

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



Franz Tödting, Michaela Tripl, Joshua von Gabain

**Clusterentwicklung und -politik
im Biotechnologiesektor Wien
im Kontext internationaler Erfahrungen**

SRE-Discussion 2006/02

2006

SRE

**Clusterentwicklung und –politik
im Biotechnologiesektor Wien
im Kontext internationaler Erfahrungen**

Forschungsbericht

a.o. Univ.Prof. Dr. Franz Tödtling
Dr. Michaela Trippel
Joshua von Gabain

Institut für Regional- und Umweltwirtschaft
Wirtschaftsuniversität Wien

April 2006

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

(Laufzeit Februar 2005 – Jänner 2006)

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	ii
Tabellenverzeichnis	ii
Kurzzusammenfassung	iii
1 Einleitung	1
1.1 Hintergrund und Ziele des Projektes	1
1.2 Vorgehensweise bei der Untersuchung und Aufbau der Arbeit	2
2 Konzeptioneller Rahmen der Clusterentwicklung und –politik	3
2.1 Definition und Charakteristika des Biotechnologiesektors	3
2.2 Räumliche Konzentration und Clusterbildung in der Biotechnologie	4
2.3 Lokale und globale Wissensnetze in der Biotechnologie	8
2.4 Clusterpolitik: Gestaltungsmöglichkeiten und Steuerungsarrangements	11
3 Biotechnologie in Wien: Stand der Clusterentwicklung	15
3.1 Der Biotechnologiestandort Wien und seine Entstehung	15
3.2 Unternehmenssektor: Kernakteure und Schwerpunkte	16
3.3 Neugründungsdynamik und Spin-Offs	19
3.4 Akademische Einrichtungen und wissensgenerierende Institutionen	21
3.5 Arbeitsmarkt	23
3.6 Wissensbeziehungen der Clusterunternehmen	24
3.7 Zusammenfassung und Zwischenresümee	28
4 Das Governance-System des Wiener Biotechnologieclusters	29
4.1 Institutionen, Programme und Initiativen auf der nationalen Ebene	30
4.2 Institutionen, Programme und Initiativen auf der regionalen Ebene	33
4.3 Gemeinsame Programme und Initiativen zwischen regionalen und nationalen Akteuren	35
4.4 Institutionelles Networking und Multi-Actor-Governance	36
4.5 Zusammenfassung und Zwischenresümee	38
5 Biotechnologiecluster: internationale Perspektiven	39
5.1 München – Martinsried	40
5.2 Cambridge	46
5.3 Medicon Valley	52
6 Regionsvergleich und Schlussfolgerungen für die Wiener Clusterpolitik	57
6.1 Wien, München, Cambridge und Medicon Valley im Vergleich	57
6.2 Ansätze zur weiteren Dynamisierung der Clusterentwicklung	59
Literaturverzeichnis	64
Anhang	74

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Neugründungen im Zeitverlauf	19
Abbildung 2: Neugründungen nach Aktivitäten im Zeitverlauf	20
Abbildung 3: Governance-System für den Wiener Biotech-Cluster	30
Abbildung 4: Bausteine der Clusterentwicklung	59

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Klassifizierung von Clustern	6
Tabelle 2: Typen von Wissensbeziehungen	10
Tabelle 3: Anteil von Firmen des Biotech-Sektors in österreichischen Bundesländern	15
Tabelle 4: Klassifizierung der Wiener Biotech-Unternehmen	17
Tabelle 5: Entwicklungsschwerpunkte von Wiener Biotech-Unternehmen	18
Tabelle 6: Charakteristika der Spin-Offs im Sample	21
Tabelle 7: Entwicklung Publikationsaufkommen in der Biotechnologie	22
Tabelle 8: Anteile Teilgebiete - Publikationen und Patente	22
Tabelle 9: Wissensbeziehungen der Clusterfirmen	24
Tabelle 10: Staatlich geförderte kooperative Forschungseinrichtungen	25
Tabelle 11: Aktivitätsspektrum der LISA VR	36
Tabelle 12: Klassifizierung der Biotech-Firmen in München	40
Tabelle 13: Beschäftigungsstrukturen im Münchner Biotech-Cluster	41
Tabelle 14: Wien, München, Cambridge und Medicon Valley im Vergleich	58
Tabelle 15: Biotech-Unternehmen in der Region Wien	74
Tabelle 16: Funktionen der Clusterentwicklung	76

Kurzzusammenfassung

Die Biotechnologie wird als eine der Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts betrachtet. Im vorliegenden Forschungsbericht wurde die Bedeutung dieses strategisch wichtigen Zukunftssektors für Wien näher untersucht. Die Hauptziele der Studie bestanden darin, Erkenntnisse in Bezug auf die Dynamik und Funktionsweise der Wiener Biotechnologieindustrie zu generieren und die wichtige Dimension der politischen Steuerung der Clusterentwicklung eingehend zu analysieren. Die Schlüsselfrage in diesem Zusammenhang lautete, wie die – im Vergleich zu anderen Regionen noch sehr junge – Wiener Biotech-Clusterinitiative vor dem Hintergrund internationaler Vergleichsbeispiele einzuschätzen ist. In einem ersten Schritt wurde eine Auswertung der wissenschaftlichen Literatur zur Clusterentwicklung und –politik in der Biotechnologie vorgenommen und daraus ein theoretisch-konzeptioneller Rahmen erarbeitet. Die Grundlage für die empirische Untersuchung des Wiener Biotechnologieclusters bildeten neben vorhandenen Daten, Internetrecherchen, Dokumentenanalysen und Studien vor allem qualitative Interviews mit relevanten Akteuren und Institutionen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik. Insgesamt wurden 48 Clusterakteure mittels halbstandardisierter Interviewleitfäden befragt. Um die Clusterentwicklung und –politik im Wiener Biotechnologiesektor angemessen einschätzen zu können, war es erforderlich, einen internationalen Vergleich anzustellen. Auf der Grundlage einer Literaturanalyse wurden drei ausländische Biotechnologiecluster (München, Cambridge, Medicon Valley), die im europäischen Maßstab als Vorzeige-Beispiele betrachtet werden können, ausgewählt und näher untersucht. Durch eine Analyse der identifizierten Stärken und Schwächen des Wiener Biotech-Clusters und eine vergleichende Gegenüberstellung mit den ausländischen Good-Practice Beispielen wurden abschließend einige Ansatzpunkte für Verbesserungsmöglichkeiten der Wiener Biotech-Clusterpolitik herausgearbeitet.

Zu den Stärken Wiens zählen eine lange Tradition in der biomedizinischen Forschung und Ausbildung, die Existenz international renommierter Forschungsinstitute sowie die lange Präsenz und lokale Verankerung von Zweigniederlassungen großer multinationaler Pharmakonzerne. Besonders wichtig ist die in jüngster Zeit eingesetzte Dynamik bei Firmenneugründungen sowie die Einbindung der lokalen Firmen in innovationsrelevante Wissensbeziehungen auf sowohl der lokalen wie auch auf der internationalen Ebene. Diesen Stärken stehen aber auch Schwächen und Entwicklungsbarrieren gegenüber. Ungeachtet der dynamischen Entwicklung in den letzten Jahren ist der Wiener Biotech-Cluster im internationalen Vergleich klein und jung. Er beherbergt nur eine geringe Anzahl von Biotechnologiefirmen, die sich in einer fortgeschrittenen Entwicklungsphase befinden und bereits Erträge erwirtschaften. Das Fehlen einer kritischen Masse an bereits erfolgreich am Markt agierenden Biotechnologiefirmen zeigt, dass sich der Cluster immer noch in einer sehr frühen und damit kritischen Entwicklungsphase befindet. Dazu kommen Hemmnisse wie das Fehlen inländischer „Big Pharma“, eine geringe Attraktivität des Standortes für die Ansiedlung von neuen internationalen Pharmakonzernen, ein schlecht entwickelter Venture Capital Markt, eine gering ausgeprägte Arbeitskräftemobilität zwischen den Clusterfirmen sowie der Mangel an „Kommerzialisierungswissen“, welche die wirtschaftliche Verwertung von Forschungsergebnissen hemmt.

Die Untersuchung der Wissensnetze der Clusterfirmen zeigte, dass Innovationen im Wiener Biotech-Sektor durch ein komplexes Zusammenspiel unterschiedlicher Typen von Wissensbeziehungen geprägt sind. Für die Generierung und Diffusion von neuem, innovationsrelevanten Wissen spielen vor allem Kooperationen und formale Netzwerke eine zentrale Rolle. Aber auch Spillovers, Milieu-Effekte und Marktbeziehungen sind für die

Clusterunternehmen im Zuge des Innovationsprozesses von Bedeutung. Weiters hat sich gezeigt, dass sowohl die lokale wie auch die globale Ebene relevante Interaktionsräume darstellen. Innovationen im Biotech-Cluster Wien sind das Resultat starker Interdependenzen zwischen diesen beiden räumlichen Maßstabebenen. Im Unterschied zu anderen Studien wurde demonstriert, dass informale Beziehungen („buzz“) nicht nur auf der lokalen Ebene vorzufinden sind und formale Kooperationen („pipelines“) keinen überwiegend globalen Charakter haben. Innovationen im Biotech-Sektor Wien werden vielmehr durch die Koexistenz von lokalen und globalen „pipelines“ und „buzz“ geschaffen.

Im Zuge der Analyse des Governance-Systems des Wiener Biotechnologiesektors wurde eine Reihe von Stärken festgestellt, die sich insbesondere in verschiedenen Politikinnovationen widerspiegeln. In diesem Zusammenhang sind etwa die schwerpunktmäßige Förderung des Clusters, der Einsatz neuer Politikinstrumente wie Calls und die relative intensive Förderung der Entstehung von Wissensbeziehungen zu nennen. Weiters ist die Existenz eines ausgewogenen Mix an traditionelleren und moderneren Steuerungsformen und die Kooperation zwischen regionalen und nationalen Politik- und Support-Einrichtungen als positiv hervorzuheben. Das Governance-System weist aber auch einige Schwachpunkte auf, die ein gewisses Potenzial für Verbesserungsmöglichkeiten aufzeigen. Dazu zählen etwa die schwerpunktmäßige Förderung von F&E, während vor- und nachgelagerte Aktivitäten im Vergleich dazu noch zu wenig Unterstützung erfahren. Ferner ist eine starke Fokussierung der Politik auf die Entwicklung der internen Clusterstrukturen und Wissensbeziehungen festzustellen, während im Vergleich dazu der Vernetzung mit internationalen Informationsquellen und Wissensträgern eher wenig Aufmerksamkeit geschenkt wird. Die Vernetzung der regionalen Politik- und Support-Einrichtungen sowie die Beziehungen der Wiener Politikinstitutionen mit jenen anderer österreichischer Biotechnologiezentren sind unzureichend entwickelt. Dazu kommt eine schwache Ausprägung an Multi-Actor Governance, also des Zusammenspiels von Akteuren aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft im Zuge der Formulierung und Implementierung von Strategien und Politikmaßnahmen zur Stimulierung der Biotechnologie.

Aufbauend auf diesen Erkenntnissen wurde eine Reihe von Maßnahmenvorschlägen zur weiteren Dynamisierung des Wiener Biotech-Clusters erarbeitet. Erstens werden weitere Investitionen in die Forschungs- und Kommerzialisierungskompetenzen sowie die Bereitstellung neuer Angebote der Finanzierung (Venture Capital) empfohlen. Zweitens wird die Wichtigkeit neuer Wege im Standortmarketing und -management betont, um die Attraktionskraft des Clusters für internationale Firmen zu erhöhen und die bereits am Standort ansässigen Niederlassungen von „Big Pharma“ nachhaltig an die Region zu binden. Schließlich sollten drittens die Netzwerkstrukturen des Clusters den Gegenstand weiterer Entwicklungsbemühungen bilden. In diesem Zusammenhang werden vor allem eine Intensivierung des institutionellen Networkings, neue Formen der partizipativen Steuerung (Multi Actor Governance), die Stimulation globaler Wissensbeziehungen und auch die Intensivierung der Vernetzung innerhalb der Centropo-Region empfohlen.

1 Einleitung

Der vorliegende Bericht fasst wichtige Erkenntnisse, die im Rahmen des Forschungsprojektes „Clusterentwicklung und –politik im Wiener Biotechnologiesektor im Kontext internationaler Erfahrungen“ (Laufzeit Februar 2005 bis Jänner 2006) gewonnen wurden, zusammen. Die Durchführung dieser Forschungsarbeit wurde vom Jubiläumsfonds der Stadt Wien für die Wirtschaftsuniversität Wien finanziell gefördert.

1.1 Hintergrund und Ziele des Projektes

Wissen, Innovation und Lernen gelten in steigendem Maße als zentrale Determinanten des Wohlstandes und der Wettbewerbsfähigkeit von hochentwickelten Ländern und Regionen. Die zunehmende Bedeutung wissensintensiver Aktivitäten in modernen Wirtschaften wird in der wissenschaftlichen Literatur mit den Begriffen „knowledge-based economy“ (OECD 1996, David und Foray 2003) bzw. „learning economy“ (Archibugi und Lundvall 2002, Lundvall 2004) konzeptuell erfasst. Als ein wesentliches Merkmal der sich herausbildenden wissensbasierten Ökonomie ist der Bedeutungsgewinn von Sektoren wie etwa der Biotechnologie, Telekommunikation, Informations- und Kommunikationstechnologien oder auch der Neuen Medien anzusehen.

Der Standort Wien nimmt im österreichischen Vergleich eine wichtige Position bei den wissensbasierten Wirtschaftszweigen ein (Tödtling et al. 2006a). Insbesondere der Biotechnologiesektor stellt einen bedeutsamen Zukunftsbereich für die Wiener Wirtschaft dar (Clement et al. 1998, Baier et al. 2000, Boston Consulting Group 2002a, WWTF und ZIT 2005, Technopolis 2006). Während zu den Standortanforderungen und zur Entwicklungsdynamik von Wiener Biotechnologieunternehmen im Allgemeinen einige Ergebnisse generiert wurden, liegen noch kaum Erkenntnisse in Bezug auf die Innovationsverflechtungen und Wissensbeziehungen in diesem Cluster vor. Auch die Rolle unterstützender Einrichtungen und die politische Steuerung der Clusterentwicklung wurden bislang noch nicht ausreichend erforscht.

Die Hauptziele des Forschungsprojektes bestanden darin, Erkenntnisse in Bezug auf die Bedeutung, Dynamik und Funktionsweise der Wiener Biotechnologieindustrie zu generieren und die wichtige Dimension der politischen Steuerung der Clusterentwicklung eingehend zu analysieren. Die Schlüsselfrage in diesem Zusammenhang lautete, wie die – im Vergleich zu anderen Regionen noch sehr junge – Wiener Biotechnologie-Clusterinitiative vor dem Hintergrund internationaler Good Practice-Beispiele zu bewerten ist.

Forschungsfragen

Genauer betrachtet zielte das Forschungsprojekt darauf ab, Erkenntnisse zu den folgend angeführten Fragestellungen zu generieren.

- Welche Grundstrukturen und Entwicklungsdynamik kennzeichnen den Wiener Biotechnologiecluster? Welche Stärken und Schwächen weist der Cluster auf? Welche Faktoren fördern bzw. hemmen seine Entwicklung?

- Welche Arten von Wissensbeziehungen sind von besonderer Relevanz und welche geographische Ausprägung weisen diese auf? Dominieren lokale Wissensnetze oder sind eher globale Verflechtungen von herausragender Bedeutung?
- Welche politischen Steuerungsarrangements sind vorhanden und welche Interventionsformen werden eingesetzt, um die Entwicklung des Clusters zu fördern? Wie sind die politischen Steuerungsbemühungen vor dem Hintergrund internationaler Vergleichsbeispiele zu bewerten und welche Ansatzpunkte für Verbesserungen sind daraus ableitbar?

1.2 Vorgehensweise bei der Untersuchung und Aufbau der Arbeit

Die oben dargelegten forschungsleitenden Fragestellungen bedingten ein mehrstufiges Vorgehen und machten sowohl theoretische Vorarbeiten wie auch empirische Erhebungen erforderlich.

- In einem ersten Schritt wurde eine umfangreiche Recherche und Auswertung der wissenschaftlichen Literatur zur Clusterentwicklung und –politik in der Biotechnologie vorgenommen. Der daraus erarbeitete theoretisch-konzeptionelle Rahmen der Studie ist in Kapitel 2 dargestellt.
- Die Grundlage für die empirische Untersuchung des Wiener Biotechnologieclusters bildeten neben vorhandenen Daten, Internetrecherchen, Dokumentenanalysen und Studien vor allem qualitative Interviews mit relevanten Akteuren und Institutionen. Insgesamt wurden 48 Clusterakteure (21 Unternehmen, 10 Vertreter von Universitäten und Forschungseinrichtungen sowie 17 Repräsentanten von regionalen und nationalen Politikorganisationen und Support-Einrichtungen) mittels halbstandardisierter Interviewleitfäden befragt. Diese methodischen Schritte ermöglichten die Erfassung des Entwicklungsstandes der Wiener Biotechnologieindustrie, die Erhebung der Wissensbeziehungen und Innovationsverflechtungen des Clusters (Kapitel 3) sowie eine Analyse seiner Governance-Dimension (Kapitel 4).
- Um die Clusterentwicklung und –politik im Wiener Biotechnologiesektor angemessen einschätzen zu können, war es erforderlich, einen internationalen Vergleich anzustellen. Mittels einer Literaturrecherche und –analyse wurden drei ausländische Biotechnologiecluster (München, Cambridge, Medicon Valley), die im europäischen Maßstab als Vorzeige-Beispiele betrachtet werden können, ausgewählt und näher untersucht. Die entsprechenden Ergebnisse und Darstellungen dieser drei ausländischen Cluster finden sich in Kapitel 5.
- Durch eine Analyse der identifizierten Stärken und Schwächen des Wiener Biotech-Clusters und eine vergleichende Gegenüberstellung mit den ausländischen Good-Practice Beispielen wurden abschließend einige Ansatzpunkte für Verbesserungsmöglichkeiten der Wiener Biotech-Clusterpolitik herausgearbeitet (Kapitel 6).

2 Konzeptioneller Rahmen der Clusterentwicklung und –politik

Das folgende Kapitel gibt einen Überblick über wichtige theoretische Beiträge zur Clusterentwicklung und –politik im Biotechnologiesektor. In einem ersten Schritt werden der Begriff Biotechnologie definiert und einige Spezifika der Biotechnologieindustrie diskutiert. Im Anschluss daran wird der Stand der Literatur zur Funktionsweise und Entwicklungsdynamik von Biotechnologieclustern sowie zur Bedeutung von regionalen und globalen Wissensströmen kritisch reflektiert. Ausgehend von rezenten wissenschaftlichen Beiträgen wird ein Modell von Wissensbeziehungen entwickelt, das eine differenzierte Erfassung unterschiedlicher Formen und Mechanismen des Wissensaustausches ermöglicht. Darauf folgt schließlich eine Diskussion von wichtigen Elementen moderner staatlicher Steuerungsbemühungen im Bereich der Clusterpolitik.

2.1 Definition und Charakteristika des Biotechnologiesektors

Die Biotechnologie wird als eine der Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts betrachtet (Cooke 2002a, Oßenbrügge und Zeller 2002). „The recent and continuing advances in the life sciences are making a reality of the prediction that this will be the century of biotechnology“ (OECD 2004a: 5). Die Biotechnologie gilt als einer der forschungs- und wissenintensivsten Sektoren mit einem enormen Wachstums- und Innovationspotenzial (Gertler und Levitte 2005).

Eine einheitliche, allgemein akzeptierte Abgrenzung des Begriffes Biotechnologie wurde bislang noch nicht vorgelegt. Weite Verbreitung in der Literatur findet die Definition der OECD (2001): „Biotechnology is the application of scientific and engineering principles to the processing of materials by biological agents to provide goods and services“.

Die Biotechnologie unterscheidet sich in vielerlei Hinsicht von anderen Industriezweigen. Viele der Charakteristika der Biotechnologieindustrie sind untrennbar damit verbunden, dass dieser Sektor eine analytische Wissensbasis (Laestadius 1998, Asheim und Gertler 2005, Tödting et al. 2006b) aufweist. Der Innovationsprozess in Industrien mit einer analytischen Wissensbasis (zu denen neben der Biotechnologie etwa auch der Sektor der Informations- und Kommunikationstechnologien zählt) ist dadurch geprägt, dass wissenschaftliche Inputs und kodifiziertes Wissen, welches meist in Form von Studien und Publikationen vorliegt, eine große Bedeutung haben. Die Schaffung neuen Wissens basiert auf der Anwendung von wissenschaftlichen Prinzipien und Methoden und ist stark formal organisiert (etwa in F&E-Abteilungen). Die Ergebnisse der F&E-Anstrengungen werden in Form von Berichten, elektronischen Datenbanken und Patentschriften dokumentiert. Neben kodifiziertem Wissen spielt aber auch „tacit knowledge“ eine komplementäre Rolle. In Industriezweigen mit einer analytischen Wissensbasis wird in weitaus höherem Ausmaß als in traditionellen Branchen systematische Forschung („learning by exploring“) betrieben. Diese ist meist auf die Generierung von radikalen Innovationen ausgerichtet, die häufig von neuen Firmen realisiert werden. In wissensbasierten Industrien finden F&E-Aktivitäten in beträchtlichem Ausmaß innerhalb der Unternehmen statt. Gleichzeitig weisen diese eine hohe Abhängigkeit von externen Wissensquellen, vor allem von Universitäten auf, was sich in vielfältigen Partnerschaften zwischen Universitäten und der Industrie manifestiert.

Viele der genannten Merkmale von Sektoren mit einer analytischen Wissensbasis treffen auf die Biotechnologie in hohem Maße zu:

- Die Biotechnologie stellt einen wissenschaftsbasierten Industriezweig (Asheim und Gertler 2005) dar, in dem abstraktes und kodifiziertes Wissen eine ausgesprochen große Rolle spielt (Fuchs und Kraus 2003). In verschiedenen Arbeiten wurde jedoch auch gezeigt, dass in der Biotechnologie gleichzeitig komplementäres stillschweigendes Wissen von großer Bedeutung im Innovationsprozess (Zucker et al. 1998b, Oliver 2004) ist. Der Stellenwert von „tacit knowledge“ wird auch als ein zentraler Grund für die räumliche Konzentration der Biotechnologie an wenigen Standorten (Feldman 2001) betrachtet (siehe hierzu Punkt 2.2).
- Das technologische Wissen in der Biotechnologie ist radikal neu und hat zu einer Kompetenzerstörung geführt, da es auf einer wissenschaftlichen Grundlage (Immunologie und Molekularbiologie) aufbaut, die sich stark von der Wissensbasis (organische Chemie) der etablierten pharmazeutischen Industrie unterscheidet (Powell et al. 1996). Die großen Pharmazie-Unternehmen haben diesen Paradigmenwechsel auf Grund fehlender absorptiver Fähigkeiten nur schwer bewältigen können (Cooke 2004a).
- Damit in engem Zusammenhang steht ein weiteres typisches Kennzeichen der Biotechnologieindustrie. Dabei handelt es sich um das Vorherrschen eines sogenannten „entrepreneurial regime“. Dies bedeutet, dass Firmenneugründungen und junge Unternehmen eine herausragende Rolle für die Innovationsdynamik in diesem Sektor spielen. Sie können als die zentralen Innovationsakteure betrachtet werden (Audretsch 1995, Giesecke 2000, Feldman 2001, Fuchs und Kraus 2003). Big Pharma hingegen konzentriert sich zunehmend mehr auf die klinische Entwicklung und ihre Expertisen im Bereich Regulation und Marketing, also auf die Kommerzialisierungsfunktionen (Mehta 2004), während die F&E („early drug development“) in steigendem Maße ausgelagert bzw. den jungen Biotechnologieunternehmen überlassen wird.
- Die Wissensbasis der Biotechnologieindustrie ist extrem komplex, expandiert ständig (Lage-Hellman et al. 2004) und die Quellen von Expertise und Wissen sind weit verstreut (Powell et al. 1996, Powell 1998). Die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Akteuren im Innovationsprozess spielt daher eine herausragende Rolle (siehe hierzu Punkt 2.3).
- Weitere Besonderheiten sind ein hohes Innovationstempo, ein großes Ausmaß an Unsicherheit sowie lange Entwicklungszeiten und hohe Entwicklungskosten. Die Transformation von wissenschaftlichen Forschungsergebnissen in kommerziell verwertbare Produkte kann über zehn Jahre dauern (Cooke 2002a) und die Kosten werden auf \$ 100 Millionen bis US \$ 300 Millionen pro Produkt geschätzt (Powell et al. 1996).

Im Folgenden werden zwei Aspekte näher beleuchtet, die für die Ziele dieser Arbeit von besonderer Bedeutung sind. Dazu zählen die räumliche Konzentration der Biotechnologieindustrie sowie die Erscheinungsformen und geographische Ausprägungen von Wissensnetzwerken in diesem Sektor.

2.2 Räumliche Konzentration und Clusterbildung in der Biotechnologie

Untersuchungen der Standortmuster wissenschaftsbasierter Wirtschaftszweige haben gezeigt, dass diese in hohem Maße zur Zusammenballung an wenigen Standorten tendieren (Cooke 2002b, für Österreich siehe Tödtling et al. 2006a). Auch die Biotechnologie weist eine große Neigung zur räumlichen Konzentration und Clusterbildung auf (Swann et al. 1998, Cortright und Mayer 2002, Powell et al. 2002, Audretsch 2003). Zu den bekanntesten Biotech-Zentren

zählen die San Francisco Bay Area und Boston in den USA, die bei der kommerziellen Nutzung biotechnologischen Wissens weltweit führend sind, sowie verschiedene europäische Regionen wie etwa Cambridge und das Medicon Valley.

2.2.1 Vorteile räumlicher Konzentration

Regionale Cluster lassen sich in Anlehnung an Porter (1998: 197) als “geographic concentrations of interconnected companies, specialised suppliers, service providers, firms in related industries, and associated institutions” definieren. In den letzten Jahren wurden wesentliche Erkenntnisfortschritte in Bezug auf die Funktionsweise von wissensbasierten Clustern erzielt. Der Hauptgrund für die Herausbildung solcher Cluster wird zunehmend darin gesehen, dass diese den Transfer und Austausch von Wissen erleichtern und vielfältige Möglichkeiten für kollektive Lernprozesse bieten (Storper 1997, Malmberg und Maskell 2002, Tallman et al. 2004). Keeble (2000) identifiziert drei Kernmechanismen für kollektives Lernen in Hochtechnologieclustern. Dazu gehören

- der lokale Arbeitsmarkt und die Mobilität von hochqualifizierten Arbeitskräften in der Region,
- die Ausgründung von Unternehmen aus den Universitäten oder aus bestehenden regionalen Firmen heraus (Spin-Off-Prozesse) sowie
- verschiedenste Formen von formalen und informalen zwischenbetrieblichen Netzwerken sowie Partnerschaften zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.

Neben der Erleichterung direkter Interaktionen mit wichtigen Wissenquellen kann die geographische Zusammenballung von Firmen eines Industriezweiges zudem dazu führen, dass durch Beobachtung und Monitoring von Konkurrenten Lerneffekte erzielbar sind (Malmberg und Maskell 2002). Die in Clustern vorhandenen vielfältigen Möglichkeiten für interorganisatorische Kommunikation, Wissenstransfer und kollektives Lernen führen meist zu einem intensiven regionalen Innovationsgeschehen. Verschiedene rezente Untersuchungen bestätigen diese Annahme. Es wurde gezeigt, dass die räumliche Konzentration von wissensintensiven Wirtschaftszweigen deren Innovationsfähigkeit erhöht (Feldman und Audretsch 1999, Gehrke und Legler 2001, Carrincazeaux 2002). Rezente Arbeiten verweisen allerdings darauf, dass räumliche Nähe allein oft nicht ausreicht, um einen intensiven Transfer und Austausch von Wissen in regionalen Clustern zu stimulieren. Solche Prozesse sind vor allem dann besonders intensiv, wenn neben räumlicher Nähe auch „institutionelle und kulturelle Nähe“ zwischen den Innovationsakteuren besteht (Storper und Leamer 2001, Gertler 2003, Boschma 2005). Institutionelle Nähe meint das Vorhandensein gemeinsamer Konventionen, Normen und Routinen. Cooke (2001) misst der Existenz einer gemeinsamen Identität und Zukunftsvision in Clustern eine große Bedeutung bei und betont die Rolle von lokalen Unternehmervereinigungen, die ihren Mitgliedern Dienstleistungen anbieten und Lobbying-Aufgaben übernehmen. Für Gertler und Wolfe (2005) sind solche Vereinigungen der Industrie und auch der Zivilgesellschaft von besonderer Wichtigkeit für gegenseitiges Monitoring und einen regen Wissensaustausch zwischen regionalen Akteuren. Den regionalen institutionellen Strukturen wird also in der aktuellen wissenschaftlichen Literatur besonderes Gewicht beigemessen. Neben lokalen Wissensspillovers und intensiven Interaktionen zwischen den regionalen Akteuren werden aber auch globale Wissenströme (Amin und Cohendet 2004, OECD 2004b) als wichtig für die Innovationsfähigkeit und Dynamik von

Clustern erachtet. Regionale Cluster sind keine autarken Systeme sondern auf den Zustrom von nicht in der Region vorhandenem Wissen, Expertisen und Techniken angewiesen.

Eine wichtige Unterscheidung von Clustern ist jene nach ihrem Entwicklungsstand und Reifegrad. Nach diesen Kriterien lassen sie sich wie in Tabelle 1 dargestellt differenzieren.

Tabelle 1: Klassifizierung von Clustern

Clustertyp	Merkmale
„working“ Cluster	Funktionierende Cluster, in denen kritische Massen an Betrieben, spezialisierten Arbeitskräften, Fähigkeiten und Wissen Agglomerationsvorteile generieren, die von den Unternehmen im Wettbewerb genutzt werden
latente Cluster	Cluster, die eine kritische Masse an Unternehmen aufweisen; jedoch bestehen Defizite bei Interaktionen und dem Wissensaustausch
potentielle Cluster	Einige wichtige Elemente funktionierender Cluster sind vorhanden, diese sind jedoch noch nicht ausreichend entwickelt, um Agglomerationseffekte entstehen zu lassen
politikgetriebene Cluster	Cluster, in denen eine kritische Masse an Unternehmen nicht gewährleistet ist; dennoch werden sie auf Grund verschiedener politischer Interessen gefördert
„wishful thinking“ Cluster	Politisch geförderte Cluster, die weder eine kritische Masse von Betrieben noch eine spezielle Ressourcen aufweisen, auf denen eine eigenständige Entwicklung basieren könnte

Quelle: basierend auf Enright (2003: 104)

Die oben diskutierten Vorteile von Agglomerationen in Bezug auf das Innovationsgeschehen kommen nur dann zum Tragen, wenn der Cluster reife Strukturen aufweist oder zumindest über ein entsprechendes Entwicklungspotenzial verfügt.

2.2.2 Kernelemente von Biotechnologieclustern

Die Herausbildung und Entwicklungsdynamik regionaler Biotechnologiecluster hängt in starkem Maße vom Vorhandensein verschiedener kritischer Faktoren ab. Auf der Grundlage einer Auswertung rezenter wissenschaftlicher Beiträge lassen sich die folgenden Kernelemente solcher Cluster identifizieren:

- wissenschaftliche Exzellenz
- unternehmerische Kultur und Kompetenzen
- Venture Capital
- hochqualifizierte Arbeitskräfte
- Vernetzung

Wissenschaftliche Exzellenz

Spezialisiertes, in Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen generiertes und akkumuliertes Fachwissen stellt den wichtigsten Produktionsfaktor in der Biotechnologie dar (Audretsch 2003). Biotechnologieunternehmen siedeln sich daher zumeist in unmittelbarer

räumlicher Nähe zu exzellenten Forschungsorganisationen und akademischen Spitzenforschern an (Audretsch und Stephan 1996, Swann und Prevezer 1996, Zucker et al. 1998b). In der Literatur herrscht aber auch Einigkeit darüber, dass die Existenz von wissenschaftlicher Exzellenz zwar eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für die Entstehung von Biotechnologieclustern darstellt (Powell 1996, Zeller 2001, Audretsch 2003). Gleichzeitig muss eine unterstützende institutionelle Infrastruktur vorhanden sein, welche den Wissenstransfer und die Gründung technologieintensiver Firmen fördert (Powell 1996).

Unternehmerische Kultur und Kompetenzen

Das Vorhandensein einer unternehmerischen Kultur und unternehmerischer Fähigkeiten, wissenschaftliches Fachwissen kommerziell zu nutzen und zu verwerten, ist ein weiterer Schlüsselfaktor von dynamischen Clustern in der Biotechnologie. Nicht alle Standorte verfügen über eine ausgeprägte Kultur unternehmerischen Handelns und auch das Wissen, wie Hochtechnologiefirmen zu gründen und zu führen sind (Oßenbrügge und Zeller 2002), ist meist in nur wenigen Regionen konzentriert. Ein intensives Neugründungsgeschehen und dynamische Spin-Off-Prozesse werden als wesentliches Merkmal einer erfolgreichen Clusterentwicklung in der Biotechnologie betrachtet (Feldman und Francis 2003, 2004, Feldman et al. 2005). Unternehmertum ist ein hochgradig lokales Phänomen (Feldman 2001, Stuart und Sorenson 2003). Das Vorhandensein verschiedener Einrichtungen, die den Kommerzialisierungsprozess unterstützen, ist für die Entwicklung von Biotechnologieclustern von Vorteil. Finanzierungsunternehmen, Patentanwälte oder auch Beratungsunternehmen tragen wesentlich zur Herausbildung eines kommerzialisierungsfreundlichen Klimas in der Region bei (Oßenbrügge und Zeller 2002).

Venture Capital

Risikokapital ist ein Kernelement einer innovations- und kommerzialisierungsförderlichen Infrastruktur. Wie die Biotechnologieindustrie neigt auch der Venture Capital-Sektor zur räumlichen Konzentration (Powell et al. 2002). Die regionale Verfügbarkeit von Venture Capital ist essenziell, weil die Risikokapitalgeber nicht nur die Finanzierung junger Biotechnologieunternehmen durchführen sondern häufig auch weitere Funktionen übernehmen, die für die Entwicklung junger Firmen bedeutend sind. Dazu gehören etwa das Monitoring, die Beratung und zum Teil auch das Management dieser Unternehmen. Diese Aktivitäten werden durch räumliche Nähe zwischen Venture Capital und der Biotechnologieindustrie wesentlich begünstigt (Powell et al. 2002, Audretsch 2003).

Hochqualifizierte Arbeitskräfte

Ein flexibler Arbeitsmarkt und qualifizierte Wissenschaftler, Ingenieure und Manager spielen für die Entstehung und Dynamik von Hochtechnologieclustern wie sie die Biotechnologie darstellt, eine zentrale Rolle (Florida 2002, Casper und Karamanos 2003, Casper und Murray 2005). Eine Befragung kalifornischer Biotechnologieunternehmen hat etwa gezeigt, dass die Verfügbarkeit an qualifizierten Arbeitskräften den wichtigsten Standortfaktor für Unternehmen dieser Branche bildet (Audretsch 2003). In der Region mobile, gut ausgebildete Arbeitskräfte können als wichtige „knowledge carriers“ betrachtet werden und stellen einen zentralen Mechanismus für die Verbreiterung der Wissensbasis des Clusters dar (Keeble 2000).

Vernetzung

Intensive lokale Kommunikation und Interaktion sind ein Kernmerkmal von dynamischen Biotechnologieclustern. Vor allem ein ständiger und intensiver Wissensstrom von Forschungseinrichtungen in die Industrie wird als zentral erachtet. Solche Voraussetzungen sind jedoch oft nicht gegeben. Dies gilt insbesondere für viele europäische Regionen und Länder, die traditionellerweise keine derart engen Beziehungen zwischen Akademia und Industrie aufweisen, wie sie in den USA vorzufinden ist (Henderson et al. 1999, Lehrer und Asakawa 2004).

2.2.3 Regionale Fähigkeiten zur Herausbildung von Biotechnologieclustern

Nicht alle Regionen weisen die gleichen Fähigkeiten zur Herausbildung von dynamischen Biotechnologieclustern auf. Regionen, in denen bereits andere Hochtechnologie-Sektoren angesiedelt sind und die daher bereits Erfahrungen mit der Entwicklung von wissensintensiven Clustern haben, verfügen diesbezüglich über deutliche Vorteile (Tödtling 1994, Tödtling und Tripl 2006). Durch ihre Tradition als Hochtechnologiezentren sind diese Gebiete mit generischen Funktionen und Expertise ausgestattet, die für das Entstehen von neuen wissensbasierten Industrien unabdingbar sind. Dazu gehören etwa exzellente Forschungseinrichtungen, Technologietransferorganisationen, Risikokapital, eine hohe Arbeitskräftemobilität, eine Kultur akademischen Unternehmertums, Risikobereitschaft oder auch positive Einstellungen zum technologischen Fortschritt. Das Beispiel des Bundesstaates Kalifornien, der weltweit zu den ersten und bedeutendsten Zentren der Biotechnologie zählt, ist in dieser Hinsicht besonders interessant. Das Aufkommen der Biotechnologie in Kalifornien wurde wesentlich dadurch begünstigt, dass in dieser Region bereits ein leistungsstarker Hochtechnologiecluster (Halbleiter- und Computerindustrie) vorhanden war (Prevezer 2001). Damit waren wesentliche Vorbedingungen für die Herausbildung eines starken Biotech-Clusters wie exzellente Forschungsorganisationen, erfahrene Risikokapitalgeber, ein Pool hochqualifizierter, mobiler Arbeitskräfte, eine Kultur unternehmerischen Handelns und gute Kommunikationsnetzwerke gegeben. Unter solchen Bedingungen kann die Entstehung und Entwicklung von Biotech-Clustern ein „spontanes“ Phänomen darstellen, während in Regionen, in denen die genannten Voraussetzungen fehlen, der Staat eine größere Rolle spielt (Tödtling und Tripl 2006).

2.3 Lokale und globale Wissensnetze in der Biotechnologie

Wie oben bereits dargelegt, spielen interorganisatorische Beziehungen in der Biotechnologie eine bedeutende Rolle. Da das Wissen komplex ist, sich ständig verändert und erweitert und da die Quellen der Expertise weit verstreut sind, können nicht alle notwendigen Kompetenzen innerhalb einer Organisation gebündelt werden. Powell (1998: 229) ist daher zuzustimmen, wenn er konstatiert: „... the locus of innovation is found in networks of learning, rather than in individual firms“. In den letzten Jahren hat die Bedeutung interorganisatorischer Zusammenarbeit in der Biotechnologie stark zugenommen (McKelvey 2004). Dies betrifft sowohl die Beziehungen zwischen Universitäten und der Industrie (Murray 2002, 2004, Porter et al. 2005) als auch verschiedene Formen der zwischenbetrieblichen Zusammenarbeit (Hagedoorn and Roijackers 2002, Powell et al. 2005). Die Ausgestaltung und räumliche Ausprägung von Wissensbeziehungen in der Biotechnologie sind jedoch noch nicht ausreichend erforscht (Gilsing und Nooteboom 2006) und demgemäß Gegenstand intensiver Debatten.

Zum einen wird in verschiedenen Beiträgen betont, dass lokale Wissensspillovers von Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen in der Biotechnologie von herausragender Bedeutung sind (Zucker et al. 1998b, Keeble und Wilkinson 2000, Feldman 2001, Prevezer 2001). Andere Autoren hingegen bezweifeln eine große Relevanz solcher Externalitäten und schreiben dem Transfer von Wissen über Märkte eine weitaus höhere Bedeutung zu (Zucker et al. 2002, Gertler und Levitte 2005). Zucker et al. (1998a) etwa haben gezeigt, dass Wissenschaftler an Universitäten zur Kommerzialisierung ihres Wissens vertragliche Arrangements mit Unternehmen eingehen oder ihre eigene Firmen gründen. Für beide Phänomene wurde ein hochgradig lokaler Charakter festgestellt. Auch in anderen Arbeiten wird Evidenz für die Wichtigkeit von relativ geschlossenen Netzwerken in der Biotechnologie vorgelegt (Audretsch und Stephan 1996, Powell 1996). Audretsch und Stephan (1996) haben demonstriert, dass Netzwerke zwischen Forschern an Universitäten und Firmen eine große Rolle spielen. Ihre Analyse zeigt jedoch auch, dass räumliche Nähe kein Schlüsselkriterium für das Eingehen formaler Beziehungen ist. Dennoch lässt sich festhalten, dass in einem Großteil der bisher angeführten Literatur davon ausgegangen wird, dass verschiedenste Formen lokaler Beziehungen und räumlich gebundener Wissensströme eine zentrale Grundlage für die Entwicklung von Biotechnologieclustern darstellen.

Mittlerweile wurde eine Vielzahl von Studien vorgelegt, in denen nachgewiesen wird, dass der Biotechnologiesektor durch einen hohen Anteil von formalen Allianzen charakterisiert ist (Arora und Garmbardella 1990, Garmbardella 1995). Solche Allianzen sind nicht nur zwischen Universitäten und Firmen, sondern auch in Form von zwischenbetrieblichen F&E-Partnerschaften (etwa zwischen großen Pharmakonzernen und jungen Biotech-Unternehmen) zu beobachten (Shan et al. 1994, Hagedoorn und Roijakkers 2002). Einige Arbeiten haben gezeigt, dass solche Netzwerke auf der regionalen und nationalen Ebene vorzufinden sind, wobei lokale Universitäten, Venture Capital-Geber und kleinere Firmen oft wichtige Akteure in diesen Konstellationen darstellen (Cooke 2002b, Powell et al. 2002). In der Mehrheit der Fälle werden solche Allianzen aber zwischen internationalen Partnern gebildet (Hagedoorn 2002, McKelvey et al. 2003, Owen-Smith und Powell 2004). Dies lässt den Schluss zu, dass internationale und globale Wissensbeziehungen in der Biotechnologie von herausragender Bedeutung sind.

In verschiedenen rezenten Arbeiten wird betont, dass innovative Dynamik auf dem Zusammenspiel von lokalen und globalen Interaktionen beruht (Bathelt et al. 2004, Coenen et al. 2004, Owen-Smith und Powell 2004, Gertler und Wolfe 2005). Bathelt et al. (2004) zu Folge beruht das Wachstum und die Innovationsfähigkeit von regionalen Clustern auf einer Kombination von lokalen und internationalen Wissensströmen. Regelmäßige Interaktionen und vielfältige Informationsflüsse innerhalb eines Clusters führen zu einem intensiven Wissenstransfer zwischen den lokalen Akteuren („local buzz“). Der Zugang zu diesem Wissen erfolgt quasi automatisch und ist ohne besondere Investitionen möglich. Gleichzeitig sind Interaktionen mit Partnern außerhalb des Clusters von großer Wichtigkeit. Der Aufbau solcher Verflechtungen („global pipelines“) ist allerdings risikoreich und bedarf gezielter Investitionen. Diese Pipelines ermöglichen den Zugang zu neuer, nicht in der Region vorhandener Expertise, die mit dem bestehenden lokalen Wissen neu kombiniert werden kann.

In der Literatur herrscht somit keine Einigkeit darüber, wie Wissen in der Biotechnologie ausgetauscht und transferiert wird und welche räumliche Ausprägung verschiedene Typen von Wissensbeziehungen in diesem Sektor 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 wird¹ (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Typen von Wissensbeziehungen

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

Quelle: Tödting et al. (2006b)

- **Marktbeziehungen:** Unter Marktbeziehungen wird hier der Zukauf von Wissen und innovativen Produktionsmitteln verstanden. Darunter fallen zum Beispiel der Erwerb von Maschinen oder Software, die Einlizenzierung 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).
- **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, Bottazi 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

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

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 Clusterpolitik: Gestaltungsmöglichkeiten und Steuerungsarrangements

In der wissenschaftlichen Literatur herrscht weitgehend Einigkeit darüber, dass unterstützende Einrichtungen und die Politik die Entstehung, das Wachstum und die Funktionsfähigkeit von wissensbasierten Clustern maßgeblich fördern (Porter 1998, Cooke 2002b) und so die Wettbewerbsfähigkeit der regionalen Wirtschaft erhöhen können. Der Governance-Dimension (Steuerung) von Clustern kommt somit entscheidende Bedeutung zu.

2.4.1 Allgemeine Prinzipien

Sektorale und regionale Unterschiede bedingen die Verfolgung von spezifischen Politik-Ansätzen (Tödtling und Trippl 2005). Dennoch lassen sich – aufbauend auf bisherigen Politikerfahrungen und neuen Innovationstheorien – einige allgemeine Prinzipien für staatliche Steuerungsbemühungen ableiten, die von genereller Relevanz sind und oft eine umfassende Neuausrichtung politischer Förderstrategien und ein hohes Ausmaß an „Policy Learning“ erforderlich machen. Folgende Aspekte sind im Zusammenhang mit dem sich neu herausbildenden Paradigma der Innovationspolitik von Bedeutung:

- 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,

Edquist 2002, Lundvall 2002, Smith 2000). Dazu gehören etwa fehlende oder schlecht funktionierende Einrichtungen oder mangelnde Kommunikation und Interaktion zwischen den Innovationsakteuren.

- Großes Gewicht wird einer Fokusänderung der Politik zugeschrieben. Traditionelle firmenzentrierte Perspektiven verlieren an Bedeutung, während die Verfolgung eines systemzentrierten Ansatzes seitens der Politik zunehmend wichtiger wird (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 (Lemke und Östohl 2005, Lofgren und Benner 2005). 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) von großer Wichtigkeit (Cooke et al. 2000).

2.4.2 Clusterpolitik in der Biotechnologie

Die Entwicklung der Biotechnologie hängt in hohem Ausmaß von staatlichen Interventionen ab (Cooke 2004a, Lofgren und Benner 2005). Bagchi-Sen et al. (2004, p. 201) halten in diesem Zusammenhang fest: „This is an industry in which government policy plays an important role in almost every state of research, development and commercialisation ... the experience from the past two decades shows that stable and supportive federal, as well as state and local,

policy environments are necessary for the growth of this industry.“ In vielen Ländern und Regionen gibt es mittlerweile Politikinitiativen zur Unterstützung der Biotech-Industrie (siehe dazu etwa Kaiser 2003, Reiss et al. 2003). Das Aufgabenspektrum der Politik zur Dynamisierung der Biotechnologie ist vielfältig. Zu den Kernaufgaben des Staates zählen etwa

- die Förderung der Forschung und Ausbildung in Universitäten und sonstigen wissensgenerierenden Einrichtungen (McMillan et al. 2000, Lofgren und Benner 2005),
- die Forcierung der Kommerzialisierung wissenschaftlicher Entdeckungen (Audretsch 2003, Bagchi-Sen et al. 2004),
- Maßnahmen zur Unterstützung von akademischen Spin-Offs (Roberts und Melone 1996, Degroof und Roberts 2004, Wright et al. 2004),
- die Gewährleistung innovationsförderlicher Finanzierungsmethoden und geistiger Eigentumsrechte (Lofgren und Benner 2005) sowie
- die Stimulierung der Herausbildung von regionalen und globalen Wissensbeziehungen (Casper und Karamanos 2003, Tripl et al. 2006).

In der Literatur herrscht weitgehend Konsens darüber, dass traditionelle Politikansätze wie Steueranreize oder Ansiedlungsbeihilfen zur Steuerung der Biotech-Industrie wenig geeignet sind (Cooke 2002b, Audretsch 2003, Feldman und Francis 2004). Große Bedeutung wird hingegen neuen Politikstrategien, die auf die Förderung von Unternehmertum, Netzwerken und den Aufbau einer leistungsfähigen „Wissensinfrastruktur“ (Universitäten, Forschungsinstitute, Wissenschaftsparks, Technologietransferzentren, etc.) ausgerichtet sind, zugeschrieben. Dazu kommt, dass sich zunehmend der Einsatz neuer Instrumente beobachten lässt. Von besonderer Bedeutung in diesem Zusammenhang sind neue Wettbewerbsverfahren. Das bekannteste Beispiel stellt der BioRegion-Wettbewerb (Dohse 2000, 2003) in Deutschland dar. Die Verfolgung einer derartigen „Picking the Winner“-Strategie impliziert, dass jene Akteure, Regionen oder Netzwerke gestärkt werden, die über das höchste Wettbewerbs- und Innovationspotenzial verfügen.

Andere zentrale Fragen im Zusammenhang mit der Steuerung des Biotech-Sektors sind hingegen noch nicht ausreichend erforscht. Dies betrifft etwa den Aspekt der Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Politikebenen. Rezente wissenschaftliche Beiträge haben deutlich gemacht, dass die regionale Politikebene für Förderung der Entwicklung von Hochtechnologieclustern eine zentrale Rolle spielen kann (Cooke 2004a, Lemke und Östhol 2005). Regionale Politikakteure haben gegenüber nationalstaatlichen Institutionen „Informationsvorteile“. Sie verfügen über eine gute Kenntnis der Standortgegebenheiten, der in der Region vorhandenen Kompetenzen und Einrichtungen und können daher Cluster- und Innovationsförderstrategien konzipieren, die problemadäquat, effektiv und an die spezifischen regionalen Herausforderungen angepasst sind. Damit werden nationale Politikakteure aber nicht unwichtig. Politische Maßnahmen auf der regionalen und nationalen Politikebene sollten komplementäre und keine konkurrierenden Strategien darstellen. Die Ausgestaltung einer effizienten Arbeitsteilung zwischen den verschiedenen Politikebenen ist allerdings noch wenig erforscht.

In der regionalpolitischen Praxis weisen viele Ansätze zur Entwicklung von Clustern eine Reihe von gemeinsamen Elementen auf (Boekholt und Thuriaux 1999, Enright 2003), die

auch für die Dynamisierung von Biotech-Clustern ihre Geltung haben. Zu den wichtigsten dieser Elemente zählen:

- 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: In manchen Fällen werden im Rahmen von Clusterstrategien auch Änderungen bei den Rahmenbedingungen vorgenommen. Beispiele sind die Anpassung oder Beseitigung steuerpolitischer Regelungen oder Regulatorverfahren, 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 Unternehmen 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 wird die Entstehung von sowohl formalen wie auch informalen Netzwerken unterstützt. Die dabei zum Einsatz gelangenden Instrumente sind sehr vielfältig und reichen von der Einrichtung von Kooperationsbörsen, der Organisation von informalen Treffen bis hin zur finanziellen Förderung von Kooperationen.
- 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.

Die bisherige Diskussion hat verdeutlicht, dass politische Steuerungsleistungen zur Unterstützung der Entwicklung von Biotech-Clustern kein einfaches Unterfangen sind. Die Politik muss ausreichendes Wissen über die Biotechnologie besitzen, um eine effektive Clusterpolitik betreiben zu können. Laut Giesecke (2000) ist ein in diesem Sinne kompetentes politisches System ein wichtiger Erfolgsfaktor. Die politischen Institutionen müssen sich aber auch permanent über die Stärken und Schwächen des Clusters informiert halten, um adäquate Interventionsstrategien zu entwickeln und umzusetzen (Feldman und Francis 2004).

3 Biotechnologie in Wien: Stand der Clusterentwicklung

In diesem Kapitel wird für die Region Wien der Stand der Clusterentwicklung in der Biotechnologie untersucht. Im Zentrum stehen dabei folgende Hauptfragestellungen: Welche Clusterstrukturen weist der Wiener Biotechnologiesektor auf und wer sind die wichtigsten Akteure? Wie ist die Entwicklungsdynamik des Clusters einzuschätzen? In welchem Ausmaß findet innerhalb des Clusters ein systemisches Innovationsgeschehen statt und wie stark ist der Cluster in globale Wissenströme eingebunden? Über welche Stärken verfügt der Cluster und welche Schwächen hemmen seine Entwicklung?

3.1 Der Biotechnologiestandort Wien und seine Entstehung

Die in Österreich vorfindbaren Aktivitäten in der Biotechnologie sind in erster Linie auf den humanmedizinischen Bereich („rote Biotechnologie“) konzentriert (Baier et al. 2000, Oosterwijk et al. 2003). Aus diesem Grund wird in den folgenden Darstellungen und Analysen zu Wien ausschließlich auf die rote Biotechnologie Bezug genommen. Zu Österreichs Stärken zählen eine lange Tradition in der (Bio)-Medizin (Oosterwijk et al. 2003) sowie eine diesbezüglich starke Wissenschaftsbasis. In Bezug auf die Kommerzialisierung der Biotechnologie hinkt das Land jedoch im internationalen Vergleich hinterher. Dafür sind verschiedene Gründe wie etwa eine schwache Unternehmensbasis, geringe Anreize für die kommerzielle Verwertung von Forschungsergebnissen oder das Fehlen einer Kultur, die Risikobereitschaft begünstigt, ausschlaggebend. Seit einigen Jahren ist jedoch ein Aufholprozess beobachtbar, der zum Teil durch gezielte öffentliche Maßnahmen stimuliert wurde (siehe hierzu Kapitel 4).

Der österreichische Biotechnologiesektor umfasst etwas mehr als 100 Unternehmen und weist eine starke räumliche Konzentration auf (siehe Tabelle 3). Nicht weniger als 64% aller Unternehmen sind in Wien angesiedelt. Kleinere Zentren stellen die Steiermark, Niederösterreich und Tirol mit jeweils etwa 10 Firmen dar.

Tabelle 3: Anteil von Firmen des Biotech-Sektors in österreichischen Bundesländern

Region	Anzahl Firmen	in %
Wien	68	64
Steiermark	10	9
Niederösterreich	10	9
Tirol	9	9
Oberösterreich	4	4
Salzburg	4	4
Vorarlberg	1	1
Gesamt	106	100

Quelle: BIT und LISA (2004), ergänzt durch eigene Recherchen

Die Biotechnologieindustrie in der Region Wien stellt den im österreichischen Vergleich am weitesten entwickelten und größten Cluster dar. Im internationalen Vergleich jedoch ist er sehr jung und klein. Die Wurzeln des Clusters reichen allerdings Jahrzehnte zurück. Österreich und speziell Wien haben eine starke Tradition in der (Bio)-Medizin und bereits in den 1950er Jahren fand mit der Firma Immuno eine erste Ausgründung aus der Wiener Universität statt (Oosterwijk et al. 2003). Der weitere Entwicklungsverlauf des Biotechnologieclusters Wien vollzog sich in drei Phasen:

Phase 1: Frühe Attraktion von Tochterunternehmen von großen Pharmazie-Konzernen

In der ersten Phase (1950er bis 1980er Jahre) kam es zur Ansiedlung von Big Pharma in der Region. Multinationale Konzerne wie Boehringer Ingelheim (1949), Novartis (1970) und Baxter (1983) wurden durch die starke Wissenschaftsbasis, Österreichs gute Ausbildungstradition in der Biomedizin und die große Verfügbarkeit von Wissenschaftlern angezogen (Oosterwijk et al. 2003).

Phase 2: Erste Schritte zum Eintritt in die neue Technologie

Die zweite Entwicklungsphase erstreckte sich von den 1980er Jahren bis Mitte der 1990er Jahre. In der zweiten Hälfte der 1980er Jahre kam es mit der Gründung von zwei akademischen Spin-Offs (Technoclon und Nanosearch Membrane) zu ersten Versuchen, biotechnologische Forschung kommerziell zu nutzen. Diese Firmen blieben jedoch Einzelfälle, da die wirtschaftliche Verwertung von Forschungsergebnissen noch in ihren Kinderschuhen steckte. Von weitaus größerer Bedeutung für die Entwicklung des Wiener Biotechnologieclusters war die sowohl vom Bund und der Stadt Wien massiv forcierte Gründung des Institutes für Molekulare Pathologie (IMP) im Jahr 1988 durch Boehringer Ingelheim und Genentech (siehe dazu auch Fischl 2004). Das IMP ist ein international anerkanntes Grundlagenforschungsinstitut im Bereich der Biomedizin. Die Etablierung des IMP führte zur Herausbildung des Campus Vienna Biocenter, als sich zu Beginn der 1990er Jahre Universitätsinstitute mit einem Fokus auf Molekularbiologie dort ansiedelten.

Phase 3: Auf dem Weg zu einem dynamischen Cluster?

Seit Ende der 1990er Jahre ist der Cluster in eine neue Entwicklungsphase eingetreten. Es lässt sich eine steigende Kommerzialisierung biotechnologischer Forschung beobachten, die sich in einer Intensivierung von akademischen Spinoff-Aktivitäten manifestiert. Dazu kommt, dass seit einigen Jahren eine Verstärkung der politischen Förderung des Biotechnologiesektors auf der regionalen und nationalen Politikebene festzustellen ist (siehe Kapitel 4).

Im folgenden wird ein Überblick über die Grundstrukturen des Wiener Biotech-Clusters gegeben. Zudem werden jüngere Entwicklungen beleuchtet, um Anhaltspunkte über die Dynamik des Clusters zu gewinnen.

3.2 Unternehmenssektor: Kernakteure und Schwerpunkte

Der Wiener Biotechnologiecluster setzt sich aus 68 Unternehmen (ohne Handels- und Vertriebsfirmen) zusammen. Neben sechs Tochterunternehmen multinationaler Pharmakonzerne beherbergt der Cluster 27 Biotechnologieunternehmen sowie 22 spezialisierte Dienstleistungsfirmen und 10 sonstige Zulieferbetriebe (Hersteller von Laborprodukten und –ausstattungen). Weiters haben sich in Wien nicht weniger als 61 Pharmaunternehmen – meist internationaler Herkunft – angesiedelt, die Handels-, Vertriebs- und Marketingaktivitäten durchführen (siehe Tabelle 4). Diese werden in den folgenden Analysen nicht weiter berücksichtigt.

Genauere Beschäftigungszahlen für die Wiener Pharma- und Biotech-Industrie sind nicht verfügbar. Eine rezente Untersuchung (Technopolis 2006) geht davon aus, dass die Biotech-

Firmen insgesamt mehr als 1.500 Mitarbeiter beschäftigen². Die Anzahl der bei den drei Pharmariesen Boehringer Ingelheim, Novartis und Baxter beschäftigten Personen wird auf ca. 3.700 geschätzt.

Tabelle 4: Klassifizierung der Wiener Biotech-Unternehmen

Klassifizierung	Anzahl		Aktivitätsfelder	Anzahl	
	Firmen	in %		Firmen	in %
Big Pharma & Biotech-Firmen	6	9			
	27	40			
			<i>Therapeutika</i>	21	31
			<i>Diagnostika</i>	8	12
			<i>Klinische Forschung</i>	4	6
Spezialisierte Zulieferer	22	32			
			<i>Klinische Forschung</i>	3	4
			<i>Bioinformatik</i>	3	4
			<i>Beratung</i>	7	10
			<i>Forschungsreagenzien</i>	4	6
			<i>Sonstiges</i>	5	7
Andere Zulieferbetriebe	10	15			
			<i>Laborprodukte und –zubehör</i>	10	15
Andere Firmen	3	4	<i>Sonstiges</i>	3	4
GESAMT	68	100		68	100
Handels-, Vertriebsfirmen	61				

Quelle: Eigene Darstellung

Eine Untersuchung der Aktivitätsfelder der Clusterunternehmen zeigt, dass die multinationalen Konzerne und die Biotech-Firmen eine Spezialisierung auf das Therapeutika-Segment aufweisen (31% aller Clusteraktivitäten). Ebenfalls stark vertreten sind die Herstellung von Laborprodukten und –zubehör (15%) sowie die Bereiche Diagnostika (12%) und Beratung (10%). Am schwächsten ist das Segment Bioinformatik (4%) vertreten.

Im folgenden werden die drei wichtigsten Segmente des Unternehmenssektors näher dargestellt und charakterisiert.

Big Pharma

Österreich hat keine heimischen großen Pharmaunternehmen, welche die Entwicklung der Biotechnologie stützen könnten. Die „big player“ im Wiener Biotechnologiecluster stellen vielmehr sechs Zweigniederlassungen von ausländischen Großunternehmen dar. Die zentralen Akteure im Cluster sind Boehringer Ingelheim Austria (BIA), Novartis und Baxter. BIA hat in Wien sein Zentrum für Krebsforschung, eines von zwei Kompetenzzentren für biopharmazeutische Produktion sowie sein Grundlagenforschungsinstitut IMP (Institut für Molekulare Pathologie) angesiedelt. Novartis ist der größte Pharmazeutikaproduzent Österreichs und beschäftigt mehr als 3000 Angestellte. Für Baxter ist Österreich der

² Diese Zahl bezieht sich allerdings auf die Vienna Region (Wien, Niederösterreich und Burgenland) und schließt zudem Unternehmen aus nicht-roten Segmenten der Biotechnologie mit ein.

wichtigste Forschungsstandort außerhalb der USA. Ein weiterer wichtiger Akteur ist Eli Lilly, der in Wien in erster Linie klinische Forschungsprojekte durchführt. Ebenfalls im Bereich klinischer Forschung tätig sind die Zweigniederlassungen von Novo Nordisk und Aventis Pharma. Mit Ausnahme von Aventis haben sich seit 1980 allerdings keine neuen internationalen Pharmakonzerne mehr in Wien niedergelassen.

Biotechnologieunternehmen

Die Gründung von Biotechnologieunternehmen hat in den letzten Jahren eine wichtige Grundlage für die Entwicklung des Clusters gebildet. Nicht weniger als 40% aller in Wien ansässigen Betriebe sind diesem Segment zuzuordnen (27 Unternehmen). Die große Mehrheit dieser Unternehmen ist im internationalen Vergleich sehr jung und ausgesprochen klein. Bislang haben sich nur wenige dynamisch und erfolgreich entwickelt. Dazu gehören insbesondere Intercell und Igeneon. Etwa 45% der Biotechnologieunternehmen wurden innerhalb der letzten fünf Jahre gegründet und die Mehrheit von ihnen beschäftigt weniger als 10 Angestellte (siehe Tabelle 15 im Anhang). Die Neugründung von Biotech-Firmen im Wiener Cluster spiegelt das Einsetzen eines gewissen Aufholprozesses wider. Der Cluster ist aber sehr „verletztlich“, weil sich die meisten Firmen immer noch in einer sehr frühen Entwicklungsphase befinden und noch kaum Erträge erwirtschaften. Nur 40% der Biotech-Firmen haben bereits ein Produkt am Markt. Dabei handelt es sich jedoch zu einem überwiegenden Anteil um Unternehmen, die im Bereich Diagnostika tätig sind. Bislang ist es auch nur wenigen Unternehmen (Intercell, Igeneon, Biovertis, Fbrex Medical) gelungen, Venture Capital einzuwerben³. Nur zwei Firmen haben bis jetzt den Sprung an die Börse geschafft. Sanochemia ist seit 1999 an der Frankfurter Börse und Intercell seit 2005 an der Wiener Börse notiert. Eine Betrachtung der Entwicklungsschwerpunkte der Biotechnologieunternehmen ergibt folgendes Bild (Tabelle 5)⁴:

Tabelle 5: Entwicklungsschwerpunkte von Wiener Biotech-Unternehmen

	Medizinische Fachgebiete	Wichtigste Unternehmen
Therapeutika	Onkologie, Infektiologie, Immunologie, Inflammatorische und Neurobiologische(CNS) Krankheiten	Intercell, Igenion, Green Hill Biotechnology, Affiris, Axon Neuroscience, Austrianova
Diagnostika	Autoimmunkrankheiten, Onkologie, Herz-Kreislauf Erkrankungen	Biomay, VBC-Genomics, Technoclone, Aureon Biosystems

Quelle: Eigene Zusammenstellung

Dazu kommen noch Unternehmen wie Sanochemia und AOP Orphan Pharma Research, die sich in Nischenmärkten gut etabliert haben.

³ In einer Studie von Technopolis (2006) wird festgestellt, dass nur 23% der in der Vienna Region ansässigen Biotech- und Medizintechnik-Firmen Venture Capital eingeworben haben. Hingegen ist es 45% von Münchner Unternehmen gelungen, Venture Capital einzuwerben.

⁴ Diese Ergebnisse decken sich in hohem Maße mit jenen einer jüngst von Technopolis (2006) durchgeführten Studie.

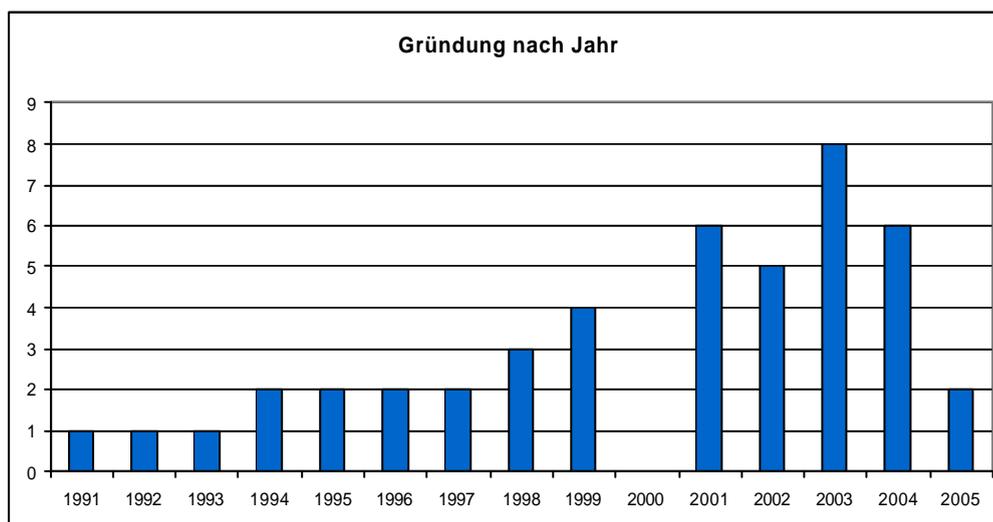
Spezialisierte Zulieferer/Dienstleistungsunternehmen

Der Cluster beherbergt auch 22 spezialisierte Zulieferer (33% aller Clusterbetriebe). In diesem Segment besonders stark vertreten sind Beratungsunternehmen (10% aller Clusterbetriebe), die überwiegend in den letzten fünf Jahren gegründet wurden. Dazu kommen vier Produzenten von Forschungsreagenzien. Zu erwähnen in diesem Zusammenhang ist vor allem Beder MedSystems, die am internationalen Markt maßgeschneiderte Produkte für Biotech-Firmen anbieten und mittlerweile Tochterunternehmen in Großbritannien und den USA besitzen. Bioinformatik-Firmen und Betriebe, welche Dienstleistungen im Bereich der klinischen Forschung anbieten sind nur schwach vertreten (jeweils drei Unternehmen). Ein fehlendes Element in Österreich (siehe hierzu auch Senker 2004) und im Wiener Biotechnologiecluster stellen Venture Capital-Firmen und Business Angels⁵ dar. Zu den wenigen Ausnahmen gehören die Gamma Capital Partners, die PONTIS Venture Partners, die ECOS VC-Beteiligungs AG sowie die Horizonte Venture Management (Technopolis 2006). Der Hauptgrund hierfür ist im konservativen Finanzierungssystem zu sehen, das durch die Dominanz von Banken, traditionelle Kreditinstrumente und Risikoaversität geprägt ist.

3.3 Neugründungsdynamik und Spin-Offs

Im Zeitraum zwischen 1991 bis 1998 wuchs der Biotechnologiecluster Wien um durchschnittlich 1,8 Unternehmen pro Jahr. Erst seit Ende der 1990er Jahre ist eine deutliche Intensivierung der Neugründungsdynamik zu erkennen. Insbesondere in den letzten fünf Jahren war ein – im Vergleich zu vorher – starkes Wachstum (durchschnittlich fünf Neugründungen pro Jahr) zu verzeichnen. Seit 2003 ist allerdings ein Rückgang bei der Anzahl der neu gegründeten Firmen festzustellen (Abbildung 1).

Abbildung 1: Neugründungen im Zeitverlauf



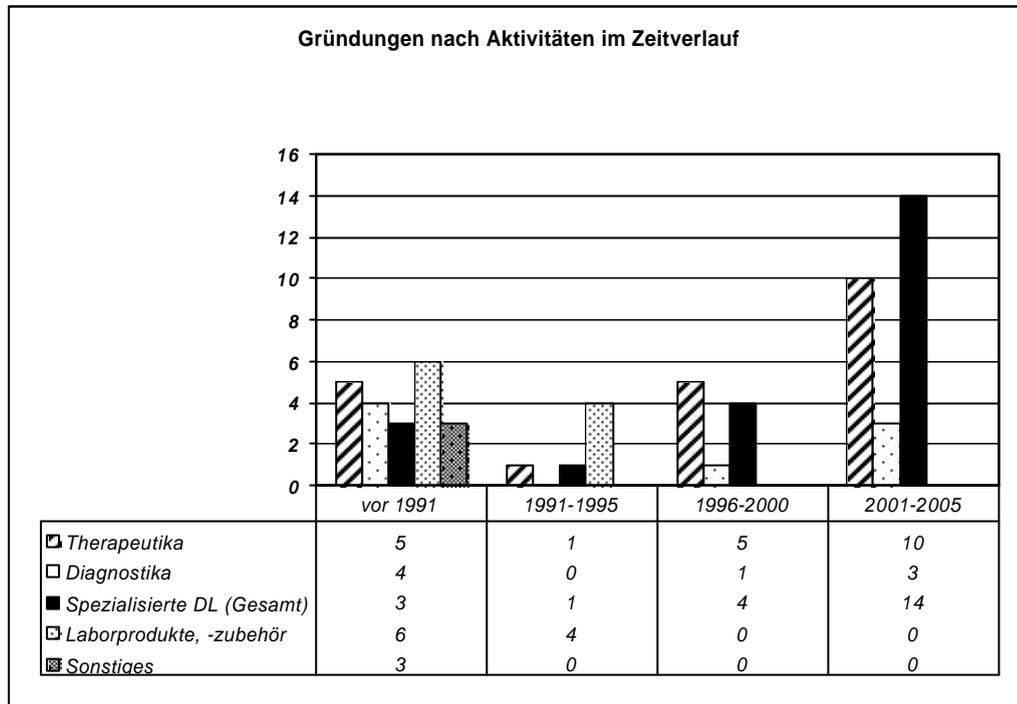
Quelle: Eigene Darstellung

Eine genauere Analyse zeigt, dass die Entwicklungsdynamik des Biotechnologieclusters Wien seit Mitte der 1990er Jahre vor allem auf einem Anstieg von Firmen aus den Sektoren

⁵ Nicht unerwähnt bleiben darf allerdings die Existenz anderer Finanzierungsformen wie etwa stille Beteiligungen. Zu nennen sind hier etwa Beteiligungsmodelle wie jene von Kapital & Wert (atypische stille Beteiligungen mit Steuervorteilen für die Investoren).

Therapeutika, Diagnostika und spezialisierte Dienstleistungen beruht (Abbildung 2). Im Cluster hat somit eine Spezialisierung auf höherwertige Aktivitäten stattgefunden.

Abbildung 2: Neugründungen nach Aktivitäten im Zeitverlauf



Quelle: Eigene Darstellung

Charakteristika der Spin-Offs

Die Spin-Off-Prozesse im Wiener Biotechnologiecluster verdienen nähere Betrachtung, da Firmenneugründungen als wichtiger Indikator für die Dynamik eines Biotechnologieclusters gelten. Bis Mitte der 1990er Jahre gab es im Biotechnologiecluster Wien kein intensives Neugründungsgeschehen. Erst seit kurzem ist eine gewisse Dynamik erkennbar. Insgesamt wurden 15 solcher Firmen befragt. Sie repräsentieren in etwa 80% aller Spin-Offs im Cluster. Wie aus Tabelle 6 ersichtlich ist, stellen Spin-Offs ein relativ neues Phänomen dar. Etwa 60% der befragten Firmen sind nicht älter als fünf Jahre und mehr als die Hälfte von ihnen ist ausgesprochen klein, was sich in der geringen Zahl ihrer Beschäftigten (weniger als 10 Angestellte) zeigt. Unter den weniger älteren und größeren Firmen befinden sich Intercell und die vor kurzem vom US-amerikanischen Pharmakonzern erworbene Igeneon. Diesen beiden Firmen ist eine wichtige "role model"-Funktion zuzuschreiben, da sie andere Wissenschaftler durch ihren Erfolg animiert haben, Firmen zur Kommerzialisierung ihrer Forschungsergebnisse zu gründen. Da die Mehrheit der Firmen sehr jung ist und sich noch in einer sehr frühen Entwicklungsphase befindet, sind bislang noch kaum Firmen aus diesen ausgegründet worden (keine sogenannten „second generation spin-offs“). Zu den wenigen Ausnahmen zählt etwa Biovertis (Ausgründung aus Intercell).

Der Spin-Off-Prozess weist zwei weitere wichtige Merkmale auf: Erstens ist er ein hochgradig lokalisiertes Phänomen. Mehr als 90% aller Firmen entstanden aus Inkubatoren, die ihren Standort in der Region haben. Zweitens zeigt sich eine deutliche Dominanz von akademischen Spin-Offs. Mehr als 70% der befragten Unternehmen entstanden aus Universitätsinstituten, Krankenhäusern und anderen Forschungsorganisationen heraus.

Tabelle 6: Charakteristika der Spin-Offs im Sample

		Anzahl Firmen	Anteil der Firmen (in %)
Alter der Firmen	nicht älter als 5 Jahre	9	60
	nicht älter als 10 Jahre	4	27
	älter als 10 Jahre	2	13
	<i>Summe</i>	<i>15</i>	<i>100</i>
Standort des Inkubators	regional	14	93
	national	0	0
	international	1	7
	<i>Summe</i>	<i>15</i>	<i>100</i>
Typ Inkubator	Akademische Einrichtung	11	73
	Firma	4	27
	<i>Summe</i>	<i>15</i>	<i>100</i>
Firmengröße (Anzahl Beschäftigte)	1-10	8	53
	11-50	5	33
	Mehr als 50	2	13
	<i>Summe</i>	<i>15</i>	<i>100</i>

Quelle: Eigene Darstellung

Bis vor kurzem gab es im Wissenschaftssystem nur wenig Bereitschaft zur Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen. Das Vorhandensein eines traditionellen Wissenschaftsverständnisses, das Fehlen einer unternehmerischer Kultur und von öffentlicher Unterstützung haben dazu geführt, dass Publikationen der Patentierung und Firmenneugründung vorgezogen wurden. Die allmähliche Herausbildung unternehmerischen Denkens im Wissenschaftssystem spiegelt einen Wandel der Einstellung von Forschern wider, der zum Teil durch die Politik gefördert wurde (siehe dazu Kapitel 4). Die Mehrheit der Spin-Offs (ca. 70%) unterhält enge Kontakte mit ihrem Inkubator. Diese Beziehungen umfassen unter anderem F&E-Kooperationen, die gemeinsame Nutzung der Infrastruktur, den Austausch von Mitarbeitern oder auch die Einlizenzierung von Patenten. In manchen Fällen sind die Beziehungen so eng, dass die Grenzen zwischen der wissenschaftlichen Einrichtung und der Firma zu verschwimmen scheinen.

3.4 Akademische Einrichtungen und wissensgenerierende Institutionen

Wien weist im Österreichvergleich die mit Abstand höchste Konzentration an Universitäten und anderen wissensgenerierenden Institutionen auf. Eine rezente Analyse (Technopolis 2006) untermauert den Status von Wien als nationales Wissenschaftszentrum. Sie zeigt, dass im Jahr 2003 beinahe 50% aller österreichischen Publikationen aus Wien gestammt haben. Eine Betrachtung des Publikationsaufkommens in der Biotechnologie⁶ (Tabelle 7) macht deutlich, dass Wien bezüglich der Anzahl der Publikationen hinter anderen wichtigen Biotechnologieregionen, die weiter hinten noch ausführlich dargestellt werden, hinterherhinkt. Wien weist aber im Vergleich zu diesen Regionen eine stärkere Wachstumsdynamik bei Publikationen in der Biotechnologie auf.

⁶ Es wurden hier nicht nur die „rote“ sondern vielmehr alle Bereiche der Biotechnologie erfasst.

Tabelle 7: Entwicklung Publikationsaufkommen in der Biotechnologie

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	durchschnittl. jährliche Wachstumsrate
Wien	202	287	259	301	321	334	390	425	427	11%
München	300	423	434	473	506	531	524	546	577	9%
Medicon Valley	432	501	539	596	662	669	703	735	740	7%

Quelle: Technopolis (2006)

Die Hälfte aller wissenschaftlichen Publikationen der Wiener Forschungseinrichtungen ist den Bereichen Therapeutika und Diagnostika zuzuordnen. Bei den Patentanmeldungen ist die Spezialisierung des Wiener Clusters auf diese Gebiete mit einem Anteil von 64% noch deutlicher ausgeprägt (Tabelle 8).

Tabelle 8: Anteile Teilgebiete - Publikationen und Patente

	Publikationen						Patente					
	Wien		München		Medicon Valley		Wien		München		Medicon Valley	
	1995-1998	1999-2002	1995-1998	1999-2002	1995-1998	1999-2002	1995-1998	1999-2002	1995-1998	1999-2002	1995-1998	1999-2002
Diagnostika/ Therapeutika	50%	50%	42%	44%	45%	41%	75%	64%	54%	56%	20%	39%
Zellfabrik	22%	23%	25%	26%	15%	16%	46%	37%	36%	33%	64%	47%
Pflanzen- biotechnologie	15%	14%	14%	11%	21%	21%	7%	5%	3%	3%	2%	4%
Biotechnologie bei Tieren	9%	9%	10%	8%	8%	9%	6%	4%	5%	5%	1%	1%
Plattform- technologien	3%	5%	4%	5%	8%	9%	55%	52%	62%	71%	43%	49%
Bioprozess- technik	3%	4%	4%	4%	5%	6%	4%	10%	11%	17%	14%	19%
Umwelt- biotechnologie	2%	3%	6%	7%	5%	7%	1%	2%	3%	1%	4%	1%
Bioinstrumente	2%	1%	3%	2%	1%	1%	1%	2%	5%	9%	3%	4%

Quelle: Technopolis (2006)

Neben mehreren Universitäten sind eine Reihe weiterer öffentlicher und privater Einrichtungen, die biotechnologierelevante Forschung betreiben, vorhanden. Die Zahl der in Wien im Bereich Life Sciences tätigen Forscher wird auf 3.800 geschätzt⁷ (Technopolis 2006). Es lassen sich in Wien fünf geographischen Forschungskerne ausmachen:

- Der Campus Vienna Biocenter wurde im Jahr 1992 etabliert. Gegenwärtig arbeiten dort mehr als 1.000 Wissenschaftler aus über 40 Nationen. Der Campus beinhaltet das Vienna Biocenter (VBC), das sich aus acht Departments der Universität Wien und der Medizinischen Universität Wien und dem Institut für Molekular Pathologie (IMP) zusammensetzt. Die Forschungsfelder des IMP umfassen unter anderem Gebiete wie Zellzyklusprogression, Onkogenese und Stammzellenbiologie. Im Jahr 2004 wurde zudem das Institut für Molekulare Biotechnologie (IMBA) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften gegründet und an diesem Standort etabliert. Der Fokus liegt auf dem Gebiet der funktionalen Genetik. Weiters sind am Campus die Fachhochschule für Biotechnologie und junge Biotech-Unternehmen wie Intercell, MedSystems Diagnostics und VBC Genomics angesiedelt.

⁷ Diese Schätzung bezieht sich nicht nur auf die „rote“ sondern vielmehr auf alle Biotech-Bereiche und schließt zudem die Medizintechnik mit ein.

- Ein weiteres lokales Zentrum der Biotechnologie ist an der Universität für Bodenkultur zu finden. Verschiedene Institute beschäftigen sich mit Forschung in den Bereichen Bioverfahrenstechnik, angewandte Genetik und Mikrobiologie. An diesem Standort sind etwa 100 Forscher, Studierende und Techniker mit Biotechnologie beschäftigt. Weiters haben auch die Firmen Polymun und Nano-S ihren Standort an der Universität.
- Das Allgemeine Krankenhaus Wien (AKH) beschäftigt über 9.000 Personen. Es beinhaltet 27 verschiedene Universitätskliniken und acht Universitätsinstitute. Es ist ein führendes Forschungshospital auf Gebieten wie Dermatologie und Krebstherapie und ein wichtiges Zentrum für klinische Studien. Weitere Krankenhäuser in Wien sind ebenfalls Zentren für klinische Studien. Dazu gehören das Kaiser-Franz-Josef Hospital, welches ein „Centre of Excellence“ für klinische Studien im Bereich der Onkologie darstellt. Auch das Children’s Cancer Research Institute (St. Anna Kinderspital) ist zu erwähnen. Das im Jahr 2002 gegründete Zentrum für molekulare Medizin (CeMM) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften befindet sich am Campus des AKH. Es soll eine Brücke zwischen Grundlagen- und klinischer Forschung in den Bereichen molekulare Immunologie, Onkologie, Allergologie, Rheumatologie und Gefäßbiologie bilden. Ein neues Inkubatorgebäude bietet jungen Unternehmen wie Biomay und Fibrex Medical Platz.
- Das Novartis Institute for Biomedical Research (NIBR) wurde im Jahr 1970 im Süden von Wien etabliert. Auch das Antibiotic Research Institute Vienna (ABRI), ein privates, zur Biochemie Kundl gehörendes Forschungsinstitut, schlug im Jahr 2001 seine Zelte an diesem Standort auf. Am Campus sind auch Biotech-Firmen wie Igeneon und Technoclone angesiedelt.
- Die Veterinärmedizinische Universität stellt ein weiteres Zentrum in der Region dar. Die Forschungsaktivitäten fokussieren auf transgene Tiermodelle und deren Verwendung als Medikamenten- oder Organlieferanten. Firmen wie Austrianova, Mycosafe Diagnostics oder ViruSure haben dort ihren Standort.

Die Universitäten erfüllen auch eine wichtige Ausbildungsfunktion und sind damit eine Quelle für hochqualifiziertes Personal. Am AKH ist zudem die Vienna School of Clinical Research (VSCR) etabliert, deren Leistungsspektrum Weiterbildungsangebote für Ärzte im Bereich der klinischen Forschung umfasst. In der jüngeren Vergangenheit hat sich das Ausbildungssystem weiter ausdifferenziert. Es wurden verschiedene Fachhochschul-Studiengänge ins Leben gerufen, die Ausbildung in den Bereichen Biotechnologie, Bioengineering, Biomedical Engineering and Bioinformatik anbieten. Die Anzahl der Absolventen ist jedoch noch gering.

3.5 Arbeitsmarkt

Der lokale Arbeitsmarkt spielt für die Entwicklung des Wiener Biotechnologieclusters eine wichtige Rolle. Die große Mehrheit der befragten Unternehmen gab an, das regional verfügbare Angebot an hochqualifizierten Arbeitskräften intensiv zu nutzen. Eine genauere Analyse zeigte folgende Ergebnisse: Die Universitäten stellen die zentrale Quelle von gut ausgebildetem Personal dar. Die Interviews haben gezeigt, dass einige der wissensgenerierenden Organisationen enge Kontakte mit ihren – heute in lokalen Firmen beschäftigten – Absolventen unterhalten. Diese Beziehungen nehmen verschiedene Formen an und reichen vom Austausch von Informationen und Ideen bis hin zu gemeinsamen Aktivitäten in formalen Netzwerken. Die Kenntnis der Forschung und Philosophie an den

jeweiligen Instituten sowie das gegenseitige Vertrauen erleichtern die Kommunikation und den Wissenstausch wesentlich. Es kann davon ausgegangen werden, dass durch die Etablierung der Fachhochschul-Studiengänge die lokale Ebene in Zukunft sogar weiter an Bedeutung gewinnt. Verschiedene Vertreter lokaler Unternehmen waren bei der Spezifizierung der Lehrinhalte involviert und stehen auch als Lektoren zur Verfügung. Diese enge Interaktion zwischen Fachhochschulen und Firmen legt den Schluss nahe, dass der zukünftige Output an qualifizierten Arbeitskräften auf die Bedürfnisse der lokalen Industrie abgestimmt ist. Die zwischenbetriebliche Mobilität qualifizierter Arbeitskräfte ist auf der lokalen Ebene nur schwach ausgeprägt. Die Fluktuation hochqualifizierter Arbeitskräfte zwischen Firmen und der Wissensaustausch zwischen Firmen über diesen Mechanismus sind somit eingeschränkt.

Doch auch der internationale Zustrom von Arbeitskräften spielt eine Rolle. Dies zeigt sich zum einen im Bereich des Wissenschaftssektors. Das IMP spielt eine tragende Rolle in dieser Hinsicht. Als privates Forschungsinstitut mit amerikanischen Wurzeln beschäftigt es Wissenschaftler nur temporär, was einen kontinuierlichen Zugang zu neuem Wissen gewährleistet. Eine zentrale Schwäche im Cluster stellt das fehlende kommerzielle Wissen auf der regionalen Ebene dar. Akademische Firmengründer haben oft nur eingeschränkte Managerkompetenzen und Topmanager mit Erfahrung im Bereich Biotechnologie sind in der Region kaum verfügbar. Daher ist zumindest bis zu einem gewissen Grad der Zustrom internationaler kommerzieller Fähigkeiten zu beobachten. Da jedoch die zwischenbetriebliche Mobilität nicht stark ausgeprägt ist, zirkuliert dieses Wissen auch nicht in nennenswertem Umfang auf der regionalen Ebene.

3.6 Wissensbeziehungen der Clusterunternehmen

In diesem Abschnitt werden die Wissensbeziehungen der Wiener Biotechnologieclusters untersucht. Es wurde folgenden Fragen nachgegangen: Welche unternehmensexternen Wissensquellen nutzen die Clusterfirmen und mit welchen Partnern arbeiten sie im Zuge des Innovationsprozesses zusammen? Welcher Art sind diese Beziehungen und welche räumlichen Ausprägungen weisen sie auf? Um eine differenzierte Analyse der Wissensbeziehungen vornehmen zu können, wurde für die Untersuchung die unter Punkt 2.3 diskutierte Typologie herangezogen, welche eine Unterscheidung zwischen Spillovers, Milieu-Effekten, Netzwerken und Marktbeziehungen erlaubt.

Tabelle 9: Wissensbeziehungen der Clusterfirmen

	gesamt		lokal		national			international			
	Anzahl	Beziehungen	mit Firmen	mit FE	gesamt	mit Firmen	mit FE	gesamt	mit Firmen	mit FE	
Netzwerke	79	(46%)	14	25	39	2	5	7	17	17	33
Spillovers und Milieu-Effekte	40	(23%)	6	10	16	0	0	0	15	9	24
Marktbeziehungen	30	(18%)	2	8	10	0	0	0	13	7	20
Andere Beziehungen	22	(13%)	1	6	7	0	0	0	7	8	15
	171	(100%)			72			7			92

FE ... Forschungseinrichtungen (Universitäten, Kliniken)

Quelle: Eigene Erhebungen

3.6.1 Formale Kooperationen

Formale Kooperationen stellen den wichtigsten Mechanismus für den Wissenserwerb für die Wiener Clusterunternehmen dar. Mehr als 45% aller erfassten Beziehungen wurden als formale Netzwerke identifiziert, wobei sowohl die regionale (39 Beziehungen) als auch die internationale Ebene (33 Beziehungen) eine Rolle als Interaktionsraum spielen.

Tabelle 10: Staatlich geförderte kooperative Forschungseinrichtungen

Kooperative Forschungseinrichtung	Wissenschaftliche Partner	Industriepartner
Christian Doppler Labor Gentherapeutische Vektor- Entwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Virologie und Biomedizin (Veterinärmedizinische Universität Wien) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sanochemia (Wien) • Austrianova (Wien)
Christian Doppler Labor Molecular Recognition Materials	<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Analytische Chemie (Universität Wien) 	<ul style="list-style-type: none"> • Merck (Deutschland) • Astrazeneca (Schweden) • Fresenius Kabi Austria (Graz)
Christian Doppler Labor Proteomanalyse	<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Biochemie und Molekulare Zellbiologie (Universität Wien) 	<ul style="list-style-type: none"> • IMP Forschungsinstitut für molekulare Pathologie (Wien)
Kplus BMT Biomolecular Therapeutics	<ul style="list-style-type: none"> • Abteilung für Dermatologie (Medizinische Universität Wien) • Abteilung für Gefäßbiologie und Tromboseforschung (Medizinische Universität Wien) • Institut für Immunologie (Medizinische Universität Wien) • Zentrum für Nanobiotechnologie (Universität für Bodenkultur) 	<ul style="list-style-type: none"> • Baxter (Wien) • Polymun Scientific (Wien) • Technoclone (Wien)
K-net ACBT Austrian Centre of Biopharmaceutical Technology	<ul style="list-style-type: none"> • Institut für angewandte Mikrobiologie (Universität für Bodenkultur) • Institut für Biochemie (Universität Innsbruck) 	<ul style="list-style-type: none"> • Boehringer Ingelheim Austria (Wien) • Sandoz (Tirol) • Polymun Scientific (Wien)

Quelle: Eigene Darstellung

Auf lokaler Ebene bestehen enge Netzwerke zwischen akademischen Institutionen und Firmen. Seit einigen Jahren wird die Bildung solcher Netze auch aktiv durch die Politik gefördert. Ein wichtiges Beispiel in diesem Zusammenhang stellt die Etablierung des Kompetenzzentrums “BioMolecular Therapeutics” (BMT) im Jahr 2000 dar. Es ist ein Joint Venture zwischen den Firmen Baxter, Technoclone and Polymun Scientific und verschiedenen Instituten der Medizinischen Universität sowie der Universität für Bodenkultur. Andere Beispiele für staatlich unterstützte, langfristige Partnerschaften zwischen Universitätsinstituten und der Industrie sind das Knet-Zentrum Austrian Center for Biopharmaceutical Technology (ACBT) und mehrere Christian Doppler Laboratorien (siehe

Tabelle 10). Es gibt freilich auch Evidenz für „spontan“ gebildete formale Netzwerke zwischen Universitäten und der Wirtschaft. Auch Kooperationen zwischen lokalen Firmen spielen eine Rolle. Erstens wurden gemeinsame Projekte zwischen Bioinformatikfirmen und Unternehmen des Therapeutika-Segementes festgestellt. Zweitens stellen einige spezialisierte Zulieferer eine wichtige Quelle neuer Ideen dar. Diese Beziehungen sind langfristig angelegt und entsprechen interaktivem Lernen mit Kunden.

Innovationsnetzwerke und F&E-Kooperationen finden sich auch auf der internationalen Ebene. Wichtige Partner sind international bekannte Wissenszentren wie Harvard und das Scripps-Institut in den USA oder auch das Karolinska Institut in Schweden, die für den Zugang zu wissenschaftlichen Topwissen zentral sind. Weiters haben die Unternehmen des Wiener Biotech-Clusters formale Netzwerkbeziehungen zu ausländischen multinationalen Pharmakonzernen wie Merck, Aventis oder auch Johnson & Johnson geknüpft.

3.6.2 Spillovers und Milieu-Effekte

Für den Wiener Biotechnologiecluster spielen Spillovers, informale Netzwerke und Milieu-Effekte (23% aller Wissensbeziehungen) eine wichtige Rolle. Hier gibt es keine formale Regelung der Beziehung und auch keine unmittelbare Kompensation von Leistungen. Sie resultieren aus regelmäßigen professionellen Meetings, dem Lesen einschlägiger Literatur und dem „Monitoring“ von Konkurrenten. Ihre räumliche Ausprägung weist ein spezifisches Muster auf, das die Koexistenz von hochgradig lokalisierten „untraded interdependencies“ und internationalen Wissensspillovers widerspiegelt. Nicht weniger als 40% aller Spillovers und Milieu-Effekte hatten einen lokalen Charakter. Auf regionaler Ebene ist ein zum Teil intensives informales Networking zwischen einigen lokalen Firmen und Forschungseinrichtungen zu beobachten. Erstens wurden intensive Interaktionen zwischen akademischen Spin-Offs und den Forschungsinstituten, aus denen erstere hervorgegangen sind, festgestellt. Das Phänomen ist insbesondere in jenen Fällen stark ausgeprägt, in denen die Firma ihren Standort in unmittelbarer Nähe des Universitätsinstitutes hat. Andere Beispiele für intensive Kommunikation und informalen Wissensaustausch finden sich etwa auch im Vienna Biocenter, wo es in den letzten Jahren zu einem allmählichen Anstieg sogenannter „Cafeteria Effekte“ (offene Diskussion über Projekte, Ideen und neues Wissen zwischen Firmen und Forschungseinrichtungen) gekommen ist. Etwa 25% der Firmen gaben an, informale Beziehungen mit anderen Unternehmen in der Region zu unterhalten. Das genaue Ausmaß von „local buzz“ kann jedoch nur schwer eingeschätzt werden und ist in Tabelle 9 wahrscheinlich unzureichend erfasst. Ein Interviewpartner aus dem Politik- und Supportbereich brachte die Situation wie folgt auf den Punkt. „Die Firmen in der Region kennen einander gut und es gibt ein starkes gegenseitiges Monitoring der Strategien und Aktivitäten innerhalb des Clusters. Die lokalen Firmen beobachten einander die ganze Zeit.“ Die Herausbildung von persönlichen Beziehungen und Vertrauen wurde zum Teil durch die Politik aktiv gefördert. Wichtig in diesem Zusammenhang sind etwa die sogenannten „Life Science Circles“ und andere Meetings, welche die lokalen Firmen zusammengebracht und so einen informalen Austausch von Ideen und Erfahrungen stimuliert bzw. unterstützt haben.

Die Clusterbetriebe nutzen aber auch Wissensspillovers aus internationalen Quellen. Immerhin 60% aller Spillovers und Milieu-Effekte haben einen internationalen Charakter. Wichtig in diesem Zusammenhang ist etwa das Lesen internationaler wissenschaftlicher Literatur und von Patentschriften. Fünf Firmen gaben an, dass das Lesen wissenschaftlicher Literatur ein sehr wichtiger Kanal ist, um Zugang zu neuen Ideen zu erlangen und interessante internationale Partner zu identifizieren. Das Monitoring der Aktivitäten internationaler Wettbewerber ist ebenfalls zentral. In diesem Zusammenhang spielen internationale

Kongresse und Messen eine zentrale Rolle. Etwa 30% der befragten Unternehmen gaben an, dass sie einen intensiven informalen Austausch von Informationen und Erfahrungen mit anderen Firmen und direkten Wettbewerbern auf internationalen Messen und Kongressen betreiben und dass diese Kontakte wichtig sind, um neues Wissen über Märkte und Technologien zu erlangen. Darüber hinaus sind diese Events bedeutsam, um neue Partner zu identifizieren und Kontakte zu ihnen aufzubauen. Weiters wurde auch Evidenz dafür gefunden, dass in manchen Fällen Venture-Capital-Geber wichtige Informationsquellen darstellen, die relevante Neuigkeiten über internationale Wettbewerber jenen Firmen zur Verfügung stellen, welche sie finanzieren.

3.6.3 Marktbeziehungen und andere Verflechtungen

Die Unternehmen im Wiener Biotech-Cluster kaufen auch Wissen und Expertise am Markt zu. Beinahe 20% aller Kontakte wurden als solche Marktbeziehungen klassifiziert, worunter etwa Auftragsforschung, der Kauf von Lizenzen, die Durchführung von Tests, etc. fallen. Diese Marktbeziehungen werden in erster Linie mit internationalen Partnern eingegangen. Lokale Interaktionen spielen im Vergleich dazu eine untergeordnete Rolle. Nur etwa 30% aller Marktbeziehungen hatten einen lokalen Charakter. Sechs Unternehmen gaben an, Marktbeziehungen mit lokalen Universitäten und Spitälern aufgebaut zu haben, die inhaltlich im Bereich der Auftragsforschung, dem Testen von Substanzen und den Einkauf von Patenten und Lizenzen angesiedelt sind. Es konnte kaum Evidenz für lokale zwischenbetriebliche Marktbeziehungen im Bereich des Wissenserwerbes gefunden werden. Nur wenige Fälle (wie etwa der Kauf eines Patentes eines jungen Biotechnologieunternehmens von seiner Mutterfirma) konnten im Bereich des Wissenserwerbes identifiziert werden. Marktbeziehungen mit internationalen Partnern kommt ein größeres Gewicht zu. Die Clusterfirmen unterhalten solche Beziehungen mit internationalen Universitäten und Kliniken (Einkauf von Patenten und Lizenzen, Auftragsforschung) und sogenannten „clinical research organisations“ (CROs). Auch Beziehungen mit Firmen wie Aventis oder Pliva (Zukauf von Patenten und Lizenzen) konnten identifiziert werden.

Etwa 10% aller Beziehungen konnten keiner der oben genannten Kategorien zugeordnet werden. Auf der lokalen Ebene sind die Mehrheit dieser Beziehungen zwischen Firmen und Wissensorganisationen, während auf der internationalen Ebene sowohl Unternehmen als auch Wissenseinrichtungen wichtige Partner darstellen. Obwohl der genaue Charakter dieser Beziehungen nicht spezifizierbar ist, zeigt sich dennoch, dass die Firmen wissensintensive Kontakte mit international bekannten Unternehmen wie Pharmazia und Merck sowie mit verschiedenen akademischen Institutionen eingegangen sind.

Innovationen im Wiener Biotech-Cluster sind somit durch ein komplexes Zusammenspiel unterschiedlicher Typen von Wissensbeziehungen geprägt. Die obige Analyse hat deutlich gemacht, dass formale Kooperationen und Netzwerke für die Generierung und Diffusion von neuem, innovationsrelevanten Wissen eine zentrale Rolle spielen. Aber auch Spillovers, Milieu-Effekte und Marktbeziehungen sind für die Clusterunternehmen im Zuge des Innovationsprozesses von Bedeutung. Weiters hat sich gezeigt, dass sowohl die lokale wie auch die globale Ebene relevante Interaktionsräume darstellen. Innovationen im Biotech-Cluster Wien sind das Resultat starker Interdependenzen zwischen diesen beiden räumlichen Maßstabsebenen. Im Unterschied zu anderen Studien wurde demonstriert, dass informale Beziehungen („buzz“) nicht nur auf der lokalen Ebene vorzufinden sind und formale Kooperationen („pipelines“) keinen überwiegend globalen Charakter haben. Innovationen im Biotech-Sektor Wien werden vielmehr durch die Koexistenz von lokalen und globalen „pipelines“ und „buzz“ geschaffen.

3.7 Zusammenfassung und Zwischenresümee

Aufbauend auf den vorangegangenen Analysen lassen sich in einem ersten Zwischenresümee verschiedene Stärken und Schwächen des Wiener Biotechnologieclusters herausarbeiten. Der Cluster weist einige Stärken auf, welche die Grundlage für eine positive Entwicklung in der Zukunft darstellen können. In diesem Zusammenhang sind vor allem folgende Aspekte von Bedeutung:

- Die Region Wien hat eine bereits lange Tradition in der biomedizinischen Forschung und Ausbildung („Wiener Schule der Medizin“). Der Wiener Biotechnologiecluster beherbergt mit dem Institut für Molekulare Pathologie (IMP) ein international renommiertes Spitzenforschungsinstitut. In den letzten Jahren ist es zudem zu einer weiteren Ausdifferenzierung des Clustersystems und zu einer Stärkung der wissenschaftlichen Exzellenz gekommen. Mit der Etablierung neuer Forschungsinstitute (IMBA, CeMM) durch die Österreichische Akademie der Wissenschaften und durch den Aufbau neuer Ausbildungseinrichtungen (Fachhochschulen) wurde die Wissensinfrastruktur des Wiener Biotechnologieclusters wesentlich gestärkt. Dies wird als wichtige Voraussetzung für die Herausbildung und dynamische Entwicklung von Biotechnologieclustern betrachtet.
- Als weitere Stärke des Biotechnologieclusters Wien ist die lange Präsenz und lokale Verankerung von Zweigniederlassungen großer multinationaler Pharmakonzerne (Boehringer Ingelheim Austria, Novartis und Baxter), die Forschungs- und Produktionsaktivitäten in der Region durchführen, anzusehen. Der Grad der Einbettung dieser betrieblichen Akteure in den Cluster scheint allerdings unterschiedlich stark ausgeprägt zu sein. Es bedarf kontinuierlicher Aktivitäten und neuer Strategien zur verstärkten Bindung von Big Pharma an die Region.
- Die in jüngster Zeit eingesetzte Dynamik bei Firmenneugründungen stellt ein weiteres positives Merkmal des Clusters dar. Sie ist in hohem Maße ein lokales Phänomen, wird in erster Linie von einer Intensivierung von akademischen Spin-Off-Aktivitäten getragen und spiegelt einen in Gang befindlichen Wandel von Einstellungen und Verhaltensweisen innerhalb des Wissenschaftssystems in Bezug auf die Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen wider.
- Die Clusterfirmen scheinen zudem intensiv in innovationsrelevante Wissensbeziehungen eingebunden zu sein. Im Zuge des Innovationsprozesses werden eine Vielzahl von Wissensquellen auf sowohl lokaler wie auch internationaler Ebene genutzt.

Der Biotechnologiecluster in der Region Wien ist auch durch einige Schwächen und Entwicklungsbarrieren gekennzeichnet. Ein besonderes Gewicht kommt den nachfolgend aufgelisteten kritischen Dimensionen und Herausforderungen zu:

- Eine zentrale Schwachstelle des Wiener Biotechnologieclusters ist im Fehlen inländischer Big Pharma, welche die Clusterentwicklung tragen und stützen könnten, zu sehen. Dazu kommt – trotz einiger Forschungsstärken – eine geringe Attraktivität des Standortes für die Ansiedlung von neuen internationalen Pharmakonzernen. Seit 1980 hat sich mit Ausnahme der Firma Aventis, die in Wien klinische Forschung betreibt, kein großes ausländisches Pharmaunternehmen mehr niedergelassen. Auch der Zuzug von Biotech-Firmen ist bislang eher gering ausgefallen.

- Im Cluster ist auch nur eine geringe Anzahl von Biotechnologiefirmen angesiedelt, die sich in einer fortgeschrittenen Entwicklungsphase befinden und bereits Erträge erwirtschaften. Das Fehlen einer kritischen Masse an bereits erfolgreich am Markt agierenden Biotechnologiefirmen zeigt, dass sich der Cluster immer noch in einer sehr frühen und damit kritischen Entwicklungsphase befindet und noch einen hohen Grad an „Verletzbarkeit“ aufweist.
- Eine zentrale Entwicklungsbarriere stellen das traditionelle österreichische Finanzierungssystem und der Mangel an privatem Venture Capital dar. Das weitgehende Fehlen von Risikokapital-Firmen impliziert nicht nur einen Mangel an Finanzierungsmöglichkeiten sondern auch an Kompetenzen in Bezug auf die Beurteilung von Projekten bzw. Gründungen, das Monitoring und die Beratung von jungen, neugegründeten Firmen.
- Die nur gering ausgeprägte Arbeitskräftemobilität zwischen den Clusterfirmen schränkt das Ausmaß kollektiver Lernprozesse auf der lokalen Ebene ein und untergräbt die Innovationsfähigkeit des Clusters.
- Ein Entwicklungshemmnis für den Biotechnologiecluster stellt schließlich auch der Mangel an „Kommerzialisierungswissen“ dar. Das Fehlen von Top-Managern mit Erfahrungen im Bereich Pharma bzw. Biotechnologie ist als zentrales Hemmnis in Bezug auf die wirtschaftliche Verwertung von Forschungsergebnissen zu betrachten.

4 Das Governance-System des Wiener Biotechnologieclusters

In diesem Kapitel wird das für den Wiener Biotechnologiecluster relevante Governance-System untersucht. Im Vergleich zu anderen Ländern und Regionen hat die österreichische Politik das Thema Biotechnologie erst relativ spät aufgegriffen (siehe hierzu auch Fischl 2004, Senker 2004). Erst seit wenigen Jahren stellt die Forcierung der Entwicklung der Biotechnologie einen wichtigen Schwerpunkt staatlicher Steuerungsbemühungen dar, was sich in verschiedenen jüngst gestarteten Programmen, Initiativen und Maßnahmen manifestiert.

Der Wiener Biotechnologiecluster wird in seiner Entwicklung durch ein Mehrebenen-System politischer Steuerung beeinflusst. Die Dynamik des Clusters kann nicht losgelöst von den Interventionen regionaler, nationaler und auch europäischer Politikinstitutionen betrachtet werden (siehe dazu auch Abbildung 3).

Im Folgenden werden nur die regionale und die nationale Politikebene analysiert, da ein Einbezug der europäischen Steuerungsdimension im Rahmen dieses Projektes nicht geleistet werden konnte. Zwei Fragen stehen im folgenden im Mittelpunkt: Welche politischen Steuerungsarrangements sind vorhanden und welche Interventionsformen werden eingesetzt, um die Entwicklung des Biotechnologieclusters zu fördern? Welche Rolle kommt nicht-staatlichen Einrichtungen zu? Wie intensiv sind die verschiedenen Politik- und Supporteinrichtungen miteinander vernetzt („institutionelles Networking“)?

gerufen und stellt einen der thematischen Förderschwerpunkte der AWS dar. Das Hauptziel besteht darin, die kommerzielle Umsetzung von Forschungsergebnissen zu forcieren. Das Leistungsangebot umfasst eine Kombination von Beratung, finanzieller Förderung, Ausbildungsprogrammen und Standortmanagement. Zu den wichtigsten Komponenten von LISA zählen die folgenden:

- Mit der Initiative LISA Preseed werden Zuschüsse bis zu 100.000 Euro im Vorgründungsbereich zur Finanzierung von „proof of concept“-Studien gewährt.
- Im Rahmen von LISA werden zudem potenzielle Firmengründer und existierende junge Unternehmer in technologischen und wirtschaftlichen Fragen beraten.
- Weiters wird in regelmäßigen Abständen der Businessplan-Wettbewerb „Best of Biotech“ organisiert.
- LISA beinhaltet ferner Maßnahmen zur wirtschaftlichen Aus- und Weiterbildung von Naturwissenschaftlern und Medizinern.
- Durch sogenannte „Life Science Circles“ wird schließlich der informale Austausch von Ideen und Erfahrungen zwischen den Akteuren stimuliert.

Seit 1999 wurden 400 Projekte in der wirtschaftlichen Umsetzung von Erfindungen unterstützt. 35 Biotech-Unternehmensgründungen wurden betreut und finanziert. Der BOB führte bislang zu 17 Firmengründungen. Durch Ausbildungsprogramme wurde 1000 Forschern wirtschaftliches Know-how vermittelt.

Neben diesen technologiespezifischen Programmen existiert eine Reihe von allgemeinen (horizontalen) Initiativen, die ebenfalls für die Biotechnologie von Relevanz sind. Von besonderem Interesse in diesem Zusammenhang sind verschiedene Maßnahmen der AWS zur Stärkung der Gründungsdynamik in Hochtechnologiebereichen:

- Mit dem Programm „Seedfinancing“, welches die AWS im Auftrag des BMVIT abwickelt, wird die Gründung innovativer High-tech-Unternehmen mit Hilfe von Mezzanindarlehen finanziell unterstützt.
- Die Initiative „High Tech Double Equity“ zielt darauf ab, KMUs in ihrer Gründungs- und Frühphase durch die Übernahme von Garantien zu unterstützen.
- Im Rahmen von „uni venture“ wird universitären Spin-Off-Unternehmen Venture Capital bereitgestellt⁸. Unternehmen können bis zu 1,1 Millionen Euro an Förderung für einen Zeitraum von bis zu 10 Jahren beziehen. Das Gesamtfördervolumen beträgt 7,2 Millionen Euro.
- Mit dem vom BMBWK gemeinsam mit dem BMWA getragenen Programm „*uni:invent*“ unterstützt die AWS österreichische Universitäten bei der Bewertung, Patentierung und

⁸ Die Finanzierung erfolgt durch echte Beteiligung in Form von Venture Capital in der Seed-, Start-up oder Early-Stage-Phase von Universitäts-Spin-Offs. Die Uni Venture Beteiligungs AG erwirbt durch Kapitaleinlage Anteile am Unternehmen. Der Uni Venture-Fonds steht im Eigentum der BAWAG. Die AWS ist die Management-Gesellschaft des Fonds.

Verwertung von Erfindungen. Die AWS bietet allen Partneruniversitäten die Leistungen einer Patent- und Lizenzstelle an.

- Das Patentverwertungsprogramm „tecma“ zielt auf alle Forscher, Erfinder und Unternehmen, die ihre Forschungsergebnisse einer kommerziellen Verwertung zuführen wollen, ab. Das Angebot umfasst eine exklusive Lizenzvermittlung oder eine Lizenzvermittlung mit Patentfinanzierung. Zusätzlich ist eine Förderung durch die Patentkreditaktion möglich.
- Im Rahmen von „tecnnet“ werden Markt- und Technologierecherchen sowie Marktanalysen durchgeführt.
- Die Initiative „i2 – die Börse für Business Angels“ hat das Ziel, innovative Unternehmen an erfahrene Investoren zu vermitteln.

Darüber hinaus gibt es verschiedene Programme, welche Unternehmen in der Wachstumsphase unterstützen. Dazu zählen etwa die „Jungunternehmer/innen-Förderaktion“ (Haftungsübernahme/Zuschuss), die Initiative „Gewinnwertpapier“ (Haftungsübernahme) oder die ERP-Wachstums- und Technologieoffensive (Kredit).

Neben der AWS stellt die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG) einen zentralen Akteur in der Institutionenlandschaft dar. Auch die FFG wickelt verschiedene Programme ab, die auf eine Steigerung der Neugründungsdynamik abzielen. Dazu gehören vor allem die „Start-Up Förderung“ (Gewährung von Zuschüssen) und die Initiative AplusB (siehe dazu Punkt 4.3). Das Leistungsangebot der FFG umfasst weiters Maßnahmen zur Stimulierung der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft (siehe dazu die unter Punkt 4.3 beschriebenen Initiativen Kplus, Kind, Knet) und die Bottom-Up Förderung. Dazu kommen noch Programme, welche die Forcierung internationaler Wissensströme zum Ziel haben: Zum einen unterstützt die FFG im Rahmen der Initiative „brainpower austria“ im Ausland lebende Forscher und Experten bei der Suche nach attraktiven Positionen in Österreichs F&E-Landschaft. Zum anderen wird die Beteiligung österreichischer Unternehmen und Forschungsorganisationen in europäischen und internationalen F&E-Kooperationen (EU-Rahmenprogramme, EUREKA, INTAS, etc.) durch die Bereitstellung von Informationen und gezielte Beratung bei der Antragsstellung unterstützt (Bereich „Europäische und Internationale Programme“).

Die Christian Doppler Gesellschaft ist auf die Förderung einer längerfristigen Zusammenarbeit zwischen wissenschaftlichen Einrichtungen und der Wirtschaft ausgerichtet. Die institutionelle Form hierfür stellen sogenannte Christian Doppler Laboratorien dar, die an Universitäten oder außeruniversitären Forschungsinstitutionen für maximal sieben Jahre eingerichtet werden und in denen anwendungsorientierte Grundlagenforschung zur Lösung industrieller Probleme betrieben wird.

Wichtige nationale Institutionen zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung sind neben dem BMBWK (siehe oben) der Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) und auch der Jubiläumsfonds der Österreichischen Nationalbank, der klinische krankheits- bzw. patientenorientierte Forschungsvorhaben im Bereich der medizinischen Wissenschaften unterstützt.

Eine zentrale Rolle im institutionellen Set-Up nimmt weiters der im Jahr 2000 eingerichtete Rat für Forschung und Technologieentwicklung ein, der vor kurzem ein Gesamtkonzept für

die Entwicklung der Life Sciences in Österreich erarbeitet hat. Wie in mehreren Interviews deutlich zum Vorschein kam, war der Prozess dieser Strategieentwicklung, in den wichtige gesellschaftliche Stakeholder einbezogen wurden, jedoch in hohem Maße von der Dominanz von Partikularinteressen geprägt. Hierin spiegelt sich ein nur gering vorhandenes Ausmaß an Koordinations- und Strategiefähigkeit der beteiligten Akteure wider (siehe dazu auch weiter unten).

Die Institutionen der unternehmerischen Interessensvertretung haben ausgesprochen spät auf das Aufkommen der neuen Technologie reagiert. Erst im Jahr 2001 wurde in der Wirtschaftskammer Österreich die „Austrian Biotech Industry“ (ABI) eingerichtet. Der Hauptfokus der ABI lag bislang auf einer Verbesserung der rechtlichen Rahmenbedingungen (Biopatentrichtlinie, Gentechnikgesetz, etc.). Im Jahr 2002 hat schließlich auch die Industriellenvereinigung (IV) das Thema Biotechnologie aufgegriffen. Eine klare Arbeitsteilung zwischen der ABI und der IV ist nicht ersichtlich. Wie im Falle der ABI gelten die Hauptbemühungen der IV der Optimierung von gesetzlichen Rahmenbedingungen. Darüber hinaus wird an der Etablierung des Netzwerkes „Bioscope“ gearbeitet, dass die Kommunikation und Koordination zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Politik bzw. Support intensivieren soll. Der Aufbau von „Bioscope“ scheint jedoch durch das Vorherrschen von Einzelinteressen gehemmt zu sein: Ein Interviewpartner brachte die Problematik wie folgt auf den Punkt: „In der Gründungsphase gab es regelmäßige Treffen. Da haben wir uns einmal im Monat getroffen. Jetzt gibt es im Moment nur mehr unregelmäßige Treffen. Eigentlich ist jetzt überhaupt Stillstand. Es ist halt ziemlich schwierig. Wir haben auch oft heute noch eine Pattstellung, weil die Akteure nur schwer miteinander können.“

Im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung spielt der gemeinnützige Verein „Dialog <> Gentechnik“, dessen Aktivitäten ausschließlich über öffentlich finanzierte Projekte ermöglicht werden, eine wichtige Rolle. Großes Gewicht in dieser Hinsicht kommt auch den „Open Lectures“ der Veterinärmedizinischen Universität zu.

4.2 Institutionen, Programme und Initiativen auf der regionalen Ebene

In Wien hat sich diesbezüglich in den letzten Jahren ein Paradigmenwechsel in der Wirtschaftspolitik vollzogen. Innovations- und technologiepolitische Ziele und Strategien haben an Bedeutung gewonnen und der Fokus wurde zunehmend auf die Förderung innovativer Cluster gerichtet. Der Biotechnologie kommt in diesem Zusammenhang ein hoher Stellenwert zu (Stadt Wien 2004).

Auf der regionalen Politikebene haben sich in den letzten Jahren bedeutsame Wandlungsprozesse vollzogen. Bis Mitte der 1990er Jahre gab es auf der regionalen Ebene keine systematische Innovations- und Technologiepolitik. Die Wirtschaftspolitik war in erster Linie dadurch gekennzeichnet, dass auf relativ unselektive Weise versucht wurde, externe Firmen aus den verschiedensten Sektoren anzusiedeln. Erst ab dem Jahr 1995 hat die Förderung von Innovation und Technologie auf der regionalen Politikebene an Bedeutung gewonnen. Diese Neuorientierung wurde von einem Prozess des „institution building“ begleitet. Zudem ist eine Abkehr von der Gießkannenförderung zugunsten einer Schwerpunktsetzung auf technologische Stärkefelder und Cluster zu beobachten.

Der Kernakteur des politisch-administrativen Systems ist die Stadt Wien mit verschiedenen Magistratsabteilungen. Eine wichtige Rolle nimmt die MA 27 „EU-Strategie und Wirtschaftsentwicklung ein“, zu deren Aufgaben unter anderem die Bereitstellung von

Informationen über Technologiefelder und die Entwicklung von Strategien zu deren Dynamisierung zählen. Als bedeutende Institutionen der regionalen Innovationspolitik sind das Zentrum für Innovation und Technologie (ZIT) und der Wiener Wissenschafts- und Technologiefonds (WWTF) anzusehen.

Das ZIT wurde im Jahr 2001 als Technologieagentur des Wiener Wirtschaftsförderungsfonds (WWFF) gegründet. Der Bereich Life Sciences wird als ein spezifisches technologisches Stärkefeld Wiens betrachtet und schwerpunktmäßig in seiner Entwicklung unterstützt. Ein wichtiges Instrument zur Förderung der Biotechnologie stellen die sogenannten „Life Sciences Calls“ dar, mit denen betriebliche F&E-Projekte nach Wettbewerbsprinzipien finanziell gefördert werden. Das ZIT spielt darüber hinaus hinsichtlich des Bereitstellens von technologiespezifischer Infrastruktur eine wichtige Rolle. Neben dem Auf- und Ausbau des Campus Vienna Biocenter wurde jüngst in unmittelbarer Nähe zum AKH das Biotechnologie- und Medizintechnikzentrum „Competence Center Wien“ etabliert. Im Jahr 2005 wurde ein neues Technologieprogramm („ZIT 05 plus“) gestartet, das neben den „Calls für betriebliche F&E“ auch einige neue Initiativen umfasst, denen das Instrument der finanziellen Förderung in Form von Barzuschüssen zu Grunde liegt:

- Im Rahmen der Initiative „Vienna Spots of Excellence“ wird die längerfristige Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen forciert.
- Die Maßnahme „F&E Public“ ist darauf ausgerichtet, die Akzeptanz neuer Ideen und Technologien in der Öffentlichkeit zu anzuheben. erhöhen. Unterstützt werden Vorhaben, die den Informationsaustausch zwischen Wissenschaft und Wirtschaft steigern und Projekte, die die Öffentlichkeit über neue Technologien informieren und dazu beitragen, Technologieängste abzubauen.
- Mit dem Programm „Innovationssupport“ werden Aktivitäten gefördert, die der Forschung und Entwicklung vor- oder nachgelagert sind. Finanzielle Unterstützung erfahren Projekte zur Anbahnung und Vorbereitung von Partnerschaften; die Kooperation mit Ausbildungseinrichtungen oder die Implementierung kooperativer innovativer Strategien in den Bereichen Produktion, Marketing und Vertrieb.
- Die Initiative „Technologienetzwerke“ zielt darauf ab, den Aufbau und das Bestehen von Netzwerken in spezifischen Technologiefeldern oder an örtlichen Schwerpunkten (etwa in lokalen Technologiefeldern) voranzutreiben. In diesem Zusammenhang werden verschiedene Netzwerkaktivitäten wie etwa Informationsdienste, Veranstaltungen oder auch Publikationen finanziell gefördert.

Im Jahr 2005 wurde zudem der Call „Co Operate enlarged“, der auf die Forcierung der Kooperation Wiener Unternehmen mit wissenschaftlichen Einrichtungen im In- und/oder Ausland bzw. mit Unternehmen aus den neuen EU-Mitgliedsstaaten oder Staaten des Balkans ausgerichtet war, durchgeführt. Darüber hinaus bestehen seitens des ZIT Initiativen, die gemeinsam mit Institutionen der nationalen Politikebene durchgeführt werden (siehe dazu Punkt 4.3).

Eine weitere Schlüsselinstitution auf regionaler Ebene ist der 2001 gegründete Wiener Wissenschafts- und Technologiefonds (WWTF). Der WWTF ist eine privat-gemeinnützige Einrichtung, dessen Fördertätigkeit rund sieben Millionen Euro pro Jahr ausmacht. Im Unterschied zu den Aktivitäten des ZIT ist der WWTF nicht auf die Förderung von Unternehmen sondern von Forschungsinstitutionen ausgerichtet. Der Bereich Life Sciences

wird vom WWTF schwerpunktmäßig unterstützt, wobei die Förderungen im Rahmen von Wettbewerben (Life Sciences Calls) vergeben werden. Zudem werden zwei Stiftungsprofessuren für Bioinformatik unterstützt. Der WWTF hat im Zeitraum 2003-2005 insgesamt ca. 14 Millionen Euro an Forschungsförderung in der Biotechnologie vergeben. Eine weitere Einrichtung zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung stellt auch noch der Bürgermeisterfonds der Stadt Wien dar.

4.3 Gemeinsame Programme und Initiativen zwischen regionalen und nationalen Akteuren

In den letzten Jahren haben sich zwischen verschiedenen nationalen und regionalen Politik- und Förderinstitutionen funktionsfähige Kooperationsstrukturen herausgebildet, wodurch Fortschritte im Bereich der vertikalen Koordination erzielt werden konnten. Dies kommt in einer Reihe von gemeinsamen Initiativen zwischen der regionalen und der nationalen Politikebene zum Ausdruck. Eine relativ intensive Zusammenarbeit scheint zwischen dem ZIT und der FFG zu bestehen:

- Das ZIT fördert mit der Initiative „Start Up“ die Gründung forschungsintensiver Technologieunternehmen. High-Tech-Unternehmen, welche durch die FFG (Basisprogramm „Start Up Förderung“) unterstützt werden, bekommen durch das ZIT zusätzliche finanzielle Hilfestellung für die Durchführung ihrer F&E-Projekte.
- Mit dem Programm „Produktfindung“ leistet das ZIT eine 50%ige Kofinanzierung von Projekten, die vom ERP-Fonds (AWS) genehmigt wurden. Das Ziel besteht darin, die Implementierung systematischer Ideen- und Produktfindungsprozesse in Wiener Unternehmen (bis zu 1.000 Mitarbeitern) in einer sehr frühen Phase des Innovationsprozesses zu unterstützen.
- Das Kplus-Programm der FFG, bei dem das ZIT als Kofinanzierungsstelle fungiert, zielt darauf ab, längerfristige Partnerschaften zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu stimulieren. Gefördert wird die Etablierung von zeitlich befristeten Kompetenzzentren, die in Kooperation zwischen Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft entwickelt werden und Forschung von sowohl akademischer als auch wirtschaftlicher Relevanz betreiben.
- Das Programm Kind/Knet der FFG (Kofinanzierung durch das ZIT) forciert die Einrichtung industrieller Kompetenzzentren und Netzwerke, die unter Führerschaft industrieller Unternehmen oder Konsortien stehen. Ziel ist das systematische Bündeln industrieller und wissenschaftlicher Forschungskompetenzen in bedeutenden Technologiefeldern.
- Im Jahr 2002 wurde im Rahmen des AplusB-Programms des BMVIT von der Universität Wien, der Technischen Universität Wien und dem ZIT das universitäre Gründerzentrum INiTS etabliert. Der operative Start erfolgte im Jahr 2003. Einer der inhaltlichen Schwerpunkte von INiTS ist die Biotechnologie und Medizintechnik. Das Hauptziel der Institution besteht in einem dauerhaften Anstieg von akademischen Spin-Offs. Die Aktivitäten von INiTS umfassen Awarenessbildung, Beratung und Finanzierung.

Weiters besteht eine enge Zusammenarbeit zwischen dem ZIT und der AWS im Rahmen der Arbeitsgemeinschaft „LISA Vienna Region“ (LISA VR). Die zentrale Aufgabe der LISA Vienna Region besteht darin, als One Stop Shop die auf regionaler und nationaler Ebene verfügbaren Angebote und Kompetenzen zu bündeln und das Clustermanagement für den

Biotechnologiestandort Vienna Region (Wien, Niederösterreich, Burgenland) durchzuführen. Das Leistungsspektrum der LISA VR ist vielfältig. Wie aus Tabelle 11 ersichtlich ist, besteht ein deutlicher Schwerpunkt der LISA VR darin, mittels verschiedener Maßnahmen die Neugründungsdynamik im Cluster zu forcieren. Darüber hinaus werden aber auch Aktivitäten insbesondere in den Bereichen Standortmarketing und Ansiedelung von Investoren gesetzt. Beispiele für die Tätigkeit der LISA VR sind unter anderem Maßnahmen zur Anhebung der wirtschaftlichen Kompetenz von Wissenschaftlern (Seminar Circle für GründerInnen, „Business in Biotech“, eine gemeinsam mit INiTS organisierte Lehrveranstaltung an der Universität Wien), Messeteilnahmen und Newsletters zur Verstärkung des internationalen Marketings, oder auch die Betreuung von Delegationen und internationalen Financiers. Im Unterschied zu den Clustermanagementorganisationen in den Vergleichsregionen (siehe Kapitel 5) wird die LISA VR ausschließlich von der Politik getragen.

Tabelle 11: Aktivitätsspektrum der LISA VR

Adressatenkreis: Forscher	Adressatenkreis: Unternehmen
<ul style="list-style-type: none"> • Erstanlaufstelle für Fragen zur wirtschaftlichen Verwertung von innovativen Ideen aus dem Bereich Life Sciences • Unterstützung bei der Firmengründung und der Erstellung des Geschäftsplans • Finanzierung von Vorgründungsprojekten zur Erarbeitung des Proof of Principle (Prototyp) • Ausbildung im Rahmen von Seminaren und Businessplan-Wettbewerben 	<ul style="list-style-type: none"> • Betreuung in der Startphase • Finanzierung durch Fördermittel der Stadt Wien und der aws • Vermittlung von Investoren durch Zugang zum Förderungs- und Finanzierungsnetzwerk • Beratung und Netzwerkkontakte für Ansiedlungsprojekte • Clustermanagement im Bereich Wien • Internationale Standortwerbung, Unterstützung in PR-Belangen und Organisation von internationalen Messeauftritten • Plattform der Vienna Life Sciences Region mit Firmenverzeichnis, Studien, Web-Portal

Quelle: LISA Vienna Region (2005)

Gesamthaft betrachtet sind durch die vorhandenen Politikorganisationen und unterstützenden Einrichtungen und ihre Leistungsangebote wichtige Funktionen der Clusterentwicklung abgedeckt (siehe Tabelle 16 im Anhang).

4.4 Institutionelles Networking und Multi-Actor-Governance

Modernen steuerungstheoretischen Überlegungen (Mayntz 1991, Messner 1998, Mayntz und Scharpf 2005) zufolge kommt der Vernetzung unterschiedlicher Politik- und Support-Einrichtungen sowie der Bildung von Politiknetzwerken, in die auch private Akteure einbezogen werden, eine große Bedeutung zu (siehe hierzu auch Punkt 2.4). In welchem Ausmaß und in welchen Bereichen haben sich im Governance-System für den Wiener Biotech-Cluster solche netzwerkbasieren politischen Steuerungsstrukturen herausgebildet?

4.4.1 Strukturen und Muster der Koordination auf der regionalen Politikebene

Die Beziehungen zwischen den regionalen Politik- bzw. Support-Organisationen scheinen zum Teil durch Konflikte um Zuständigkeiten geprägt zu sein. Die durchgeführten Interviews weisen darauf hin, dass dies insbesondere für das Verhältnis zwischen der MA 27 und dem

ZIT gilt. Darüber hinaus ist die Zusammenarbeit der regionalen Akteure und Einrichtungen durch ein informales Muster gekennzeichnet. Es bestehen ein loser Informations- und Erfahrungsaustausch sowie eine informelle Abstimmung der Leistungsangebote und Aktivitäten. Dazu kommt, dass etwa Akteure der LISA VR in den Begutachtungsprozess von WWTF-Projekten involviert sind. Eine darüber hinausgehende, stärker institutionalisierte Form der Zusammenarbeit, welche die Voraussetzung für eine kollektive Reflexion und gemeinsame Strategienentwicklung für den Biotech-Cluster Wien wäre, findet derzeit noch nicht statt.

4.4.2 Beziehungen zwischen nationalen und regionalen Institutionen

Wie unter Punkt 4.3 dargelegt wurde, bestehen verschiedene Programme und Initiativen, die von der regionalen und nationalen Politikebene gemeinsam getragen werden. Hervorzuheben in diesem Zusammenhang ist insbesondere die LISA VR. Darüber hinausgehend arbeiten die verschiedenen oben genannten nationalen und regionalen Akteure und Einrichtungen auf zum Teil stark informale Weise in verschiedenen Formen zusammen. Dies lässt sich anhand einiger Beispiele verdeutlichen: Zwischen INiTS und der AWS findet eine informelle Abstimmung und Koordination bei der Finanzierung im Pre-Seed Bereich statt. Die LISA VR arbeitet projektbezogen mit der FFG und im Bereich der Ansiedlung ausländischer Investoren mit der Austrian Business Agency (ABA) zusammen. Um eine gegenseitige Verstärkung der Instrumente zu erreichen, hat der WWTF sein Leistungsangebot mit jenem der LISA VR und des FWF abgestimmt. Zwischen der IV und der ABI besteht eine enge Kooperation. Weiters arbeiten beide Interessensvertretungen mit der FFG, LISA und der LISA VR unregelmäßig zusammen. Im Rahmen von GEN-AU werden die Leistungen der AWS (tecma) genutzt.

4.4.3 Interregionale Zusammenarbeit

Die Beziehungen zwischen Wien und den anderen österreichischen Biotechnologie-Zentren (insbesondere Tirol und Steiermark) sind von großem Konkurrenzdenken geprägt. Es gibt kaum Hinweise auf einen Informations- und Erfahrungsaustausch zwischen den Politik- und Support-Institutionen aus diesen Regionen. Die im Rahmen eines weiteren Forschungsprojektes (Tödting und Tripl 2006) in Graz und Innsbruck durchgeführten Interviews mit Politik- und Supporteinrichtungen bestätigen dieses Ergebnis. Interregionale politische Lernprozesse finden in der Biotechnologie in Österreich bislang somit noch kaum statt. Eine Ausnahme bildet der jüngst (Jänner 2006) in Gang gekommene Prozess eines Erfahrungsaustausches zwischen österreichischen Life Sciences-Clustermanagern.

4.4.4 Multi-Actor-Governance

Der Einbezug verschiedener gesellschaftlicher Stakeholder in die Prozesse der Formulierung und Implementierung von politischen Steuerungsleistungen (Multi-Actor-Governance) wird in der Literatur als äußerst wichtig erachtet. Im österreichischen und Wiener Governance-System finden solche Prozesse bislang noch kaum statt. Die Initiative für die oben dargestellten Programme ging in der überwiegenden Mehrheit der Fälle von der Politik aus. Auch im Zuge der Entwicklung der Initiativen waren die wesentlichen Stakeholder oft nur in eingeschränktem Maße eingebunden. Das Steuerungswissen wichtiger gesellschaftlicher Akteure aus Wirtschaft und Wissenschaft wird somit noch nicht in ausreichender Form genutzt.

4.5 Zusammenfassung und Zwischenresümee

Im Unterschied zu vielen anderen Ländern und Regionen wurden in Österreich erst relativ spät Maßnahmen zur Förderung der Biotechnologie gesetzt. In den letzten Jahren wurden jedoch eine Reihe von Programmen und Initiativen gestartet, die darauf abzielen, die Entwicklung dieses Sektors zu unterstützen und Österreichs Aufholprozess in diesem strategischen Zukunftsfeld zu beschleunigen. Auf nationaler Ebene gibt es nur wenige spezifische Programme (LISA, GEN-AU). Eine wichtige Rolle nehmen allgemeine Programme und Initiativen (FWF, Kplus, Knet, Kind, AplusB, Christian Doppler Labors, etc.) ein. Auf regionaler Ebene gibt es spezifische Calls und eine gezielte Unterstützung. Die Biotechnologie stellt einen Schwerpunkt der regionalen politischen Steuerungsanstrengungen dar. Wie in den vorangegangenen Kapiteln gezeigt wurde, ist die Mehrheit der in diesem Zusammenhang gegründeten Institutionen bzw. gestarteten Aktionen noch ausgesprochen jung. Dies macht eine Bewertung ihrer Wirksamkeit zu einem schwierigen Unterfangen. Dessen ungeachtet lassen sich verschiedene Erkenntnisse und Einschätzungen zum Governance-System herausarbeiten:

Das Governance-System des Wiener Biotechnologieclusters weist eine Reihe von Stärken auf, die sich insbesondere in verschiedenen Politikinnovationen widerspiegeln. Folgende Aspekte sind in diesem Zusammenhang relevant:

- In den letzten Jahren hat die Innovations- und Technologiepolitik in Wien deutlich an Stellenwert gewonnen. Die Biotechnologie profitiert von den beobachtbaren Änderungen der regionalen Wirtschaftspolitik. Die Konzentration erfolgt zunehmend auf ausgewählte Stärkefelder (Cluster). Die Biotechnologie wird als ein solches Stärkefeld betrachtet und wird daher schwerpunktmäßig unterstützt.
- Zur Forcierung der Entwicklungsdynamik des Wiener Biotechnologieclusters kommen zunehmend neue Politikinstrumente zum Einsatz. Von besonderer Relevanz in diesem Kontext sind die „Life Sciences Calls“, die auf der regionalen Ebene vom ZIT und dem WWTF organisiert werden.
- Die Förderung der Entstehung von Wissensbeziehungen nimmt einen großen Raum ein. Die Politik unterstützt in starkem Ausmaß den Informationsaustausch sowie kollektive Lernprozesse zwischen Wissenschaft und Wirtschaft (Organisation von Life Science Circles, GEN-AU, K-plus, -net, -ind, Christian Doppler Labors, WWTF) und ist damit von einer reinen einzelbetrieblichen bzw. einzelorganisatorischen Förderstrategie abgerückt. Die Übernahme der neuen Rolle als Animator der Netzwerkbildung ist deutlich ersichtlich.
- Betrachtet man die zum Einsatz gelangenden Instrumente, so zeigt sich, dass eher traditionelle Ansätze wie finanzielle Förderungen oder die Bereitstellung materieller Infrastruktur ein großes Gewicht haben. Diese werden jedoch mit neueren Interventionsformen wie Brokering, Beratung und Clustermanagement-Services kombiniert, wodurch sich ein relativ ausgewogener Mix an traditionelleren und moderneren Steuerungsformen ergibt.
- Die Kooperation zwischen regionalen und nationalen Politik- und Support-Einrichtungen scheint auf einer tragfähigen Basis zu stehen. In diesem Zusammenhang ist insbesondere die institutionalisierte Zusammenarbeit in der LISA VR hervorzuheben.

Es konnten aber auch einige Schwachpunkte im Governance-System des Wiener Biotech-Clusters identifiziert werden, die ein gewisses Potenzial für Verbesserungsmöglichkeiten aufzeigen:

- Schwerpunktmäßig wird F&E gefördert, während vor- und nachgelagerte Aktivitäten im Vergleich dazu noch zu wenig Unterstützung erfahren. Den Maßnahmen liegt somit noch nicht in ausreichendem Maße ein breiteres Innovationsverständnis zu Grunde. Dem komplexen Charakter von Forschungsvorhaben und der Umsetzung von Forschungsergebnissen auf dem Markt wird noch nicht ausreichend Rechnung getragen. Eine wichtige Ausnahme stellt das ZIT dar, das seit kurzem mit der neuen Initiative „Innovationssupport“ Impulse in diese Richtung setzt.
- Die nationale und die regionale Politikebene weisen eine starke Fokussierung auf die Entwicklung der internen Clusterstrukturen und Wissensbeziehungen auf. Eher wenig Aufmerksamkeit wird im Vergleich dazu der Vernetzung mit internationalen Informationsquellen und Wissensträgern geschenkt.
- Die Vernetzung der regionalen Politik- und Support-Einrichtungen ist auf einen informalen Informations- und Erfahrungsaustausch beschränkt und zum Teil durch ein ausgeprägtes Konkurrenzdenken geprägt. Auch die Beziehungen der Wiener Politikinstitutionen mit jenen anderer österreichischer Biotechnologiezentren sind nur schwach entwickelt. Ein interregionaler Informationsaustausch findet daher kaum statt.
- Als weitere Schwachstelle des politischen Governance-Systems ist die nur gering entwickelte Strategiefähigkeit der Akteure zu betrachten. Dies manifestiert sich auf verschiedene Weise und hemmt eine noch dynamischere Entwicklung des Clusters. Auf der nationalen Ebene scheinen Partikularinteressen und ein geringer Kooperationswillen vorzuherrschen. Dies war etwa im Zusammenhang mit dem vom Rat für Forschung und Technologieentwicklung initiierten Prozess der Strategieentwicklung für die Life Sciences in Österreich sowie beim Aufbau des Netzwerkes Bioscope zu beobachten. Auf der regionalen Politikebene ist die schwache Ausprägung an Multi-Actor-Governance in diesem Kontext hervorzuheben.

5 Biotechnologiecluster: internationale Perspektiven

Um die Clusterentwicklung und –politik im Wiener Biotechnologiesektor adäquat beurteilen zu können, wurde ein internationaler Vergleich durchgeführt. Auf der Grundlage einer Literaturrecherche und –analyse wurden drei ausländische Biotechnologiecluster, die im europäischen Maßstab als Vorzeige-Beispiele betrachtet werden können, ausgewählt und näher untersucht. Dabei handelt es sich um die Regionen München, Cambridge und Medicon Valley, die im folgenden näher beschrieben werden. Das Hauptaugenmerk wird dabei auf drei Fragen gelegt: Welchen Entwicklungsstand und welche Dynamik weisen diese Biotech-Cluster auf? Welche Engpässe bestanden bzw. bestehen und welche Lösungen wurden zu deren Beseitigung erarbeitet? Durch welche Stärken und Schwächen sind die Cluster geprägt?

5.1 München – Martinsried

Deutschland hat seit langem eine starke Grundlagen- und angewandte Forschung und auch eine international wettbewerbsfähige chemische und pharmazeutische Industrie (Zerchendorf 2004). Bis Mitte der 1990er Jahre wurden Förderungen aber hauptsächlich für F&E an öffentliche Institutionen vergeben und nur wenige Anreize zur Kommerzialisierung der Forschungsergebnisse gesetzt (Lehrer und Asakawa 2004). Rigide Arbeitsmarktregelungen sowie unvollkommene Kapitalmärkte (Casper und Kettler 2001) schränkten das Interesse für neue Technologien und radikale Innovationen ein. Mit dem BioRegio-Wettbewerb vollzog sich in Deutschland ein Wandel von der Technologie- hin zu einer Innovationspolitik (Lehrer und Asakawa 2004). Insgesamt beteiligten sich 17 Regionen an diesem neuen wettbewerbsbasierten Förderprogramm. München befand sich unter den drei Gewinnern und erhielt €25,5 Millionen für den Zeitraum 1995-1999 (Technopolis 2006).

In München etablierten sich in den 1950er Jahren die ersten großen Pharmafirmen⁹. 1973 wurde das Max Planck Institut für Biochemie errichtet. Eine Dekade später richtete die Universität München ein Zentrum für genetische Forschung in der Region ein. Anfang der 1990er wurden die ersten Firmen (MorphoSys und MediGene) im Bereich der neuen Biotechnologie gegründet. Aber erst durch den BioRegio-Wettbewerb etablierte sich Martinsried als Standort für Neugründungen in der Biotechnologie. München stellt heute den zweitgrößten Biotech-Cluster in Europa dar (Kaiser 2003). Inhaltlich zeigt sich ein Schwerpunkt in der roten Biotechnologie, wobei eine Spezialisierung in der Entwicklung neuer Diagnostika und Therapeutika festzustellen ist. Vor allem in den Bereichen Krebsforschung, CNS und auch Bioinformatik sind Stärken vorhanden (Technopolis 2006)¹⁰.

5.1.1 Die Dynamik des Clusters

Mittlerweile sind in der Region rund 160 Life Sciences-Unternehmen angesiedelt, wovon 93 als KMU-Biotechnologieunternehmen zu klassifizieren sind. Tabelle 12 gibt einen Überblick über das in München vorfindbare Aktivitätsspektrum der Biotech-Unternehmen.

Tabelle 12: Klassifizierung der Biotech-Firmen in München

Aktivitätsfelder	Zahl der Unternehmen	in %
Entwicklung von Therapeutika und Diagnostika	40	43
DNA- und Proteinanalytik	11	12
Bioinformatik	5	5
Agro, Nahrung, Umwelt	7	8
Präklinische Dienstleistungen	3	3
Geräte und Reagenzien	27	29
Gesamt	93	100

Quelle: Bio-M AG (2004)

Im Jahr 1997 waren 31 Unternehmen vorhanden. Zwischen 1997 und 2000 wuchs der Cluster um 16 Biotechnologieunternehmen pro Jahr. Danach war ein Wachstum von ca. 7 Unternehmen pro Jahr zu verzeichnen. Im Zeitraum zwischen 1998 und 2004 sind durchschnittlich nur 3,25 Betriebe durch Insolvenz aus dem Cluster ausgeschieden (Bio-M

⁹ Boehringer Mannheim (die Firma wurde 1997 von Roche übernommen) verlagerte seine Forschung für Diagnostik nach München. Hoechst Marion Roussel (jetzt Aventis Pasteur) etablierte sein Zentrum für angewandte genomische Forschung in der Region.

¹⁰ Auch Aktivitäten in der grünen Biotechnologie sind vorzufinden. Ähnlich wie in Österreich kommt es aber wegen der geringen gesellschaftlichen Akzeptanz kaum zur Kommerzialisierung dieser Forschungsaktivitäten.

AG 2004). In der Periode zwischen 1995 und 2000 waren 30 der 52 neuen Firmen lokale Spin-offs. MediGene, Connex, Domed, BayKG, Micromet, Microgen, Pulsion und Switch sind dabei bekannte Ausgründungen aus der Universität München, während Morphosys, Toplab und Sugan Inc aus dem Max Planck Institut für Biochemie heraus entstanden sind.

Mittlerweile sind in München 12.000 Personen in der Life Science-Industrie beschäftigt. Die KMU-Biotech-Firmen beschäftigen in etwa 3.000 Mitarbeiter (Kaiser 2003). Allerdings ist in diesem Segment eine Abnahme der Beschäftigtenzahlen seit 2002 festzustellen (Bio-M AG 2004). Dennoch hat der Biotechnologiecluster München in der vergangenen Dekade dynamisch entwickelt. Seit 1996 ist die Anzahl der Arbeitsplätze in KMU-Biotech-Firmen um 500% angestiegen. Die Anzahl dieser Firmen hat sich seit 1996 um 290% erhöht. Tabelle 13 zeigt die Struktur der Mitarbeiterzahlen in den Biotech-Firmen.

Tabelle 13: Beschäftigungsstrukturen im Münchner Biotech-Cluster

Anzahl Mitarbeiter	Anzahl Unternehmen	in %
>100	4	4
51-100	9	10
11-50	31	33
<11	49	53
Gesamt	93	100

Quelle: Technopolis (2006)

Im Jahr 2001 hatten die Firmen im Münchner Biotechnologiecluster über 300 nationale und über 450 internationale Patente angemeldet. Nach einem Bericht der Bio-M AG (2004) befanden sich im Jahr 2004 83 Produkte in der Phase der klinischer Prüfung (47 davon allerdings erst in der präklinischen Phase). Nur ein Produkt wurde bislang zugelassen (Stand: 2004). Im Vergleich zu Cambridge hinkt die Region mit sechs börsennotierten Firmen erheblich nach. Dabei darf allerdings nicht außer Acht gelassen werden, dass der Cluster in München erheblich jünger als jener in Cambridge ist.

5.1.2 Struktur des Clusters

Der Biotechnologiecluster München verfügt über exzellente wissenschaftliche Einrichtungen. Zu den bekanntesten zählen (Oßenbrügge und Zeller 2002)

- das 1973 gegründete Max-Planck Institut für Biochemie und Neurobiologie,
- die Ludwig-Maximilian-Universität,
- die Technische Universität,
- zwei Fachhochschulen, (München, Weihenstephan),
- zwei Universitätskliniken (Klinikum rechts der Isar, Klinikum Großhadern),
- das GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit,
- drei Fraunhofer Institute (eines der vier Gen-Zentren in Deutschland).

Die Region beherbergt auch fünf der 20 größten Pharmazie Konzerne der Welt, die ca. 8.000 Personen beschäftigen (Kaiser 2003). Wichtige Akteure sind Hofmann-La Roche¹¹, Hoechst, Bavarian Nordic, Baxter, GlaxoSmithKline, Serono, Bristol-Myers Squibb, Fujisawa, Sandoz (Hexal) und Sankyo. Ein weiterer zentraler Akteur ist die Firma Merck, die das "Institute of

¹¹ Die Firma hat eines ihrer sechs „Centres of Excellence“ in der Region etabliert, dessen Fokus hauptsächlich auf dem Gebiet der therapeutischen Onkologie liegt. Im Bereich Diagnostika ist ihre Division in der Region auch für Forschung zuständig

Drug Metabolism and Pharmacokinetics (DPMK)“ in München aufgebaut hat, das sich mit präklinischer Forschung beschäftigt. Amgen und Quintiles betreiben ebenfalls klinische Forschung in der Region. Im Vergleich zu Cambridge scheinen klinische Forschungsfirmen im Münchner Cluster unterrepräsentiert zu sein. Zu den derzeit erfolgreichsten Biotech-Unternehmen in der Region zählen GPC Biotech AG, Medigene AG und MorphoSys AG.

Eine Stärke des Biotechnologieclusters München besteht darin, dass mehr als 35 Venture Capital-Gesellschaften in der Region etabliert sind, wobei mehr als die Hälfte (Kaiser 2003 spricht von insgesamt 20) in die Biotechnologie investieren. Hinzu kommt, dass viele internationale Venture Capital-Unternehmen wie Atlas Venture GmbH, Techno Venture Management (TVM), Apex Partners & Co und Life Science Ventures GmbH in München vorhanden sind (Zeller 2001). Nicht weniger als 43 der KMUs werden in irgendeiner Form von Venture Capitalists unterstützt.

Insgesamt gibt es in München sechs Science Parks und andere Inkubatoren, die Flächen für die Biotechnologieunternehmen bereitstellen. Dabei ist vor allem das Innovations- und Gründerzentrum Biotechnologie am Standort Martinsried mit 15.000 m² als Grundpfeiler anzusehen¹². In München haben die verschiedenen Forschungsinstitutionen eigene Technologie-Transferstellen. Beispielsweise vertritt die Fraunhofer-Patentstelle für die Deutsche Forschung in München die Fraunhofer-Gesellschaft in allen patent- und lizenzrechtlichen Angelegenheiten. Weitere Technologietransfereinrichtungen sind Garching Innovation und Ascenion. In München haben zudem auch das Europäische Patentamt und das Deutsche Patent- und Markenamt ihren Sitz. 70 % aller Patentanwälte in Deutschland haben ihren Standort in München (Oßenbrügge und Zeller 2002). Die Wissenschaft profitiert davon in hohem Maße, da die Wege von der Entdeckung oder Erfindung bis zur Eintragung ins Patentverzeichnis somit kurz sind.

5.1.3 Engpässe und ihre Lösungen in München

Ähnlich wie in England gab es (und gibt es zum Teil immer noch) eine starke Trennung von akademischer und industrieller Forschung. Dies führte dazu, dass Deutschland in den 1980ern weit hinter andere industrialisierte Länder bezüglich der Anzahl von Biotech-Firmen zurückfiel¹³. Deutschland war 1972 eines der ersten Länder gewesen, das ein öffentlich gefördertes Programm für Biotechnologie implementiert hatte. Der Fokus lag allerdings eher auf traditionellen Bioprozessen. Es wurden kaum Anreize zur Kommerzialisierung der neuen Biotechnologie gesetzt (Kaiser 2003). Erst durch das innovative staatliche BioRegio-Programm im Jahr 1995 wurde ein wichtiges Fundament für die Biotechnologie geschaffen. Mit dieser Initiative fokussierte der Staat auf die Förderung von Biotechnologie-Regionen und dabei auf die Vernetzung der regionalen Akteure sowie die Stärkung des Unternehmertums und die Schaffung einer innovationsförderlichen Infrastruktur (Dohse 2000, 2003, Eikelpasch und Fritsch 2005) Durch die netzwerkfördernden Aspekte des Programms kam es zu einer Dynamisierung der Kooperation zwischen öffentlichen und privaten Akteuren in der Region. Auch die Bayerische Regierung hat sehr früh Maßnahmen gesetzt, um das Wachstum der regionalen Biotechnologieindustrie zu fördern (Cooke 2002, Oßenbrügge und Zeller 2002). Dabei konnte auf Erfahrungen mit der Entwicklung von Hochtechnologieclustern (Elektronik und Luftfahrt) zurückgegriffen werden (Oßenbrügge und Zeller 2002). Durch die Initiative

¹² Anknüpfend an das Erfolgskonzept in Martinsried hat im März 2002 das IZB Freising Weihenstephan mit 2.200m² seine Tore für junge Biotech-Firmen geöffnet. Der Wissenschaftscampus Freising Weihenstephan stellt ein Kompetenzzentrum für Forschung auf dem Gebiet der Bio-, Agrar- und Ernährungswissenschaften dar.

¹³ Im Jahr 1984 existierten in den USA 157 und in Deutschland nur 15 Biotechnologiefirmen.

„Zukunftsperspektive Bayern“ wurden mehrere Programme ins Leben zur Dynamisierung der Biotechnologie ins Leben gerufen. Die (Teil-)Privatisierung der regionalen Energieversorgungsfirma VIAG AG ermöglichte die Bereitstellung des benötigten Investitionskapitals. Es kam zur Gründung des Venture Capital Fonds „Bayern Kapital“ und zu Investitionen in die Expansion der regionalen Universitätsinfrastruktur. Weiters wurde 1994 das Innovations- und Gründerzentrum Biotechnologie IZB in Martinsried etabliert sowie wichtige Schritte gesetzt, um forschungsrelevante Institute nach Martinsried oder Großhadern zu holen. Die IZB, die mit 40 Millionen DM vom Bayerischen Land unterstützt wurde, bietet Laborräume und Infrastruktur für Spin-offs und Unterstützung von formalen und informellen Kooperationen (Zeller 2001). Im Jahr 2000 startete der Bayerische Staat die „High-Tech-Offensive Bayern“, wodurch in einem Zeitraum von fünf Jahren die regionale Infrastruktur sowie die Forschungskompetenzen nochmals mit über € 1 Milliarde gefördert wird (Technopolis 2006). Dabei wird auch insbesondere in den Bereich Life Sciences investiert (€ 358,4 Millionen). Auch die Stadt München hat wichtige Aktivitäten zur Verbesserung des Standortes gesetzt. Im Jahr 1997 wurde mit der Bio-M AG die zentrale Anlaufstelle für Unternehmensgründer und ansiedlungswillige Betriebe aufgebaut (Kaiser 2003). Dies war ein Resultat der Zusammenarbeit vieler Akteure. Beteiligt waren Repräsentanten des akademischen Bereiches, ökonomische Akteure und regionale Verbände. Es handelte sich dabei um dieselben Personen, welche die Beteiligung Münchens am BioRegio-Wettbewerb vorbereiteten. Involviert waren unter anderem auch Direktoren von den Universitäten (MPI Biotechnologie und TU München) sowie Repräsentanten von Boehringer Ingelheim. Dadurch nimmt die Bio-M AG die Rolle eines Wissens- und Kontaktvermittlers in der Region ein¹⁴. Ihre Aufgaben sind vielfältig (Oßenbrügge und Zeller 2002). Eine wichtige Funktion ist die Betreuung einzelner Projekte (Management, Beratung und Planung). Seit 1997 hat die Bio-M AG mehr als 150 Businesspläne begutachtet. Weiters werden Hilfestellung bei der Lizenzierung und Patentierung von Technologien angeboten und Investoren und Kooperationspartner (etwa durch Workshops) vermittelt. Im Jahr 2001 hat die Bio-M AG die Arbeitsgruppe „Genome Research in Bavaria“ initiiert. Weitere Aktivitäten umfassen die Vermarktung der Region nach außen, die Vernetzung politischer und anderer Institutionen sowie Lobbying. Ein weiteres netzwerkförderndes Programm auf der regionalen Ebene stellt das „Munich Network“¹⁵ dar. Es unterstützt die Finanzierung von Unternehmensgründungen sowie die Wachstums- und Expansionsphase von Firmen. Dazu werden Kapital suchende Unternehmen mit Investoren, Banken und öffentlichen Fördereinrichtungen aus dem Munich Network zusammengebracht. Das Munich Network versteht sich auch als Bindeglied zwischen den Innovationskräften der Region München und anderen internationalen Wachstumsregionen, damit Wissen und Erfahrung geteilt und nachhaltig vermehrt werden können. So besteht beispielsweise auch eine Partnerschaft mit dem „Cambridge Network“. Der Vorstand des Munich Network besteht aus internationalen Forschern, Managern und Unternehmern. Das Netzwerk wird aus Mitgliedsbeiträgen finanziert und hat vier spezielle Programme:

- Das „Munich Business Angels Network“ ist mit über 60 Business Angels eines der ersten und stärksten Netzwerke dieser Art in Deutschland.

¹⁴ Dr. Domdey, Leiter der Organisation, war ursprünglich Professor auf der Universität München und hat weitreichende Kontakte, die der Organisation sowie die Region großen Nutzen stiften (Lechner und Dowling 1999). Dies hat auch einen beachtlichen Einfluss auf die Entscheidungsfindung, weil dadurch die langwierigen und formalen Prozesse zeitlich reduziert und leichter überwunden werden konnten.

¹⁵ Dabei handelt es sich um die Fortsetzung des „Förderkreis Neue Technologien“ (FNT), der 1984 zur Stärkung des Technologietransfers zwischen Hochschulen und Wirtschaft gegründet wurde. 1996 erfolgte die Neuorientierung des FNT zum „Forum Innovativer Technologieunternehmen“, um insbesondere technologieorientierte Start-ups noch besser unterstützen zu können. Mit der 2001 vollzogenen Transformation in das „Munich Network“ wurde auch die inhaltliche Ausrichtung erweitert.

- Der „Münchener Business Plan Wettbewerb“ (MBPW) stimuliert und unterstützt die Gründung innovativer Technologie- und Dienstleistungsunternehmen.
- Die „Münchener Entrepreneur Akademie“ bietet Schulungen und Kurse auf dem Gebiet der Unternehmensgründung an.
- Zudem werden jährlich mehrere interne Diskussionsforen und Konferenzen organisiert.

Mit dem Netzwerk "Life Science Bavaria" (als Suborganisation der Bayern Innovativ GmbH) verfügt Bayern über eine weitere umfassende Informations- und Kooperationsplattform im Bereich der Life Sciences.

Die Kooperationen der großen erfolgreichen Firmen auf der lokalen Ebene sind bisher nicht sehr intensiv (Lechner und Dowling 1999). Laut Kaiser (2003) sind aber formale Kooperationen und F&E-Verträge zwischen lokalen Akteuren in der Region ansteigend. Die Interessen der großen Firmen werden anhand ihrer Beteiligung an der Bio-M AG ersichtlich. Firmen und Kapitalgeber bemühen sich dabei sehr neue Netzwerke und Kooperationen in der Region aufzubauen (Lechner und Dowling 1999). Zu den aktivsten Akteuren in der Region zählen aber die universitären und nicht-universitären Forschungseinrichtungen sowie die größeren Biotechnologieunternehmen, die sich noch in privatem Besitz befinden (4SC und Xerion)¹⁶.

Ein weiteres sehr großes Hindernis für Deutschland und die Region München war die ursprünglich risikoaverse und von Banken dominierte Finanzierungslandschaft in Deutschland (Kaiser 2003), welche zu einem Mangel an Venture Capital führte. 1996 waren nur zwei private Venture Capital-Unternehmen in der Region angesiedelt. Im Jahr 1998 war diese Zahl allerdings schon auf 16 angestiegen, wobei sich die Hälfte auf die Biotechnologie spezialisiert hatte (Lechner und Dowling 1999). Die Region München stellt insofern ein lehrreiches Beispiel dar, als sie zeigt, wie nationale und regionale Eigeninitiativen zur Herausbildung eines VC-Marktes führen können. Von besonderem Interesse ist die bayrische Initiative, die VC-Gesellschaften angezogen hat. Dabei wurde Bio-M AG als Aktionärskreis gegründet, um Investoren anzulocken und ihre Profitorientierung zu betonen (Lechner und Dowling 1999). Aktionäre der Bio-M AG sind der Freistaat Bayern, Banken, Venture Capital Gesellschaften, Chemie- und Pharmaindustrie sowie einzelne Privatpersonen (Lechner und Dowling 1999). Durch diese Organisationsform der Bio-M AG werden nur Firmen mit großem Zukunftspotenzial finanziert. Viele der Biotechnologieunternehmen der Region wurden ursprünglich durch Investition von privaten VC-Firmen, der TBG, Bayern Kapital und durch projektbasierte Fördermittel des BMBF oder des Bayerischen Finanzministeriums finanziert. Zu Beginn bestand keine Konkurrenz zwischen der Bio-M AG und den Venture Capital-Unternehmen. Im Jahr 2001 hat die Bio-M AG allerdings einen VC-Fonds etabliert, der mittlerweile schon in 23 regionale Unternehmen investiert hat. Der Umfang verfügbarer VC-Mittel ist in Deutschland im Zeitraum 2000-2004 allerdings drastisch zurückgegangen (Technopolis 2006). Die VC-Unternehmen gehen zunehmend dazu über, sich auf die späteren Unternehmensphasen zu konzentrieren. Dadurch sind Engpässe bei der Finanzierung der

¹⁶ Kaiser (2003) dokumentiert auch, dass von den drei Unternehmen, die zur Zeit seiner Untersuchung an der Börse notiert waren, nur eines eine Kooperation mit einer anderen Münchner Firma hatte. Nationale und internationale F&E-Kooperationen scheinen zu dominieren (Kaiser 2003, Technopolis 2006). Dabei werden sogenannte „milestone agreements“ immer wichtiger. Dennoch sind Forschungsaufträge für die drei Firmen immer noch die wichtigste Einnahmequelle. Laut der Bio-M AG (2003) stellen Forschungseinrichtungen (49%) die wichtigsten Partner der regionalen Biotech-Unternehmen dar. Auch die Zusammenarbeit zwischen Biotechnologiefirmen spielen eine große Rolle (31%), während Biotech-Pharma-Kooperationen (17%) noch vergleichsweise gering entwickelt sind. Eine andere Studie hat gezeigt, dass München im Vergleich zur San Francisco-Bay Area einen hohen Anteil an F&E-Kooperationen aufweist (Bastian und Hilpert 2004, zitiert in Technopolis 2006).

frühen Phasen der Unternehmensentwicklung entstanden. Als Reaktion darauf hat die Bio-M AG gemeinsam mit Partnern ein neues Finanzierungskonzept entwickelt, welches aus zwei Modulen besteht. Zum einen soll ein neues regionales Förderprogramm zur Vorgründungsin kubation gestartet werden. Zweitens soll ein neuer Seed-Fonds als Finanzierungshilfe für die Start Up-Phase etabliert werden (Technopolis 2006). Ein weiteres interessantes und sehr aktuelles Beispiel dafür, wie im Bereich Finanzierung kooperative Lösungen angestrebt werden, stellt die Munich Venture Partners (MVP) dar. Dabei handelt es sich um ein Münchner Venture-Kapital-Unternehmen, das im Dezember 2005 gemeinsam mit der Fraunhofer-Gesellschaft einen Fond zur Finanzierung von innovativen High Tech-Firmen aufgelegt hat¹⁷.

Die Etablierung von Forschungseinrichtungen und das lange Vorhandensein von Firmen wie Boehringer Mannheim haben dazu beigetragen, dass sich in der Region ein spezialisierter Arbeitsmarkt herausgebildet hat (Oßenbrügge und Zeller 2002). Das Bayrische Ministerium für Kultur und Bildung hat daher eine Arbeitsgruppe gebildet, um mit alle betroffenen Parteien auf regionaler Ebene ein Konzept für neue technische Schulungen zu entwickeln. Um qualifiziertes Personal anzuwerben wurde die Initiative „TA? - na klar!“ von der Bio-M AG sowie von zahlreichen Biotech- und Chemie-Unternehmen gegründet. Damit sollen technische Assistenten nach München geholt werden. Ein Hemmnis sind allerdings die hohen Lebenshaltungskosten der Region (Technopolis 2006). Die Europäischen Austauschprogramme der Universitäten spielen für die Region eine geringe Rolle (Kaiser 2003). Die Rekrutierung auf der regionalen Ebene ist von höchster Bedeutung. Für viele Münchner Organisationen, vor allem für öffentlich finanzierte, ist eine „post-graduate“ Ausbildung in den USA die wichtigste Qualifikationsart ihre neuen Angestellten. (Kaiser 2003).

Stärken und Schwächen des Münchner Clusters

München hat sich in der kurzen Zeitspanne von 10 Jahren als ausgesprochen starker Standort der Biotechnologie in Europa etabliert. Der Cluster stellt in mehrfacher Hinsicht ein Best Practice-Beispiel dar. Zu den Stärken des Clusters zählen die Existenz öffentlicher Universitäten und exzellenter nicht-universitärer Forschungseinrichtungen sowie das Vorhandensein von Niederlassungen der Pharmazeutischen Industrie. Durch das BioRegio-Programm wurden regionale Kooperationen entwickelt und gestärkt sowie Anreize für Unternehmertum gesetzt. Staatliche Akteure haben maßgeblichen Einfluss auf die Entwicklung des Clusters gehabt. Initiativen der nationalen Politikebene sind im Fall München genauso wichtig wie jene der regionalen Politikakteure. Durch die nationalen Programme BioRegio und später BioProfile, BioChance und BioFuture wurden erste Anreize zur Vernetzung und Zusammenarbeit der verschiedenen regionalen Akteure gesetzt. Weiters wurden seit 1989 durch die Technologiebeteiligungsgesellschaft (TBG) über €250 Millionen an private Venture Capital-Unternehmen bereitgestellt. In Deutschland war im Jahr 2000 die Relation zwischen privatem und öffentlichem Risikokapital innerhalb der Biotechnologieindustrie 1 zu 0,8, was einen erheblich höheren öffentlichen Anteil als in den USA oder Großbritannien darstellt. Weiteres hat der Nationalstaat mehrere Programme zur Förderung spezifischer Bereiche der Biotechnologie gestartet. Beispielsweise hat das BMBF für die Region München 2001 ein Proteomics Konsortium, in dem vier regionale Biotech-Firmen beteiligt sind, mit € 10,8 Millionen finanziert. Der Staat etablierte 2001 auch vier nationale Zentren der genetischen Forschung, darunter auch eines in München, in Regionen, in denen bereits Forschungsinfrastruktur vorhanden war. Die Rolle der Bio-M AG ist

¹⁷ http://www.munichnetwork.com/pooled/articles/BF_NEWSART/view.asp?Q=BF_NEWSART_184156

besonders erwähnenswert. Auch die flexible Veränderung ihres Leistungsspektrums ist hervorzuheben (Technopolis 2006). Von besonderer Relevanz waren auch die Initiativen der bayerischen Ministerien, die durch die Bereitstellung von Gründungskapital und durch Investitionen in die Infrastruktur einen Transformationsprozess auf regionaler Ebene auslösten. Gleichzeitig sind auch intensive Aktivitäten seitens der Industrie und der Universitäten zu beobachten. Erwähnenswert sind auch der „Import“ internationaler Erfahrungen und die Bemühungen, von international erfolgreichen Clustern wie Boston oder Cambridge zu lernen.

Zu den Schwachstellen des Clusters zählt ein Mangel an qualifizierten Arbeitskräften (Kaiser 2003). Eine rezente Studie (Technopolis 2006) weist allerdings darauf hin, dass derzeit am Arbeitsmarkt qualifizierte Fachkräfte vorhanden sind. Obwohl die strategische Veränderung der nationalen und regionalen Politik die unternehmerischen Fähigkeiten der Universitäten gestärkt hat, ist kritisch zu hinterfragen, ob diese Wandlungsprozesse nachhaltig genug sein werden. Lehrer und Asakawa (2004) sprechen in diesem Zusammenhang die traditionellen Universitätsstrukturen an. Laut Technopolis (2006) weist die Ausbildung verschiedene Schwächen (geringer Anwendungsbezug, zu geringe Wahlmöglichkeiten, Mängel im Bereich der Sozialkompetenz, unzureichende Betriebswirtschafts – und Management Kenntnisse) auf. Momentan fehlen am Kapitalmarkt Mittel für die Vorgründungs- und Gründungsphase (Technopolis 2006). Die Bio-M AG versucht, diese Lücke zu füllen. Es ist auch fraglich, ob der hohe Investitionsanteil des Staates auf Dauer aufrechterhalten werden kann (Zechendorf 2004). Laut Casper und Kettler (2001) hat sich die deutsche Biotechnologieindustrie wegen rigider Arbeitsmarktregelungen in Richtung wenig risikoreicher Plattformtechnologien und nicht in Richtung neue Grundlagenforschung bewegt. Wegen des Fehlens von Riskokapital hat sich in der Region München laut Bio-M AG (2004) ein so genanntes „Duales Geschäftsmodell“ herausentwickelt. Neben Eigenentwicklungen und Auftragsforschung werden von den Firmen Plattformtechnologien vertrieben. Unternehmen, die sich schon auf der Börse etabliert haben, konnten im Gegensatz zu den nicht börsennotierten Unternehmen in den letzten zwei Jahren Kapitalzuflüsse verzeichnen (Bio-M AG 2004).

5.2 Cambridge

Die High-Tech-Region Cambridge ist Standort verschiedener wissensintensiver Industrien. Neben einem starken Biotechnologiecluster sind weitere High-Tech-Sektoren (Informationstechnologie, Telekommunikation, Elektronik, Luftfahrt, etc.) angesiedelt (Keeble et al. 1999, Athreye 2004). Die Entstehung dieser Industrien in Cambridge ist in hohem Maße ein „spontanes“ Phänomen. Die Politik hat in diesem Zusammenhang kaum eine Rolle gespielt (Athreye 2004, Garnsey und Heffernan 2005a). Im Jahr 2004 beherbergte die Region mehr als 1.200 technologiebasierte Firmen, die insgesamt 36.000 Arbeitskräfte beschäftigten (Garnsey und Heffernan 2005a).

Das Fundament der Biotechnologie in Cambridge liegt in der Grundlagenforschung. Wichtige Meilensteine (siehe hierzu auch Cooke 2002) waren die Entdeckung der DNA von Watson und Crick (1953) sowie die Entdeckung monoklonaler Antikörper (1973) und die Technologie der Genomsequenzierung (1977). Seit 1958 haben Forscher aus Cambridge 13 Nobelpreise in Disziplinen, die mit der Biotechnologie verwandt sind, erhalten. Allerdings wurden, anders als in den USA, die wissenschaftlichen Erkenntnisse nicht patentiert, was sich in einer schwachen Kommerzialisierung der Forschung niederschlug. Die britische Regierung setzte sich daher das Ziel, die bestehende Kluft zwischen Industrie und Universitäten zu überwinden, in dem sie institutionelle und kulturelle Veränderungen anzuregen versuchte. Im

Jahr 1960 gründeten Absolventen der Universität Cambridge die Firma „Cambridge Consultants“ mit dem Ziel, die Verbindungen zwischen Wissenschaft und Industrie zu stärken. Andere Beratungsfirmen wie die PA's Biotechnology Group folgten und schufen somit eine regionale Gemeinschaft von Experten, die über interdisziplinäre Fachkenntnisse in Wissenschaft und Wirtschaft verfügten¹⁸. Dadurch entstand auch eine starke biopharmazeutische Industrie in der Region. Chiroscience, eine der bekanntesten und ersten Neugründungen, begann in der Nähe von Cambridge Forschung zu betreiben. Mittlerweile ist Chiroscience durch die Fusion mit Celltech eines der größten und erfolgreichsten Biotechnologieunternehmen Europas. Ein klares Spezialisierungsmuster des Clusters ist nur schwer festzumachen. Durch seine Größe sind viele Bereiche (Krebsforschung, therapeutische Biotechnologie, klinische Forschung, Biopharmazeutika, Genomik, Proteomik, Diagnostika) sehr stark vertreten. Auch in neuen Forschungsgebieten wie der Nanobiotechnologie, Biomaterialien und Biophotonik werden in Cambridge Aktivitäten gesetzt.

5.2.1 Dynamik des Clusters

Im Zeitraum von 1984 bis 1997 wuchs der Biotechnologiecluster im Durchschnitt um zwei Firmen pro Jahr. Dadurch stieg die Zahl der biopharmazeutischen Unternehmen von anfänglich einem auf 23 Unternehmen an (Audretsch und Cooke 2001). Zwischen 1997 und 2000 ist ein Wachstum von durchschnittlich vier Firmen pro Jahr, und seitdem ein Wachstum von 15 Firmen pro Jahr zu verzeichnen. In den letzten vier Jahren fand ein beträchtlicher Zuwachs statt. Alleine im Jahr 2004 kam es zur Gründung von 14 neuen Unternehmen (Spin-Offs). Mittlerweile haben über 200 Biotechnologieunternehmen (Garnsey und Heffernan 2005b), die über 10.000 Arbeitskräfte beschäftigen, ihren Sitz in der Region. Insgesamt sind 25.000 Personen in der Life Science tätig.

Obwohl Deutschland seit 2004 bei der Anzahl der Biotechnologieunternehmen in Europa führend ist, sind die britischen Unternehmen profitabler und haben die meisten Produkte am Markt. Unter den Top 10 Biotechnologieunternehmen in Europa sind fünf aus England. Cambridge ist in Europa führend in Bezug auf die Anzahl der am Markt eingeführten Produkte. Im Jahr 2004 hatten Unternehmen aus Cambridge bis zu 70 Produkte in der klinischen Prüfung (Libary House 2004) und damit beträchtlich mehr als irgendeine andere Biotechnologieregion in Europa. Weiters sind 29 Biotechnologieunternehmen in Cambridge bereits börsennotiert¹⁹.

5.2.2 Struktur des Clusters

Cambridge weist eine beachtliche wissenschaftliche Infrastruktur auf. Die Forschungseinrichtungen der Universität Cambridge und der Universitätsklinik spielen eine wichtige Rolle (Cooke 2002). Neben der Universität Cambridge befinden sich mittlerweile auch 29 andere Forschungsinstitutionen und vier führende Kliniken, die sich mit

¹⁸ Keeble et al. (1999) zufolge haben Beratungsfirmen (Cambridge Consultants, PA Technology, Scientific Generics, Technology Partnerships) und die Universität Cambridge wesentlichen Anteil daran, dass sich in der Region eine innovationsförderliche Kultur und rege Neugründungstätigkeit in Hochtechnologisektoren herausgebildet hat (siehe dazu auch Athreye 2004).

¹⁹ In dieser Statistik sind Pharmazeutische Unternehmen nicht enthalten.

biotechnologischer Forschung beschäftigen, in der Region²⁰. Zu nennen sind insbesondere (Casper und Murray 2005):

- das Sanger Research Institute (Genomsequenzierung), welches durch den Wellcome Trust finanziert wird,
- das Europäische Bioinformatik Institut (EBI),
- die Addenbrooke's Klinik (die größte Krebsforschungsinstitution der Region),
- das Medical Research Council Laboratory of Molecular Biology,
- das Institute for Cancer Research,
- das MRC Centre for Protein Engineering,
- das Zentrum für Protein-Technik (Protein-Design) und
- das Babraham-Institut.

Die Universität Cambridge war in England zwischen 1981 und 2000 die führende Universität bei der Anzahl der Publikationen in biotechnologieverwandten Disziplinen (Patel 2003). Auch das MRC Molecular Biology Lab in Cambridge befindet sich in diesem Ranking unter den Top 20. Insgesamt gibt es in der Region im Bereich Life Sciences 3500 Studenten und 350 Forschungsgruppen.

In einem Radius von ca. 35 km finden sich in Cambridge die meisten spezialisierten Biopharmazeutik-Unternehmen. Insgesamt sind über 20 Pharmakonzerne angesiedelt. Dazu zählen unter anderem Glaxo Wellcome, SmithKline Beecham, Merck, Rhone-Poulenc Rorer und Hoechst. Im Segment der spezialisierten Biotechnologiefirmen finden sich Unternehmen wie Amgen, Napp, Genzyme, Bioglan Gilead, Roche, Elan, MSD, Schering Plough. Weiters sind 20 CROs vorhanden. Cambridge ist ein Magnet für Biotechnologie-Start Ups (Casper und Karamanos 2003). Nur die Hälfte aller Unternehmen, die in der Region ihren Standort haben, sind Ausgründungen der regionalen Universität (Casper und Karamanos 2003). Der Cluster besitzt eine hohe Anziehungskraft für Unternehmen von außerhalb der Region. Laut Casper und Murray (2005) gibt es in Cambridge zudem eine beträchtliche Anzahl von industriellen Spin-Offs, wobei die F&E-Laboratorien von Glaxo und SmithKlineBeecham sowie etablierte Biotechnologiefirmen eine wichtige Rolle als Inkubatoren spielen. In der Region sind etwa 350 spezialisierte Dienstleister vorhanden. Darunter befinden sich mehr als 10 Venture Capital-Firmen, von denen vier ausschließlich auf die Biotechnologie spezialisiert sind (Avlar Bioventures, Abingworth, Cambridge Research Bioventures, Merlin Biosciences), Buchhaltungsfirmen, Patentanwaltskanzleien und Banken.

Cambridge weist eine gute Ausstattung mit Wissenschafts- und Technologieparks auf. Die Nachfrage nach mehr Raum nimmt jedoch deutlich zu. Um Neugründungen zu unterstützen wurde der Babraham Inkubator etabliert, in dem sich mehrere der ersten Biotechnologiefirmen (darunter auch Chiron) ansiedelten. Viele der prominenten (und auch oben erwähnten) Biotechnologieunternehmen sind im Science Park Cambridge angesiedelt. Weitere wichtige Einrichtungen im institutionellen Set-Up sind das St. John's Innovation Centre, der Granta Park, das Biowissenschaftliche Innovationszentrum und der Hinxton Wissenschaftspark.

²⁰ In der Region sind auch wichtige Forschungsinstitute angesiedelt, die der „grünen Biotechnologie“ zuzurechnen sind. Die Kommerzialisierung in diesem Bereich erfolgt jedoch nur langsam, was – ähnlich wie in Österreich – in engem Zusammenhang mit der geringen öffentlichen Akzeptanz steht.

5.2.3 Engpässe und ihre Lösungen in Cambridge

Obwohl der Cluster Cambridge als führend in Europa angesehen wird, weist er auch einige Engpässe auf. Cambridge besitzt eine herausragende Grundlagenforschung. Verglichen mit den USA herrscht in Großbritannien aber generell eine kommerzialisierungsschwache Wissenschaftskultur vor. Casper und Karamanos (2003) etwa weisen darauf hin, dass weder das Sanger Centre noch das EBI bislang Firmengründungen vollzogen haben noch nennenswerte Kollaborationen mit Firmen in der Region eingegangen sind. Diese beiden renommierten Forschungseinrichtungen scheinen also nur wenige Interaktionen mit anderen Clusterakteuren zu unterhalten. Als Gründe für die oben identifizierte Kommerzialisierungsdefizite wurden schwache Verbindungen zwischen Industrie und universitärer Forschung, fehlende Finanzierungsmöglichkeiten für die in der Gründungsphase anfallenden Kosten, mangelnde Mittel zur Technologiepatentierung an den Universitäten, fehlende Managementkompetenzen und technische Fachkenntnisse sowie eine schwache Vernetzung der Akteure innerhalb der Region identifiziert²¹.

Um den Interaktionsgrad im Cluster anzuheben, wurden verschiedene Netzwerkinitiativen gestartet. Dabei zeigt sich eine starke Eigeninitiative des privaten Sektors. Eine Ausnahme bildet der „Cambridge Genetics Knowledge Park“, der im Rahmen des Programms „Knowledge Challenge Fund“ mit nationalstaatlichen Mitteln gefördert wird.

Die Eastern Region Biotechnology Initiative (ERBI) ist das wichtigste regionale Netzwerk. Sie wurde 1997 gegründet und drei Jahre durch das DTI (Department of Trade and Industry) gefördert. Laut Garnsey und Heffernan (2005a) ist die ERBI die einzige formale Clusterorganisation, die mit staatlichen Mitteln unterstützt wurde. Ihr ursprüngliches Ziel bestand darin, eine Plattform für Biotechnologiefirmen bereitzustellen und deren Interaktion durch regelmäßige Meetings zu erhöhen. Im Jahr 2000 transformierte sich die ERBI in eine private Non-Profit-Organisation, die sich durch Mitgliedsbeiträge finanziert. Laut eigenen Aussagen ist die ERBI mittlerweile mit über 300 Mitgliedern der größte regionale Industrieverband Europas. Zu ihren Hauptaufgaben gehören die Herausgabe von Newslettern, die Organisation von Netzwerktreffen, die Durchführung internationaler Konferenzen, die Erstellung von Datenbanken über die biowissenschaftliche Industrie, die Bereitstellung von Dienstleistungen für Biotechnologieunternehmen nach der Gründungsphase, die Forcierung von intra- und internationalen Verbindungen (z.B. Oxford, Cambridge in Massachusetts, San Diego), das Organisieren des gemeinsamen Einkaufs, Business Plan-Seminare, etc.

Darüber hinaus bestehen in Cambridge auch Netzwerke, die auf die Förderung der gesamten High-tech-Community ausgerichtet sind. Dazu gehört etwa das Cambridge Network, das von regionalen Firmen initiiert wurde und die Stärkung von sowohl regionalen wie auch globalen Verbindungen von Wissenschaft und Wirtschaft zum Ziel hat²² (Keeble et al. 1999, Garnsey und Heffernan 2005a).

²¹ Eine Untersuchung von Casper und Karamanos (2003) hat gezeigt, dass in Cambridge Kooperationen und Netzwerke nicht nur auf der regionalen Ebene zu finden sind, sondern dass die Firmen die besten Kooperationspartner unabhängig von deren Standort wählen. Nur 37% der wissenschaftlichen Kooperationen werden zwischen regionalen Akteuren eingegangen.

²² Genauer betrachtet wurde das formale Netzwerk „Cambridge Network Ltd.“ im März 1998 gegründet, um die Verbindung zwischen den Unternehmen und der Forschung zu formalisieren, indem beide Gruppen systematisch mit regionalen und globalen Netzwerke verknüpft werden. Cambridge Network Ltd. wurde durch sechs regionale Akteure gegründet (i, Amadeus, Analysys Ltd, Arthur Andersen, N W Brown and Cambridge University). Mittlerweile finanziert sich das Netzwerk durch Mitgliedschaftsbeiträge.

Von besonderer Bedeutung ist die im Jahr 1998 erfolgte Etablierung des „Greater Cambridge Partnership“ durch öffentliche und private Akteure. Damit wurde ein institutionelles Arrangement geschaffen, das eine Konsensbildung über Zukunftsstrategien für Cambridge zwischen lokalen Unternehmen, subnationalen Regierungsstellen und der Universität ermöglichte (Keeble et al. 1999, Garnsey und Heffernan 2005a). Eine weitere wichtige kollektive Initiative stellt „Cambridge Futures“ dar. Dabei handelt es sich um eine Allianz zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, die vom privaten Sektor gesponsort wird, um langfristige Wachstumsszenarien für die Region auszuarbeiten (Keeble et al. 1999).

Es ist interessant zu beobachten, wie Entscheidungsfindungen zur strategischen Weiterentwicklung des Biotechnologieclusters in Cambridge zum Teil stattfinden. Im Jahr 2003 wurde etwa ein Bericht veröffentlicht, der die Bedürfnisse, Engpässe und Herausforderungen des Clusters analysierte. Angeführt von der Netzwerkorganisation Greater Cambridge Partnership, äußerten bis zu 50 angesehene Personen der Biotechnologie-Gemeinschaft ihre Ansichten über die Gefahren und Herausforderungen des Clusters. Neben regionalen Biotechnologiefirmen war auch ERBI beteiligt. Dies zeigt die Kooperationswilligkeit, Kommunikationsbereitschaft und das Zusammengehörigkeitsgefühl der Akteure im Cluster. Diese Art der Zusammenarbeit fördert die Transparenz und Informationsdichte bei der Entscheidungsfindung.

Verschiedene der oben genannten Einrichtungen und Netzwerkorganisationen haben sich zur „Cambridge Technopole Group“ zusammengeschlossen, um einen Informationsaustausch über neue Projekte und Initiativen zu betreiben und Lücken im Unterstützungsangebot für Firmen zu schließen. Es scheint daher ein hohes Ausmaß an institutionellem Networking zu bestehen²³.

Im Jahr 2000 wurde auch „Biology in Business“ (BIB) gegründet (ScienceCareers). Dadurch gibt es neben dem universitären Technologietransfer mehrere Organisationen, die Beratung und Coaching für Unternehmensgründungen in der Region anbieten. Diese bringen Wissenschaftler, Manager aus Unternehmen, Patentfachleute sowie Investoren zusammen.

In Cambridge wurde 1999 mit staatlicher Unterstützung das Cambridge-MIT Institute (CMI) gegründet (Herriot und Minshall 2006). Es soll die Zusammenarbeit zwischen den Clustern Cambridge (UK) und Boston (USA) in Bereichen wie Ideenaustausch, Forschung und Ausbildung forcieren. Das CMI fördert nicht nur Forschung in der Biotechnologie sondern auch wirtschaftswissenschaftliche Forschung über die Biotechnologieindustrie und ihre Dynamik. Um Engpässe bei den Managementfähigkeiten in der Region zu überwinden, werden verschiedene Master- und PhD Programme (Bio-Enterprise, Technology Policy, Managing Innovation) angeboten. Weiteres arbeitet das CMI mit dem Cambridge Entrepreneurship Centre zusammen, um für Studenten und Universitätsangehörige Kurse über Unternehmensgründungen anzubieten. Um Anreize zur Unternehmensgründung zu schaffen wird ein jährlicher Wettbewerb mit einem Preisgeld von 50K Pfund²⁴ organisiert. Auch das BIB organisiert einen ähnlichen Wettbewerb („Pitch Your Idea“), der allerdings mit keinem

²³ Die Cambridge Technopole Group ist ein informales Netzwerk, dem folgende Einrichtungen (siehe Herriot and Minshall 2006) angehören: Addenbrooke's Hospital, Business Link for Cambridgeshire, Cambridgeshire Business Services, Cambridgeshire Chamber of Commerce & Industry, Cambridgeshire Enterprise Services, Cambridge Science Park, Eastern Region Biotechnology Initiative (ERBI), East of England Development Agency (EEDA), Great Eastern Investment Forum (GEIF), Greater Cambridge Partnership (GCP), Health Enterprise East, i10, St. John's Innovation Centre (SJIC), The Babraham Institute und verschiedene Departments und Einrichtungen (Cambridge Enterprise, Corporate Liaison Programme, Institute for Manufacturing, Judge Business School) der Universität Cambridge.

²⁴ <http://www.cambridge-mit.org/cgi-bin/default.pl?SID=6&SSSID=493&NewsID=121>

Preisgeld verbunden ist sondern den Teilnehmern die Möglichkeit bietet, ihre Ideen den großen Investoren in der Region vorzustellen.

Ein weiterer Engpass besteht in den ungenügenden Mittel, die den Universitäten für den Technologietransfer zur Verfügung stehen (Casper und Karamanos 2003). Zur Bewältigung dieser Problematik wurde von der Britischen Regierung die Initiative „University Challenge Fund“ (UCF) gestartet, die den Universitäten zusätzliche Finanzierungsmittel bereitgestellt hat. Mittlerweile hat sich der UCF zu einem privaten Venture Capital Fond entwickelt, der sich aus Förderungen von verschiedenen privaten und öffentlichen Organisationen auf der regionalen und nationalen Ebene speist. Neuen Firmen können Förderungen zwischen 60K und 250K Pfund angeboten werden.

In der Region haben sich mehrere „Business Angels“ etabliert, die neu gegründeten Firmen bis zu 0,5 Millionen Pfund bereitstellen. Zu erwähnen sind etwa das Great Eastern Investment Forum, die Cambridge Angels, die Cambridge Capital Group sowie der Cambridge Enterprise Accelerator. Eine weitere regionale Venture Capital-Firma ist der Cambridge Challenge Fund. Dazu kommen mehrere wohltätige Organisationen, die Förderung anbieten. Beispielsweise hat das Cancer Research UK eine auf den Technologietransfer spezialisierte Firma gegründet, die neuen Unternehmen Hilfestellung bei der Produktentwicklung anbietet.

Auf nationale Ebene hat der „Biotechnology and Biological Science Research Council“ (BBSRC) mehrere Programme ins Leben gerufen, um die Kommerzialisierung wissenschaftlicher Erkenntnisse voranzubringen (Biotechnology Young Entrepreneurs Scheme, BioScience Business Plan Competition) und um die Verbindungen zwischen Universitäten und der Industrie zu fördern (Industry Fellowship Scheme, Knowledge Transfer Partnerships, Small Business Research Initiative).

5.2.4 Stärken und Schwächen des Clusters in Cambridge

Cambridge weist viele Stärken auf. Neben einer exzellenten Grundlagenforschung an der Universität Cambridge ist auch eine kritische Masse von anderen Forschungsinstitutionen und Niederlassungen der pharmazeutischen Industrie in der Region vorhanden. Mittlerweile hat sich zudem ein unterstützender Dienstleistungssektor etabliert. Durch das Vorhandensein von acht Science Parks ist eine weitere Expansion des Clusters gewährleistet. Der Cluster hat eine hohe Attraktionskraft auf Unternehmen und Spin-Offs von außerhalb der Region. Auch durch die Eigendynamik von Firmengründungen bzw. und -schließungen kommt es zu einer Mobilität fachlicher Kompetenz am regionalen Arbeitsmarkt, was wiederum zur Etablierung von neuen informalen Netzwerken führt.

Cambridge weist zudem eine hohe Dichte an Netzwerkorganisationen und kollektiven Initiativen und damit eine entsprechend große „institutional thickness“ (Keeble et al. 1999) auf. Mitgliedsbasierte Einrichtungen wie die ERBI sowie andere Vereinigungen forcieren die Vernetzung der Clusterakteure auf lokaler, nationaler und globaler Ebene und übernehmen weitere wichtige Funktionen des Clustermanagements. Besonders interessant erscheint der Einbezug wichtiger Stakeholder bei politischen Steuerungsbemühungen auf der subnationalen Ebene zu sein. Laut Garnsey und Heffernan (2005a, 2005b) sind seit dem Jahr 1997 regionale Unternehmen in die politischen Entscheidungsfindungsprozesse involviert. Das „Greater Cambridge Partnership“ spielt in diesem Zusammenhang eine zentrale Rolle. Es stellt eine institutionalisierte Form der Zusammenarbeit zwischen wichtigen öffentlichen und privaten Akteuren dar und ermöglicht eine kollektive Kommunikation und Reflexion der Stärken und Schwächen der Region sowie eine konsensorientierte Entwicklung von neuen Strategien.

Obwohl im Cluster Akteure der Finanzierung und Patentierung vorhanden ist, scheint ein gewisser Verbesserungsbedarf zu bestehen. Insbesondere die Mittel, die Universitäten und Forschungsorganisationen für den Technologietransfer zur Verfügung stehen, scheinen immer noch zu gering. Außerdem fehlen Finanzierungsmöglichkeiten, vor allem im Bereich des Seedkapitals und der Finanzierung der Phase des „proof of concept“²⁵. Dazu kommt, dass das Marketing der Region als Biotechnologiestandort noch verstärkt werden muss. Diese Aufgabe wurde jetzt von der ERBI übernommen.

5.3 Medicon Valley

Die Region Öresund besteht aus dem östlichen Dänemark und dem südlichen Schweden. Mittlerweile ist die Region unter den Namen Medicon Valley einer der erfolgreichsten Biotechnologiecluster Europas. In Bereichen wie Diabetes, Immunomodulation und anti-inflammatorische Forschung, Neurowissenschaften und Krebstherapie befindet sich das Medicon Valley gemeinsam mit den Top-Clustern San Diego und Boston an der Weltspitze (Boston Consulting Group 2002b, Technopolis 2006). Die Region weist seit langem viele Stärken auf. Die Universitäten Lund und Copenhagen sowie die Dänische Pharmazeutische Akademie und die „Royal Veterinary Academy“ haben große Stärken in der biologischen und medizinischen Forschung. Die Hospitäler der Region haben auch eine lange Tradition in der klinischen Forschung. Die Region ist auch durch die jahrzehntelange Präsenz einer forschungsintensiven pharmazeutischen Industrie (AstraZeneca, Novo Nordisk, LEO Pharma, und H. Lundbeck) geprägt. Mittlerweile repräsentieren die in der Region ansässigen Unternehmen eine breite Palette von Aktivitäten in den Bereichen Arzneimittelentwicklung, medizinische Technologie und Geräte. Bekannte Biotechnologieunternehmen sind dabei Genmab, Pharmexa und Active Biotech (Technopolis 2006). In einem Bericht der Boston Consulting Group (2002b) wurde das Medicon Valley als einer der besten Biotechnologiecluster der Welt eingestuft. Die Region weist große Stärken in Bezug auf die Produktivität der Produktpipeline, die Konzentration von Industrie-Universitäts-Partnerschaften sowie bei der akademischen und klinischen Forschung auf.

5.3.1 Dynamik des Clusters

Mittlerweile sind über 70 Pharmafirmen und 140 Biotechnologieunternehmen in der Region vorhanden. Dazu kommen 130 Medizintechnikunternehmen und 250 Dienstleistungsbetriebe aus dem Bereich Life Sciences. In den Bereichen Biomedizin und Pharmazie sind über 30.000 Personen in der Region beschäftigt, wobei ein beträchtlicher Anteil auf die großen Pharmafirmen entfällt. Im gesamten medizinischen Sektor arbeiten 70.000 Angestellte (Technopolis 2006). Der Cluster weist eine große Dynamik auf. Zwischen 1998 und 2002 fanden 55 Neugründungen statt (Boston Consulting Group 2002b). Im Jahr 2003 wurden insgesamt 13 neue Biotechunternehmen in der Region gegründet.

Auch im Bereich der Finanzierungsmethoden, vor allem beim Venture Capital ist eine starke Wachstumsdynamik zu verzeichnen. Seit 1996 ist die Anzahl der Venture Capital-Anbieter von acht auf 60 gestiegen. Dabei war auch die Initiative regionaler Investoren bei der Formierung von Risikokapital wichtig (Technopolis 2006). Die wichtigsten Institutionen sind Medicon Valley Capital, BankInvest und Scandinavian Life Science Ventures. Bekannte

²⁵ http://www.cambridgenetwork.co.uk/pooled/articles/BF_NEWSART/view.asp?O=BF_NEWSART_58111

ausländische Investoren und Fonds in der Region sind 3i, die finnische BIO Fund und die Schweizer Index Venture (Technopolis 2006).

Laut der Boston Consulting Group (2002b) zeichnet sich der Cluster insbesondere durch seine Reife aus. Verglichen mit anderen europäischen Regionen weist das Medicon Valley eine reifere F&E-Pipeline und eine stärker auf Produktentwicklung ausgerichtete Strategie auf.

5.3.2 Struktur des Clusters

In der gesamten Region sind insgesamt 12 Universitäten und drei Fachhochschulen vorhanden. Dazu kommen eine Reihe von biotechnologierelevanten Forschungszentren²⁶. Zu den wichtigsten Akteuren gehören (siehe unter anderem Boston Consulting Group 2002b)

- Universität Lund
- Lund Institute of Technology
- Universität Malmö
- Universitätskrankenhaus Malmö
- Technische Universität Dänemark
- Universität Kopenhagen
- Danish Centre for Stem Cell Research
- das Biomedical Centre – BMC in Lund,
- das SweGene-Proteomics Center in Lund,
- das Biotech Research and Innovation Centre (BRIC) in Kopenhagen,
- das Steno Diabetes Center oder auch
- das Hagedorn Research Institute (Teil von Novo Nordisk).

Insgesamt beschäftigen sich ca. 300 Forschergruppen mit biotechnologierelevanter Forschung. Von den 140.000 Studenten in der Region absolvieren 2.000 ein PhD-Studium im Bereich Life Sciences (Technopolis 2006). In der Krebsforschung alleine sind beispielsweise 400 Forscher in der Region beschäftigt.

Das Medicon Valley verfügt über eine ausgesprochen starke heimische Pharma-Industrie. Zu den Kernakteuren zählen AstraZeneca, Novo Nordisk (die Firma hat auch eine Niederlassung in Wien), LEO Pharma, und H. Lundbeck. Diese Firmen sind allesamt führend auf ihrem Forschungsgebiet und haben wesentlich zur Bildung einer starken regionalen Wissensbasis und Herauentwicklung eines dynamischen Umfeldes an universitärer und industrieller Forschung beigetragen (Boston Consulting Group 2002b) Sie lockten auch viele neue (internationale) Zulieferer an und „produzierten“ viele neue Spin-offs in der Region. In letzter Zeit haben sich auch immer mehr andere große Pharmafirmen in der Region angesiedelt. Big Pharma beschäftigt ca. 15,000 Angestellte im Großraum Kopenhagen und etwa 3,000 in Skåne. Zu erwähnen in diesem Zusammenhang sind die Firmen Pfizer, Nycomed und Ferring. Die vier größten Pharmaunternehmen sind für 85% der F&E Ausgaben verantwortlich. Auch beachtlich ist, dass viele der klinischen Tests von den großen Pharmafirmen unterstützt und teilweise mitfinanziert werden (Boston Consulting Group 2002b). Das Medicon Valley ist auch sehr stark, was die klinische Forschung anbelangt. Dabei spielen Krankenhäuser und Universitätskliniken eine große Rolle.

²⁶ In Lund ist darüber hinaus die Errichtung eines „Center for Stem Cell Biology and Cell Therapy“ geplant.

Die Region weist eine gute Ausstattung mit Science Parks auf. Dabei sind vier Science Parks im schwedischen und fünf im dänischen Teil der Region vorzufinden:

- Ideon Science Park (Lund),
- Krinova Science Park (Kristianstad),
- Medeon Science Park (Malmö),
- Malmö Incubator MINC (Malmö)
- drei CAT Science Parks (Dänemark),
- Scion-DTU (Hørsholm und Lyngby (Kopenhagen),
- Symbion Science Park (Kopenhagen).

In Dänemark sind dabei die meisten Biotechnologieaktivitäten in der größeren Umgebung von Kopenhagen in und um den CAT Science Park Hørsholm verankert (Coenen et al. 2004).

5.3.3 Engpässe und ihre Lösungen in Medicon Valley

Die Politik hat anfangs kaum einen Einfluss auf die Entwicklung des Medicon Valley genommen. Neben den großen Firmen der Region waren es vor allem die Universitäten von Lund und Kopenhagen, die den Aufbau einer Biotechnologie-Region wesentlich vorantrieben (Technopolis 2006). Andere Entwicklungsorganisationen wie Copenhagen Capacity und Position Skane spielten damals und auch noch heute eine große Rolle bei der Verankerung ausländischer Investoren in der Region.

Einer der wichtigsten technologiepolitischen Initiativen ist die „Oresund Science Region“. Dabei handelt es sich um eine transnationale Initiative zwischen Dänemark und Schweden mit dem Ziel, Forschung, Wissenschaft und Ausbildung in der Region zu fördern. Um die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu forcieren und den regionalen Vernetzungsgrad anzuheben wurden die „Øresund University“ (ein Konsortium der 14 Universitäten und Technischen Schulen auf beiden Seiten des Sunds²⁷) und sechs regionale Forschungs- und Innovationsplattformen gegründet (Technopolis 2006).

Durch die Vernetzung von Akteuren aus Wissenschaft und Wirtschaft entstand 1999 die Organisation Medicon Valley Academy (MVA). Sie hat heute 270 Mitglieder (MVA homepage) und stellt die Hauptorganisation des Clusters dar. Seit dem Jahr 2000 wird sie hauptsächlich durch Mitgliedsbeiträge finanziert. Zu ihren Aufgaben zählen die Veranstaltung von Seminaren und Konferenzen sowie die Initiierung und Koordination von biotechnologierelevanten Projekten, die sich mit Bildung, Wissenschaft und Industrie in der Region beschäftigen. Die MVA vermarktet die Region auf internationale Ebene. Anders als die Bio-M AG scheint sie sich aber nicht direkt mit der mit Kommerzialisierung und Unternehmensgründung zu beschäftigen. Außerdem führt die MVA kontinuierlich Bestandsaufnahmen des Clusters durch (zum Beispiel Erfassung der Investitionen in Firmen, der Anzahl Neugründungen sowie der Anzahl der Neubeschäftigten in F&E). Die MVA hat einen Vorstand, der sich aus Vertretern der Industrie, der Universitäten und der Politik zusammensetzt.

Laut Jensen (2003) stellt das hervorragende Kooperationsklima zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im Medicon Valley einen Grundstein für den bisherigen Erfolg des Clusters dar. Kooperationen scheinen in der Region intensiv gefördert zu werden. In diesem Zusammenhang sind auch verschiedene Doktoratsprogramme (Medicon Valley PhD

²⁷ <http://www.oresundscienceregion.org/sw7501.asp>

Programme, Industrial PhD Initiative, Bio+IT Post-Doc Programme, Drug Research Academy), zu nennen, die eine enge Zusammenarbeit zwischen Universitäten, Krankenhäusern, privaten Unternehmen und öffentlichen Stellen widerspiegeln. Nach Moodyson et al. (2005) bestehen auch starke internationale Kooperationen im Bereich des Wissensaustausches.

Das „Medicon Valley Project“ hat das Ziel, Partnerschaften zwischen der Industrie, Universitäten, Hospitälern, Science Parks, Investoren und Dienstleistern auszubauen. Es handelt sich um eine gemeinsame Initiative der MVA und des schwedischen Staates. Ähnliche staatliche Programme sind „F.TEK“ sowie „THOR“. Diese versuchen, Kooperationen zwischen Industrie und Universität zu stimulieren.

Um die Kommerzialisierungsaktivitäten von Universitäten zu unterstützen wurde Mitte der 1990er Jahre „Teknikbrostiftelsen“ (TBS) gegründet. Sie wird finanziell von den staatlichen Organisationen Industriefonden, Nutek und VINNOVA gefördert. Industriefonden (Schwedischer Fond für Industrielle Entwicklung) arbeitet dabei mit privaten Investoren zusammen. Insgesamt wurde in sieben Universitäten ein Büro eingerichtet. Teknopol AB ist eine andere Organisation im schwedischen Teil des Medicon Valley's, die Unternehmertum und Forschung in High-Tech-Firmen unterstützt. Mittels Beratung und Fördermittel wird die Umsetzung von Ideen in Unternehmensgründungen forciert. Dabei wird mit Universitäten und Science Parks kooperiert. Weitere wichtige Akteure sind TeknoSeed (Förderungen) und Forskarpatent i Syd" (Anlaufstelle bei Patentanmeldungen). Im März 2005 wurden die TBS und die anderen oben beschriebenen Organisation in der Skane Region in einer Dachorganisation mit den Namen „Innovationbron AB“ (Innovationsbrücke) zusammengeführt. Eine weitere Einrichtung, die Forscher bei der Umsetzung ihrer Erfindungen in der Anfangsphase unterstützt ist die in öffentlichem Besitz befindliche Aktienfirma ALMI.

Mittlerweile haben alle Universitäten und Universitätshospitäler in Dänemark ein lokales TTO (Technology Transfer Office) etabliert. Diese helfen bei der Evaluierung und Selektion und weiteres bei der Kommerzialisierung, Patentierung und Lizenzierung von potentielle Erfindungen. Diese Patente werden dann entweder durch eine Neugründung oder eine Lizenzierung an einer Firma verwertet. Die Patenterlöse werden meistens zwischen der Universtität, den Instituten und dem Erfinder aufgeteilt. Verschiedene Studien haben aber gezeigt, dass durch die Fragmentierung der TTOs zu wenig Ressourcen und Personal vorhanden sind, um den Technologietransfer Prozess effizient voranzutreiben (Boston Consulting Group 2002b, Technopolis 2006).

In Schweden fehlte es lange Zeit (und seit dem Jahr 2001 wieder) an Seed Capital. Aus diesem Grund wurde das VINNOVA „Concept Testing Program“, das mit Euro 700.000 dotiert ist, geschaffen. Es unterstützt Biotech-Firmen bei der Durchführung von „Proof of Concept“ Tests und hat auch das Ziel, Unternehmen die Möglichkeit zu geben, ihr zukünftiges Produktportfolio zu erweitern. Zur Förderung des Unternehmertums wurde im Jahr 2003 in Schweden das nationale Inkubator-Programm ins Leben gerufen, mit dem der Aufbau von Inkubatoren wie auch neue Firmen (Bereitstellung von Seed Capital) unterstützt werden. Eine weitere wichtige Initiative ist der Wettbewerb VentureCup, bei dem die Gewinner Startfinanzierung und Beratung erhalten. Mittels des Programms „Affärsskolan“ wird zudem in Schweden Akademikern und Forschern Wissen zu Unternehmensgründung und Management vermittelt.

Eine wichtige dänische Einrichtung im Bereich des Seed Financing ist der nationale Seed Fonds Vaekstfonden, der betriebliche Förderungen für F&E und Internationalisierung bereitstellt. Das „Danish Biotech Business Angel Network“ (BioBAN) ist ein weiterer Seed Investor. Das Netzwerk besteht aus Business Angels, die Gründungs- und Managementenerfahrung in der Biotechnologie aufweisen. BioBAN hat sich kürzlich mit der Nationalen Venture Kapital Association (DVCA) Dänemark zusammengeschlossen.

In Dänemark sind acht Technologie-Inkubatoren vorhanden, die durch nationale und regionale öffentliche Förderungen finanziert werden. Dazu kommt, dass einige Pharmafirmen ihre eigenen Inkubatoren gegründet haben, obwohl diese in erster Linie für ihre eigenen Spin-offs gedacht sind.

Um den Wissenstand über Charakteristika, Organisation und Management von Innovation in der Biotech-Industrie in Öresund zu erhöhen wurde das Projekt COMBI gestartet. Dabei handelt sich um eine Kooperation zwischen dänischen und schwedischen Universitäten, die zum Ziel hat, die Biotechnologie in der Region Öresund zu analysieren. Dabei wurde auch das Research Centre on Biotech Business in der Copenhagen Business School gegründet. Vier Teilbereiche wurden dabei als Untersuchungsgegenstand der Biotechnologie identifiziert: Industrie und Unternehmensdynamik, Organisation und Management, Diffusion und Schutz von Wissen, Rentabilität von biotechnologischen Erfindungen. Finanziert wird COMBI von den Universitäten, der Medicon Valley Academy, Novo Nordisk, ScanBelt, Banken sowie anderen Firmen und Forschungsinstitutionen.

5.3.4 Stärken und Schwächen des Medicon Valley Clusters

Das Medicon Valley gilt im internationalen Vergleich als einer der stärksten Biotechnologiecluster. Die Vernetzung zwischen privaten, regionalen und nationalen Entscheidungsträgern ist ausgesprochen stark. Das Engagement der privaten Akteure, vor allem von Big Pharma, bildet ein wichtiges Fundament der Clusterentwicklung. Die ständige Evaluation der Herausforderungen des Clusters geschieht in einem offenen Diskurs zwischen allen wichtigen Stakeholdern (Universitäten, Industrie, Regierung). Dies führt zu einer Transparenz von Information und Wissen, welche die Weiterentwicklung des Clusters begünstigt. Durch Initiativen und Kooperationsprogramme kommt es zu einem interdisziplinären Wissenszuwachs und Vernetzungen. Die Produktivität der Produkt-Pipeline (Nähe zum Markt) sowie die guten Kapazitäten auf dem Gebiet der klinischen Forschung sind zwei weitere wichtige Stärkekpunkte. Die Medicon Valley Academy spielt im Cluster eine wichtige Koordinationsrolle. Die Fortschritte bei der Clusterentwicklung werden in regelmäßigen Abständen evaluiert. Aus diesem Grund findet auch eine kontinuierliche Auseinandersetzung mit den Schwächen des Clusters statt. Eine solche ist die unzureichende öffentliche Förderung der wissenschaftlichen Forschung. Die Kommerzialisierung ist noch zu fragmentiert und ineffizient. Die TTOs sollten vereint und konsolidiert und die Kompetenzen der Mitarbeiter in diesem Bereich gesteigert werden (Technopolis 2006). Bei der klinischen Forschung bedarf es einer Verbesserung der ersten Phase der klinischen Studien. Weiters steckt die Interaktion zwischen den beiden Teilregionen noch in ihren Kinderschuhen (Lundquist und Winther 2003, Coenen et al. 2004). Spezifisch für Schweden können weitere Probleme identifiziert werden. Dort müssen noch Hürden in Bezug auf klinische Studien überwunden werden (vor allem eine Angleichung an internationale Standards). Weiters fehlt es noch an Biotechnologieunternehmen, die eine kritische Größe erreicht haben. In Schweden herrscht zudem eine zu geringe Verfügbarkeit von Seedkapital vor (Technopolis 2006).

6 Regionsvergleich und Schlussfolgerungen für die Wiener Clusterpolitik

In diesem Kapitel werden abschließend zwei wichtige Fragestellungen behandelt: Wie ist die Clusterentwicklung im Biotech-Sektor in Wien im Vergleich zu jener in München, Cambridge und im Medicon Valley einzuschätzen? Welche Implikationen lassen sich für die Wiener Clusterpolitik ableiten?

6.1 Wien, München, Cambridge und Medicon Valley im Vergleich

Der Wiener Biotechnologiecluster unterscheidet sich von jenen in den Vergleichsregionen München, Cambridge und Medicon Valley in vielerlei Hinsicht (siehe Tabelle 14). Folgende Aspekte scheinen in diesem Zusammenhang von Interesse zu sein:

- Die Entstehung des Wiener Biotechnologieclusters wurde – ähnlich wie in München – maßgeblich von der Politik als treibende Kraft beeinflusst. In Cambridge und im Medicon Valley hingegen spielten die Universitäten bzw. große Pharmakonzerne eine Schlüsselrolle bei der Herausbildung der lokalen Biotech-Industrie.
- Im Vergleich mit den Clustern München, Cambridge und Medicon Valley, die zu den führenden Biotechnologiezentren Europas zählen, befindet sich der Wiener Biotech-Sektor noch in einer frühen Entwicklungsphase. Die Herausbildung des Wiener Clusters ist ein rezentes Phänomen. Die Biotech-Industrien in den Vergleichsregionen sind deutlich älter und reifer.
- München, Cambridge und das Medicon Valley verfügen bereits über eine starke Unternehmensbasis. Insbesondere in München und dem Medicon Valley ist ein leistungsfähiges Big Pharma-Segment vorhanden, das die Clusterentwicklung wesentlich stützt. In Wien hingegen ist nur eine schwache Präsenz großer Pharmakonzerne mit F&E- und Produktionsaktivitäten vorzufinden.
- Auch in Bezug auf die Entwicklung spezialisierter Biotech-Unternehmen hinkt Wien im internationalen Maßstab noch hinterher. Dies zeigt sich erstens an einer generell geringeren Anzahl solcher Firmen in der Region Wien. Dazu kommt zweitens, dass diese noch kaum therapeutische Produkte für den globalen Markt hervorgebracht haben. In Wien ist in den letzten Jahren allerdings eine Dynamik bei Neugründungen zu beobachten, die durchaus jener in München entspricht. Im Vergleich zum Medicon Valley und zu Cambridge ist das Neugründungsgeschehen in Wien allerdings weniger intensiv. Dennoch lässt sich feststellen, dass in der Region Wien ein gewisser Aufholprozess in Bezug auf Spin-Offs eingesetzt hat. Dieser ist ein hochgradig lokales Phänomen und spiegelt wieder, dass im Cluster vorhandenes Wissen auch vermehrt kommerziell genutzt wird. Gleichzeitig wird dadurch aber auch deutlich, dass die Region Wien – insbesondere im Vergleich zu Cambridge – noch nicht attraktiv genug für die Ansiedlung ausländischer Spin-Offs ist.
- Die lokale Verfügbarkeit von Venture Capital ist eine zentrale Schwachstelle des Wiener Biotech-Clusters. Dies macht vor allem eine Gegenüberstellung mit München und dem Medicon Valley deutlich.

Tabelle 14: Wien, München, Cambridge und Medicon Valley im Vergleich

	Wien	München	Cambridge	Medicon Valley
Entstehung des Clusters – treibende Kräfte	Politik	Politik	Universität und Beratungsfirmen	Big Pharma
Unternehmens-Sektor				
Big Pharma	geringe Anzahl von Firmen mit F&E-, Produktionsaktivitäten	starke Präsenz (8000 MA)	starke Präsenz: 20 Firmen	starke Präsenz: 70 Firmen
Biotech-Firmen	49 KMUs ²⁸ 1.500 MA 2 börsennotiert	93 KMUs 3000 MA 6 börsennotiert	200 KMUs 10.000 MA 29 börsennotiert	140 KMUs
Venture Capital	schwach: 3 VC	stark: 35 VC, 20 investieren in Biotech	stark: 10 VC, 4 auf Biotech spezialisiert	stark: 60 VC-Anbieter
Forschungs-Sektor	gute Ausstattung: 5 Universitäten, AKH, St. Anna Kinderspital, IMP, IMBA, CeMM	gute Ausstattung: 2 Universitäten, 2 Uni-Kliniken, verschiedene Institute	gute Ausstattung: Universität Cambridge, 4 Kliniken, 29 Forsch.institute	gute Ausstattung: 12 Universitäten, verschiedene Forschungszentren
Politik- und Support-Sektor				
„Institutional Thickness“, Institutionelles Networking	gering:	dicht: Munich Network, Life science Bavaria	dicht: Cambridge Network, Greater Cambridge Partnership, Cambridge Futures, Cambridge Technopole Group, Cambridge-MIT Institute	dicht: Medicon Valley Project, Oresund University, 6 Forschungs-, Innovationsplattformen
Clustermanagement	LISA VR politikbasiert	BioM AG (öffentliche und private Orga. als Aktionäre)	ERBI (mitgliederbasiert: Politik, Universitäten, Firmen)	Medicon Valley Academy (mitgliederbasiert: Universitäten, Firmen, Politik)

Quelle: Eigene Darstellung

- Wien verfügt über eine gute Wissensinfrastruktur, die in den letzten Jahren zudem wesentlich gestärkt wurde. Die Anzahl der Publikationen ist allerdings geringer als jene in den Vergleichsregionen. Allerdings weist Wien diesbezüglich eine größere Wachstumsdynamik auf.

²⁸ Die Anzahl der Biotech-Unternehmen bezieht sich für Wien nur auf die rote Biotechnologie, während für die Vergleichsregionen die Anzahl von Firmen aller Biotech-Segmente herangezogen wurde.

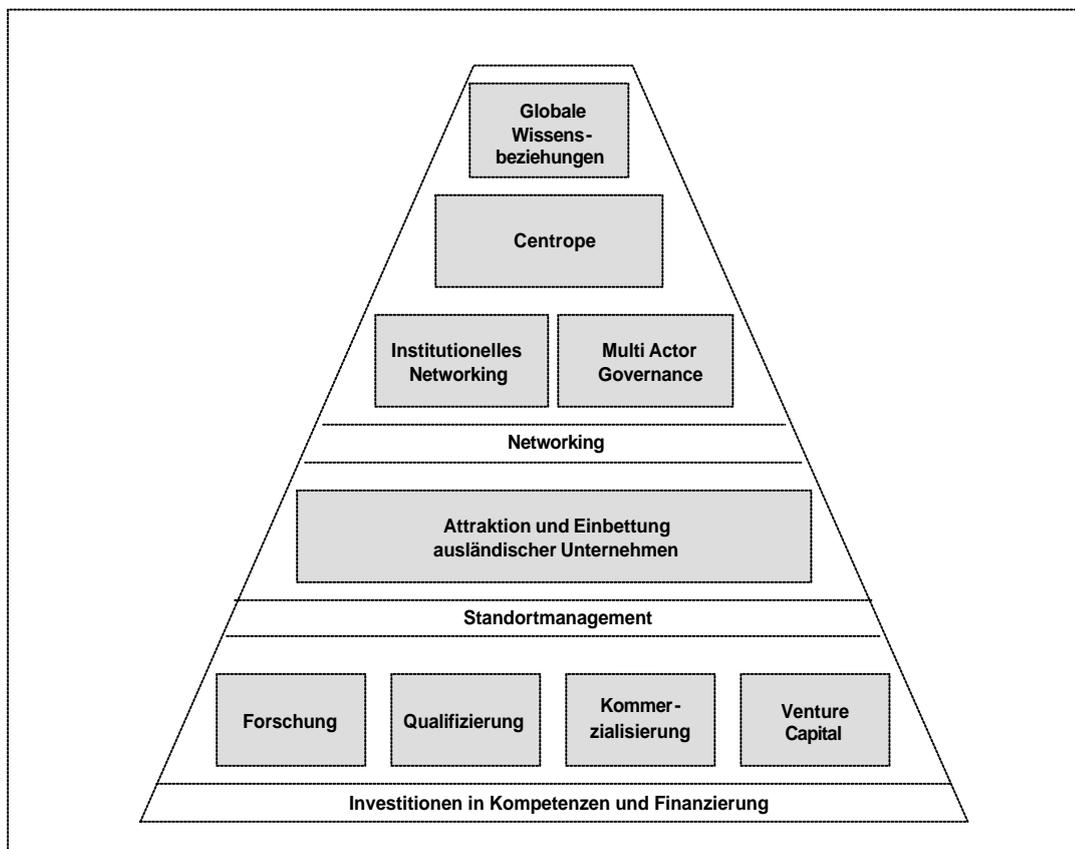
- Die ausländischen Regionen weisen im Vergleich zu Wien eine höhere „institutional thickness“ (Dichte relevanter Institutionen) und institutionalisierte Formen partizipativer Steuerung auf. Insbesondere Cambridge hebt sich in dieser Hinsicht deutlich von Wien ab. Große Unterschiede zeigen sich auch in Bezug auf das Clustermanagement. Während die LISA VR ausschließlich von der Politik getragen wird, hat man in den drei Vergleichsregionen andere Wege beschritten. Sowohl die ERBI wie auch die Medicon Valley Academy haben Unternehmen, wissenschaftliche Einrichtungen und Politikorganisationen als Mitglieder in die Clusterorganisation eingebunden. Die BioM AG zählt den Freistaat Bayern, Banken, Venture Capital Gesellschaften, Unternehmen aus dem Pharmabereich sowie einzelne Privatpersonen zu ihren Aktionären.

6.2 Ansätze zur weiteren Dynamisierung der Clusterentwicklung

Welche Ansätze zur weiteren Dynamisierung des Clusters lassen sich aufbauend auf den vorliegenden Erkenntnissen ableiten und wie kann seine zukünftige Entwicklung abgesichert werden? Es lassen sich drei Bereiche für zukünftige Clusterentwicklungsmaßnahmen festmachen (siehe Abbildung 4):

- Investitionen in Kompetenzen und Angebote der Finanzierung,
- Attraktion und Einbettung ausländischer Unternehmen und
- Networking.

Abbildung 4: Bausteine der Clusterentwicklung



Quelle: Eigene Darstellung

6.2.1 Investitionen in Kompetenzen und Angebote der Finanzierung

Für die zukünftige Entwicklung des Wiener Biotechnologieclusters sind kontinuierliche Investitionen in die Forschungs- und Kommerzialisierungskompetenzen, eine weitere Stärkung der Qualifizierung sowie neue Angebote der Finanzierung notwendig.

Weitere Stärkung der Forschungskompetenzen

Leistungsfähige Universitäten und Forschungseinrichtungen sind ein Schlüsselement dynamischer Biotechnologiecluster (siehe Punkt 2.2) und sollten deshalb kontinuierlich gefördert und ausgebaut werden. In Wien hat man in den letzten Jahren diesbezüglich wichtige Schritte gesetzt: Die Wissensinfrastruktur des Clusters ist durch die Gründung neuer Forschungseinrichtungen (IMBA, CeMM) und neue Fördermaßnahmen (Life Sciences Calls des WWTF) wesentlich gestärkt und ausgeweitet worden. Diese Strategie der Akkumulierung wissenschaftlicher Exzellenz sollte auch in Zukunft weiter fortgeführt und intensiviert werden, da wissenschaftliches Wissen die zentrale Grundlage für Innovationen im Biotechnologiesektor bildet.

Qualifizierung

Die in der Region vorhandenen Universitäten stellen eine wichtige Quelle für hochqualifizierte Arbeitskräfte dar. Durch die Einführung eines von Wirtschaft und Wissenschaft gemeinsam getragenen PhD-Programms am Vienna Biocenter, die Etablierung der Vienna School of Clinical Research und den Aufbau von Fachhochschul-Studiengängen wurde das Ausbildungssystem des Wiener Biotechnologieclusters zudem weiter gestärkt. Auch in Zukunft sollten weitere Investitionen in das Humankapital getätigt und Maßnahmen zur verstärkten Ausdifferenzierung des Qualifizierungssektors ergriffen werden. Dies sichert die Verfügbarkeit hochqualifizierter spezialisierter Arbeitskräfte, die für die Entwicklungsdynamik von Biotechnologieclustern eine herausragende Rolle spielen. Der Fokus von Aktivitäten in diesem Zusammenhang sollte allerdings nicht nur auf gut ausgebildeten Personal mit wissenschaftlichen Kompetenzen liegen, sondern auch auf Arbeitskräfte mit Know-How in der Kommerzialisierung wissenschaftlicher Erkenntnisse sowie der Gründung von Firmen ausgerichtet sein (siehe dazu auch weiter unten).

Stärkung der Kommerzialisierungsfähigkeiten

Der Biotechnologiecluster Wien weist derzeit noch einige Defizite in Bezug auf seine Kommerzialisierungsfähigkeiten auf. Diese manifestieren sich insbesondere in einem Mangel an erfahrenen Managern, die über Kompetenzen in den Bereichen Pharma und Biotechnologie verfügen. Zur Stärkung der Kommerzialisierungskompetenzen im Cluster bieten sich zwei Aktivitätsbereiche an. Zum einen sollten Maßnahmen zur Attraktion von internationalen Managern mit Erfahrungen im Pharma- und Biotech-Sektor gesetzt werden. Zum anderen könnten in Ergänzung dazu bestehende Initiativen wie die an der Universität Wien von der LISA VR gemeinsam mit INiTS organisierten Lehrveranstaltungen („Business in Biotech“) oder der Seminar Circle für GründerInnen weiter ausgebaut werden, um mittelfristig die lokalen Kommerzialisierungskompetenzen (inkl. der Fähigkeiten zur Unternehmensgründung) im Biotechnologiecluster Wien zu stärken.

Venture Capital

Schließlich stellt das Fehlen von Venture Capital einen zentralen Entwicklungseingpass im Wiener Biotechnologiecluster dar. Damit sind nicht nur die Finanzierungsmöglichkeiten auf der lokalen Ebene eingeschränkt. Der Mangel an Risikokapital impliziert auch ein Fehlen von anderen wichtigen Funktionen, welche Venture Capital-Geber häufig übernehmen. Hierzu zählen die Projektbegutachtung sowie die Begleitung, Beratung und das Management junger Biotech-Firmen. Für den Problembereich Risikokapital bieten sich verschiedene Lösungsstrategien an. Dazu gehören etwa die Einrichtung eines Venture Capital-Fonds gemeinsam mit privaten Akteuren oder auch die Attraktion und Einbettung internationaler Risikokapitalgeber in den Cluster.

6.2.2 Attraktion und Einbettung ausländischer Unternehmen

Der Wiener Biotechnologiecluster scheint derzeit eine eher geringe Attraktivität für die Ansiedlung ausländischer Unternehmen zu haben. Das Wachstum des Clusters in den letzten Jahren war in hohem Maße ein lokales Phänomen. Seit den 1980er Jahren haben sich keine internationalen Pharmakonzerne, die am Standort Forschung und Produktion betreiben, mehr angesiedelt und auch der Zuzug ausländischer Biotech-Firmen ist als gering einzustufen. Ausnahmen stellen Eucodis (Frankreich) und Axon Neuroscience (Slowakei) dar. Um die Attraktionskraft des Clusters für internationale Firmen zu erhöhen, sollten neue Wege im Standortmarketing und Standortmanagement gefunden werden. Gleichzeitig müssen neue Strategien erarbeitet werden, um die bereits am Standort ansässigen Niederlassungen von Big Pharma nachhaltig an die Region zu binden.

6.2.3 Networking

Im Bereich der Netzwerkstrukturen des Clusters können folgende Ansatzpunkte für zukünftige Entwicklungsmaßnahmen ausgelotet werden:

Intensivierung des institutionellen Networkings

Die Vernetzung zwischen regionalen und nationalen Politikorganisationen und Supporteinrichtungen (Multi Level Governance) scheint auf einer tragfähigen Basis zu stehen. In anderen Bereichen des institutionellen Networkings sind jedoch noch Defizite vorzufinden. Deren Beseitigung erfordert institutionelle Innovationen:

- Regionale Ebene: Die Beziehungen zwischen den regionalen Politik- und Supporteinrichtungen sind durch einen informalen Charakter geprägt und gehen kaum über einen gegenseitigen Informations- und Erfahrungsaustausch hinaus. Bislang finden noch keine kollektive Reflexion und gemeinsame Strategiebildung für den Wiener Biotechnologiecluster statt. In solche Entwicklungsbemühungen sollten auch Akteure aus dem Wissenschafts- und Wirtschaftssystem eingebunden werden. Dies wird in den Ausführungen zu Multi-Actor-Governance unter dem nächsten Punkt näher dargelegt. Für diese inhaltliche Erweiterung der Zusammenarbeit bedarf es neuer institutioneller Arrangements. Die Biotech-Region Cambridge stellt in diesem Zusammenhang mit der Cambridge Technopole Group ein Good Practice Beispiel dar.

- Nationale Ebene: Zwischen den österreichischen Biotech-Regionen Wien, Steiermark und Tirol scheint ein ausgeprägtes Konkurrenzdenken zu bestehen. Diese am Standortwettbewerb orientierte Ausrichtung des Verhältnisses der österreichischen Biotech-Zentren sollte um eine kooperative Dimension ergänzt werden, die einen gegenseitigen Informations- und Erfahrungsaustausch sowie gemeinsame Lernprozesse ermöglicht. Der erst jüngst (Jänner 2006) in Gang gekommene Erfahrungsaustausch zwischen verschiedenen österreichischen Life Sciences-Clustermanagern stellt einen wichtigen Schritt in diese Richtung dar.
- Internationale Ebene: Auch eine stärkere Vernetzung mit anderen europäischen Biotech-Zentren erscheint sinnvoll. Die Zusammenarbeit zwischen München und Cambridge (Kooperation zwischen dem Munich Network und dem Cambridge Network) oder auch das Cambridge-MIT-Institute dienen als interessante Anschauungsbeispiele in diesem Zusammenhang.

Neue Formen der Steuerung: Multi Actor Governance

Bislang sind wichtige Stakeholder aus der Wissenschaft und Wirtschaft noch nicht ausreichend in die Prozesse der Formulierung und Umsetzung von politischen Steuerungsbemühungen eingebunden. Dies hat zur Folge, dass deren Steuerungswissen noch nicht optimal genutzt wird. Um die „Multi Actor Governance“ im Wiener Biotechnologiecluster zu forcieren, müssen neue institutionelle Arrangements geschaffen werden, die eine intensive Kommunikation zwischen öffentlichen und privaten Akteuren über die Herausforderungen des Clusters und eine konsensorientierte Entwicklung von Zukunftsstrategien ermöglichen. Die regelmäßige Abhaltung von Konferenzen zur kollektiven Diskussion des Status Quo und der Strategieentwicklung oder die Bildung einer „Wachstumskoalition“ könnten in diesem Zusammenhang Lösungen darstellen. Der Politik kommt die wichtige Aufgabe zu, solche institutionellen Innovationen zu initiieren und als Animator und Moderator zur Herausbildung von kollektiv getragenen Strategien beizutragen. Auch eine „Öffnung“ der bislang ausschließlich von der Politik getragenen Clustermanagementorganisation LISA VR für Unternehmen und Vertreter wissenschaftlicher Einrichtungen ist als wichtiges Element partizipativer Steuerung zu betrachten. Die Clustermanagementorganisationen in den Regionen München, Cambridge und Medicon Valley sind in diesem Kontext interessante Beispiele.

Stimulation globaler Wissensbeziehungen

Die Mehrheit der politischen Instrumente und Unterstützungsangebote ist bislang auf die Förderung lokaler bzw. nationaler Wissensbeziehungen und die Dynamisierung der internen Clusterstrukturen ausgerichtet. Eine wichtige zukünftige Aufgabe der Politik sollte darin bestehen, in Ergänzung dazu intensiver als bisher die Vernetzung der lokalen Clusterfirmen und Forschungseinrichtungen mit internationalen Informationsquellen und Wissensträgern zu stimulieren. Damit könnte die Einbindung des Clusters in globale Wissensströme weiter verstärkt, der Zugang zu nicht in der Region vorhandenen Wissen verbessert und „lock-in“-Gefahren vorgebeugt werden.

Intensivierung der Vernetzung innerhalb der Centrope-Region

Auch die Möglichkeiten und Chancen einer stärkeren Vernetzung der Wiener Clusterakteure mit ausländischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus der Centrope-Region (Nachbarregionen, Tschechien, Slowakei, Ungarn) sollten überprüft werden. Dieser Aspekt betrifft im Kern die wichtige Frage, ob die Clustergrenzen richtig gezogen sind. Wenn genügend Entwicklungspotenzial und Synergien bestehen, sollten Maßnahmen ergriffen werden, um den Aufbau eines grenzüberschreitenden Biotech-Clusters, der die Centrope-Region umfasst, zu forcieren. Hierbei könnte viel von den Entwicklungsbemühungen in der staatsgrenzenübergreifenden Biotech-Region Medicon Valley gelernt werden.

Die Analyse des Wiener Biotechnologieclusters und die Bewertung seiner Entwicklung vor dem Hintergrund internationaler Erfahrungen haben verdeutlicht, dass der Cluster im internationalen Maßstab noch eher klein ist und sich in einem frühen Entwicklungsstadium befindet. Die Vergleichsregionen München, Cambridge und Medicon Valley weisen wesentlich ausgereifere Clusterstrukturen auf. Dennoch ist zu konstatieren, dass in den letzten Jahren ein Aufholprozess Wiens im strategischen Zukunftsfeld Biotechnologie eingesetzt hat, der durch Politikinnovationen maßgeblich unterstützt wurde. Für die Absicherung der zukünftigen Dynamik der Biotechnologieindustrie in Wien sind jedoch weitere Aktivitäten und politische Initiativen notwendig. Die oben vorgeschlagenen Maßnahmen können wichtige Ansatzpunkte für die weitere Entwicklung des Wiener Biotechnologieclusters darstellen.

Literaturverzeichnis

- Amin, A. und Cohendet, P. (2004) *Architectures of Knowledge*, Oxford University Press, Oxford.
- 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, pp. 242-271.
- Archibugi, D. und Lundvall B.-A. (Eds.) (2002) *The Globalizing Learning Economy*, Oxford University Press, Oxford.
- Arora, A. und Gambardella, A. (1990) Complementarity and external linkages: the strategies of the large firms in biotechnology, in: *Journal of Industrial Economics*, **38**, pp. 361-379.
- Asheim, B., Isaksen, A., Nauwelaers, C. und Tödtling, F. (Eds.) (2003), *Regional Innovation Policy For Small-Medium Enterprises*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Asheim, A. und Gertler, M. (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.
- Athreye, S. (2004) Agglomeration and Growth: A Study of the Cambridge High-Tech Cluster, in: Bresnahan, T. und Gambardella, A. (Eds.), *Building High-Tech Clusters*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 121-159.
- Audretsch, D. (1995) *Innovation and Industry Evolution*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Audretsch, D. (2003) The role of small firms in US biotechnology clusters, in: Fuchs, G. (Ed.), *Biotechnology in comparative perspective*, Routledge, London, pp. 14-32.
- Audretsch, D. und Stephan, P. (1996) Company-Scientist Locational Links: The Case of Biotechnology, *American Economic Review*, **86**, pp. 641-652.
- Audretsch, D. und Cooke, P. (2001) Die Entwicklung regionaler Biotechnologie-Cluster in den USA und Großbritannien, *Arbeitsbericht Nr. 107*, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart.
- Bagchi-Sen, S., Lawton-Smith, H. und Hall, L. (2004) The US Biotechnology industry: industry dynamics and policy, *Environment and Planning C: Government and Policy*, **22**, pp 199-216.
- Baier, B., Griessler, E. und Martinsen, R. (2000) *European Biotechnology Innovation System (EBIS) – National Case Study of Austria*, Institut für Höhere Studien, Wien.
- Bathelt, H., Malmberg, A. und Maskell, P. (2004) *Clusters and Knowledge: Local Buzz, Global Pipelines and the Process of Knowledge Creation*, *Progress in Human Geography*, **28**, pp. 31-56.
- Bio-M AG (2003) *Die BioTech-Region München – gut gerüstet für die Zukunft*, München [http://www.bio-m.de/web/pdf/report_2003_deutsch.pdf].

- Bio-M AG (2004) Die BioTech-Region München – ein Cluster im Umbruch, München [http://www.bio-m.de/web/pdf/report_2004.pdf].
- BIT und LISA (2004) BIO-TECH in Austria, Wien.
- 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. (2005) Proximity and Innovation: A Critical Assessment, *Regional Studies*, **39**, pp. 61-74.
- Boston Consulting Group (2002a): Position und Perspektiven von Österreich in der Biotechnologie, BCG Report, Wien.
- Boston Consulting Group (2002b) Commercial Attractiveness of Biomedical R&D in Medicon Valley – The Role of R&D in Attracting Regional Investments, Copenhagen.
- Bottazzi, L. und Peri, G. (2003) Innovation and spillovers in regions: Evidence from European patent data, *European Economic Review*, **47**, pp. 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, pp. 121-144.
- Capello, R. (1999) SME Clustering and Factor Productivity: A Milieu Production Function Model, *European Planning Studies*, **7**, pp. 719-735.
- Carrincazeaux, C. (2002) The role of geographical proximity in the organisation of industrial R&D, in: Feldman, M. und Massard, N. (Eds.) *Institutions and Systems in the Geography of Innovation*, Kluwer Academic Publishers, Boston, pp. 145-179.
- Casper, S. und Kettler, H. (2001) National institutional frameworks and the hybridization of entrepreneurial business models: the German and the UK biotechnology sectors, *Industry and Innovation*, **8**, pp. 5-30.
- Casper, S. und Karamanos, A. (2003) Commercializing Science in Europe: The Cambridge Biotechnology Cluster, *European Planning Studies*, **11**, pp. 805-822.
- Casper, S. und Murray, F. (2005) Careers and clusters: analyzing the career network dynamic of biotechnology clusters, *Journal of Engineering and Technology Management JET-M*, **22**, pp. 51-74.
- Clement, W., Kolb, W. und Neuberger, R. (1998) *Medizin-, Pharma-, Biotechnologie-Cluster Wien*, IWI, Wien.
- Coenen, L.; Moodysson, J. und Asheim, B. (2004): Proximities in a Cross-border Regional Innovation System: On Knowledge Dynamics in Medicon Valley (DK/SE). Paper prepared for the 4th Congress on Proximity Economics: Proximity, Networks and Coordination, Marseille, June 17-18, 2004.

- Cooke, P. (2001) Clusters as Key Determinants of Economic Growth: The Example of Biotechnology, in: Mariussen, A. (Ed.), Cluster Policies – Cluster Development, Nordregio Regiort 2001:2, Stockholm, pp. 23-38.
- Cooke, P. (2002a) Biotechnology clusters as regional, sectoral innovation systems, International Regional Science Review, **25**, pp. 8-37.
- Cooke, P. (2002b): Knowledge Economies. Clusters, learning and cooperative advantage, Routledge, London.
- Cooke, P. (2004a) Regional Knowledge Capabilities, Embeddedness of Firms and Industry Organisation: Bioscience Megacentres and Economic Geography, European Planning Studies, **12**, pp. 625-641.
- Cooke, P. (2004b) Life Science Clusters and Regional Science Policy, Urban Studies, **41**, pp. 1113-1131.
- 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.
- Cortright, J. und Mayer, H. (2002) Signs of life: The growth of biotechnology centers in the U.S. Washington DC: The Brookings Institution, Center on Urban and Metropolitan Policy.
- David, P. und Foray, D. (2003) Economic Fundamentals of the Knowledge Society, Policy Futures in Education, **1**, pp. 20-49.
- Degroof, J. und Roberts, E. (2004) Overcoming Weak Entrepreneurial Infrastructure for Academic Spin-off Ventures, Journal of Technology Transfer, **29**, pp. 327-357.
- Dohse, D. (2000) Technology Policy and the Regions: The Case of the BioRegio Contest, Research Policy, **29**, pp. 1111-1133.
- Dohse, D. (2003) Taking Regions Seriously: Recent Innovations in German Technology Policy, in: Bröcker, J., Dohse, D. und Soltwedel, R. (Eds.) Innovation Clusters and Interregional Competition, Springer, Berlin, pp. 372-394.
- Edquist, C. (2002) Innovation Policy – A Systemic Approach, in: Archibugi, D. und Lundvall, B.-A. (Eds.), The Globalizing Learning Economy, Oxford University Press, Oxford, pp. 219-238.
- 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. and Gertler, M. (Eds.), The Oxford Handbook of Economic Geography, Oxford University Press, Oxford, pp. 373-394.

- Feldman, M. (2001) Where Science Comes to Life: University Bioscience, Commercial Spin-offs, and Regional Development, *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice*, **2**, pp. 345-361.
- Feldman, M. und Audretsch, D. (1999) Innovation in Cities: Science-based Diversity, Specialization and Localized Competition, *European Economic Review*, **43**, pp. 409-429.
- Feldman, M. und Francis, J. (2003) Fortune Favours the Prepared Region: The Case of Entrepreneurship and the Capitol Region Biotechnology Cluster, *European Planning Studies*, **11**, pp. 765-788.
- Feldman, M. und Francis, J. (2004) Homegrown Solutions: Fostering Cluster Formation, *Economic Development Quarterly*, **18**, pp. 127-137.
- Feldman, M., Francis, J. und Bercovitz, J. (2005) Creating a Cluster While Building a Firm: Entrepreneurs and the Formation of Industrial Clusters, *Regional Studies*, **39**, pp. 129-141.
- Fischl, I. (2004) Der "Campus Vienna Biocenter" – Zur politischen Strategie der Clusterbildung in der Biotechnologie, TIPP Occasional Papers, Nr. 2, Department of Political Science, University of Vienna.
- Florida, R. (2002) The Economic Geography of Talent, *Annals of the Association of American Geographers*, **92**, pp. 743-755.
- Fuchs, G. und Krauss, G. (2003) Biotechnology in comparative perspective, in: Fuchs, G. (Ed.), *Biotechnology in comparative perspective*, Routledge, London, pp. 1-13.
- Garmbardella, A. (1995) *Science and Innovation*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Garnsey, E. und Heffernan, P. (2005a) High-technology Clustering through Spin-out and Attraction: The Cambridge Case, *Regional Studies*, **39**, pp. 1127-1144.
- Garnsey, E. und Heffernan, P. (2005b) Clustering as Multi-levelled Activity: the Cambridge Case, Paper presented at the 4th European Meeting on Applied Evolutionary Economics, Utrecht University, 19-21 May 2005.
- Gehrke, B. und Legler, H. (2001) *Innovationspotenziale deutscher Regionen im europäischen Vergleich*, Duncker & Humblot, Berlin.
- Gertler, M. (2003) The undefinable tacitness of being (there): tacit knowledge and the economic geography of context, *Journal of Economic Geography*, **3**, pp. 75-99.
- Gertler, M. und Wolfe, D. (2005) Spaces of Knowledge Flows: Clusters in a Global Context, Paper presented at the DRUID Tenth Anniversary Summer Conference on Dynamics of Industry and Innovation: Organizations, Networks and Systems, Copenhagen, June 27-29, 2005.
- Gertler, M. und Levitte, Y. (2005) Local Nodes in Global Networks: The Geography of Knowledge Flows in Biotechnology Innovation, *Industry and Innovation*, **12**, pp. 487-507.

- Giesecke, S. (2000) The contrasting roles of government in the development of biotechnology industry in the US and Germany, *Research Policy*, **29**, pp. 205-223.
- Gilsing, V. und Nooteboom, B. (2006) Exploration and exploitation in innovation systems: The case of pharmaceutical biotechnology, *Research Policy*, **35**, pp. 1-23.
- Hagedoorn, J. (2002) Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960, *Research Policy*, **31**, pp. 477-492.
- Hagedoorn, J. und Roijakkers, N. (2002) Small entrepreneurial firms and large companies in inter-firm R&D networks – the international biotechnology industry, in: Hitt, M., Ireland, R., Camp, S. und Sexton, D. (Eds.), *Strategic entrepreneurship: creating a new integrated mindset*, Blackwell, Oxford, pp. 223-252.
- Henderson, R., Orsenigo, L. und Pisano, G. (1999) The pharmaceutical industry and the revolution in molecular biotechnology, in: Mowery, D. und Nelson, R. (Eds.), *Sources of Industrial Leadership: Studies of Seven Countries*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 267-311.
- Herriot, W. und Minshall, T. (2006) *Cambridge Technopole Report*, St. John's Innovation Centre Ltd., Cambridge.
- Jaffe, A. (1989) The real effects of academic research, *American Economic Review*, **79**, pp. 957-970.
- Jensen, D. (2003) The Medicon Valley Region: Academian and Industry Join Forces in Research and Training, *Science*, 2 May 2003.
- Kaiser, R. (2003) Multi-level Science Policy and Regional Innovation: The Case of the Munich Cluster for Pharmaceutical Biotechnology, *European Planning Studies* **11**, pp. 841-857.
- Keeble, D. (2000) Collective Learning Processes in European High-Technology Milieux, in: Keeble, D. und Wilkinson, F. (Eds.), *High-Technology Clusters, Networking and Collective Learning in Europe*, Ashgate, Aldershot, pp. 199-229.
- Keeble, D., Lawson, C., Moore, B. und Wilkinson, F. (1999) Collective Learning Processes, Networking and 'Institutional Thickness' in the Cambridge Region, *Regional Studies*, **33**, pp. 319-332.
- Keeble, D. und Wilkinson, F. (Eds.) (2000) *High-Technology Clusters, Networking and Collective Learning in Europe*, Ashgate, Aldershot.
- Laage-Hellman, J., McKelvey, M. und Rickne, A. (2004) Introduction, in: McKelvey, M., Rickne, A. und Laage-Hellman, J. (Eds.), *The Economic Dynamics of Modern Biotechnology*, Edward Elgar, Cheltenham, pp. 3-19.
- Laestadius, S. (1998) Technology Level, Knowledge Formation and Industrial Competence in Paper Manufacturing, in: Eliasson, G. und Green, C. (Eds.), *Microfoundations of Economic Growth. A Schumpeterian Perspective*, University of Michigan Press, Ann Arbor.

- 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, pp. 182-198.
- Lechner, C. und Dowling, M. (1999) The evolution of industrial districts and regional networks: the case of the biotechnology Region Munich/Martinsried, *Journal of Management and Governance*, **3**, pp. 309-338.
- Lehrer, M. und Asakawa, K. (2004) Rethinking the public sector: idiosyncrasies of biotechnology commercialization as motors of national R&D reform in Germany and Japan, *Research Policy*, **33**, S. 921-938.
- Lembke, J. und Östhol, A. (2005) Regional Partnerships for the Biotech Sector: North Carolina and Sweden, in: Karlsson, C., Johansson, B. und Stough, R. (Eds.), *Industrial Clusters and Inter-Firm Networks*, Edward Elgar, Cheltenham, pp. 361-389.
- Libary House (2004) *The Cambridge Cluster Report 2004*, Libary House, Cambridge.
- LISA Vienna Region (2005) *Life Sciences in the Vienna Region*, Wien.
- Lofgren, H. und Benner, M. (2005): The Political Economy of the 'New Biology': Biotechnology and the Competition State, Paper presented at the DRUID Summer Conference 2005 on "Dynamics of Industry and Innovation: Organisations, Networks and Systems", Copenhagen, June 27-29.
- Lundquist, K. und Winter, L. (2003) Between Sweden and Denmark: The Industrial Dynamics of the Öresund Region. Paper presented at the RSAs annual conference, Pisa, 12-15 April, 2003.
- Lundvall, B.-A. (2002) Innovation Policy in the Globalizing Learning Economy, in: Archibugi, D. und Lundvall, B.-A. (Eds.), *The Globalizing Learning Economy*, Oxford University Press, Oxford, pp. 273-291.
- 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.
- 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**, pp. 429-449.
- Mayntz, R. (1991) Modernization and the Logic of Interorganizational Networks, *Diskussionspapier 91/8*, MPI für Gesellschaftsforschung, Köln.
- Mayntz, R. (1997) *Soziale Dynamik und politische Steuerung*, Campus Verlag, Frankfurt.
- Mayntz, R. und Scharpf, F. (2005): Politische Steuerung - Heute? *Zeitschrift für Soziologie*, **34**, pp. 236-243.

- McMillan, G., Narin, F. und Deeds, D. (2000) An analysis of the critical role of public science in innovation: the case of biotechnology, *Research Policy*, **29**, pp. 1-8.
- McKelvey, M. (2004) What about Innovation Collaboration in Biotech Firms? Revisiting Occurrence and Spatial Distribution, Biotech Business Working Paper No. 02-2004, Copenhagen Business School.
- McKelvey, M., Alm, H. und Riccaboni, M. (2003) Does co-location matter for formal knowledge collaboration in the Swedish biotechnology-pharmaceutical sector? *Research Policy*, **32**, pp. 483-501.
- Mehta, S. (2004) The emerging role of academia in commercializing innovation, *Nature Biotechnology*, **22**, pp. 21-24.
- Messner, D. (1998) Die Netzwerkgesellschaft - Wirtschaftliche Entwicklung und internationale Wettbewerbsfähigkeit als Probleme gesellschaftlicher Steuerung, 2. Auflage, Weltforum Verlag, Köln.
- Moodysson J., Nilsson M. und Svennsson Henning M. (2005) Contextualizing clusters in time and space: long-term dynamics, systems of regions, and extra-regional interdependencies, Paper presented at the DRUID Tenth Anniversary Summer Conference on Dynamics of Industry and Innovation: Organizations, Networks and Systems, Copenhagen, June 27-29, 2005.
- Morgan, K. (1997) The Learning Region: Institutions, Innovation and Regional Renewal, *Regional Studies*, **31**, 491-503.
- Murray, F. (2002) Innovation as co-evolution of scientific and technological networks: exploring tissue engineering, *Research Policy*, **31**, pp. 1389-1403.
- Murray, F. (2004) The role of academic inventors in entrepreneurial firms: sharing the laboratory life, *Research Policy*, **33**, pp. 643-659.
- 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, pp.193-220.
- OECD (1996) *The knowledge-based economy*, OECD, Paris.
- OECD (1999) *Managing National Innovation Systems*, OECD, Paris.
- OECD (2001) *Biotechnology statistics in the OECD member countries: compendium of existing national statistics*, STI working paper no. 2001/6, Directorate for Science, Technology and Industry, OECD, Paris.
- OECD (2004a) *Biotechnology for Sustainable Growth and Development*, OECD, Paris. <http://www.oecd.org/dataoecd/43/2/33784888.PDF>
- OECD (2004b) *Global Knowledge Flows and Economic Development*, OECD, Paris.
- O’Gorman, C. (2003) Stimulating high-tech venture creation, *R&D Management*, **33**, pp. 177-187.

- Oliver, A. (2004) Biotechnology entrepreneurial scientists and their collaborations, *Research Policy*, **33**, pp. 583-597.
- Oosterwijk, H., Rossak, S. und Unger, B (2003): Austrian Biotechnology—Where to Find on the Map?, in: van Waarden, F. (Ed.), *Bridging Ideas and Markets. National Systems of Innovation and the Organization of the Idea-Innovation Chain. Part II. Country-Sector reports. Final report of a project financed by the European Commission under the Fifth Framework Program (Targeted Socio-Economic Research)*, Utrecht University, Utrecht, pp. 203-231.
- Oßenbrügge, J. und Zeller, C. (2002) The Biotech Region of Munich and the Spatial Organisation of its Innovation Networks, in: Schätzl, L. und Revilla Diez, J. (Eds.), *Technological Change and Regional Development in Europe*, Physica-Verlag, pp. 233-249.
- Owen-Smith, J. und Powell, W. (2004) Knowledge Networks as Channels and Conduits: The Effects of Spillovers in the Boston Biotechnology Community, *Organization Science*, **15**, pp. 5-21.
- Patel, P. (2003) UK Performance in Science related to Biotechnology: An Analysis of Publications date, Final Report, SPRU, Sussex.
- Porter, M. (1998) *On Competition*, Harvard Business School Press, Boston.
- Porter, K., Bunker Whittington, K. und Powell, W. (2005) The Institutional Embeddedness of High-Tech Regions: Relational Foundations of the Boston Biotechnology Community, in: Breschi, S. und Malerba, F. (Eds.), *Clusters, Networks, and Innovation*, Oxford University Press, Oxford (forthcoming).
- Powell, W. (1996) Inter-Organizational Collaboration in the Biotechnology Industry, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, **152**, pp. 197-214.
- Powell, W. (1998) Learning from Collaboration: Knowledge and Networks in the Biotechnology and Pharmaceutical Industries, *California Management Review*, **40**, pp. 228-240.
- Powell, W., Koput, K. und Smith-Doerr, L. (1996) Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology, *Administrative Science Quarterly*, **41**, pp. 116-145.
- Powell, W., Koput, K., Bowie, J., und Smith-Doerr, L. (2002): The Spatial Clustering of Science and Capital: Accounting for Biotech Firm-Venture Capital Relationships, *Regional Studies*, **36**, pp. 291-305.
- Powell, W. und Grodal, S. (2005) Networks of Innovators, in: Fagerberg, J., Mowery, D. und Nelson, R. (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford, pp. 56-85.
- Prevezer, M. (2001) Ingredients in the Early Development of the U.S. Biotechnology Industry, *Small Business Economics*, **17**, pp. 17-29.
- Putnam, R. (1993) *Making Democracy Work. Civic Traditions in Modern Italy*, Princeton University Press, Princeton (NJ).

- Reiss, T., Hinze, S., Dominguez Lacasa, I., Mangematin, V., Enzing, C., van der Giessen, A., Kern, S., Senker, J., Calvert, J., Nesta, L. und Patel, P. (2003) Efficiency of innovation policies in high technology sectors in Europe (EPOHITE), Final Report, European Commission, Brussels.
- Roberts, E. und Malone, D.(1996) Policies and structures for spinning off new companies from research and development organizations, *R & D Management*, **26**, pp. 17-48.
- Senker, J. (2004) An overview of biotechnology innovation in Europe: firms, demand, government policy and research, in: McKelvey, M., Rickne, A. und Laage-Hellman, J. (Eds.), *The Economic Dynamics of Modern Biotechnology*, Edward Elgar, Cheltenham, pp. 99-132.
- Shan, W., Walker, G. und Kogut, B. (1994) Inter-firm cooperation and start-up innovation in the biotechnology industry, *Strategic Management Journal*, **15**, pp. 387-394.
- Smith, K. (2000) Innovation as a Systemic Phenomenon: Rethinking the Role of Policy, *Enterprise & Innovation Management Studies*, **1**, pp. 73-102.
- 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**, pp. 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 Chance*, Palgrave, Basingstoke, pp. 135-158.
- Storper, M. und Leamer, E. (2001) The economic geography of the internet age, *Journal of International Business Studies*, **32**, pp. 641-665.
- Stuart, T. und Sorenson, O. (2003) The geography of opportunity: Spatial heterogeneity in founding rates and the performance of biotechnology firms, *Research Policy*, **32**, pp. 229-253.
- Swann, P. und Prevezer, M. (1996) A comparison of the dynamics of industrial clustering in computing and biotechnology, *Research Policy*, **25**, pp. 1139-1157.
- Swann, P., Prevezer M. und Stout, D. (Eds.) (1998) *The Dynamics of Industrial Clustering*, Oxford University Press, Oxford.
- Tallman, S., Jenkins, M., Henry, N. und Pinch, S. (2004) Knowledge, clusters, and competitive advantage, *Academy of Management Review*, **29**, pp. 258-271.
- Technopolis (2006): *Life Science – Standort im Vergleich, Studie im Auftrag der MA 27 EU-Strategie und Wirtschaftsentwicklung*, Wien.
- Tödtling, F. (1994) Regional networks of high-technology firms – the case of the Greater Boston region, *Technovation*, **14**, pp. 323-343.

- Tödttling, F. und Trippl, M. (2005) One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach, *Research Policy*, **34**, pp. 1203-1219.
- Tödttling, F. und Trippl, M. (2006) Developing biotechnology clusters in weak learning environments – The case of Austria, Paper submitted to Industry and Innovation.
- Tödttling, F., Trippl, M. und Lehner, P. (2006a) Wissensbasierte Sektoren in Österreich: räumliche Struktur und Entwicklungstrends, in: Seminarberichte der Gesellschaft für Regionalforschung (im Erscheinen).
- Tödttling, F., Lehner, P. und Trippl, M. (2006b) Innovation in knowledge intensive industries, in: *European Planning Studies* (im Erscheinen).
- Trippl, M., von Gabain, J. und Tödttling, F. (2006) Policy agents as catalysts of knowledge links in the biotechnology sector, SRE-Discussion Paper 2006/1, Institute of Regional Development and Environment, Vienna University of Economics and Business Administration, Vienna.
- 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.
- Wright, M.; Birley, S. und Mosey, S. (2004) Entrepreneurship and University Technology Transfer, *Journal of Technology Transfer*, **29**, pp. 235-246.
- WWTF und ZIT (2005) Forschungs- und Technologiestandort Wien Strukturdaten, Wien.
- Zeller, C. (2001) Clustering Biotech: A Recipe for Success? Spatial Patterns of Growth of Biotechnology in Munich, Rhineland and Hamburg, *Small Business Economics*, **17**, pp. 123-141.
- Zechendorf, B. (2004) Biotechnology policy in European countries: An assessment, *Journal of Commercial Biotechnology*, **10**, pp.340–351.
- Zucker, L., Darby, M., und Armstrong, J. (1998a) Geographically localized knowledge: Spillovers or Markets?, *Economic Inquiry*, **XXXVI**, pp. 65-86.
- Zucker, L., Darby, M. und Brewer, M. (1998b) Intellectual human capital and the birth of the U.S. biotechnology enterprises, in: *American Economic Review*, **88**, pp. 290-306.
- Zucker, L., Darby, M. und Armstrong, J. (2002) Commercializing Knowledge: University Science, Knowledge Capture, and Firm Performance in Biotechnology, *Management Science*, **48**, pp. 138-153.

Anhang

Tabelle 15: Biotech-Unternehmen in der Region Wien

Name	Gründungs- jahr	Anzahl Beschäftigte	Aktivitätsfelder
Big Pharma			
Boehringer Ingelheim Austria	1948	816	Therapeutics (Oncology, Vaccines)
Novartis	1970	448	Therapeutics (Dermatology, Immunology, Oncology)
Novo Nordisk	1974	-	Sales and Clinical Research
Eli Lilly	1976	180	Sales and Clinical Research
Baxter	1983	2700	Therapeutics (Oncology, Infectious Diseases, Biopharmaceuticals)
Aventis Pharma	1997	240	Sales and Clinical Research
Biotech-Firmen			
Sandoz	1946	110	Therapeutics /Research Agent (Antibiotics)
Biomay	1984	5	Diagnostics/Therapeutics (allergens)
Technoclone	1987	-	Diagnostics (vascular diseases)
Aureon Biosystems	1989	(1 to 50)	Diagnostics (Diagnostic, Reagents/Compounds)
Vienna Lab	1990	(1 to 50)	Diagnostics (disorder of iron metabolism – cardiovascular or inherited)
Sanochemia	1990	140	Therapeutics/Diagnostics (CNS Diseases)
Polymun Scientific	1992	41	Therapeutics (Vaccines for Infectious Viral/Other)
Amgen	1995	60	Sales and Clinical Research(Subsidiary)
AOP Orphan Pharmaceuticals	1996	-	Therapeutics (Orphan Diseases)
Intercell	1997	100	Therapeutics (vaccines against Oncological and infectious diseases)
Bird C	1998	(1 to 50)	Therapeutics
VBC-Genomics	1999	25	Diagnostics /Bioinformatics (biochip technology, allergens)
Igeneon	1999	67	Therapeutics (Oncology)
Axon Neuroscience	1999	12	Therapeutics /Diagnostics (Alzheimer's Disease)
Genosense	2001	(1 to 50)	Diagnostics (of cardiovascular, gynaecology, andrology and aging related diseases)
Austrianova	2001	16	Therapeutics (Oncology, gene therapy)
Green Hills Biotechnology	2001	13	Therapeutics (Oncology, Infectious Viral/Other)
Fibrex Medical	2001	1	Therapeutics (treatment of tissue based inflammatory diseases)
BioDevelops	2002	-	Diagnostics (Cancer, inflammatory diseases)
Faustus Forschungs Compagnie	2002	-	Therapeutics (Cancer)
Apeiron Biologics	2003	-	Therapeutics
Affiris	2003	9	Therapeutics (Alzheimer & CNS Diseases)
Biovertis	2003	9	Therapeutics (Antibiotics against bacterial infections)
I-Med Krebsimmuntherapie GmbH	2003	1 to 50	Therapeutics (Cancer)
Sciotec	2004	-	Diagnostics (allergens)
Eucodis	2004	5	Therapeutics
Onepharm	2005	-	Therapeutics
Spezialisierte Zulieferer			
Bio-Rad Laboratories	1976	-	CRO/Analytical and Diagnostic Services
Biomedica	1978	70	Services/Distribution
CIS Clinical Investigation	1990	(1 to 50)	CRO
Coachrom Diagnostica	1994	-	Research Agent (production of reagents for Haemostasis, Endotoxin and other Diagnostics)
Quintiles	1996	40	CRO
Hitech Marketing	1998	-	Consultancy
BenderMedSystems	1998	32	Research Agent (production of reagents for clinical and industrial research)
Applera Austria	1999	(1 to 50)	Bioinformatics (Sequencing)
Insilico Software	2001	6	Bioinformatics
PR&D	2001	(1 to 50)	Consultancy
Emergentec	2002	7	Bioinformatics

Biolution - grünert & co keg	2002	(1 to 50)	Consultancy
Biovest Consulting GmbH	2002	-	Consultancy
Biotechnology Consulting	2003	(1 to 50)	Consultancy
TissueGnostics	2003	-	Cytomics
Nano-S	2003	6	Research Agent
Ingenetix	2003	-	Services (Diagnostics)
Agneter Pharma Consulting	2004	2	Consultancy
Blue String Biotechnology GmbH	2004	1	Consulting (Product Development, Clinical Research)
Attophotonics Biosciences GmbH	2004	-	Research Agent (bionanotechnology & bioengineering)
Mycosafe Diagnostics GmbH	2004	-	Service/Consultancy (Mycoplasma Contamination-safety)
Virusure GmbH	2005	-	Service/Consultancy (pathogen safety of biopharmaceuticals)
Anderere Zulieferbetriebe			
Vogelbusch	1921	51 to 250	Manufacture Engineering
Hamco Filtertechnik	1956	1 to 50	Laboratory Products/Manufacture
Szabo-Scandic	1963	1 to 50	Laboratory Products/Manufacture
Biotest Pharmazeutika	1968	26	Laboratory Products
Amex	1970	1 to 50	Laboratory Products/Manufacture
Biolab	1983	1 to 50	Laboratory Products/Manufacture
Spectronex	1991	1 to 50	Laboratory Products/Manufacture
Sigma-Aldrich	1993	1 to 50	Laboratory Products/Manufacture
HVD Vertrieb	1994	-	Laboratory Products/Services
Hanke Laboratory	1995	-	Laboratory Products/Manufacture
Sonstige			
Dr. Peithner KG GmbH	1910		homeopathic products
Gerot Pharmazeutika	1977		Local Pharma/ Therapeutic and Diagnostic Products
Octapharma	1989	-	Subsidiary (Sales and Production of Plasma Derivatives)

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 16: Funktionen der Clusterentwicklung

Aktivitätsfelder	Institution (Auswahl)	Programm, Instrument, Projekt
1 Neugründungs- unterstützung	AWS	LISA
	AWS	Seefinancing
	AWS	High Tech Double Equity
	AWS	uni venture
	FFG	Start-Up Förderung
	INiTS	Beratung
	ZIT	Infrastrukturbereitstellung
	ZIT	Start Up
2 Förderung betrieblicher F&E-, Innovations- projekte	AWS und ZIT	LISA VR
	ZIT	Life Sciences Calls
3 Förderung wissenschaftlicher F&E-Projekte	ZIT-FFG	Produktfindung
	FFG	Bottom-Up Förderungen
	WWTF	Life Sciences Calls
4 Patentierung	FWF	
	OeNB Jubiläumsfonds	
	Bürgermeisterfonds der Stadt Wien	
	AWS	uni:invent
5 Stimulation von F&E-, Innovations- kooperationen	AWS	Tecnet, tecma
	BMBWK	GEN-AU
	FFG + ZIT	Kplus, Knet, Kind
	BMWA	CD Labs
	FFG (BIT)	Europäische u. internat. Programme
	ZIT	Vienna Spots of Excellence
	ZIT	Innovationssupport
ZIT	Technologienetzwerke	
6 Vernetzung Unternehmen – Investoren	AWS	I2
7 Information, Beratung	AWS	tecnet
8 Strategiebildung	RFTE	„Konzept für die Entwicklung der Life Sciences in Österreich“
	MA27	
9 Interessensvertretung, Lobbying	ABI	
	Industriellenvereinigung	
10 Standortmarketing, Ansiedlung	ABA	
	WWFF	
	LISA VR	
11 Öffentlichkeitsarbeit, Bewusstseinsbildung	Dialog Gentechnik	
	Veterinärmedizinische Universität	Open Lectures
	ZIT	F&E Public

Quelle: Eigene Darstellung



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

Nordbergstraße 15
A-1090 Wien, Austria

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