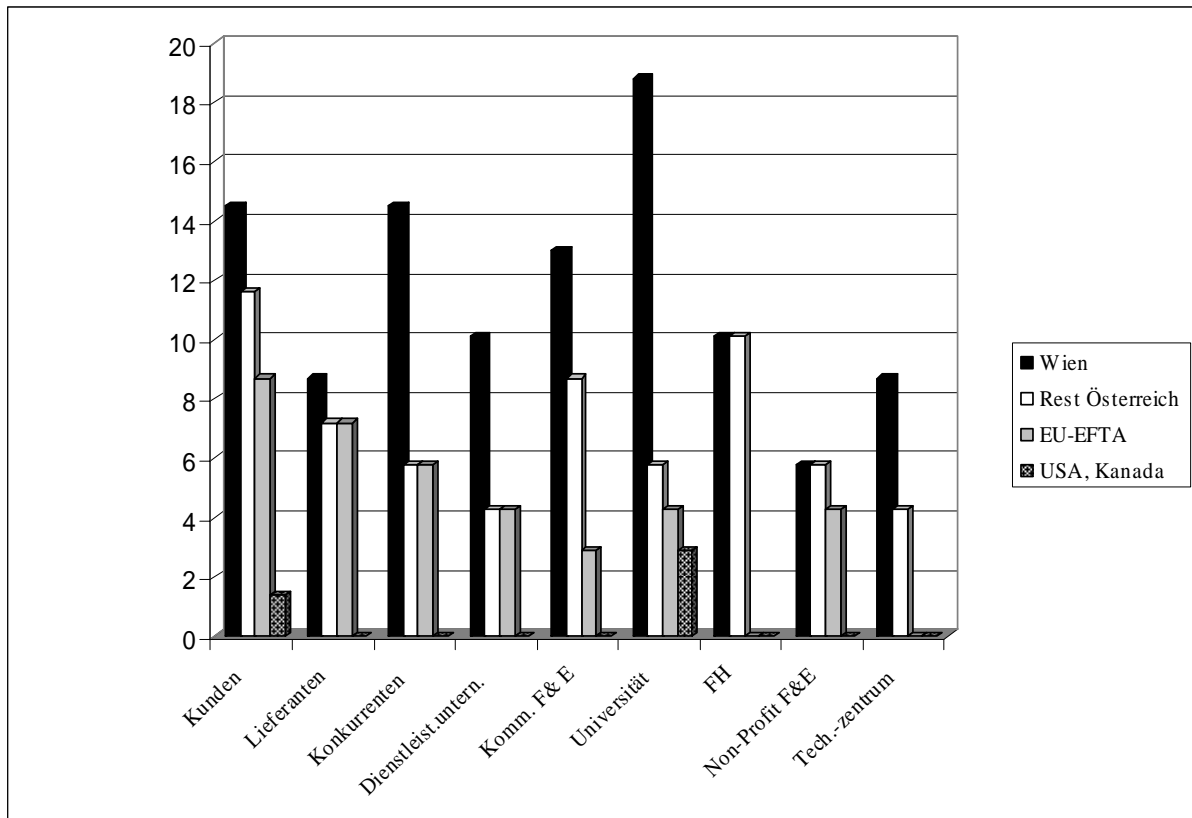
(in % der befragten Unternehmen)

Verbesserung eines bestehenden Produkts	22
Innovation, neu für das Unternehmen	15
Innovation, neu für den Markt	35
Entwicklung eines Patents	6
Erkundung/Erschließung neuer Technologiefelder	23
Gemeinsame Publikation	10

Welche Charakteristika weist die räumliche Dimension von Kooperationen auf? Wiederum ist eine ausgesprochen starke Bedeutung der Region als Kooperationsraum festzustellen (siehe Abbildung 8). Insbesondere regionale Universitäten (18 % aller Wiener IKT-Firmen), Kunden (15 %) und Konkurrenten (15 %) spielen als Kooperationspartner für die Wiener IKT-Unternehmen eine herausragende Rolle. Nationale und internationale Beziehungen sind im Vergleich zu kooperativen Formen der Zusammenarbeit innerhalb des Clusters von geringer Bedeutung.

### Abbildung 8: Räumliche Dimension von Kooperationen

(in % der befragten Unternehmen)



## 5.2 Ergebnisse der qualitativen Untersuchung

Im Folgenden werden die wichtigsten Erkenntnisse, die aus den persönlichen Interviews mit 20 Wiener Software-Firmen gewonnen wurden, dargestellt. Tabelle 26 gibt einen Überblick über die Alters- und Größenstruktur der befragten Unternehmen. Hinsichtlich der Altersstruktur zeigt sich, dass jüngere Betriebe (Gründung nach 1995) stärker vertreten sind (65 %) als solche, die vor dem Jahr 1995 etabliert wurden (35 %). In Bezug auf die Größenstruktur ist eine Dominanz kleinerer Firmen festzustellen. Ein Fünftel der befragten Firmen beschäftigt nicht mehr als fünf Personen. Fast die Hälfte (45%) der Unternehmen haben sechs bis 20 Angestellte und nur 35 % der Betriebe weisen über 20 Beschäftigte auf.

**Tabelle 26: Alters- und Größenstruktur der befragten Software-Firmen**

<b>Altersstruktur</b>		
Gründungsjahr	Anzahl	
	Unternehmen	in %
vor 1995	7	35
1995-2000	8	40
nach 2000	5	25

<b>Größenstruktur</b>		
Anzahl Beschäftigte		
0-5 Beschäftigte	4	20
6-20 Beschäftigte	9	45
über 20 Beschäftigte	7	35

Welche externen Wissensquellen nutzen die qualitativ befragten Wiener Software-Unternehmen und wo befindet sich deren Standort? Im Durchschnitt hat jedes Unternehmen rund fünf Wissensquellen angegeben. Die wichtigste Wissensquelle der Wiener Software-Firmen stellen Kunden (28% aller Beziehungen) dar (siehe Tabelle 27). Darüber hinaus spielen auch Konkurrenten (18%), Universitäten (14%) und Dienstleistungsunternehmen (11%) im Innovationsprozess eine Rolle. Die Betrachtung der räumlichen Dimension der Wissensbeziehungen zeigt, dass die Region Wien einen hohen Stellenwert als wissensrelevanter Interaktionsraum besitzt. Mehr als 40% aller Wissensbeziehungen werden mit lokalen Quellen bzw. Partnern unterhalten. Aber auch die nationale (27%) und internationale (32%) Ebenen sind von Bedeutung. Die allgemeine qualitative Analyse des Software-Sektors bestätigt somit weit gehend die Ergebnisse, die im Zuge der quantitativen Untersuchung der IKT-Industrie erzielt wurden.

**Tabelle 27: Anzahl Wissensbeziehungen im Wiener Softwaresektor**

	gesamt	Regional	national	global
Kunden	28	11	11	6
Lieferanten	9	5	0	4
Konkurrenten	18	7	3	8
Andere Software-Unternehmen	5	0	0	5
Dienstleist.	11	5	4	2
Universitäten	14	6	4	4
Fachhochsch.	7	3	3	1
Non Profit	8	4	2	2
Komm. F&E	1	1	0	0
	<b>101</b>	<b>42</b> (42%)	<b>27</b> (27 %)	<b>32</b> (32 %)

Die dargestellten allgemeinen Befunde verdecken jedoch, dass zwischen verschiedenen Typen von Innovatoren zum Teil erhebliche Unterschiede in Bezug auf die Bedeutung verschiedener Wissensquellen, Mechanismen des Wissenstransfers sowie unterschiedlicher räumlicher Maßstabsebenen bestehen. Eine Differenzierung der Wiener Software-Firmen nach ihren Innovationsaktivitäten ermöglicht zusätzliche Einsichten zu diesen Fragen. Es wurde eine Unterscheidung zwischen Adaptoren (sechs Unternehmen), Inkrementalisten (fünf Unternehmen) und radikalen Innovatoren (sieben Unternehmen) getroffen. Zwei der befragten Unternehmen konnten keiner dieser Gruppen zugeordnet werden und sind daher in der folgenden Untersuchung nicht berücksichtigt. Die wichtigsten Resultate lassen sich wie folgt zusammenfassen (siehe auch Tabelle 28 und Tabelle 29).

**Tabelle 28: Anzahl Wissensbeziehungen nach Innovatorengruppen**

	Gesamt (in %)	Adaptoren (6 Betriebe)			Inkrementalisten (5 Betriebe)			Radikale Innovatoren (7 Betriebe)		
		Reg.	Nat.	Glob.	Reg.	Nat.	Glob.	Reg.	Nat.	Glob.
Kunden	28	5	5	1	2	2	3	4	4	2
Lieferanten	9	2	0	1	1	0	0	2	0	3
Konkurrenten	18	5	2	2	1	0	3	1	1	3
Andere Software- Unternehmen	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0
Dienstleist.	11	3	1	0	1	2	2	1	1	0
Universitäten	14	0	0	0	1	1	0	5	3	4
Fachhochsch.	7	0	0	0	0	0	0	3	3	1
Non Profit	8	0	0	1	1	0	0	3	2	1
Komm. F&E	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	<b>101</b>	<b>15</b> <i>45%</i>	<b>8</b> <i>24%</i>	<b>10</b> <i>30%</i>	<b>8</b> <i>38%</i>	<b>5</b> <i>23%</i>	<b>8</b> <i>38%</i>	<b>19</b> <i>40%</i>	<b>14</b> <i>30%</i>	<b>14</b> <i>30%</i>

**Tabelle 29: Durchschnittliche Anzahl von Wissensbeziehungen pro Unternehmen**

	Ges.	Adaptoren (6 Betriebe)			Ges.	Inkrementalisten (5 Betriebe)			Ges.	Radikale Innovatoren (7 Betriebe)		
		Reg.	Nat.	Glob.		Reg.	Nat.	Glob.		Reg.	Nat.	Glob.
Kunden	<b>1,83</b>	0,83	0,83	0,17	<b>1,4</b>	0,4	0,4	0,6	<b>1,43</b>	0,57	0,57	0,29
Lieferanten	0,5				0,2				0,71			
Konkurrenten	<b>1,5</b>	0,83	0,33	0,33	0,8				0,71			
Andere Software- Unternehmen	0,83											
Dienstleist.	0,67				<b>1</b>				0,29			
Universitäten					0,4				<b>1,71</b>	0,71	0,43	0,57
Fachhochsch.	0,17								<b>1</b>			
Non Profit	0,17				0,2				0,86			
Komm. F&E					0,2							

Die Adaptoren sind hauptsächlich auf die kundenspezifische Adaptierung bestehender Software sowie auf die Erbringung von Beratungsleistungen spezialisiert. Ein charakteristisches Merkmal für diese Unternehmen ist ihre ausgesprochen starke Konzentration auf den regionalen bzw. nationalen Markt. Nur eine Software-Firma in dieser Gruppe hat Exportaktivitäten von nennenswerten Umfang (40-50% des Umsatzes). Eine Analyse der externen Wissensquellen zeigt, dass für die Adaptoren vor allem drei

Akteursgruppen von herausragender Bedeutung sind. Den größten Stellenwert nehmen regionale und nationale Kunden ein, mit denen direkte informale Kontakte bestehen. Darüber hinaus spielen informale Beziehungen zu regionalen Konkurrenten eine wichtige Rolle. Von Bedeutung sind schließlich auch noch Kontakte zu global verstreuten Softwareentwicklern, mit denen in Internet-Foren kostenlos Know-how ausgetauscht wird. Das Internet ist – wie die Betrachtung der Mechanismen des Wissenstransfers verdeutlicht – für alle Unternehmen der Adaptoren-Gruppe ein besonders wichtiges Medium (7 Nennungen). Es wird benützt, um mit anderen Softwareentwicklern auf der Welt Problemlösungen zu diskutieren, um technologisch auf den neuesten Stand zu bleiben und um Märkte und Konkurrenten zu beobachten. Aber auch andere Erscheinungsformen von Spillovers wie die Wissensgewinnung durch die Teilnahme an Konferenzen und Messen (5 Nennungen) und das Lesen wissenschaftlicher Publikationen (3 Nennungen) sind für die Adaptoren von Relevanz. Darüber hinaus sind auch noch verschiedene Typen von Marktbeziehungen wie der Erwerb von Lizenzen (4 Nennungen), der Erwerb von Software und Maschinen (3 Nennungen) und die Inanspruchnahme von Consulting (3 Nennungen) zu beobachten.

Für die Inkrementalisten zeigt sich ein anderes Bild. Die Unternehmen in dieser Kategorie haben in der Vergangenheit eigene – oft radikale Innovationen darstellende – Softwarelösungen entwickelt, die jetzt kontinuierlich verbessert und vermarktet werden. Zwei dieser Betriebe haben Exportaktivitäten im Ausmaß von mehr als 80%, die restlichen drei Unternehmen sind stark auf den nationalen Markt ausgerichtet, planen aber für die Zukunft eine geographische Ausweitung ihrer Märkte. Auch für die Inkrementalisten stellen Kunden die wichtigste Wissensquelle dar, wobei diese aber im Unterschied zur Gruppe der Adaptoren nicht nur auf der regionalen und nationalen sondern auch auf der internationalen Ebene zu finden sind. Von Bedeutung sind weiters spezialisierte Dienstleistungsunternehmen (Förderberatung, Consulting, Unterstützung beim Aufbau von Vertriebsnetzen) auf allen räumlichen Maßstabsebenen sowie internationale Konkurrenten, die über das Internet beobachtet werden. Vereinzelt werden schließlich noch wissensgenerierende Einrichtungen als Wissensquellen genutzt. In Bezug auf die Mechanismen des Wissensaustausches kann festgehalten werden, dass Spillovers und Milieu-Effekte im Zuge der Innovationsprozesse von Inkrementalisten von besonderer Wichtigkeit sind. Diese beinhalten die Markt- und Konkurrentenbeobachtung (4 Nennungen), welche über das Internet, aber auch über Berater und Kunden erfolgt, Messen und Konferenzen (3 Nennungen) sowie das Lesen wissenschaftlicher Literatur (3 Nennungen). Aber auch Marktbeziehungen in Form der Vergabe von Auftragsforschung (3 Nennungen) und formale F&E-Kooperationen (3 Nennungen) spielen eine Rolle.

Die radikalen Innovatoren weichen von diesen Mustern stark ab. Ihre Innovationsaktivitäten sind auf die Generierung von echten Marktneuheiten ausgerichtet. Die wichtigste externe Wissensquelle sind vor allem regionale, aber auch nationale und internationale Universitäten dar. Auch andere wissensgenerierende Einrichtungen wie Fachhochschulen und Non-Profit-F&E-Institutionen sind von Bedeutung. Schließlich ist auch noch eine herausragende Bedeutung von regionalen und nationalen Kunden festzustellen. Alle Unternehmen in dieser Gruppe haben F&E-Kooperationen, also formale Netzwerkbeziehungen, wobei diese vorrangig mit Universitäten und anderen wissensgenerierenden Einrichtungen (7 Nennungen) unterhalten werden. Milieubeziehungen und Spillovers nehmen ebenfalls einen großen Stellenwert ein. Besonders wichtig sind informelle Kontakte (6 Nennungen), das Lesen wissenschaftlicher Literatur (6 Nennungen), Markt- und Konkurrentenbeobachtung (5 Nennungen) sowie die Teilnahme an Konferenzen und Messen (5 Nennungen). Marktbeziehungen wie der Erwerb von Lizenzen (4 Nennungen) sowie der Zukauf von Software und Produkttechnologien (3 Nennungen) sind von geringerer Bedeutung.

Zusammenfassend betrachtet ergibt sich somit folgendes Bild. Mit zunehmender Radikalität der Innovation steigen sowohl die Anzahl der genutzten Wissensquellen wie auch die Vielfalt der Mechanismen des Wissensaustausches.

**Tabelle 30: Quellen hochqualifizierter Arbeitskräfte**

	Gesamt			Adaptoren (6 Betriebe)			Inkrementalisten (5 Betriebe)			Radikale Innovatoren (7 Betriebe)		
	reg.	nat.	glob.	Reg.	nat.	glob.	reg.	nat.	glob.	reg.	nat.	glob.
andere Unternehmen der gleichen Branche	7	5	1	1	4	1	1				1	
andere Unternehmen aus anderen Branchen	6	4	2		3	2					1	
Universitäten / Fachhochschulen	24	14	9	1	3	1		4	3	1	7	5
		23	12	2	10	4	1	4	3	1	9	5

(Anzahl Unternehmen, die Arbeitskräfte von der jeweiligen Quelle beziehen)

Eine weitere wichtige Wissensquelle sind hochqualifizierte Arbeitskräfte. Woher beziehen die befragten Unternehmen diese Fachleute? Universitäten und Fachhochschulen stellen die mit Abstand wichtigste Quelle für hochqualifizierte Arbeitskräfte dar (24 Nennungen). Andere Unternehmen sowohl aus dem gleichen Industriezweig (7 Nennungen) wie auch aus anderen Branchen (6 Nennungen) spielen im Vergleich dazu eine untergeordnete Rolle. Die Betrachtung der räumlichen Dimension unterstreicht wieder die Bedeutung der regionalen Ebene (23 Nennungen). Aber auch nationale Arbeitsmarktzusammenhänge sind von Relevanz (12 Nennungen), während die internationale Ebene vernachlässigbar ist. Eine Differenzierung zwischen verschiedenen Typen von Innovatoren zeigt wieder interessante Unterschiede auf. Für die Adaptoren sind andere Unternehmen als Quelle qualifizierter Arbeitskräfte zumindest gleich wichtig wie Universitäten und Fachhochschulen, während die Inkrementalisten und radikalen Innovatoren beinahe ausschließlich Absolventen von höheren Bildungsinstitutionen rekrutieren.

### 5.3 Zwischenresümee

Die wichtigsten Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Untersuchungen zu den Innovationsmustern im Wiener IKT-Sektor, zur Nutzung von externen Wissensquellen sowie zu den Mechanismen des Wissenstransfers können wie folgt resümiert werden.

- In Bezug auf die Schwerpunkte der Innovationsaktivitäten konnte zunächst eine Dominanz von Aktivitäten in den Bereichen Entwicklung und Markteinführung festgestellt werden. Forschungsanstrengungen sind im Wiener IKT-Cluster im Vergleich dazu von geringerem Gewicht. Diese Schwächen bei der Forschung spiegeln sich auch in den Ergebnissen der Innovationsbemühungen wider. Im Wiener IKT-Sektor kann ein Überwiegen von inkrementalen Innovationen zu Lasten radikalerer Neuerungen beobachtet werden. Im Vergleich zu anderen österreichischen wissensbasierten Sektoren weist der Wiener IKT-Sektor Schwächen sowohl in Bezug auf Forschungsaktivitäten wie auch hinsichtlich der Innovationsperformance auf.
- Zu den wichtigsten externen Wissensquellen, welche von den Wiener IKT-Unternehmen im Zuge des Innovationsprozesses genutzt werden, zählen Kunden, Konkurrenten, Lieferanten und Universitäten. Die quantitative Analyse der Standorte der Wissensquellen zeigte eine überragende Bedeutung des Clusters bzw. der Region als Interaktionsraum. Darüber hinaus konnten auch relativ starke nationale Innovationszusammenhänge festgestellt werden, während internationale Kontakte kaum von Relevanz zu sein scheinen. Im Zuge der qualitativen Untersuchung konnte festgestellt werden, dass radikale Innovatoren externes Wissen aus einer größeren Anzahl verschiedener Quellen beziehen als Inkrementalisten und Adaptoren.
- Hinsichtlich der Mechanismen des Wissenstransfers ist auf Basis der durchgeführten quantitativen Analysen eine große Bedeutung von Spillovers und Milieu-Effekten zu erkennen. Vergleichsweise wenig Wissen wird über Markt- und formale Netzwerkbeziehungen ausgetauscht bzw. transferiert. Die qualitative Untersuchung hat allerdings verdeutlicht, dass die Bedeutung verschiedener Kanäle des Wissensaustausches vom Innovatortyp abhängig ist. Radikale Innovatoren nutzen eine deutlich größere Vielfalt an Mechanismen, um externes Wissen zu erlangen als Inkrementalisten und insbesondere Adaptoren.
- Die quantitative Untersuchung der Kooperationsmuster im Wiener IKT-Cluster zeigte schließlich eine Dominanz von Aktivitäten in den Bereichen Entwicklung, Prototyping und Testing sowie eine – damit wenige konsistente – Ausrichtung der Kooperationsbemühungen auf radikale Innovationen. Zudem war eine herausragende Bedeutung des Clusters als Kooperationsraum – vor allem für die Zusammenarbeit mit Universitäten und Konkurrenten – zu erkennen.

Der Wiener IKT-Cluster weist somit einige spezifische Merkmale auf, welche seine zukünftige Dynamik untergraben könnten. Dazu gehören insbesondere die betriebliche Forschungsschwäche, eine starke Ausrichtung auf Adaptionen und inkrementale Innovationen sowie eine hochgradig lokale Wissenszirkulation bei gleichzeitigem Fehlen einer intensiven Einbindung in globale Wissensströme.

## 6 Governance des Wiener IKT-Sektors

In diesem Kapitel wird das für den Wiener IKT-Cluster relevante Governance-System näher beleuchtet. Dabei stehen folgende Fragen im Mittelpunkt: Wie sind die politischen Steuerungsarrangements ausgestaltet und welche Initiativen werden gesetzt, um den Wiener IKT-Cluster in seiner Entwicklung und Innovationsdynamik zu fördern? In welchem Ausmaß wird das Leistungs- und Förderangebot in Anspruch genommen und wie zufrieden sind die Unternehmen damit? Wie schätzen die Politik- und Fördereinrichtungen das institutionelle Set-Up ein und welcher Verbesserungsbedarf besteht im Politikfeld IKT?

### 6.1 Das institutionelle Set-Up

Die Dynamik des Wiener IKT-Clusters wird durch ein Mehrebenen-System politischer Steuerung („multi-level governance“) beeinflusst. Im Zuge der Erfassung der politischen Dimension der Clusterentwicklung sind somit verschiedene Programme und Maßnahmen regionaler, nationaler und europäischer Politikinstitutionen zu beachten (für einen Überblick siehe auch Technopolis und Joanneum Research 2004). Im Folgenden werden nur die regionale und die nationale Politikebene untersucht. Ein Einbezug der europäischen Steuerungsbemühungen hätte den Rahmen dieses Forschungsprojektes gesprengt.

#### *Institutionen, Programme und Initiativen auf der nationaler Ebene*

Die Kompetenzen zur Förderung von IKT sind in Österreich auf verschiedene Ministerien aufgeteilt. Der Schlüsselakteur zur Unterstützung von technologischen Innovationen im IKT-Bereich ist das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT). Im Jahr 2002 wurde vom BMVIT das Impulsprogramm FIT-IT initiiert, welches explizit auf die Dynamisierung der Informationstechnologien ausgerichtet ist. Im Rahmen von FIT-IT wird die Kooperation von Unternehmen und Forschungseinrichtungen zur Generierung von radikalen Innovationen gefördert. Zu den derzeit bestehenden fünf Programmlinien zählen Embedded Systems, Semantische und intelligente Systeme und Dienste, Systems on Chip, Trust in IT Systems und Visual Computing. Bislang wurden im Rahmen des Programmes FIT-IT mehr als 60 Projekte mit Förderungen im Umfang von knapp 30 Mio. Euro (gesamt) finanziell unterstützt.

Auf der nationalen Ebene existiert eine Vielzahl weiterer Programme, die zwar nicht ausschließlich auf den IKT-Bereich ausgerichtet sind, dennoch aber Einfluss auf seine Entwicklung und das Innovationsgeschehen in diesem Sektor nehmen. In der folgenden Darstellung zentraler Akteure in der österreichischen Förder- und Institutionenlandschaft werden einige wichtige dieser auf die Stimulation von Hochtechnologie per se abzielenden Initiativen diskutiert.

Eine Schlüsselrolle im institutionellen Set-Up nimmt die Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) ein. Das Leistungsspektrum der FFG ist vielfältig und inkludiert unter anderem Programme zur Steigerung der Neugründungsdynamik wie die „Start-Up Förderung“ (Gewährung von Zuschüssen) und die Initiative Aplus B (siehe weiter unten) sowie Initiativen zur Forcierung von Partnerschaften zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im Rahmen von Kompetenzzentren und Kompetenznetzwerken (siehe weiter unten). Hinzu kommen weiters die „Basisprogramme“, welche durch eine themenunabhängige, bottom-up-orientierte Ausgestaltung geprägt sind sowie verschiedene Maßnahmen, die darauf abzielen, die

Integration österreichischer Betriebe und Forschungseinrichtungen in europäische und internationale F&E-Kooperationen voranzutreiben (Bereich „Europäische und Internationale Programme“).

Ein weiterer wichtiger Akteur ist die Austria Wirtschaftsservice (AWS). Als Förderbank des Bundes bietet die AWS eine Vielzahl an Förderungen an. Dazu gehören unter anderem

- Innovationsprogramm „Unternehmensdynamik“ (Investitionsprämie für KMUs)
- Preseed IT & Physical Science (Förderung von High-Tech-Projekten in der Frühphase)
- High Tech Double Equity (Unterstützung von KMUs in der Gründungs- bzw. Frühphase der Unternehmensentwicklung durch Haftungsübernahmen)
- I2 Börse für Business Angels (Vermittlung von Partnerschaften zwischen kleinen kapitalsuchenden Unternehmen und erfahrenen Investoren)
- Seedfinancing (Mezzanin-Darlehen)
- Univenture (Bereitstellung von Venture Capital für akademische Spin-Offs)
- Uni:invent (Förderung der Patentierung von universitären Erfindungen)
- Tecnet (Bereitstellung von Markt- und Technologieinformationen)
- Tecma (Unterstützung von Forschern bei der kommerziellen Verwertung ihrer Forschungsergebnisse durch Förderung von Patentanmeldungen und Lizenzen).

Die Christian Doppler Gesellschaft ist auf die Förderung längerfristiger Partnerschaften zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ausgerichtet. Hierzu werden an Universitäten oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen sogenannte Christian Doppler Laboratorien (CD Labs) etabliert, in denen anwendungsorientierte Grundlagenforschung wird. Derzeit sind in Wien an der Technischen Universität zwei solcher CD Labs („Compilation Techniques for Embedded Processors“ und „Design Methodology of Signal Processing Algorithms“) eingerichtet, die dem IKT-Bereich zugeordnet werden können.

Eine wichtige Position im Institutionengefüge nimmt schließlich auch noch der Rat für Forschung und Technologieentwicklung ein. Seine Hauptaufgabe liegt darin, die Politik in Fragen der Forschung, Innovation und Technologie zu beraten und übergreifende Strategien in diesen Bereichen zu erarbeiten. Zur Verbesserung der Koordination im Politikfeld IKT wurde vom Rat eine interministerielle Arbeitsgruppe (IMAG) initiiert. Diese blieb bislang in ihrem Ergebnis allerdings auf einen informellen Informations- und Erfahrungsaustausch zwischen den zuständigen Ministerien beschränkt.

Generell ist festzustellen, dass sich zwischen den Politik- und Fördereinrichtungen auf der nationalen Ebene noch keine funktionsfähigen Koordinationsstrukturen zur Steuerung des Innovationsgeschehens im IKT-Bereich herausgebildet haben. Dies zeigt sich auch im Fehlen einer Gesamtstrategie zur Entwicklung dieses Sektors. Der IKT-Masterplan, der von der Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH (RTR) erstellt wurde, wird nicht als taugliches Instrument in diesem Zusammenhang betrachtet (siehe dazu weiter unten).

### ***Institutionen, Programme und Initiativen auf der regionalen Ebene***

Die Innovations- und Technologiepolitik der Stadt Wien war in den letzten Jahren durch einen erheblichen Bedeutungsgewinn und eine neue strategische Ausrichtung in Form einer Fokussierung auf spezifische technologische Stärkefelder und Cluster geprägt (siehe hierzu auch Trippl und Tödting 2007). Dem IKT-Sektor kommt dabei ein hoher Stellenwert zu.

Das zentrale Element im regionalen politisch-administrativen System ist die Stadt Wien mit verschiedenen Magistratsabteilungen (MA). Hervorzuheben ist die MA 27 „EU Strategie und Wirtschaftsentwicklung“, die unter anderem die Funktionen der Informationsbereitstellung über Technologiefelder und Strategieentwicklung erfüllt. Weitere Hauptakteure auf der regionalen Ebene sind der Wiener Wirtschaftsförderungsfonds (WWFF), das Zentrum für Innovation und Technologie (ZIT) sowie der Wiener Wissenschafts- und Technologiefonds (WWTF).

Der Wiener Wirtschaftsförderungsfonds bietet ein breites Bündel an Förder- und Unterstützungsmaßnahmen an. Die folgende Darstellung beschränkt sich auf zwei Instrumente, die explizit auf die Unterstützung des Wiener IKT-Clusters abzielen.

- Im Jahr 2004 wurde gemeinsam mit einigen Unternehmen und anderen Organisationen das Netzwerk Vienna IT Enterprises (VITE) etabliert. VITE wird vom WWFF und der Europäischen Union im Rahmen der EU Strukturfonds gefördert. Der Projektvolumen-Anteil des WWFF beträgt 390.500 Euro (WWFF 2006). Mittlerweile umfasst das Netzwerk ca. 100 Mitglieder, wovon rund 80% dem Unternehmenssektor zuzurechnen sind. VITE ist mit einer Projektmanagementstelle ausgestattet, welche verschiedene Funktionen der Clustersteuerung übernimmt. Das Leistungsspektrum umfasst unter anderem die Erbringung von Beratungsleistungen (Rechtsberatung, Förderberatung), die Bereitstellung von Informationen (zum Beispiel durch die Organisation von Veranstaltungen zur Förderlandschaft) sowie die Stimulation von Kooperationen (Vorstellung von Good Practice-Beispielen, Kooperationsberatung). Den bislang wichtigsten Arbeitsschwerpunkt stellt allerdings die Initiierung bzw. Unterstützung von sogenannten VITE Groups dar, in denen IKT-Unternehmen regelmäßig zusammentreffen und themenspezifisch zusammenarbeiten. Die Kooperation reicht dabei von gemeinsamen Entwicklungen bis hin zur Organisation von Vorträgen und Veranstaltungen.
- Eine weitere wichtige Aufgabe des WWFF besteht in der Bereitstellung von Infrastruktur. In diesem Zusammenhang hervorzuheben ist das im Jahr 2005 eröffnete Business Research Center (BRC). Der WWFF hat einen Projektvolumen-Anteil in der Höhe von 5,4 Mio. Euro (WWFF 2006). Das BRC ist auf den IKT-Bereich ausgerichtet und beherbergt neben 13 Start-Up-Unternehmen (Stand zum Zeitpunkt des Interviews Ende Juni 2006) unter anderem auch das Clustermanagement VITE sowie die Fachhochschule Technikum Wien, welche eine Schwerpunktsetzung in Informationstechnologie, Elektronik und Werkstofftechnologie aufweist.

Das ZIT wurde im Jahr 2000 als Tochter des WWFF gegründet. Der Bereich IKT wird als wichtiges thematisches Stärkefeld spezifisch unterstützt. Ein zentrales Instrument in diesem Zusammenhang stellen „Calls“ (Förderwettbewerbe) dar, mit denen nach einem Wettbewerbsverfahren betriebliche F&E gefördert wird. Weitere wichtige Maßnahmen (siehe Tabelle 31) umfassen die Förderung der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen (Initiative Vienna's Spots of Excellence), die Anhebung der Akzeptanz für die Bedeutung von Forschung und Innovation (Initiative F&E Public), die Unterstützung von Aktivitäten, die der F&E vor- bzw. nachgelagert sind (Initiative Innovationssupport) sowie die Förderung von Netzwerkaktivitäten in spezifischen Technologiefeldern (Initiative Technologienetzwerke). Dazu kommen weiters die auf die Stimulierung von Universitäts-Industrie-Partnerschaften ausgerichteten Kompetenzzentren-

Programme (siehe dazu auch weiter unten), welche gemeinsam mit der nationalen Politikebene getragen werden.

**Tabelle 31: Förderungen des ZIT 2005 (Auswahl)**

Förderaktion	Gesamtfördersumme in Euro	Ausgelöstes Investitionsvolumen in Euro	Geförderte Projekte (eingereichte Projekte)
Calls für betriebliche F&E	4.613.034	17.930.983	39 (108)
Vienna Spot of Excellence	5.344.576	13.070.703	3 (3)
Innovationssupport	890.751	2.883.240	14 (33)
F&E-Public	373.714	773.589	7 (18)
Technologienetzwerke	100.000	682.400	1 (5)
Kompetenzzentren	3.551.794	22.282.271	10 (10)

Quelle: ZIT (2006, S. 15)

Der im Jahr 2001 gegründete WWTF ist im Unterschied zum ZIT nicht auf die Förderung von Unternehmen sondern von Forschungseinrichtungen ausgerichtet. Das jährliche Budget des Fonds beträgt ca. 7 bis 9 Millionen Euro. Zu den Hauptinstrumenten des WWTF gehören die Projektförderung durch Calls und die Einrichtung von Stiftungsprofessuren. Durch die thematische Ausrichtung dieser Instrumente (Call „Mathematik und ...“ sowie Stiftungsprofessuren im Bereich Bioinformatik) ist ein IKT-Bezug gegeben.

Die Betrachtung der Koordinationsmuster zwischen diesen Hauptakteuren auf der regionalen Politikebene zeigt eine Dominanz von losen Formen der Zusammenarbeit, die sich hauptsächlich auf einen informalen Informations- und Erfahrungsaustausch beschränken. Eine stärkere institutionelle Vernetzung und eine gemeinsame Strategieentwicklung zur Dynamisierung des Wiener IKT-Clusters konnten bislang noch nicht beobachtet werden.

### ***Gemeinsame Programme und Initiativen zwischen regionalen und nationalen Akteuren***

In der Vergangenheit wurden in der Förder- und Institutionenlandschaft die Strukturen zur vertikalen Koordination zwischen nationalen und regionalen Einrichtungen gestärkt. Dies manifestiert sich in verschiedenen Initiativen, die gemeinsam von der nationalen und regionalen Politikebene getragen werden. Für den IKT-Bereich besonders relevant in diesem Zusammenhang sind das AplusB-Programm sowie die Initiativen zur Forcierung von Kompetenzzentren und Kompetenznetzwerken.

- Im Jahr 2002 wurde vom ZIT, der Universität Wien und der Technischen Universität Wien das akademische Gründerzentrum INiTS etabliert, welches durch das AplusB-Programm des BMVIT gefördert wird. Der IKT-Bereich stellt einen wichtigen Technologieschwerpunkt dieser Einrichtung dar. INiTS zielt darauf ab, mittels Aktivitäten wie Awarenessbildung, Beratung und Finanzierung einen dauerhaften Anstieg von universitären Spin-Offs zu unterstützen.

- In den letzten Jahren ebenfalls wichtig waren die nun durch die neue Initiative COMET abgelösten Programme Kplus, Kind/Knet der FFG, bei denen das ZIT als Kofinanzierungsstelle fungierte. Durch Kplus wurde die Einrichtung von Kompetenzzentren forciert, welche gemeinsam von Partnern aus der Wirtschaft und Wissenschaft betrieben wurden und Forschung von sowohl akademischer wie auch wirtschaftlicher Bedeutung durchgeführt haben. Die Initiativen Kind/Knet förderten die Etablierung von industriellen Kompetenzzentren und Netzwerken, welche unter der Führerschaft industrieller Unternehmen standen. Im Rahmen der genannten Programme entstanden in Wien im IKT-Bereich die drei Kplus-Zentren Advanced Computer Vision (ACV), Virtual Reality und Visualisierung (VRVis) und Forschungszentrum Telekommunikation Wien (FTW) sowie das industrielle Kompetenzzentrum eCommerce (ec3).

Tabelle 32 gibt abschließend einen Überblick über die Vielfalt an Programmen, Initiativen und Projekten, die von den verschiedenen Politik- und Supporteinrichtungen auf der regionalen und nationalen Ebene bereitgestellt werden und Einfluss auf die Entwicklung des Wiener IKT-Clusters nehmen.

**Tabelle 32: Funktionen der Clusterentwicklung**

<b>Aktivitätsfelder</b>	<b>Institution (Auswahl)</b>	<b>Programm, Initiative, Projekt</b>
1 Gründungsunterstützung	FFG	Start Up
	FFG (ZIT)	AplusB (INiTS)
	AWS	High Tech Double Equity
	AWS	Preseed IT & Physical Science
2 Förderung von betrieblichen F&E- und Innovationsprojekten	ZIT	IKT-Calls
	ZIT	Innovationssupport
	WWFF/AWS	Unternehmensdynamik
3 Förderung wissenschaftlicher F&E-Projekte	FWF	
	WWTF	Calls
	WWTF	Stiftungsprofessuren
4 Patentierung	AWS	uni:invent
	AWS	Tecma
5 Stimulation von Innovationskooperationen	BMVIT	FIT-IT
	Christian Doppler Gesellschaft	CD Labs
	WWFF	VITE
	ZIT	Technologienetzwerke
	ZIT	Vienna Spots of Excellence
	ZIT	Innovationssupport
6 Finanzierung	FFG und ZIT	Kplus, Knet, Kind
	AWS	Seedfinancing
7 Zusammenführung Unternehmen-Investoren	AWS	Univenture
		I2
8 Information & Beratung	AWS	Tecnet
9 Strategiebildung	RTR	Masterplan IKT
	MA 27	
10 Standortmarketing	WWFF	
11 Infrastrukturbereitstellung	WWFF	BRC, weitere
12 Awareness	ZIT	F&E Public

## 6.2 Das Förderangebot aus der Perspektive der Politik- und Fördereinrichtungen

Wie schätzen die Politik- und Fördereinrichtungen die Institutionenlandschaft und das Leistungsangebot ein und welcher Verbesserungsbedarf besteht aus Sicht dieser Akteursgruppe im Politikfeld IKT? Die im Folgenden dargestellten Ergebnisse zu diesen Fragen basieren auf 11 qualitativen Interviews mit Vertretern aus dem Politik-, Förder- und Supportbereich auf der Landes- und Bundesebene.

Welche Einrichtungen sind für den Wiener IKT Cluster besonders wichtig? Aus der Perspektive der befragten Akteure ergibt sich folgendes Bild (siehe Tabelle 33). Als wichtigste Institutionen auf der regionalen Ebene werden insbesondere das ZIT sowie auch der WWTF, VITE und der WWFF angesehen. Als Schlüsselakteure auf der nationalen Ebene werden das BMVIT, die FFG, die AWS sowie der FWF betrachtet.

**Tabelle 33: Schlüsselinstitutionen der Clusterentwicklung: Die Sicht des Politiksystems**

Regionale Ebene		Nationale Ebene	
Einrichtung	Anzahl Nennungen	Einrichtung	Anzahl Nennungen
ZIT	4	BMVIT	4
WWTF	3	FFG	4
VITE	3	AWS	4
WWFF	3	FWF	3

Welche Schwächen weist das Politikfeld IKT in Österreich und in Wien auf? Aus der Sicht der Interviewpartner scheint der größte Verbesserungsbedarf in den Bereichen der Koordination und Strategiebildung zu liegen: Das Fehlen einer Gesamtstrategie auf der nationalen Ebene für den IKT-Sektor wurde stark problematisiert (6 Nennungen). Damit eng verbunden sind die vorgebrachte Kritik an der Kompetenzverteilung zwischen den Ministerien (4 Nennungen) und die negative Einschätzung des IKT-Masterplans. Dieser wird wegen seiner starken Schwerpunktsetzung auf den Telekom-Bereich und seiner überwiegenden Ausrichtung auf Infrastrukturelemente als wenig taugliches Instrument betrachtet (3 Nennungen). Weiters wurde hervorgehoben, dass im Fördersystem zu wenig Wissen zu IKT-Fragestellungen (Fehlen kompetenter Experten) vorhanden ist (3 Nennungen).

Welche Lücken im Förder- und Unterstützungsangebot sehen die befragten Vertreter der Politik- und Fördereinrichtungen? Ein wichtiger Kritikpunkt war der Mangel an Unterstützungsleistungen (Weiterbildungsprogramme, Infrastruktur in Form preiswerter Büros, Kleinkredite) für Ein-Personen-Unternehmen und sehr kleine Betriebe. Weiters wurde dem Fördersystem attestiert, zu wenig Impulse (Beratung, finanzielle Förderungen) für die Vorgründungsphase bereitzustellen. Schließlich wurde auch noch ein Bedarf an mehr Förderungen für die Netzbildungen zwischen Unternehmen festgestellt und das Fehlen von Venture Capital problematisiert.

### 6.3 Das Förderangebot aus der Perspektive der Unternehmen

Basierend auf den Ergebnissen der Fragebogenerhebung werden im Folgenden das Ausmaß der Nutzung des Leistungs- und Förderangebotes durch die Wiener IKT-Unternehmen, deren Zufriedenheit mit den Politikmaßnahmen sowie deren Erwartungen in Bezug auf zukünftige Unterstützungsinitiativen dargestellt.

Gesamthaft betrachtet zeigt sich eine relativ intensive Nutzung des Förder- und Unterstützungsangebotes (siehe auch Tabelle 34). Die Leistungen der meisten Einrichtungen werden immerhin von 40 % bis 50 % der befragten Unternehmen in Anspruch genommen. Eine Ausnahme bilden INITS und die AWS, wobei die niedrige Nutzungsrate der Angebote von INITS vor dem Hintergrund zu sehen ist, dass dessen Leistungen auf Neugründungen ausgerichtet und daher für bestehende Firmen nicht relevant sind.

**Tabelle 34: Nutzung des Förderangebotes**

(in % aller befragten Unternehmen)

	IKT gesamt	Software
WWFF	44	52
ZIT	43	48
VITE	39	41
INITS	19	31
FFG	44	48
AWS	32	35
Wirtschaftskammer	42	41
EU	39	41

Welche Gründe sind dafür ausschlaggebend, dass die Unternehmen des IKT-Clusters Wien bestehende Förder- und Unterstützungsangebote nicht genutzt haben? Als Hauptfaktoren wurden von den befragten Betrieben die Unübersichtlichkeit der Förderlandschaft und der hohe Aufwand im Zusammenhang mit dem Ansuchen von Förderungen benannt. Dazu kommen weiters Informationsprobleme in Bezug auf die Förderangebote sowie die unzureichende Ausrichtung der Leistungen auf die Bedürfnisse der Unternehmen (siehe auch Tabelle 35).

**Tabelle 35: Gründe für die Nichtinanspruchnahme des Förderangebotes**

(in % der befragten Unternehmen)

	IKT gesamt	Software
Projektantrag wurde abgelehnt	10	10
Keine bzw. mangelnde Information über Förder- und Unterstützungsangebote	20	14
Unübersichtlichkeit der Förderlandschaft	25	24
Zu aufwändige Förderansuchen	25	24
Förder- und Unterstützungsangebote entsprechen nicht den Bedürfnissen des Unternehmens	19	21

Wie schätzen jene Unternehmen, die Leistungen in Anspruch genommen haben, die Angebote der jeweiligen Einrichtungen ein? Etwa 40 % der befragten IKT-Firmen zeigen sich mit den Angeboten der FFG und der Wirtschaftskammer sehr zufrieden. Für den Subsektor Software lässt sich eine hohe Zufriedenheit mit den Leistungen der FFG und von VITE konstatieren.

Generell ist festzustellen, dass der Prozentsatz der IKT-Unternehmen, die mit den Politikmaßnahmen gar nicht zufrieden sind, in Bezug auf die meisten Förder- und Unterstützungseinrichtungen sehr hoch ist. Wenig Zustimmung finden insbesondere das universitäre Gründerzentrum INITS, die AWS sowie Politikinitiativen der EU (siehe auch Tabelle 36). Anzumerken ist, dass sich die hohen Prozentsätze unzufriedener Unternehmen daraus ergeben, dass in der Berechnung nur jene Betriebe berücksichtigt wurden, welche die Förderangebote auch nutzen. Bezogen auf alle antwortenden Firmen sind die Anteile der unzufriedenen Firmen entsprechend geringer.

**Tabelle 36: Zufriedenheit mit dem Förderangebot**

(in % der befragten Unternehmen, welche angaben, das Förderangebot zu nutzen)

	IKT gesamt			Software		
	sehr zufrieden	mäßig zufrieden	gar nicht zufrieden	sehr zufrieden	mäßig zufrieden	gar nicht zufrieden
WWFF	27	27	46	27	27	46
ZIT	23	23	54	15	35	50
VITE	23	18	59	34	7	59
INITS	0	16	84	0	0	100
FFG	39	22	39	50	21	29
AWS	13	19	69	20	20	60
Wirtschaftskammer	36	17	48	17	24	59
EU	8	18	74	7	24	68

Welche Ursachen verbergen sich hinter der Unzufriedenheit mit dem Förder- und Unterstützungsangeboten? Von den Unternehmen wurden in diesem Zusammenhang insbesondere der hohe Aufwand bei der Projektbeantragung und die komplizierte Projektabwicklung genannt (siehe Tabelle 37). In etwas geringerem Ausmaß wurde die Abwicklungsgeschwindigkeit von Projekten bemängelt, während hinsichtlich der fachlichen Expertise bei der Projektbeurteilung kaum Probleme zu bestehen scheinen.

**Tabelle 37: Ursachen für die Unzufriedenheit mit den Förderangeboten**

(in % der mäßig bzw. gar nicht zufriedenen Unternehmen)

	IKT-gesamt	Software
Aufwändige Projektbeantragung	30	31
Fachliche Expertise bei der Projektbeurteilung	9	14
Abwicklungsgeschwindigkeit	19	21
Komplizierte Projektabwicklung	24	28

In welchen Bereichen erwarten sich die befragten Unternehmen mehr Unterstützung? Ein großer Anteil der Betriebe wünscht sich mehr finanzielle Unterstützung von Innovationsprojekten. Darüber hinaus scheint ein Bedarf an Informationen über Märkte und Hilfestellung bei der Suche nach Kooperationspartnern zu bestehen.

**Tabelle 38: Erwartungen in Bezug auf mehr Unterstützung**

(in % der befragten Unternehmen)

	<b>IKT gesamt</b>	<b>Software</b>
Finanzielle Förderung von Innovationsprojekten	65	79
Qualifizierungsmaßnahmen	20	21
Information über Märkte	33	45
Information über Technologien	22	28
Hilfestellung bei der Suche nach Kooperationspartnern	26	31

Die im Rahmen der qualitativen Untersuchung durchgeführten face-to-face Interviews mit 20 Software-Firmen bestätigen die oben dargelegten Befunde und ermöglichen zum Teil weitere Erkenntnisse. Die wichtigsten Ergebnisse der qualitativen Analyse können wie folgt zusammengefasst werden:

- Generell ist festzustellen, dass die Unzufriedenheit mit der Förderlandschaft insgesamt bei kleineren Unternehmen – insbesondere bei jenen, die weniger als sechs Mitarbeiter beschäftigen – deutlich stärker ausgeprägt als bei mittleren und großen Wiener IKT-Betrieben.
- Die Nutzung der Förder- und Unterstützungsangebote steigt mit der Unternehmensgröße. Größere Firmen im IKT-Cluster Wien nutzen die Leistungen von mehr Fördereinrichtungen als kleinere Betriebe.
- Unabhängig von der Unternehmensgröße wurde der große Aufwand, der mit der Beantragung von Projekten verbunden ist, kritisiert (10 Nennungen). Dies begünstigt größere Unternehmen, die mehr Ressourcen für solche Aufgaben haben.
- Ein Viertel der befragten Software-Betriebe ist der Auffassung, dass kleinere Firmen gegenüber größeren bei der Fördervergabe benachteiligt werden. Die Politik und die Förderstellen werden kritisiert, wenig Vertrauen in kleine und junge Unternehmen zu haben und Projekte zu fördern, die mit relativ wenig Risiko behaftet sind. Diese Kritik wurde insbesondere im Zusammenhang mit den Calls vorgebracht.
- Ebenfalls ein Viertel der Software-Betriebe (unabhängig von der Unternehmensgröße) sieht eine zu starke Ausrichtung der Leistungsangebote auf die Förderung von Grundlagenforschung, radikalen Innovationen und klassischen Produktinnovationen zu Lasten marktnäherer F&E gegeben.

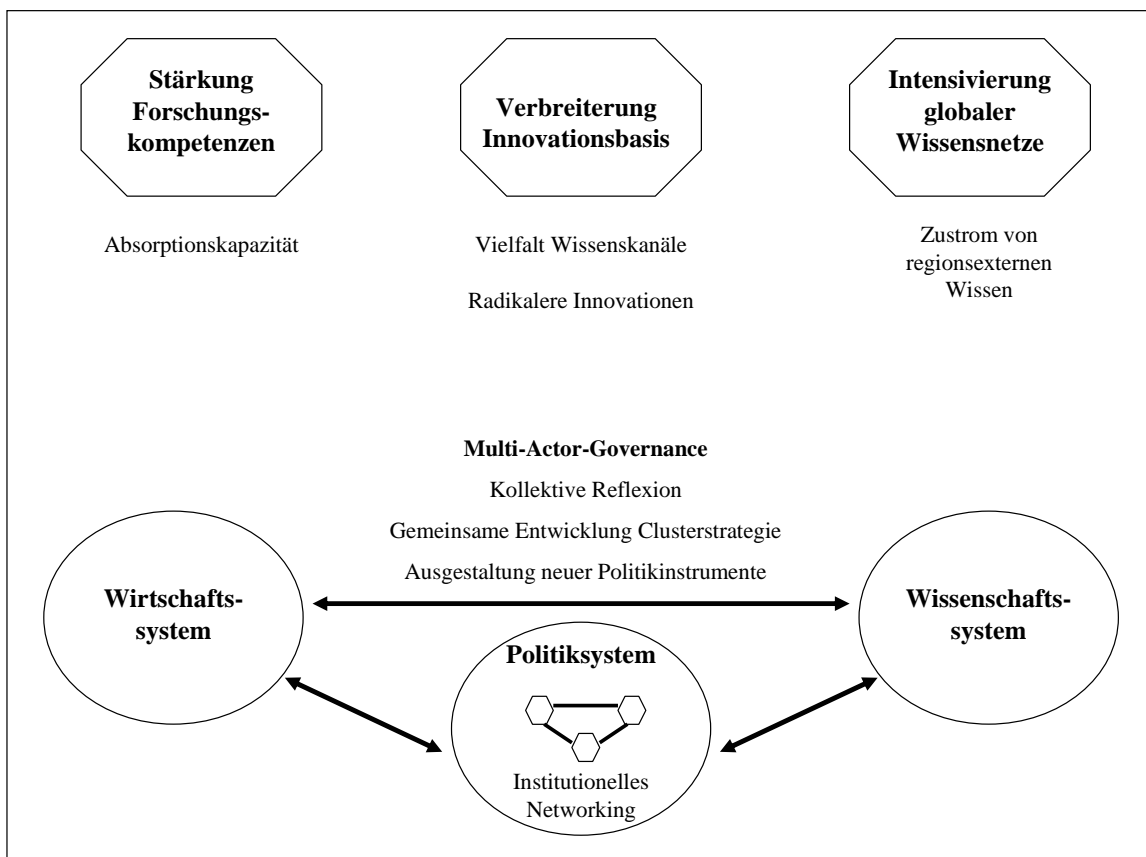
Welche Einrichtungen, Aktivitäten und Fördermaßnahmen fehlen aus betrieblicher Perspektive? In welchen Bereichen bedarf es aus der Sicht der Wiener Softwareunternehmen einer zusätzlichen Innovationsunterstützung? Die befragten Firmen haben in diesem Zusammenhang zum Teil sehr unterschiedliche Verbesserungsvorschläge in den verschiedensten Bereichen hervorgehoben. Am häufigsten genannt wurden Förderungen für die Kommerzialisierung, den Vertrieb und die Internationalisierung (vier Nennungen). Vereinzelt wurde auf den Bedarf für ein längerfristiges Coaching in der Anfangsphase der Unternehmensentwicklung (Rechtsberatung, betriebswirtschaftliche Unterstützung, Förderberatung), für eine unbürokratische Förderung von kleinen Innovationsprojekten sowie für intensivere Bemühungen zur Vernetzung von kleinen Unternehmen hingewiesen.

## 7 Schlussfolgerungen für die Wiener Cluster- und Innovationspolitik

Welche Ansätze zur weiteren Entwicklung des Wiener IKT-Sektors lassen sich aus den in diesem Bericht dargestellten Erkenntnissen ableiten und wie kann die relativ schwache Innovationsperformance in diesem Cluster gesteigert werden? Die folgenden Überlegungen beziehen sich ausschließlich auf die regionale Politikebene. Auf Herausforderungen, welche sich auf der nationalen Steuerungsebene stellen, wird hier nicht eingegangen.

Es lassen sich mehrere Ansätze zur Anhebung der Innovationskapazitäten im IKT-Cluster Wien sowie zu seiner politischen Steuerung festmachen (siehe Abbildung 10).

Abbildung 9: Elemente der Clusterentwicklung



### 7.1 Ansätze zur Dynamisierung des Innovationsgeschehens im Wiener IKT-Cluster

Zur Intensivierung eines dynamischen Innovationsgeschehens im Wiener IKT-Cluster lassen sich drei Hauptbereiche identifizieren. Dazu zählen

- die Stärkung der Forschungskompetenz,
- die Verbreiterung der Innovationsbasis, und
- die Förderung globaler Wissensbeziehungen.

### ***Stärkung der betrieblichen Forschungskompetenzen***

Eine wichtige Entwicklungsbarriere, welche die Dynamik des Wiener IKT-Clusters hemmt, besteht im Bereich betrieblicher Forschung. Nur ein geringer Anteil von Clusterunternehmen führt kontinuierlich Forschungsaktivitäten durch. Diese betriebliche Forschungsschwäche untergräbt die Fähigkeit zur Generierung radikalerer Innovationen und schmälert die Absorptionskapazität der Unternehmen für externes (insbesondere wissenschaftliches) Wissen. Es besteht somit ein Interventionsbedarf zur Stärkung der betrieblichen Forschungskompetenzen im Cluster. Als Maßnahmen zur Anhebung der Forschungskapazität bieten sich beispielsweise eine Einbindung von F&E-Einrichtungen in das VITE-Netzwerk oder auch die gezielte Förderung von kollektivem Lernen zwischen IKT-Betrieben und Universitäten im Rahmen gemeinsamer Forschungs Kooperationen an. Vor dem Hintergrund eines breiten Verständnisses des Innovationsprozesses sollte der Fokus der Politik aber freilich nicht ausschließlich auf den Bereichen Grundlagen- und angewandte Forschung liegen sondern auch auf die Förderung der Innovationsdimensionen Organisation, Finanzierung, Qualifikation und Vermarktung ausgerichtet sein.

### ***Verbreiterung der Innovationsbasis***

Die Innovationsperformance des Wiener IKT-Clusters ist – zumindest im Vergleich mit anderen wissensbasierten Sektoren in Österreich – relativ schwach. Es zeigt sich eine Dominanz von inkrementalen Innovationen und Adaptionen über echte Marktneuheiten. Eine Verbreiterung der Innovationsbasis des Clusters – also die Anhebung des Anteils von Betrieben mit Kapazitäten zur Hervorbringung radikalerer Innovationen – sollte ein wichtiges Ziel der Politikinstitutionen und unterstützenden Einrichtungen darstellen. Besonders relevant in diesem Zusammenhang erscheinen Initiativen, welche die Wiener IKT-Unternehmen befähigen, eine größere Vielfalt von Wissenskanälen anzuzapfen. Derzeit scheinen informale Mechanismen des Wissenstransfers zu überwiegen. Für größere Innovationsschritte und radikalere Neuerungen bedarf es allerdings häufig auch längerfristiger Partnerschaften in kooperativen Forschungs- und Entwicklungsprojekten, die häufig von formalem Charakter sind.

### ***Förderung globaler Wissensbeziehungen***

Der Wiener IKT-Cluster ist durch eine ausgesprochen starke lokale Wissenszirkulation gekennzeichnet. Internationale Wissensbeziehungen und Innovationsverflechtungen sind im Vergleich dazu eher schwach ausgeprägt. Eine intensivere Einbindung des Wiener IKT-Sektors in globale Wissensströme sollte daher ein zentrales Ziel der Politik darstellen. Durch die Stimulation von Wissensnetzen zwischen lokalen Clusterfirmen mit internationalen Wissensquellen und Innovationspartnern könnten der Zugang zu nicht in der Region vorhandenen Kompetenzen verbessert und „lock-in“-Gefahren verringert werden. Dies könnte etwa durch die Förderung der Beteiligung von IKT-Firmen an internationalen Messen oder Hilfestellungen beim Aufbau internationaler Innovationspartnerschaften erreicht werden. Auch eine Intensivierung des Standortmarketings, welches den Informationstand internationaler Akteure über die in Wien vorhandenen IKT-Kompetenzen und Kooperationspotenziale anhebt, könnte ein wichtiges Instrument zur Förderung globaler Wissensbeziehungen darstellen.

Um die oben skizzierten Herausforderungen zu bewältigen bieten sich verschiedene Maßnahmen an. Diese lassen sich zu zwei Aktivitätsfeldern strukturieren.

- Anhebung der Informationsbasis über bestehende Förderinstrumente: Für alle drei Bereiche, die oben herausgearbeitet wurden, bestehen bereits verschiedene Leistungs- und Unterstützungsangebote. Insbesondere kleinere Unternehmen haben allerdings oft eine unzureichende Kenntnis über existierende Programme und Initiativen. Eine verstärkte Kommunikation des Förderangebotes könnte daher einen wichtigen Schritt für die weitere Clusterentwicklung darstellen.
- Entwicklung neuer Förderinstrumente: Um die Forschungskapazitäten zu stärken, die Innovationsbasis zu verbreitern und den Zustrom von neuem Wissen von außerhalb der Region zu forcieren bedarf es auch der Entwicklung neuer Förderinstrumente. Diese sollten vorrangig auf kleinere Betriebe im IKT-Cluster Wien ausgerichtet und durch einen geringen bürokratischen Aufwand bei der Beantragung gekennzeichnet sein. In Bezug auf die konkrete Ausgestaltung der neu zu entwickelnden Maßnahmen scheint ein enger Austausch zwischen den Politikinstitutionen und dem Adressatenkreis der Initiativen empfehlenswert.

## **7.2 Neue institutionelle Steuerungsarrangements**

Das Verhältnis zwischen den regionalen Politik- und Supporteinrichtungen ist durch einen informalen Charakter gekennzeichnet und in hohem Maße auf einen gegenseitigen Informations- und Erfahrungsaustausch beschränkt. Es fehlen ein intensives institutionelles Networking und damit eine kollektive Reflexion und gemeinsame Strategieentwicklung für den Wiener IKT-Cluster. Hierfür würde es neuer institutioneller Arrangements bedürfen, die auch eine Integration von Akteuren aus dem Wissenschafts- und Wirtschaftssystem ermöglichen sollten.

Bislang werden in Wien die Chancen, welche neue Formen von „Multi Actor Governance“ bieten, noch nicht ausreichend genutzt. Das außerhalb des Politiksystems lagernde Steuerungswissen bleibt so unberücksichtigt. Die Einbindung von Stakeholdern aus der Wissenschaft und Wirtschaft in die Prozesse der Formulierung und Implementierung von politischen Steuerungsanstrengungen stellt somit eine wichtige Herausforderung für die Zukunft dar.

Um partizipative Elemente im Governance-System des Wiener IKT-Clusters zu stärken, müssen neue institutionelle Lösungen entwickelt werden. Diese sollten auf die Forcierung der Kommunikation zwischen öffentlichen und privaten Akteuren über die Herausforderungen des Clusters und eine konsensorientierte Entwicklung von Zukunftsstrategien ausgerichtet sein. Die Organisation von Veranstaltungen zur kollektiven Diskussion von Herausforderungen und zur Strategiebildung sowie die Etablierung einer „Wachstums- und Innovationskoalition“ könnten in diesem Kontext Ansatzpunkte darstellen. Dem Politiksystem würde dabei die Funktion zufallen, als Initiator solcher Prozesse zu agieren und als Moderator die Herausbildung von kollektiv getragenen Strategien voranzutreiben.

## 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>].
- Archibugi, D. und Iammarino, S. (1999) The policy implications of the globalisation of innovation. In Archibugi, D., Howells, J. und Michie, J. (Eds.), *Innovation policy in a global economy*. Cambridge University Press, Cambridge, S. 242-271.
- Asheim, B., Isaksen, A., Nauwelaers, C. und Tödting, F. (Eds.) (2003) *Regional Innovation Policy For Small-Medium Enterprises*. Edward Elgar, Cheltenham.
- Asheim, B. and M. Gertler (2005) The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems. In Fagerberg, J., Mowery, D. und Nelson, R. (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press, Oxford, S. 291-317.
- Bettencourt, L., Ostrom, A., Brown, S. and Roundtree, R. (2002) Client Co-Production in Knowledge-Intensive Business Services. *California Management Review*, 44, S. 100-128.
- Boekholt, P. und Thuriaux, B. (1998) Public Policies to Facilitate Clusters: Background, Rationale and Policy Practices in International Perspective. In OECD (Ed.), *Boosting Innovation. The Cluster Approach*. OECD, Paris.
- 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.
- Bottazzi, L. und Peri, G. (2003) Innovation and spillovers in regions: Evidence from European patent data. *European Economic Review*, 47, S. 687-710.
- Camagni, R. (1991) Local 'milieu', uncertainty and innovation networks: towards a new dynamic theory of economic space. In Camagni, R. (Ed.), *Innovation Networks*. Belhaven Press, London, S. 121-144.
- Capello, R. (1999) SME Clustering and Factor Productivity: A Milieu Production Function Model. *European Planning Studies*, 7, S. 719-735.
- Chaminade, C. und Edquist, C. (2006) Rationales for public policy intervention from a systems of innovation approach: the case of VINNOVA. CIRCLE Electronic Working Paper no. 2006/04, Lund University, Sweden.
- Chen, C.-J., Wu, H.-L. und Lin, B.-W. (2006) Evaluating the development of high-tech industries: Taiwan's science park. *Technological Forecasting & Social Change*, 73, S. 452-465.
- Cooke, P. (2002) *Knowledge Economies. Clusters, learning and cooperative advantage*. Routledge, London.
- Cooke, P. und Morgan, K. (1998) *The Associational Economy Firms, Regions, and Innovation*. Oxford University Press, New York.

- Cooke, P., Boekholt, P. und Tödting, F. (2000) *The Governance of Innovation in Europe*. Pinter, London.
- David, P. und Foray, D. (2003) *Economic Fundamentals of the Knowledge Economy*. *Futures in Education*, 1, S. 20-49.
- Edquist, C. (2005) *Systems of Innovation – Perspectives and Challenges*. In Fagerberg, J., Mowery, D. und Nelson, R. (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press, Oxford, S. 181-208.
- Enright, M. (2003) *Regional Clusters: What We Know and What We Should Know*. In Bröcker, J. Dohse, D. und Soltwedel, R. (Eds.), *Innovation Clusters and Interregional Competition*. Springer, Berlin.
- Feldman, M. (2000) *Location and innovation: the new economic geography of innovation, spillovers, and agglomeration*. In Clark, G., Feldman, M. und Gertler, M. (Eds.), *The Oxford Handbook of Economic Geography*. Oxford University Press, Oxford, S. 373-394.
- Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (2004) *Benchmarking national and regional policies in support of the competitiveness of the ICT sector in the EU*. Interim Report prepared for the European Commission, Directorate-General Enterprises.
- Hagedoorn, J. (2002) *Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960*. *Research Policy*, 31, S. 477-492.
- Ibert, O. (2004) *Projects and firms as discordant complements: organisational learning in the Munich software ecology*. *Research Policy*, 33, S. 1529-1546.
- Isaksen, A. (2006) *Knowledge-intensive industries and regional development: The case of the software industry in Norway*. In Cooke, P. und Piccaluga, A. (Eds.) *Regional Development in the Knowledge Economy*. Routledge, London and New York, S. 43-62.
- Jaffe, A. (1989) *The real effects of academic research*. *American Economic Review*, 79, S. 957-970.
- 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.
- Lawson, C. (2000) *Collective Learning, System Competences and Epistemically Significant Moments*. In Keeble, D. und Wilkinson, F. (Eds.), *High-Technology Clusters, Networking and Collective Learning*. Ashgate, Aldershot, S. 182-198.
- Lundvall, B.-A. (2004) *Why the new economy is a learning economy*. DRUID Working Paper No 04-01, Department of Business Studies, Aalborg University, Aalborg.
- Lundvall, B.-A. und Borrás, S. (1999) *The globalising learning economy: Implications for innovation policy*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

- Maier, G., Tödting, F. und Trippel, M. (2006) Regional- und Stadtökonomik 2. Springer, Wien.
- Malmberg, A. und Maskell, P. (2002) The elusive concept of localization economies: towards a knowledge-based theory of spatial clustering. *Environment and Planning A*, 34, S. 429-449.
- Matuschewski, A. (2006) Regional clusters of the information economy in Germany. *Regional Studies*, 40, pp. 409-422.
- Mayntz, R. (1997) *Soziale Dynamik und politische Steuerung*. Campus Verlag, Frankfurt.
- Messner, D. (1998) *Die Netzwerkgesellschaft - Wirtschaftliche Entwicklung und internationale Wettbewerbsfähigkeit als Probleme gesellschaftlicher Steuerung* (2. Auflage). Weltforum Verlag, Köln.
- Morgan, K. (1997) The Learning Region: Institutions, Innovation and Regional Renewal. *Regional Studies*, 31, S. 491-503.
- Nauwelaers, C. und Wintjes, R. (2003) Towards a New Paradigma for Innovation Policy? In Asheim, B., Isaksen, A., Nauwelaers, C. und Tödting, F. (Eds.), *Regional Innovation Policy for Small-Medium Enterprises*. Edward Elgar, Cheltenham, S. 193-220.
- 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 (1999) *Managing National Innovation Systems*. OECD, Paris.
- OECD (2002) *Measuring the Information Economy*. OECD, Paris.
- OECD (2004) *Information Technology Outlook*. OECD, Paris.
- O’Gorman, C. (2003) Stimulating high-tech venture creation. *R&D Management*, 33, S. 177-187.
- Parker, R. und Tamaschke, L. (2005) Explaining regional departures from national patterns of industry specialization: regional institutions, policies and state coordination. *Organization Studies*, 26, pp. 1787-1807.
- Porter, M. (1998) *On Competition*. Harvard Business School Press, Boston.
- Powell, W. und S. Grodal (2005) Networks of Innovators. In J. Fagerberg, D. Mowery und R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press, Oxford, S. 56-85.
- Putnam, R. (1993) *Making Democracy Work. Civic Traditions in Modern Italy*. Princeton University Press, Princeton (NJ).
- Quah, D. (2001) *ICT clusters in development. Theory and evidence*, Mimeo.
- Romijn, H. and Albaladejo, M. (2002) Determinants of innovation capability in small electronics and software firms in southeast England. *Research Policy*, 31, S. 1053-1067.

- 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, 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, 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.
- Segelod, E. and Jordan, G. (2004) The use and importance of external sources of knowledge in the software development process. *R&D Management*, 34, S. 239-252.
- Smith, K. (2000) Innovation as a Systemic Phenomenon: Rethinking the Role of Policy. *Enterprise & Innovation Management Studies*, 1, S. 73-102.
- 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.
- Sölvell, Ö., Lindqvist, G. und Ketels, C. (2003) *The Cluster Initiative Greenbook*. Ivory Tower AB.
- Stadt Wien (2004) *Strategieplan Wien*, Wien.
- Sternberg, R. (2000) Innovation Networks and Regional Development – Evidence from the European Regional Innovation Survey (ERIS): Theoretical Concepts, Methodological Approach, Empirical Basis and Introduction to the Theme Issue. *European Planning Studies*, 8, S. 389-407.
- Storper, M. (1997) *The Regional World*. Guilford Press, New York.
- Storper, M. (2002) Institutions of the Learning Economy. In Gertler, M. und Wolfe, D. (Eds.), *Innovation and Social Learning. Institutional Adaption in an Era of Technological Change*. Palgrave, Basingstoke, S. 135-158.
- Swann, P., Prevezer M. und Stout, D. (Eds.) (1998) *The Dynamics of Industrial Clustering*. Oxford University Press, Oxford.
- Technopolis und Joanneum Research (2004) *Governance in der österreichischen Politik im Politikfeld Informationsgesellschaft*. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur, für Verkehr, des Bundesministeriums für Innovation und Technologie, des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit und des Rates für Forschung und Technologieentwicklung, Wien.

- Tödting, F., Lehner, P. und Tripl, M. (2006a) Innovation in Knowledge Intensive Industries: The Nature and Geography of Knowledge Links. *European Planning Studies*, 14, S. 1035-1058.
- Tödting, F., Tripl, M. und Lehner, P. (2006b) Wissensbasierte Sektoren in Österreich: räumliche Struktur und Entwicklungstrends. *Seminarberichte der Gesellschaft für Regionalforschung*, 48, S. 51-74.
- Tsang, D. (2005) Growth of indigenous entrepreneurial software firms in cities. *Technovation*, 25, S. 1331-1336.
- Tripl, M. (2004) *Innovative Cluster in alten Industriegebieten*. LIT, Münster.
- Tripl, M. und Tödting, F. (2007) Developing Biotechnology Clusters in Non-high Technology Regions: The Case of Austria. *Industry and Innovation*, 14, S. 47-67.
- Van Winden, W. und Woets, P. (2003) *Local strategic networks and policies in European ICT clusters*. European Institute for Comparative Urban Research, Erasmus University, Rotterdam.
- 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, S. 356-387.
- Weterings, A. (2006) *Do firms benefit from spatial proximity?* Netherlands Geographical Studies 336, Utrecht University, Utrecht.
- Weterings, A. and Boschma, R. (2006) The impact of geography on the innovative productivity of software firms in the Netherlands. In Cooke, P. und Piccaluga, A. (Eds.) *Regional Development in the Knowledge Economy*. Routledge, London and New York, S. 63-83.
- Weterings, A. und Koster, S. (2007) Inheriting knowledge and sustaining relationships: What stimulates the innovative performance of small software firms in the Netherlands? *Research Policy*, 36, pp. 320-335.
- Wolfe D. (2002) *Social Capital and Cluster Development in Learning Regions*. In Gertler, M. und Wolfe, D. (Eds.), *Innovation and Social Learning. Institutional Adaption in an Era of Technological Change*. Palgrave, Basingstoke.
- WWFF (2006) *Jahresbericht 2005 Wiener Wirtschaftsförderungsfonds*, Wien.
- WWTF (2004) *Optionen für einen IKT Schwerpunkt*, Wien.
- WWTF und ZIT (2005): *Forschungs- und Technologiestandort Wien. Strukturdaten*. [[http://www.zit.co.at/upload/medialibrary/Strukturdaten6\\_EntwicklungenWien\\_9013.pdf](http://www.zit.co.at/upload/medialibrary/Strukturdaten6_EntwicklungenWien_9013.pdf)]
- ZIT (2005) *Forschungs- und Technologiestandort Wien. Strukturdaten Wien-Österreich-EU*. ZIT, Wien.
- ZIT (2006) *ZIT Jahresbericht 2005*, Wien.