

# Innovationssysteme in einem finanzdominierten Akkumulationsregime – Befunde und Thesen

CHRISTIAN ZELLER, Bern

## Innovation systems in a finance dominated accumulation regime - results and theses

So far, innovation oriented research focused on institutions, networks and interactive learning processes. Financing was taken for granted. This assumption becomes even more questionable now that the conditions for financing innovation related investments have changed dramatically.

In the course of liberalization and globalization processes, a finance dominated accumulation regime with global effects emerged in the USA. Institutional investors such as investment and pension funds took considerable command over industrial investments, including R&D expenditures. This is also expressed in a corporate governance driven by shareholder value. Despite the residual relevance of national and regional development paths, the dynamics can only be understood on a global scale. Political power relations and hierarchies between states are significant regulation factors.

Based on these assumptions the paper presents an analysis of the substantial changes of the US innovation system and the evolution of the financing of the American biotechnology sector. The venture capital sector is regarded as embedded in a broader socio-economic context. This includes the financing mechanisms shaped by large investment funds and the unique position of the USA in the world economy. The long lasting downturn at the stock markets revealed how volatile the conditions are for the venture capital industry and industries under its influence. The funding mechanisms in a finance dominated accumulation regime provoke a further spatial and organizational concentration process of innovative activities.

### 1. Einleitung \*

Die Erforschung von Innovationssystemen richtet sich zumeist auf Institutionen, Netzwerke und interaktives Lernen. Die Verfügbarkeit von finanziellen Mitteln nicht nur für F&E, sondern für längerfristige Investitionen in Ausrüstungen, Anlagen und in die Ausbildung qualifizierten Personals durch Universitäten, Forschungsinstitute und Unternehmen ist entscheidend für den Erfolg und die Dauerhaftigkeit von innovativen Tätigkeiten. Allerdings wurden die Bedingungen bislang wenig beachtet, unter denen Schlüsselakteure in Innovationssystemen – Unternehmen, Regierungen und öffentliche Forschungseinrichtungen – die nötigen finanziellen Mittel organisieren, um län-

gerfristige innovationsbezogene Investitionen zu gewährleisten. Sowohl die bisherigen Diskussionen über nationale und regionale Innovationssysteme (vgl. Lundvall 1992, Freeman 1995, Howells 1999, Cooke 2001) als auch die Beiträge, die mit der Metapher der *Triple Helix* die Bedeutung interaktiver und interdisziplinärer Innovationsbeziehungen zwischen Wissen-

\* Ich danke Eike Schamp, Paul Messerli, Max-Peter Menzel, Daniela Brandt, Bernhard Fuhrer und einem Gutachter der Geographischen Zeitschrift für kritische und hilfreiche Kommentare zu früheren Versionen des Artikels.

schaft, Unternehmen und politischen Akteuren in hybriden Organisationsformen mit vielfältigen Rückkoppelungen betonen (Etzkowitz/Leydesdorff 2000), lassen die Steuerungsgewalt durch das Finanzkapital und das Finanzsystem außer Acht.

Diese Lücke ist zu schließen. Der vorliegende Artikel will die Debatten über regionale und nationale Innovationssysteme mit den regulationstheoretisch beeinflussten Beiträgen über die Entwicklung zu einem finanzdominierten Akkumulationsregime untermauern. Autoren wie Aglietta (2000), Boyer (2000) und Chesnais (1997, 2004a) sind bestrebt, mit der These des finanzdominierten Akkumulationsregimes wesentliche Veränderungen der Akkumulationsdynamik des Kapitalismus zu fassen, die auch nach dem Ende des Hightech-Zyklus der *New Economy* andauern (Husson 2004). Allerdings wurde noch nicht geklärt, inwiefern sich ein finanzdominiertes Akkumulationsregime ausgehend von den USA global durchsetzt und welche Spielräume sich im Kontext spezifischer Pfadabhängigkeiten und Kräfteverhältnisse für andere Wirtschaftsräume ergeben.

Dennoch soll hier versucht werden, diesen Ansatz für die Innovationsforschung in der Biotechnologie nutzbar zu machen. Der Beitrag plädiert dafür, Innovationsprozesse und -systeme im Kontext des längerfristigen Wandels des Kapitalismus, der makroökonomischen Konstellationen und der Hierarchisierung der Weltökonomie zu analysieren. Dem Finanzkapital und der Verfügbarkeit von Finanzierungsmitteln kommt im Zuge des Aufstiegs eines finanzdominierten Akkumulationsregimes eine zentrale Rolle bei der Steuerung von innovationsrelevanten Investitionen zu (Chesnais/Sauviat 2000). Der Artikel interpretiert den Aufstieg des Venture Capital als einen eng mit dem Entstehen eines finanzdominierten Akkumulationsregimes in den USA verknüpften Prozeß. Der Boom der Venture Capital Industrie erfolgte eingebettet in einen spezifischen historischen Kontext von gesellschaftlichen Beziehungen in den USA (Florida/Samber 1999). Schließlich stellt der Artikel einige Konsequenzen eines

finanzdominierten Innovationssystems am Beispiel der Biotechnologie zur Diskussion.

Erstens verstärkt sich mit der finanziellen Konzentration und der fokussierten Zuweisung der finanziellen Mittel auf bestimmte Industrien auch die räumliche Konzentration innovativer Tätigkeiten in wenigen regionalen Arenen. Zugleich werden Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten zunehmend von der „Laune“, der Finanzmärkte abhängig. Der Einbruch der *New Economy* in den Jahren 2000 bis 2002 hat gezeigt, wie volatil die finanziellen Bedingungen für den Venture Capital Sektor sind. Zweitens fördern die institutionellen Veränderungen bei den Eigentumsrechten die Umwandlung von Wissen in eine Ware. Forschungsprozesse werden direkt Gegenstand finanzieller Anlagestrategien. Damit verschieben sich drittens auch die Steuerungsmechanismen und Machtverhältnisse in Innovationssystemen. Zur Absicherung dieser Befunde und Thesen bedarf es allerdings weiterer empirischer Untersuchungen.

Der Beitrag argumentiert auf drei Ebenen, die jeweils ein Kapitel bilden. Im Sinne einer abnehmenden Abstraktion wird zunächst das finanzdominierte Akkumulationsregime charakterisiert. In diesem Kontext werden anschließend die Veränderungen des Innovationssystems der USA identifiziert, um schließlich beispielhaft die konkreten Ausprägungen in der Biotechnologieindustrie darzustellen. Der Artikel präsentiert keine abschließenden Ergebnisse, sondern formuliert einen theoretisch-konzeptionellen Rahmen für noch zu tätige empirische Arbeiten über die Rolle des Finanzkapitals für die Dynamik von Innovationssystemen in der Biotechnologie in den USA und in Europa.

## 2. *Das finanzdominierte Akkumulationsregime und Innovationssysteme*

Das zentrale hier vorgetragene Argument ist, daß im Rahmen der finanziellen Globalisierung, der enormen Machtsteigerung institutioneller Investoren und des Rückzugs politisch gewählter Instanzen sowie der Errichtung neuer Krite-

rien der *corporate governance* sich ausgehend von den USA ein finanzdominiertes Akkumulationsregime durchgesetzt hat, das seine Wirkung global entfaltet. Diese globale Entfaltung erfolgt allerdings sehr ungleich und hierarchisch. Sie ist abhängig von politischen Kräfteverhältnissen sowie von den spezifischen ökonomischen und sozialen Entwicklungspfaden der einzelnen Länder.

Die Dynamik eines jeden Akkumulationsregimes beruht auf einem System technologischer, gesellschaftlicher und ökonomischer Regeln (Boyer 1988, S. 71, 1992, S. 191). Der Akkumulationsprozeß wird durch ein historisch entwickeltes Gefüge von Institutionen, das eine Regulationsweise bildet, gesteuert. Die Regulationsweise trägt dazu bei, die vielen dezentralen, potenziell widersprüchlichen Entscheidungen der einzelnen ökonomischen Einheiten zu koordinieren. Aus der Interaktion zwischen den Komponenten des Akkumulationsregimes und der Regulationsweise entsteht ein Gefüge systemischer Beziehungen. Fünf institutionelle Formen – das monetäre Regime, das Lohnverhältnis, die Formen der Konkurrenz, die nationale und internationale Rolle des Staates sowie die Integration in das internationale Regime – sind von zentraler Bedeutung (Boyer/Saillard 2002, S. 60ff). Diese Beziehungen beeinflussen die Höhe und die sektorale Verteilung sowohl der tangiblen als auch der intangiblen (wie F&E und Ausbildung) Investitionen. Auf diese Weise prägen sie die ökonomischen und sozialen Charakteristika der Akkumulation. Die spezifischen Formen dieser Beziehungsstruktur entsprechen während einer historischen Phase, in der ein Akkumulationsregime vorherrscht, gewissermaßen den Fragen, die O’Sullivan (2000, S. 413) als die zentralen Fragen der ökonomischen Entwicklung definierte, namentlich „who makes investment decisions in the economy, what types of investment they make and how returns from investments are distributed“.

## 2.1 Institutionelle Prozesse und Grundlagen des finanzdominierten Akkumulationsregimes

Gegen Ende der 1960er Jahre erschöpfte sich die Kohärenz des Fordismus. Seit Mitte der 70er Jahre ist der Verlauf der Weltwirtschaft wesentlich stärker krisenbehaftet als in der Vorperiode. Die nachfolgend benannten Prozesse und institutionellen Veränderungen unterstützen die These der Herausbildung eines finanzdominierten Akkumulationsregimes.

Die Kapitalakkumulation in der Form produktiver Kapazitäten und liquider Anlagen wurde durch die lang andauernden und besonders hohen Wachstumsraten während des „goldenen Zeitalters“ genährt. Die Schuldenzahlungen von peripheren Ländern und die Haushaltsdefizite in den Metropolen trugen entscheidend zur Zentralisation und Konzentration liquider Mittel und finanziellen Globalisierung bei. Über die Staatsanleihen, insbesondere die Anleihen der US-Regierungen zur Finanzierung des US-Bundesdefizits, wurde ein enormer Kapitalfluß zum Finanzsektor alimentiert. Die Bildung des Eurodollar-Marktes außerhalb der nationalen Kapitalmärkte und des Kontrollbereichs der Nationalbanken legte die Grundlagen für die finanzielle Globalisierung und für die internationalisierten Finanz- und Geldmärkte. Diese üben seither ihre Zwänge über die Geld- und Währungspolitiken der Regierungen, außer der stärksten, aus. Diese Prozesse bildeten die anfängliche Basis der finanziellen Akkumulation, auf der die finanziellen Investoren ihre Stärke aufbauten (Chesnais 1997, S. 60ff, 2004b, S. 19ff).

Seit 1979/80 hat ein hochkonzentriertes Finanzkapital zunehmend seine Bedeutung ausgeweitet. Voraussetzung hierfür waren die „konservative Revolution“ von Thatcher ab 1979, die Präsidentschaftsübernahme durch Reagan 1980 sowie die Durchsetzung neoliberaler Politiken auch in anderen Ländern. Im Zuge der deutlichen Veränderung der politischen Kräfteverhältnisse setzten sich in den meisten OECD-Ländern zunehmend jene Kräfte durch, die mit Liberalisierungen, De- und Reregulierungen

sowie Privatisierungen die Profitabilität des Kapitals verbessern wollten (Chesnais 2004a).

Die anderen entscheidenden institutionellen Grundlagen des finanzdominierten Akkumulationsregimes bilden die Institutionen, welche die Zentralisierung des finanziellen Reichtums vorantreiben und dessen Eignern und spezialisierten Managern hohe Gewinne sowie eine breite Wahlfreiheit bei den finanziellen Investments garantieren. Die wirtschaftliche, gesellschaftliche und politische Macht des Finanzsektors beruht auf zwei sich ergänzenden institutionellen Grundlagen: Die erste liegt in den gesellschaftlichen Prozessen und institutionellen Mechanismen, die eine Zentralisation und Konzentration der „liquiden“ Investmentfonds (liquide im breiten Sinne) in den Händen von Finanzunternehmen und institutionellen Investoren – Versicherungen, Investment-, Anlage- und Pensionsfonds und zu einem geringeren Maße Banken – ermöglichen. Die Systeme der privaten, kapitalgedeckten Alterssysteme, die seit dem Ende des zweiten Weltkriegs in den angelsächsischen Ländern, in Japan und in der Schweiz zunehmend wichtiger wurden und nun auch in Deutschland und Frankreich durchgesetzt werden, haben die Attraktivität finanzieller Investitionen massiv verstärkt und zur Zentralisation der individuellen Sparguthaben und Vermögen geführt (Sauviat 2004). Die zweite Grundlage sind die sekundären Kapitalmärkte, die den finanziellen Investoren Liquidität im eigentlich wissenschaftlichen Sinne bieten, namentlich das Privileg, über das kein Investor in der Realökonomie verfügt, kurzfristig von einer Stunde auf die andere aus dem Markt auszusteigen. Diese beiden Prozesse zusammen verleihen den Finanzinvestoren ihren enormen Einfluß und die Möglichkeit, steuernd in die Unternehmen einzugreifen. Diese Transformationen der finanziellen Akkumulation und der Zentralisation des Kapitals haben sich in einem Kontext der Internationalisierung des Kapitals und der Ausweitung des Welthandels vollzogen (Chesnais 2004a, 2004b).

Das finanz-dominierte Akkumulationsregime entfaltet ausgehend von den USA seine Wir-

kung auf globaler Ebene. Die Gründe hierfür sind das Zusammenwirken der Liberalisierung und Deregulierung des Handels und der Investitionen sowie der Währungstransaktionen und Kapitalflüsse, die Wirkungen der Informations- und Kommunikationstechnologien, die ein internationales Management in *real time* ermöglichen und die zentrale Rolle des IWF, der Weltbank und der WTO. Tatsächlich ist die Weltökonomie durch eine sehr starke Hierarchisierung und Differenzierung zwischen den Ländern gekennzeichnet. Die konkrete Konfiguration ist von politischen Kräfteverhältnissen und Auseinandersetzungen abhängig (Duménil/Lévy 2004).

Der kombinierte Rückgriff auf die Securitisation der Obligationenanleihen in liberalisierten und deregulierten Märkten, ein starker Anstieg des Dollarkurses zwischen 1980 und 83 sowie die Festlegung der Zinssätze durch den Anleihemarkt erlaubten es den USA in kürzester Zeit die liquiden Mittel der Welt anzuziehen. Damit konnten sich die USA eine dominante Position auf den weltweiten Finanzmärkten verschaffen. Nach der vom Plaza-Abkommen von 1985 gebilligten Abwertung des US-Dollars gegenüber den europäischen Währungen und vor allem gegenüber dem Yen vermochten die USA ihre Exporte deutlich zu steigern. Die Rezession von 1991–92 unterbrach diese Wachstumsperiode. Anschließend konnten die USA ihre dominierende Stellung im Weltsystem ausnutzen, um eine Geldpolitik im Sinne der Liquidität der Banken und tiefen Zinsen zu praktizieren, für die andere Länder keinen Spielraum verfügen. Die besondere Rolle des Dollars im weltweiten Finanz- und Handelssystem entbindet die USA davon, permanent an die Glaubwürdigkeit ihres Geldes zu denken. Demzufolge kann das bedeutende Wachstum der US-Wirtschaft seit 1992 nicht unabhängig von der Stellung der USA im Verhältnis zu den anderen Wirtschaftsmächten verstanden werden (Brenner 2002, S. 59ff, Duménil/Lévy 2004).

Die USA konnten sich den enormen Konsum und das Handelsbilanzdefizit nur dank dem

enormen Kapitalzufluß aus Japan, Europa und nach der Asienkrise 1997 auch aus Südostasien leisten (Brenner 2002, S. 206ff, Duménil/Lévy 2004, S. 81ff). Das heißt, die *New Economy* und die Blase an den Börsen in den USA stützten sich zu einem beträchtlichen Teil auf Kapital von außen. Dieses Kapital verbesserte die Möglichkeit der USA, ihre Wissenschafts- und Technologiebasis zu stärken (Chesnais 2004b). Über die Einwanderung von Fachkräften vollzog sich in den neunziger Jahren ein *brain drain* in die USA (Kogut 2000). Die USA haben sich auf der Grundlage ihrer geoökonomischen und geopolitischen Stärke mittlerweile vom Nettoexporteur von Waren und Kapital zum größten Nettoimporteur von Waren, Kapital und menschlichen Fähigkeiten der Welt gewandelt. Hierbei nehmen die Portfolioinvestitionen und das in Anlagefonds konzentrierte Finanzkapital eine besondere Rolle ein (siehe Abb. 1 und Abb. 2).

Obwohl Länder und Gruppen von Ländern sowie Regionen ihre eigenen Charakteristika, Beziehungen und Entwicklungspfade aufweisen, können diese nur in ihrer Gesamtheit im Weltmaßstab und mit den inneren Differenzierungen in Bezug zu dieser Gesamtheit verstanden werden. Die Globalisierung des Kapitals macht es mehr denn je erforderlich, die Weltökonomie nicht als Addition ihrer nationalen Entitäten, sondern als Gesamtheit zu fassen, die durch die internationale Arbeitsteilung und den Weltmarkt geprägt ist. Dabei ist den USA angesichts ihres enormen ökonomischen, politischen und militärischen Gewichts eine besondere analytische Bedeutung beizumessen.

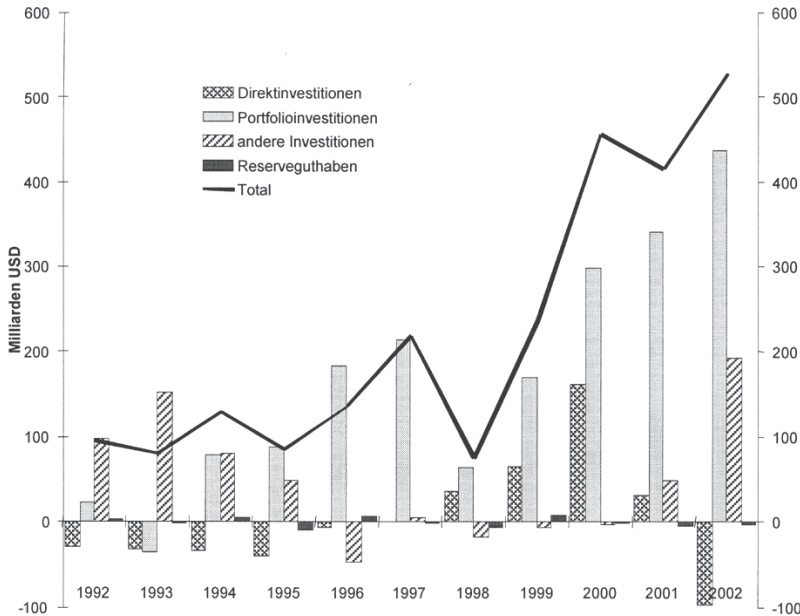
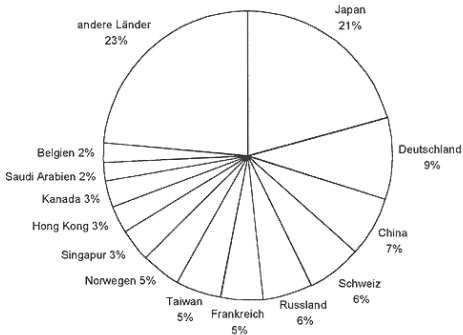


Abb. 1: Netto-Kapitalflüsse in die USA  
 Quelle: berechnet nach IMF (2003, S. 140f)

Die größten Kapitalexporteure 2002



Die größten Kapitalimporteure 2002

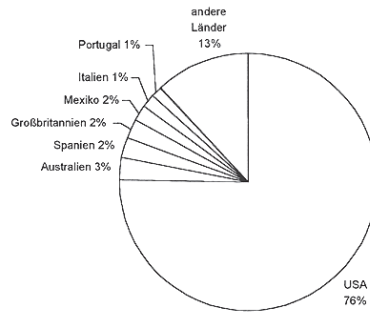


Abb. 2: Die größten Kapitalexporteure und Kapitalimporteure  
Quelle: IMF (2003, S. 127), gemäß den Kapitalverkehrsbilanzen der Länder

## 2.2 Kennzeichen des finanzdominierten Akkumulationsregimes

Nach dem Abriß über die institutionellen Prozesse, die zur Durchsetzung eines finanzdominierten Akkumulationsregimes geführt haben, werden nun drei für das Verständnis von Innovationssystemen wesentliche Kennzeichen dieses Regimes dargestellt.

*Gestiegener Einfluß der Aktionäre auf die investitionsbezogenen Entscheide:* Das Finanzkapital, also diejenige Kapitalform, die sich als finanzielle Anlage in Wert setzt und von der Teilung des Profits der Unternehmen lebt, hat sich als die dominierende Fraktion des Kapitals in dem Sinne durchgesetzt, als sie über die Formen und Rhythmen der Akkumulation bestimmen kann. Im Unterschied zur Epoche vor dem Ersten Weltkrieg sind es heute nicht die großen Banken, sondern die institutionellen Investoren wie Investment-, Anlage- und Pensionsfonds und Versicherungen, die große Kapitalmassen kontrollieren und steuern. Der Anteil des von ihnen verwalteten Vermögens am Geldvermögen und am BIP stieg in den OECD-Ländern zwischen 1985 und 2000 stark an und sank 2001 kaum: Die Anteile dieser Finanzanlagen am BIP betragen im Jahr 2001 in den

USA 191%, in Großbritannien 190,9%, in Deutschland 81%, in Frankreich 131,8% und in der Schweiz sogar 232,7%. Die Anleger aus den USA verwalteten im Jahr 1999 um die 54% aller Geldmittel (OECD 2004, Huffschnid 2002, S. 87ff, Lütz 2002, S. 158ff). Die institutionellen Anleger haben mit ihrem Einfluß auf die Konzernführungen eine wesentliche Kommandofunktion über die Ökonomie und auch über industrielle Investitionen, einschließlich der Forschungs- und Entwicklungsausgaben, übernommen (Chesnais 2004a, Sauviat 2004). Auf der Grundlage der durch die Liquidität des Marktes offerierten Freiheit, in das Kapital von Unternehmen ein- und auszusteigen sowie mit Unterstützung einer *Shareholder Value* getriebenen neuen *Corporate Governance* haben die Finanzinstitutionen eine enorme Macht (die Option von *Voice*) durch die Androhung eines Verkaufs der Anteilspapiere erlangt (vgl. Sablowski/Rupp 2001, Serfati 2003, Duménil/Lévy 2004). Die institutionellen Anleger kontrollieren einen großen Teil des Aktienmarktes. Außerhalb der USA nutzen sie ihre finanzielle Macht, um die Profitraten jenen in den USA anzugleichen (Huffschnid 2002, S. 86ff).

*Ein globales von transnationalen Konzernen dominiertes Wettbewerbsregime:* Konzerne, die



in der Lage sind, als Produzenten oder als Verkäufer mit einer mächtigen Vertriebsorganisation in allen Märkten präsent zu sein, dominieren das neue Wettbewerbsregime. Die Liberalisierungen und Privatisierungen haben die ehemals nationalen Oligopole aufgebrochen. Allerdings sind nun globale Oligopole entstanden. Diese relationalen Räume der Rivalität werden durch die besonderen gegenseitigen Abhängigkeitsbeziehungen in den Märkten strukturiert und begrenzt, die die kleine Anzahl von großen Konzernen miteinander verbinden (Caves 1996, S. 90, Chesnais 1997, S. 112). Die Oligopole stützen sich zunehmend auf Wissen und Technologien (Delapierre 1997, 2000). Der Zugang zu oder gar die Kontrolle über spezifisches Wissen und über Technologien ermöglicht es den Firmen, Einstiegsschranken gegenüber potentiellen Rivalen zu errichten und zumindest zeitweilig technologische Renten abzuschöpfen. Die Entstehung unterschiedlichster Formen von Firmenkooperationen und sogenannter Netzwerkfirmen geht mit einer Verwischung der Grenzen zwischen Profit und Rente in den Ergebnissen der Firmen sowie einem wachsenden Gewicht von Operationen einher, die auf die Aneignung von bereits durch andere Unternehmen produzierte Werte zielen (Chesnais 2004a).

*Eine qualitative stärkere Unterordnung des Staates unter das Kapital:* In den meisten Ländern haben es die Regierungen akzeptiert oder sie wurden gezwungen, sich von institutionellen Positionen zurückzuziehen, die es ihnen vormals erlaubt haben, Investitionsentscheide im Sinne einer auf den Nationalstaat orientierten Technologie- und Industriepolitik zu treffen. Diese Investitionsentscheide, insbesondere auch für F&E, sind zunehmend wieder unter die direkte Kontrolle des Kapitals geraten. In den USA hingegen sind die technologischen Fortschritte bei den Militärtechnologien und Biotechnologien sehr stark Ergebnis der mit enormen finanziellen Mitteln ausgestatteten staatlichen Förderpolitik. In den frühen neunziger Jahren wurde der relative Rückgang der Rüstungsausgaben im Anschluß an das Star-Wars-Pro-

gramm zu einer bedeutenden Steigerung der öffentlichen Ausgaben für die *Life Sciences*-Industrien genutzt. Andererseits toleriert das neue WTO-Regime intellektueller und industrieller Eigentumsrechte, das durch die USA und die G7-Staaten während der Uruguay-Runde durchgesetzt wurde, keine protektionistischen Maßnahmen mehr zum Schutz junger Industrien in sich industrialisierenden Ländern. Das TRIPS-Abkommen verleiht den Konzernen aus den G7-Staaten, die intensiv Patente angemeldet haben, eine zusätzliche Stärke (Chesnais/Sauviat 2000, S. 34).

### 2.3 Finanzierung von Innovationen im Kontext der finanziellen Globalisierung

Unternehmen, die technologiebasierte, neue Produkte herstellen, sind auf längerfristige Investitionen, auf Wissenserwerb durch Training und längerfristige Lernprozesse unter den Beschäftigten angewiesen. Dieses spezifische Wissen wird durch die Beschäftigten mit ihren sozialen Beziehungen verkörpert. Die durch Regierungen getätigten öffentlichen F&E-Ausgaben und das Bildungssystem, insbesondere die höhere Bildung, sind zentrale Komponenten eines Innovationssystems. Wichtig ist die langfristig angelegte und nicht direkt profitorientierte Grundlagenforschung. Allerdings haben im Rahmen der Finanz- respektive Steuerkrise der Regierungen die öffentlichen F&E-Aufwendungen in vielen Ländern abgenommen.

Im Zuge der finanziellen Globalisierung hat sich der Mix der innovationsorientierten Finanzierungsarten entscheidend verändert. Die Verlagerung von öffentlicher zu privater Finanzierung, von der Kontrolle der Manager zu einer Kontrolle der Märkte bringt wesentliche Veränderungen der Höhe, Ziele und Prioritäten sowie der Zeithorizonte von innovationsorientierten Investitionen mit sich. Die Bedeutung der einbehaltenen Gewinne und der öffentlichen Forschungsausgaben zur Finanzierung von innovationsrelevanten Investitionen hat abgenommen. Die auf die Finanzmärkte gestützte Finan-

zierung wurde nahezu überall wichtiger. Große Konzerne mit einer guten Reputation können Obligationsanleihen zur Finanzierung ihrer innovationsorientierten Aktivitäten auf den internationalen Obligationenmärkten aufnehmen. Die Liquidität auf den Sekundärmärkten, auf denen diese Titel gehandelt werden können, macht diese Anleihen für institutionelle Anleger sehr attraktiv (Chesnais/Sauviat 2000).

Im Zuge der institutionellen Veränderungen entstand anstelle der alten Mechanismen ein *Venture Capital* Markt. Risikokapital wird von institutionellen Investoren vermittelt über die *Venture Capital Funds* angeboten, die als spezialisierte Intermediäre zur Finanzierung junger Firmen agieren. Eine weitere Form der F&E-Finanzierung sind Unternehmenskooperationen. Um sich Zugang zu Technologien und technologischem Wissen zu verschaffen, gehen große Konzerne seit den frühen 1980er Jahren mit innovativen, kleinen Unternehmen zunehmend Kooperationen ein, erwerben die Rechte an Patenten oder übernehmen sie gar.

Trotz der finanziellen Globalisierung sind die nationalen Unterschiede keineswegs verschwunden. Nationale Finanzierungssysteme mit ihren Besonderheiten existieren weiterhin sowohl innerhalb der OECD-Länder als auch außerhalb. Die Finanzierung ist weiterhin von nationalen Bedingungen und Arrangements abhängig, die zwar teilweise erodiert, aber nicht verschwunden sind. Die Höhe der Finanzierung langfristiger Investitionen, Trainings und F&E in einem Land sowie ihre Stabilität und die Dauer des Zeithorizonts hängen weiterhin von der Vielseitigkeit und dem Mix der Finanzierungsquellen ab. Relevant sind die Aufteilung öffentlicher und privater F&E- und Bildungsausgaben sowie der Mix von *in-house* und finanzmarktbasierter Finanzierungen. Diese Unterschiede hängen nicht alleine von der Verfaßtheit des Finanzsystems ab, sondern auch davon, wie Länder und Regionen in die internationale Arbeitsteilung integriert sind und wie groß die politischen Spielräume eines Landes sind.

### 3. Grundzüge des finanzdominierten Innovationsystems in den USA

Die skizzierten Veränderungen des Akkumulationsregimes werden nun anhand des Innovationsystems der USA verdeutlicht. Eine besondere Rolle nehmen hierbei die institutionellen Veränderungen im Bereich der intellektuellen Eigentumsrechte und der Finanzierungsmechanismen innovationsorientierter Tätigkeiten ein. Diese Veränderungen entsprechen einem Kontext, in dem die Erzielung von Renten und kurzfristigen finanziellen Erträge wichtiger wurde. Die Erkenntnisse der Arbeiten über interaktive Innovationsmodelle sowie nationale und regionale Innovationssysteme werden damit in den Kontext dieser institutionellen Veränderungen gestellt.

#### 3.1 Neues Regime intellektueller Eigentumsrechte

Die Veränderungen bei den Akkumulationsprozessen gingen in den letzten beiden Jahrzehnten in den USA mit einem weitreichenden Wandel des Regimes intellektueller Eigentumsrechte einher. Ein Markstein dieser Entwicklung war der 1980 beschlossene *Patent and Trademark Amendments Act*, bekannt als Bayh-Dole Act. Dadurch bekamen die Universitäten und öffentlichen Forschungsanstalten die Möglichkeit, intellektuelle Eigentumsrechte an Forschungsergebnissen, die durch Bundesgelder finanziert wurden, zu erlangen. Sie können seither ihre Erkenntnisse patentieren und anschließend kommerziell verwerten (Argyres/Liebeskind 1998, Coriat/Orsi 2002).

Diese institutionellen Veränderungen erfolgten vor dem Hintergrund eines Wandels der den Universitäten zugewiesenen Rolle. In den 1970er und 1980er Jahren wurde den Universitäten zunehmend die Aufgabe zugewiesen, dazu beizutragen, die internationale Wettbewerbsfähigkeit der US-Wirtschaft und die Technologieführerschaft in gewissen Bereichen wiederherzustellen. Während die Universitäten zuvor



ihre Mission in der Praktizierung der offenen Wissenschaften und Erweiterung der öffentlich zugänglichen Wissensbestände sahen, legitimierte der Bayh-Dole Act die Privatisierung von intellektuellem Eigentum, das durch die Bundesregierung finanziert wurde (Argyres/Liebekind 1998, S. 435f, Nelson 2004, S. 462). Die Ausdehnung der Patentierbarkeit auf Software, Geschäftsmodelle und lebende Organismen und die generelle Lockerung der Patentierhürden haben zu substantiellen Veränderungen des US-amerikanischen Innovationssystems beigetragen. Diese Neuerungen fielen zeitlich mit bedeutenden technologischen Durchbrüchen in der Informationstechnologie und in der Biotechnologie zusammen, deren Ursachen aber zeitlich deutlich zurücklagen.

Der Bay-Dole Act weist das Eigentum an Resultaten der bundesfinanzierten Projekte den Universitäten zu. Die Nutzung der Eigentumsrechte erfolgt durch die Vergabe von Lizenzrechten an Unternehmen. Die Kooperationsabkommen zwischen öffentlich finanzierten Forschungsinstituten und der Industrie waren immer wieder Gegenstand äußerst kontroverser Debatten. So vereinbarte beispielsweise der Konzern Sandoz im Jahr 1992 mit The Scripps Research Institute (TSRI) ein umstrittenes exklusives Kooperationsabkommen (Zeller 2004, S. 92). Diese institutionellen Veränderungen bewirkten, daß die Universitäten ihre Forschungstätigkeiten zunehmend auf direkte kommerzielle Ziele ausrichteten.

Die Ausdehnung der Patentierbarkeit hat letztlich dazu geführt, daß viele Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung in der Biotechnologie unter die Kontrolle bilateraler Monopole geraten sind. So wurde die bekannte „Harvard Maus“ im Rahmen eines exklusiven Lizenzabkommens als patentgeschütztes Werkzeug in der Krebsforschung dem Konzern Dupont Corporation überlassen. Das Brust- und Eierstockkrebsgen (*BRCA1 Gen*) wurde der Universität Utah, den *National Institutes of Health* (NIH) und der Firma Myriad Genetics gemeinsam zugestanden. Myriad Genetics genießt aber die Exklusivrechte über die Erträge, die aus der

Diagnose dieses Gens erwachsen. Das illustriert die Tragweite der Umwandlung von Wissen in eine Ware (Coriat/Orsi 2002, S. 1499). Offensichtlich dienen die meisten Patente, die die großen Konzerne registrieren ließen, nicht dem Schutz der Inventionen, sondern sie sollen mögliche Rivalen behindern oder dazu beitragen, die eigene Verhandlungsposition zu stärken (Cohen/Nelson/Walsh 2000).

Mit der stark angestiegenen Neigung Patente anzumelden, haben auch die exklusiven Rechte über Instrumente, Forschungsmaterialien und Datenbanken stark zugenommen. Das hat wiederum zu einer noch nie da gewesenen Ausdehnung des Wissensmarktes geführt. Diese Entwicklung ist auch Ergebnis einer veränderten Patentpolitik der Patentämter. Im Zuge der allgemeinen Ausdehnung von Warenbeziehungen dienen intellektuelle Eigentumsrechte zunehmend dazu, das intangible Kapital des Wissens zu kommodifizieren. Sie werden zu einer Art Währung, um den Output der Wissensproduktion zu messen (Foray 2002, S. 73).

Mittlerweile zeigen zahlreiche Studien, daß eine extensive Vergabe von Patenten die Nutzung und Akkumulation von Wissen blockieren und damit den Innovationsprozeß behindern (Coriat/Orsi 2002, S. 1504, Nelson 2004). Das kann erstens geschehen, wenn Patente zu breit sind und somit die nachfolgende Forschung im selben Gebiet blockieren. Zweitens gibt es das in der Biotechnologie häufige Anti-Commons Regime. Wenn Unternehmen private Rechte auf DNA-Sequenzen einschließlich Fragmente eines Gens erlangen, bevor das entsprechende Gen, Protein oder der entsprechende Wirkstoff identifiziert wurden, ist niemand in der Lage, die Rechte zu vereinen respektive alle Lizenzen zu erwerben. In diesem Fall haben verschiedene Eigentümer von Fragmenten eines Guts das Recht, die anderen davon auszuschließen, so daß das Produkt letztlich nicht entwickelt wird (Heller/Eisenberg 1998, S. 699). Drittens können Innovationen blockiert werden, wenn Forschungswerkzeuge, Vorprodukte für breite Forschungsbereiche oder Schlüsselansätze patentiert werden und der Patenthalter

aggressiv unlizenzierte Benutzer verfolgt oder nur ein exklusives Nutzungsrecht vergibt (Nelson 2004, S. 464). Jene, die bereit sind, große Summen zu bezahlen, in der Regel also große Konzerne, sind am ehesten in der Lage, diese Hürden zu überspringen und mit exklusiven Rechten monopolartige Situationen zu schaffen.

Die Privatisierung von wissenschaftlichem Grundlagenwissen, besonders im Bereich der Biotechnologie, kann längerfristig die Innovationstätigkeit durchaus beeinträchtigen. Grundlagenforschung ist entscheidend für längerfristiges Wachstum und sollte ein öffentliches Gut bleiben, das öffentlich finanziert wird. Verschiedene Autoren betonen, daß die Grundlagenforschung aufgrund ihres kumulativen Charakters so unabhängig wie möglich von unternehmerischen Eingriffen und Einflußnahme durch finanzielle Investoren organisiert sein sollte (Argyres/Liebeskind 1998, Chesnais/Sauviat 2000, Foray 2002). Die *republic of science* sollte erhalten bleiben (Nelson 2004). Denn Unternehmen finanzieren keineswegs dieselbe Art von Grundlagenforschung, die vom öffentlichen Sektor aufgegeben wurde (Dasgupta/David 1994, Foray 2002, S. 76).

### 3.2 Die Bedeutung öffentlicher F&E-Finanzierung

In den meisten OECD-Ländern hat sich in den neunziger Jahren die Wachstumsrate der F&E-Ausgaben verlangsamt (Chesnais/Serfati 2000). Die einzige Ausnahme waren die USA, wo die F&E-Ausgaben erneut anstiegen (insbesondere für die *National Institutes of Health, NIH*). Dieser Anstieg war einerseits Ausdruck des spezifischen zyklischen Aufschwungs während des Hochtechnologiezyklus der *New Economy* in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre (vgl. Husson 2004) und andererseits der besonderen ökonomischen Stellung der USA sowohl gegenüber den anderen OECD-Ländern als auch gegenüber der Welt überhaupt (Brenner 2002, Duménil/Lévy 2004, S. 80f). In diesem Kon-

text hat die Sensitivität der F&E-Ausgaben gegenüber ökonomischen Zyklen deutlich zugenommen (Guellec/Ionnadis 1997).

Nun stellt sich die Frage, inwiefern das produktive System in den USA den hohen Anforderungen der Rentiergruppen des Finanzkapitals an die Höhe der Unternehmensgewinne und deren Aufteilung in den zurückbehaltenen und den als Dividenden ausgeschütteten Teil entspricht, ohne nachteilige Effekte auf die Wachstumsraten der Ökonomie zu bewirken. Hierauf gibt es drei Antworten: Erstens ist in den USA enorm viel Wissen verfügbar, das Resultat der F&E-Investitionen früherer Jahrzehnte ist. Zweitens funktioniert in den USA die Allianz zwischen Staat und Unternehmen im Bereich der Finanzierung von Hochtechnologie weiterhin ziemlich wirksam. Die US-Regierung finanziert in einem großen Umfang Forschungsprogramme. Drittens sind die US-Unternehmen in der Lage, neue wissenschaftliche und technologische Aktivposten über weitere Mechanismen als nur der internen Forschung und endogenen Wissensakkumulation zu erwerben. Die Mittel reichen von der Rekrutierung ausländischer Spezialisten, unterschiedlichen technologieorientierten Unternehmenskooperationen bis zum Erwerb von erfolgreichen Start-up-Firmen, um sich indirekt die Forschungsergebnisse von Universitäten anzueignen.

Relevant für das Verständnis des US-amerikanischen Innovationssystems sind die beträchtlichen staatlichen F&E-Ausgaben, wobei die militärischen die nicht-militärischen F&E-Ausgaben seit 1981 immer übertrafen (AAAS 2004b).<sup>1</sup> Die NIH nehmen eine strategisch zentrale Rolle mit enormen finanziellen Mitteln für die pharmazeutische und biotechnologische For-

1 Tatsächlich sind die militärischen F&E-Ausgaben noch höher als die vom *Department of Defense* ausgewiesenen, da die Ausgaben des *Department of Homeland Security* ebenfalls Verteidigungszwecken dienen und ein wachsender Teil des NIH-Budgets für Forschung im Bereich des Bioterrorismus verwendet wird.

schung ein (Senker 1996, S. 221, Bagchi-Sen/Smith/Hall 2004, S. 202). Die USA haben in diesem Feld ihre weltweite Führerschaft gezielt aufgebaut. Die NIH finanzierten in den vergangenen Jahren jährlich etwa 25000 Forschungsprojekte (Cortright/Mayer 2002, S. 9). Mit einem Anteil von 55 bis 60% an den Bundesaussgaben für Grundlagenforschung sind die NIH die wichtigste Institution für die Finanzierung von Grundlagenforschung (AAAS 2004a: 25). Das F&E-Budget der NIH vervierfachte sich zwischen 1974 und 2003 von 6,7 auf 26,7 Milliarden USD. In nur sieben Jahren zwischen 1996 und 2003 verdoppelte es sich sogar. Während in den meisten wissenschaftlichen Disziplinen die F&E-Ausgaben nur geringfügig anstiegen oder stabil blieben, kletterten die Ausgaben für die Life Science Forschung von 8 Milliarden USD im Jahr 1980 auf fast 29 Milliarden USD 2004, wobei sie sich alleine zwischen 1997 und 2004 verdoppelten (AAAS 2004b). Dieses Wachstum wird sich allerdings nicht fortsetzen. Um dem wachsenden Budgetdefizit zu begegnen, werden in den nächsten Jahren die nicht-militärischen F&E-Ausgaben, einschließlich jener der NIH, spürbar zurückgehen (AAAS 2004c).

Gleichzeitig gilt es zu beachten, daß der Anteil der zivilen F&E-Ausgaben am Bundesbudget von knapp 6% im Jahr 1966 auf 1,9% 1983 fiel, seither nahezu stagnierte und erst in den letzten Jahren auf knapp über 2% anstieg (AAAS 2004b). Der Anteil der gesamten F&E-Ausgaben auf Bundesebene am Bruttoinlandsprodukt sank von 1,9% im Jahr 1963 auf 0,7% im Jahr 2000 und stieg erst in den letzten drei Jahren aufgrund des enormen Anstiegs militärischer Forschung wieder auf knapp 0,8% im Jahr 2003 an. Zugleich kletterte der Anteil der F&E-Ausgaben der Industrie von 0,9% im Jahr 1963 auf fast 1,9% im Jahr 2000 und sank bis 2003 erneut auf gut 1,6%. Im Gegensatz zu den öffentlichen F&E-Ausgaben schwanken diejenigen der Industrie deutlich mit dem Konjunkturverlauf. Vor allem der High Tech-Zyklus der *New Economy* war von einem markanten Anstieg der industriellen F&E-Ausgaben gekennzeichnet (AAAS 2004b).

Diese Zahlen unterstreichen einerseits die große Bedeutung, die die US-Regierung der Forschung im Bereich der *Life Sciences* seit den 1980er Jahren beigemessen hat, und andererseits erhellen sie, daß die Bedeutung der öffentlichen F&E-Ausgaben gemessen an der Leistungsfähigkeit der Ökonomie deutlich abgenommen haben. Die enormen Steigerungen des NIH-Budgets sind also Ergebnis einer massiven Umverteilung von Forschungsgeldern zu Lasten anderer Bereiche. Diese Umgruppierung der F&E-Ausgaben vollzogen sich im Kontext eines wachsenden Handelsbilanzdefizits der USA. Die USA deckten ihren Kapitalbedarf nicht zuletzt mit einem massiven Kapitalimport über Portfolioinvestitionen und anderen Finanzanlagen aus Europa und Japan (vgl. Abb. 1). Der Import von Kapital und an Fachkräften gebundenes Wissen unterstreicht, daß die USA nicht ein nationales, sondern ein globales System darstellen (Kogut 2000).

### 3.3 Venture Capital im finanzdominierten Akkumulationsregime

Im Zuge des Aufstiegs des neuen Akkumulationsregimes sind spezifische Formen der innovationsbezogenen Finanzierung aufgekommen, die charakteristisch für den finanzdominierten Kontext sind. Aufgrund der besonderen Position der USA in der Weltökonomie sind diese neuen Formen der Finanzierung in den USA wesentlich stärker entwickelt als anderswo. Das gilt besonders für den Venture Capital Sektor, der eine sehr spezifische Kombination von sozio-ökonomischen Mechanismen und Institutionen erfordert, um wirklich zu expandieren. Dazu gehören eine besondere Ausprägung der Arbeitsbeziehungen bei hoch qualifizierten Fachkräften, sehr große liquide Geldmengen, für die Investitionsmöglichkeiten gesucht werden, und die bereits beschriebenen, mit dem Bayh-Dole Act bewirkten Veränderungen im Rechtssystem.

*Die sozio-ökonomische und institutionelle Basis des US Venture Capital Marktes: Der*

Aufstieg des Venture Capital Sektors setzte in den späten 1970er Jahren ein. Wichtige Bedingungen für die Expansion des Risikokapitals waren ein großes Angebot von zu risikoreichen Anlagen bereiten Investmentfonds und ein hoch liquider Aktienmarkt. Investoren in Venture Capital Fonds sind typischerweise sehr große Institutionen wie Pensionsfonds, Finanzunternehmen, Versicherungen und Universitäts-Stiftungen, die alle einen kleinen Anteil ihrer gesamten Mittel in mit einem hohen Risiko behafteten Investitionen stecken (Florida/Kenney 1988, Florida/Samber 1999).

Drei institutionelle Maßnahmen im Bereich des Finanzsektors waren wesentlich, um das Venture Capital zu fördern: Erstens wurde es Pensionsfonds erlaubt, einen beträchtlichen Teil ihrer Aktiven in nicht öffentlich gehandelte Venture Capital Firmen zu investieren und sich an risikobehafteten, an der Nasdaq notierten Unternehmen zu beteiligen. Mit der Revision des im Jahr 1974 erlassenen ERISA (*Employee Retirement Income Security Act*) von 1977 erhielten die Pensionsfonds und Versicherungsunternehmen die Erlaubnis, substantielle Teile ihres Portfolios in Unternehmenseigenkapital und andere risikoreiche Wertpapiere wie *Junk Bonds* und Venture Capital zu investieren. Eine weitere Änderung des ERISA im Jahr 1982 trug zur Steigerung des Venture Capital Angebots bei. Diese Maßnahmen veränderten das Kapitalangebot und die Liquidität beträchtlich und machten es möglich, eine Reihe von neuen und nicht-profitablen Firmen, die sonst keine Finanzierung gefunden hätten, durch weitgehend von Pensionsfonds kontrollierte Venture Capital Firmen zu finanzieren. Zweitens wurde die Nasdaq, die 1971 als automatisches Over-the-Counter Preiserfassungssystem gegründet wurde, in eine auf innovative Firmen spezialisierte Börse transformiert. Drittens begünstigte die Reduzierung der Kapitalgewinnsteuern in den Jahren 1979 und 1981 die Akkumulation von Venture Capital (Lazonick/O'Sullivan 2000, S. 17, Haemmig 2003, S. 44, 134).

Der kritischste Moment für Venture Capital Firmen ist der *Exit*. Denn ihre Gewinne hängen

vollständig vom Preis ab, zu dem sie ihr Engagement über ein *Initial Public Offering* (IPO), also einen Börsengang, veräußern oder den sie beim Verkauf an ein anderes Unternehmen erzielen. Das erfordert eine liquide Börse oder einen aktiven Übernahme- und Fusionsmarkt mit Konzernen, die am Erwerb von jungen Firmen interessiert sind.

Ein florierender Venture Capital Sektor ist auf einen umfassenden und regelmäßigen Fluß von qualifizierten und mobilen Fachkräften angewiesen, die ihre Stellen in etablierten Unternehmen oder an einer Universität verlassen, um ein eigenes Unternehmen in der Erwartung großer zukünftiger Gewinne zu gründen (Florida/Kenney 1988, S. 125). Der Arbeitsmarkt der USA wurde im Zuge der *Downsizing*- und *Reengineering*-Wellen in den achtziger und frühen neunziger Jahren umgestaltet. Historisch erlangte Sicherheiten der Beschäftigten großer Unternehmen erodierten massiv. Die Flexibilität des US-Arbeitsmarktes hat das risikofreundliche Verhalten und die berufliche Mobilität gefördert.

Die Venture Capital Firmen nutzen Geldkapital, das sie von großen institutionellen Investoren und anderen großen, Geldkapital zentralisierenden Organisationen (*limited partners*) zur Verwaltung erhalten haben, um Investitionen von erfolgsversprechenden, jungen Firmen über den Erwerb von Aktien dieser Firmen zu finanzieren (zu verschiedenen Finanzierungsarten siehe Mayer 2002). Diese sogenannten Portfoliofirmen stellen nur einen Teil der finanziellen *Ventures* der Risikokapitalfirma dar (Abb. 3).

Typischerweise erwirbt die Venture Capital Firma für einige Millionen Dollar eine substantielle Eigenkapitalbeteiligung und trägt mit ihrer Management Erfahrung und Beratung zur Entwicklung des Unternehmens bei. Die Venture Capital Firma erhält normalerweise überproportionale Stimmrechte bei Schlüsselentscheiden und oft auch eine absolute Mehrheit im Board des Unternehmens. Die persönliche Beteiligung von Vertretern der VC-Firmen im Portfoliounternehmen kann für deren strategische

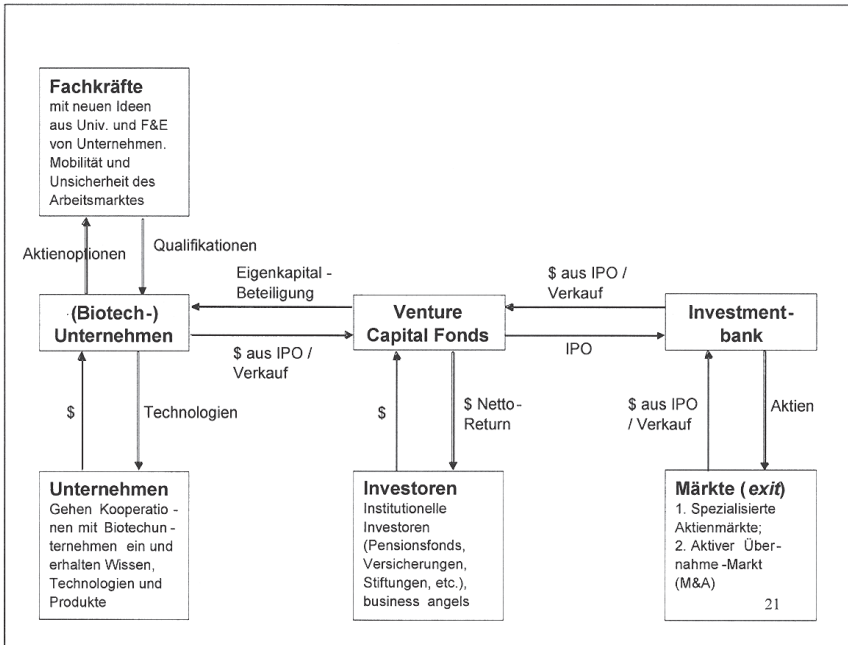


Abb. 3: Die Funktionsweise des Risikokapitalmarktes

Orientierung und zur Entwicklung ihres Netzwerkes entscheidend sein (Haemmig 2003, S. 102). Nur 10% bis 20% der finanzierten Unternehmen müssen wirkliche Gewinner sein (10 bis 20-fach höherer Return des Einsatzes in fünf Jahren), um die erwünschte *Return Rate* von 25% bis 30% zu erzielen (Zider 1998, S. 132ff). Die IPOs sind die wesentliche Triebfeder der zyklischen Bewegungen des Risikokapitals. Die Anzahl und die Größe der IPOs verliefen während der letzten zehn Jahre sehr volatil, wobei sich die Größe der IPOs nahezu parallel mit dem Boom an der Nasdaq bis ins Jahr 2000 steigerte. Seit 2001 sanken Anzahl und Größe abrupt auf das Niveau von Anfang der 1990er Jahre ab (Haemmig 2003, S. 127f).

*Entwicklung des Venture Capital in den USA:* Pensionsfonds waren in den USA im Jahr 2002 mit 42% (2000: 40%) des Fundraisings die wichtigste Kapitalquelle für Venture Capital-Fonds. Versicherungen und andere Finanzinstitutionen trugen 25% (23%), Stiftungen 21% (21%), private Investoren und große Familienvermögen

9% (12%) und Unternehmen 2% (4%) zum Fundraising bei (BVK 2003b, S. 2). Allerdings umfaßt das Venture Capital nur einen kleinen Teil des investierten Portfolios der großen Pensionsfonds. Große Konzerne haben in den 1990er Jahren zunehmend ihre eigenen Venture Capital Fonds aufgelegt. Ihr Anteil am eingeworbenen Venture Capital ist zwar verhältnismäßig klein, aber für die Konzerne erfüllt dieses Engagement nicht nur den Zweck der finanziellen Anlage. Diese Aktivitäten sind integrierter Bestandteil ihrer Strategien, die technologische Entwicklung auf internationaler Ebene zu beobachten, in Kontakt mit potentiell erfolgreichen Unternehmen zu treten und sich den Zugang zu Technologien zu erschließen. Die Anzahl von Venture Fonds, die von großen Konzernen weltweit aufgelegt wurden, ist von 1995 bis 2000 von 91 auf 519 angewachsen (Haemmig 2003, S. 174).

Das Volumen des investierten Venture Capital stieg in den USA im Laufe der 1990er Jahre von 2,8 Milliarden USD im Jahre 1990



auf 106 Milliarden USD im Jahre 2000 an, fiel jedoch im Zuge des Einbruchs der *New Economy* bis 2002 wieder auf 21,2 Milliarden USD (Abb. 4). Die Summe des eingeworbenen Venture Capital sank 2002 sogar auf 7,7 Milliarden USD und damit unter das Niveau von 1994 (Haemmig 2003, S. 235, BVK 2003b, S. 2, 10). Die jüngste Entwicklung ist Ausdruck eines mangelnden Vertrauens in ertragreiche Investments.

Die USA nehmen beim Venture Capital eine einzigartige Stellung ein. Das in den Jahren

2000 und 2001 in den USA eingeworbene und investierte Venture Capital übertraf die Summe des gesamten Venture Capital im Rest der Welt (Haemmig 2003, S. 2, 47). Einige europäische Länder verzeichneten Ende der 1990er Jahre zwar ebenfalls ein rasantes Wachstum von Venture Capital und *Private Equity*<sup>2</sup>. Die Summe des eingeworbenen *Private Equity* stieg in Europa<sup>3</sup> bis ins Jahr 2000 auf 48 Mrd. Euro und sank anschließend bis 2002 auf 27,5 Mrd. Euro (Haemmig 2003, S. 50).

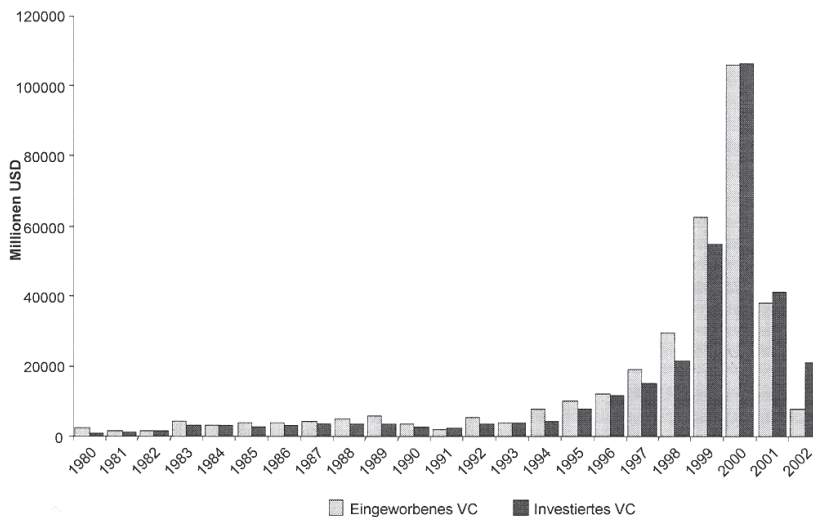


Abb. 4 Entwicklung des Venture Capital in den USA 1980 bis 2002  
Quelle: BVK (2003b, S. 9f)

*Doppelter Konzentrationsprozeß:* Die Finanzierung durch Venture Capital verstärkt einen räumlichen und organisatorischen Konzentrationsprozeß. Die Entwicklung des Venture Capitals verläuft sehr ungleich und ist letztlich sowohl in den USA als auch in Europa auf einige wenige Regionen konzentriert (Florida/Smith 1990, Martin/Sunley/Turner 2002). In den USA haben in Kalifornien, Massachusetts, New Jersey, New York und Washington D.C. lokalisierte Fonds 77% der neu eingeworbenen Mittel auf sich zentralisiert. Da sich in diesen Staa-

- In den europäischen Statistiken werden verschiedene Formen von *Private Equity*, die im engen Sinne nicht Venture Capital sind, ebenfalls einbezogen. Zu *Private Equity* zählen Investitionen von institutionellen oder individuellen Anlegern in Unternehmen in der Form einer nicht registrierten Eigenkapitalbeteiligung. Das schließt Venture Capital sowie *Management buy outs* und *buy ins* ein (Baygan/Freudenberg 2000, S. 11). Der Vergleich mit den US-Daten ist daher nur eingeschränkt möglich.
- Europa umfasst hier 21 Staaten, dazu zählen die Länder der EU ohne Luxemburg plus Schweiz, Polen, Tschechien, Ungarn, Island, Slowenien und Norwegen (BVK 2003a).



ten die Zentren der Finanzinstitutionen befinden, ist das nicht erstaunlich. Von den gesamten Investitionen in der Höhe von 21,2 Mrd. USD im Jahr 2002 entfielen 36% auf Nordkalifornien, also vor allem die San Francisco Bay Area und das Silicon Valley, und 11% auf Massachusetts. Diese beiden Regionen, in gewissen Jahren zusammen mit New York und Südkalifornien, stehen seit vielen Jahre im Zentrum der Venture Capital Investitionen (BVK 2003b, S. 2, 6). Das Venture Capital entwickelte sich zu einem integrierten Bestandteil der technologischen Infrastruktur und der gesellschaftlichen Struktur des Innovationssystems in diesen Regionen (Florida/Kenney 1988, Florida/Samber 1999).

Die organisatorische Konzentration drückt sich in einem wachsenden Marktanteil der großen Fonds aus. Die Manager der Pensionsfonds, Anlagefonds und Versicherungen tendieren dazu, ihr Kapital bei größeren Fonds anzulegen. Zugleich verfügen große Venture Capital Firmen über zu große Summen, um sie in kleinen Teilbeträgen bei Start up Firmen investieren. Das führt tendenziell dazu, daß die großen Fonds den Großteil ihres Kapitals in reifere Unternehmen und die kleinen Fonds in die jungen Unternehmen investieren. Im Zuge des Internationalisierungs- und Konzentrationsprozesses könnte schon bald rund ein Dutzend *global players* den Großteil der grenzüberschreitenden Venture Investitionen tätigen (Haemmig 2003, S. 285ff, 295).

Das Venture Capital hat zum Aufstieg einiger der erfolgreichsten US-Firmen wie Microsoft, DEC, Fedex, Intel, Cisco und Genentech beigetragen. Die finanzielle Globalisierung ermöglichte auch Nicht-US-Firmen, während des Börsenbooms erfolgreiche *Initial Public Offerings* an der Nasdaq durchzuführen. Das Venture Capital hat den Aufstieg und die Expansion neuer Industrien wie der Biotechnologie entscheidend vorangetrieben. Die spezifische Entwicklung in den USA offenbart, daß die Finanzierung, der technologische Wandel und die Form der Industrialisierung eng mit einander einhergehen (Florida/Samber 1999). Trotz die-

sem Wachstum und der beträchtlichen Bedeutung des Venture Capitals in bestimmten Sektoren und Regionen (für die Biotechnologie vgl. Tab. 2) darf dessen Wirkung für die gesamte Innovationskraft eines Landes nicht überschätzt werden. Auch zur Zeit des Börsenbooms war der Venture Capital Markt im Vergleich zum Total der Unternehmensinvestitionen relativ klein. Im Jahr 1999 waren rund 56 Milliarden USD in Venture Capital Fonds angelegt, während insgesamt 1200 Milliarden USD investiert wurden (The Economist 2000, S. 71). Venture Capital spielt eine bescheidene Rolle bei der Finanzierung von Basisinnovationen. Zudem ging bloß ein kleiner Bruchteil der Finanzierungen wirklich an Start-ups. Die große Mehrheit des Kapitals dient der *Follow-on*-Finanzierung von Projekten, die ursprünglich mit Hilfe weit größerer Ausgaben von Universitäten und Unternehmen finanziert wurden. Nahezu die gesamten Mittel zur Finanzierung der Grundlagenforschung stammen von Regierungsstellen oder Unternehmen. Das Venture Capital nimmt hingegen eine wichtige Rolle bei den späteren Phasen des Kommerzialisierungsprozesses ein (Zider 1998, S. 137, Baygan/Freudenberg 2000, S. 26).

Der US-Venture Capital Markt erfuhr viel internationale Aufmerksamkeit. Regierungen und Unternahmergemeinden in Europa und anderswo sehen in der US-Venture Capital Industrie ein Modell, das sie in ihrem Land gerne nachahmen möchten. Die Europäische Union betrachtet die Förderung eines Venture Capital Sektors als einen Schlüssel für die technologische Stärkung Europas (Martin/Sunley/Turner 2002). Allerdings ist der Venture Capital Sektor in den USA durch eine starke institutionelle Pfadabhängigkeit charakterisiert. Der Venture Capital Markt ist eng in das sozio-ökonomischen System der USA eingebettet, so daß dessen internationale Ausdehnung bislang nur beschränkt erfolgte. Zudem wird in Europa die Dynamik des Venture Capital durch die Fragmentierung der Börsen behindert.

#### 4. Finanzdominiertes Innovationssystem in der Biotechnologie

Der Bedeutungszuwachs finanzdominierter Prozesse verstärkt die ungleiche Entwicklung von Innovationssystemen. Am Beispiel der Biotechnologie in den USA läßt sich zeigen, daß die Finanzierung der Biotechunternehmen ausgesprochen zyklisch verläuft und in einem starken Maße von der Börsenkonjunktur abhängt. Zugleich verstärken die vorherrschenden Finanzierungsmechanismen die räumliche Konzentration der F&E-Tätigkeiten auf einige Mega-centers und unterstützen die räumlichen Disparitäten.

##### 4.1 Volatilität der Finanzierung

Die meisten Biotechunternehmen, die in den späten 1980er und frühen 1990er Jahren gegründet wurden, entstanden aus Forschungsteams von öffentlichen Institutionen wie Universitäten und den NIH. Trotz dem bemerkenswerten Aufstieg des Biotechsektors schafften es nur die wenigsten Unternehmen profitabel zu werden (Tab. 1). Die Börsenkapitalisierung nahm bis zum Ende des Börsenbooms weit stärker zu als die Umsätze aus Produktverkäufen und die Einnahmen. Der gesamte Sektor steigerte zudem die Verluste. Angesichts der langsamen Zunahme von Produktverkäufen und der fehlenden Profitabilität stützte sich die Bewertung der Unternehmen zu einem großen Teil auf die Bewertung der intangiblen Ressourcen (wie intellektuelle Eigentumsrechte) und die angenommenen Zukunftsaussichten. Dazu kam der spekulative Überschwang während der besonderen Phase der *New Economy*. Die Umwandlung von Wissen in Ware liegt also im Kern der Bewertung des Biotechsektors durch die Finanzwelt. Diese These wird unterstützt durch die Beobachtung, daß die öffentliche Ankündigung der Vergabe von Patenten die Bewertung von Unternehmen an den Börsen jeweils in die Höhe treibt (Coriat/Orsi 2002, S. 1501). Die Anzahl der Patente, deren Nutzungs-

rechte sich ein Unternehmen erworben hat, wurde zu einer Art Gradmesser des erwarteten, potentiellen Erfolgs eines Unternehmens. Diese Feststellungen untermauern, daß der Aufstieg des Biotechnologiesektors in den USA nur im Kontext der institutionellen Veränderungen bei den intellektuellen Eigentumsrechten, des steigenden Einflusses des Finanzkapitals und der engen Verzahnung der öffentlich finanzierten Forschungsinstitute und der Biotechunternehmen mit den Strategien der Pharmakonzerne verstanden werden kann.

Die Finanzierung der Biotechunternehmen spiegelt auch die Zyklen und die Volatilität im Finanzsektor wider. Während in den starken Boomphasen an den Börsen die IPO und die *Second Public Offerings* enorm angestiegen sind und zentrale Finanzierungsmethoden der Biotechunternehmen sind, erlangen die Kooperationen mit Pharmaunternehmen in den stagnierenden oder niedergehenden Börsenphasen eine stärkere Bedeutung (Tab. 2).

Im Jahr 1997, als die Finanzierung über IPOs und andere Quellen eher schwach lief, schnellte der Betrag der Kooperationsabkommen von 2 auf 5,9 Milliarden USD hoch. Während des anschließenden Börsenbooms explodierten die IPOs förmlich. IPOs wurden zunehmend schneller und zu größeren Kapitalbeträgen durchgeführt. Seit dem Platzen der Blase im Jahr 2000 wurde die Umwandlung von Schulden in Eigenkapital ein wichtiges Instrument, um den finanziellen Niedergang der Firmen zu verhindern oder hinauszuzögern. Die Finanzierung über Venture Capital ist ebenfalls stark zyklisch und stagniert seit dem Platzen der *New Economy* Blase. Allerdings ist die Abgrenzung zwischen den finanziellen Mitteln, die große Konzerne über *Partnering* oder über *Venture Capital* Fonds den Biotechunternehmen zukommen lassen, nicht scharf. Denn in den Zahlen des Venture Capital verstecken sich auch Venture Fonds, die von Pharmakonzernen aufgelegt wurden.

Tab. 1: Entwicklung der öffentlich gehandelten Biotechunternehmen in den USA 1996–2002. Geldbeträge in Milliarden USD

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Produktverkäufe	6,8	8,9	9,1	12	13,6	16,5	18,3	21,9
Einnahmen	8,7	11,5	12,6	16,6	18,8	22,7	25,3	30,3
F&E-Ausgaben	4,3	4,6	5,1	6,7	6,9	10,2	11,5	16,3
Nettoverluste	2,3	2,2	1,5	1,9	3,2	4,1	4,8	9,4
Börsenkaptalisierung	47	77	87	137,9	353,5	350,2	254,7	189,5
Total Finanzierungen					7,3	29,9	5,5	6,5
Anzahl IPO	33	53	30	11	11	58	4	4
Anzahl Unternehmen	260	294	317	316	301	344	342	318
Beschäftigte	60000	73000	94000	106000	114000	130000	141000	142900

Quelle: Ernst and Young (1998, S. 6, 1999, S. 3, 2000, S. 14, 50, 2001, S. 9, 2002, S. 49, 2003, S. 3)

Tab. 2: Die Finanzierung der Biotechunternehmen in den USA 1996–2003 in Milliarden USD

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
IPO	1465	709	371	670	6490	440	445	453
Second Public Offerings	2766	3005	516	5757	12651	2539	979	3536
Convertible Debts		1288	1140	1371	5728	<sup>3)</sup> 4848	5251	7170
Private	537	1297	977	1178	4061	1741	907	2051
Venture Capital	449	609	799	1015	2872	2397	2688	2841
Other	103	213	206	236	203	9	178	294
Financing Total	<sup>2)</sup> 5320	7121	4009	10227	32005	11974	10448	16345
Partnering <sup>1)</sup>	2004	5892	6150	5290	5809	<sup>4)</sup> 7486	<sup>4)</sup> 7496	8933
Total	7324	13013	10159	15517	37812	19460	17944	25278

1) Kooperationen schließen nur Direktzahlungen und Investitionen in Eigenkapital ein.

2) ohne Convertible Debts (in Eigenkapital umwandelbare Schulden).

3) Convertible debts und andere.

4) Kooperationszahlen stützen sich auf abgeschlossene Verträge weltweit.

Quelle: zusammengestellt nach Burrill & Co (1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004).

## 4.2 Räumliche Konzentration

Der Aufstieg der Biotechnologieindustrie konzentriert sich auf wenige Regionen in den USA und in Europa. Die theoretischen Erklärungen der Clusterung und Herausbildung einiger *Megacenters* der Biotechnologieindustrie in den USA durch Transaktionskosten, Agglomerationsvorteile, soziales Kapital und pfadabhängige Entwicklungen (u.a. Gray/Parker 1998, Prevezer 1998, 2001, Bagchi-Sen/Smith/Hall 2004, Cooke 2004) sind um den Finanzierungsaspekt zu ergänzen. Damit rückt die Finanzierung innovationsrelevanter Tätigkeiten stärker ins Blickfeld, die durch Institutionen des Nationalstaats, das in verschiedene Arten von Fonds konzentrierte Finanzkapital und die großen Pharmakonzerne getragen wird (vgl. Powell, et al. 2002).

Die gewichtige öffentliche Finanzierung durch die NIH erfolgt räumlich sehr selektiv. 12,2% der gesamten F&E-Finanzierung durch die NIH flossen im Jahr 2000 in die Metropolregion Boston, 11,8% in die Metropolregion New York/Nord New Jersey und 6% in die San Francisco Bay Area und nach San Diego. Den größten Teil dieser Mittel erhielten die medizinischen Forschungsinstitute an den Universitäten (Cortright/Mayer 2002, S. 17). Noch ungleicher verteilen sich die privaten Mittel. Die Metropolregionen Boston, San Francisco Bay Area und San Diego zogen in der Periode 1995-2001 zwei Drittel des in die Biotechnologie investierten Venture Capitals an (Cortright/Mayer 2002, S. 22). Auch 2002 flossen alleine 42% der Venture Capital Investitionen nach Kalifornien und 17% nach Massachusetts (BVK 2003b: 5). Ebenfalls nach Boston, San Francisco und San Diego sowie nach New York flossen vier Fünftel der Mittel, die Pharmakonzerne im Rahmen von Kooperationsverträgen zwischen 1980 und 2001 an Biotechunternehmen bezahlten (Cortright/Mayer 2002, S. 23, Cooke 2004, S. 165). Große Pharmakonzerne suchen die Nähe zu den räumlich konzentrierten Innovationshubs. Sie knüpfen intensive Bindungen mit Schlüsselakteuren und verankern sich in den regiona-

len Arenen und sozialen Kontexten der Technologiepotentiale, um ihre oligopolistische Rivalität um technologische Vorsprünge, die sich im Wesentlichen auf nordatlantischer Ebene vollzieht, wirksam zu betreiben (Zeller 2004). Der bestehende und wachsende Wissenspool in diesen Regionen erleichtert es auch, Spezialisten aus anderen Regionen der Welt anzuziehen und zu rekrutieren (Kogut 2000).

## 5. *Schlußfolgerungen*

Die Bedeutungszunahme des Anlagekapitals deutet darauf hin, daß finanzdominierte Mechanismen in Innovationssystemen auch nach dem Hochtechnologiezyklus der *New Economy* bedeutend bleiben. Die Konsequenzen lassen sich auf drei Ebenen thesenartig zusammenfassen. Erstens vollzieht sich eine zunehmende dreifache Konzentration innovativer Aktivitäten. Zweitens verändert sich der Charakter der Innovationsprozesse und drittens wird die gesellschaftliche Steuerung der technologischen Entwicklungspfade erschwert. Daraus lassen sich drei Herausforderungen für die innovationsorientierte Forschung ableiten.

### 5.1 Dreifache Konzentration und Volatilität

Sowohl die F&E-Investitionen großer Pharmakonzerne als auch der Venture Capital Firmen konzentrieren sich stark auf die schnell wachsenden Hochtechnologie und Industriesegmente. Mit der sektoralen Fokussierung geht die räumliche Konzentration einher. Zugleich hat die organisatorische Konzentration des Finanzkapitals in den Händen von institutionellen Anlegern wie Pensionsfonds und Investmentfonds, die ihrerseits Teile dieses Kapitals Risikokapitalfirmen zur profitablen Verwaltung anvertrauen, zugenommen.

Hinzu kommt eine zeitliche Konzentration im Sinne einer Beschränkung des Zeithorizonts. Die spezialisierte Venture Firma wird von den Investoren für einen Zeitraum von etwa zehn

bis zwölf Jahren mit der Verwaltung des Fonds betraut. Aber die Risikokapitalisten wollen den gewünschten *Return* so schnell wie möglich in wenigen Jahren erreichen. Da das IPO als die profitabelste Form des *Exit* erscheint, hängt das erfolgreiche Funktionieren des Venture Capital Markets von einem attraktiven Börsenmarkt ab, der in der Lage ist, die hohen Gewinnantizipationen zu befriedigen (Haemmig 2003, S. 127).

Die Börsenkonjunktur beeinflusste die Höhe des eingeworbenen Venture Capital. Die Erfahrungen in den USA deuten darauf hin, daß der Steigerung des eingeworbenen Venture Capital eine Zunahme erfolgreicher IPO vorangegangen ist. Die abrupten Wechsel von Boom- zu Abschwungphasen sind ein wesentliches Problem der durch Venture Capital getriebenen Innovationssysteme und werfen die Frage auf, inwiefern diese überhaupt effizient sein können. Die Boomphase der *New Economy* brachte einen Kapitalüberhang und führte dazu, daß auch „schlechte“ Projekte finanziert wurden. Andererseits bemühen sich während einer Baisse potentiell erfolgreiche Projekte und Unternehmen erfolglos um Kapital. Ein Überangebot und eine zu große Nachfrage können sogar gleichzeitig in verschiedenen Sektoren und Regionen bestehen. So können Investoren die Erfolgsaussichten von Industrien, die besonders *en vogue* und zudem in wenigen Regionen konzentriert sind, überschätzen, während andere Sektoren in anderen Regionen leer ausgehen, obwohl durchaus erfolgversprechende Projekte vorhanden sind. Enttäuschende Resultate einzelner Firmen können dann aber eine plötzliche Abwanderung von Kapital bewirken. Trotz der Langfristigkeit der Innovationsprozesse und der Geschäftszyklen läßt sich diese Volatilität auch in der Biotechnologie beobachten (Baygan/Freundenberg 2000, S. 33f).

## 5.2 Charakter der Innovationsprozesse

Die Forschung hat zunehmend einen spekulativen Charakter angenommen und zwar in dreifachem Sinne. Erstens ist jede Forschung selbst

inhärent teilweise spekulativ. Zweitens wurden Forschungstätigkeiten und Innovationsprozesse im Zuge der Finanzierung durch Investment- und Pensionsfonds zunehmend Gegenstand kurz- oder mittelfristiger rein finanzieller Erwägungen. Wenn Pensionsfonds ihre Mittel auch in technologieorientierte Venture Fonds investieren, werden drittens die Schicksale der Alterssparguthaben teilweise direkt mit der finanziellen Bewertung von Technologien und Innovationsprozessen durch die Institutionen des zentralisierten Finanzkapitals verknüpft. Aufgrund der gesellschaftlichen Tragweite sollte dieser Zusammenhang empirisch verstärkt werden. Die Prioritäten haben sich von der Grundlagenforschung in Richtung Anwendungsmöglichkeiten verschoben. Die finanziellen Mittel fließen in erster Linie jenen Technologien und Produkten zu, deren Anwendungsreife in relativ kurzer Zeit zu erwarten ist und die hohe Gewinne versprechen (Kenney 2000).

## 5.3 Steuerung und Macht

Die gestiegene Bedeutung des in Investment- und Pensionsfonds konzentrierten Finanzkapitals und die damit einhergehenden Veränderungen der *Corporate Governance* haben die Dynamik in der Pharma- und in der Biotechnologie verändert. Eine enge Verzahnung des Innovationssystems mit dem Schicksal der Finanzmärkte stellt uns angesichts der Volatilität der Risikokapital- und des Aktienmärkte sowie der zunehmenden Aneignung von Renten durch institutionelle Anleger und transnationale Konzerne vor die Frage, inwiefern dieses finanzdominierte Innovationssystem eine nachhaltige Perspektive bietet.

Patente wurden zu einem zentralen Bewertungskriterium von Unternehmen und sogar von akademischen Forschungsinstituten. Die Tendenz extensiv zu patentieren und vermehrt breit angelegte Patente zu vergeben, kann aber Innovationsprozesse behindern. Die Firmen, die akademische Forschung finanzieren, verlangen zuverlässige und vertrauliche Ergebnisse. Das be-

einträchtig die offene Interaktion zwischen den Forschern. Aber genau dadurch zeichnet sich die akademische gegenüber der unternehmerischen Forschung in den Biowissenschaften aus (Cooke 2004, S. 167). Eine Überbetonung der rein individuellen Anreize läuft den Erfordernissen einer kooperativen Arbeitskultur zuwider (vgl. Zider 1998, S. 138). Allerdings versuchen auch große Pharmakonzerne, die Kooperation zwischen unterschiedlichen Forschungsgruppen in das Anreizsystem zu integrieren (Zeller 2002).

Die kooperative Arbeit in Netzwerken beruht auf Beziehungen zwischen den Beteiligten und einer Stabilität der beruflichen Stellungen, der Entlohnungen und der Karriereperspektiven, die es erlauben, Bedingungen zu schaffen, die den intensiven Austausch und die Schaffung von Synergien zulassen und die Gefahr opportunistischen Handelns minimieren. Die Entwicklung der letzten Jahre weist aber in die gegenteilige Richtung. Die persönliche Konkurrenz und finanzielle Kompensationen in den Labors wie auch in den Kooperationsnetzwerken haben zugenommen. Das gilt besonders in den Disziplinen und Technologien, die am stärksten dem Einfluß kurzfristiger finanzieller Erwägungen ausgesetzt sind wie Biologie, Medizin, Informationstechnologien (Chesnais 2003, S. 176).

#### 5.4 Herausforderungen an die Forschung

Diese thesenartigen Schlußfolgerungen münden in drei Herausforderungen, denen sich eine kritische Wissenschaftsgemeinde stellen sollte, denn die gesellschaftlichen und politischen Implikationen der dargestellten Prozesse sind weitreichend. Erstens ist zu untersuchen, wie sich durch die finanzdominierten, institutionellen Konfigurationen und die damit einhergehenden Verschiebungen der Machtverhältnisse die Innovationsprozesse in einzelnen Sektoren verändern und inwiefern technologische Pfade einen anderen Verlauf nehmen. Die Forschungs- und Entwicklungsorientierung der Pharma- und Biotechindustrie deuten darauf hin, daß sie ihre

Anstrengungen zunehmend auf als lukrative eingeschätzte Märkte einschränken (z.B. Cholesterinsenker, Antidepressiva und Herz-Kreislaufmittel). Das würde einen Verlust an Vielfältigkeit und Offenheit bedeuten und letztlich zu einer Einengung der technologischen Pfade und Innovationsprozesse führen. Das führt zur zweiten Herausforderung. Die zunehmende Einzäunung und Privatisierung von arbeitsteilig und damit gesellschaftlich produziertem Wissen schränkt die Zugänglichkeit zu Wissen und die Offenheit von technologischen Entwicklungen ein. Wird der offene Charakter der *Republic of Science* (Nelson 2004) ernst genommen, stellt sich die Frage, wie die Spielräume der demokratischen Gestaltbarkeit der technologischen Entwicklung erweitert werden können. Angesichts der räumlichen Konzentration innovativer Tätigkeiten in wenigen Regionen und ihrer räumlich sehr selektiven Verflechtungen kann die *Republic of Science* allerdings kaum mehr durch nationalstaatliche Regulierungen garantiert werden. Geographische Forschung könnte durchaus dazu beitragen, die komplexe räumliche Organisation von Innovationssystemen und deren Steuerung besser zu verstehen und Vorschläge zu entwickeln, die die demokratische Gestaltung der technologischen Entwicklung in unterschiedlichen maßstäblichen Konfigurationen befördern.

#### Literatur

- AAAS (2004a): AAAS Report XXIX Research and Development FY 2005: American Association for the Advancement of Science, Washington, DC. *gesichtet*: 30 March 2004. <http://www.aaas.org/spp/rd/05pch3.pdf>
- AAAS (2004b): Guide to R&D Funding Data - Historical Trends in Federal R&D: American Association for the Advancement of Science, Washington, DC. *gesichtet*: 4 May 2004. <http://www.aaas.org/spp/rd/guihist.htm>
- AAAS (2004c): Bush Proposes to Cut Nondefense R&D Over the Next Five Years to Reduce Deficit. 22 April 2004, *gesichtet*: 4 May 2004. <http://www.aaas.org/spp/rd/proj05p.htm>



- Aglietta, M. (2000): Shareholder value and corporate governance: some tricky questions, *Economy and Society* 29 (1), S. 146-159.
- Argyres, N. S. and Liebeskind, J. P. (1998): Privatizing the intellectual commons: Universities and the commercialization of biotechnology, *Journal of Economic Behavior & Organization* 35 (4), S. 427-454.
- Bagchi-Sen, S., Smith, H. L. and Hall, L. (2004): The US biotechnology industry: industry dynamics and policy, *Environment & Planning C: Government and Policy* 22 (2), S. 199-216.
- Baygan, G. and Freudenberg, M. (2000): The Internationalisation of Venture Capital Activity in OECD Countries: Implications for Measurement and Policy 19 December, OECD: Paris
- Boyer, R. (1988): Technical change and the theory of ‚Régulation‘. G. Dosi/C. Freeman/R. Nelson/G. Silverberg/L. Soete (Hg.): *Technical Change and Economic Theory*. London, S. 67-94.
- Boyer, R. (1992): Les alternatives au fordisme. Des années 1980 au XXI<sup>e</sup> siècle. G. „Benko/A. Lipietz (Hg.): *Les régions qui gagnent*. Paris, S. 189-223.
- Boyer, R. (2000): Is a finance-led growth regime a viable alternative to Fordism? A preliminary analysis, *Economy and Society* 29 (1), S. 111-145.
- Boyer, R. and Saillard, Y. (2002): Un précis de la régulation. R. Boyer/Y. Saillard (Hg.): *Théorie de la régulation*. Paris, S. 58-68.
- Brenner, R. (2002): *The Boom and the Bubble: The US in the World Economy*. London, New York.
- Burrill & Co (1998): 1998 Quarterly Press Releases: First Quarter 1998: Burrill & Co. April 1, 1998, *gesichtet*: 24 November 2000. [http://www.burrillandco.com/content\\_pr.html](http://www.burrillandco.com/content_pr.html)
- Burrill & Co (1999): 1999 Quarterly Press Release: Fourth Quarter 1999. 1999 ends on a positive note for biotechnology: Burrill & Co. January 4, 2000, *gesichtet*: 24 November 2000. [http://www.burrillandco.com/content\\_pr\\_99q4.html](http://www.burrillandco.com/content_pr_99q4.html)
- Burrill & Co (2000): Second Quarter 2000: Another busy quarter for biotech as the second quarter 2000 ends on a high note: Burrill & Co.: 2000 Quarterly Press Releases. 3 July 2000, *gesichtet*: November 24, 2000. [http://www.burrillandco.com/content\\_pr\\_00q2.html](http://www.burrillandco.com/content_pr_00q2.html)
- Burrill & Co (2001): First Quarter 2001: Biotech Financing Window Closes Amid a Market Downturn. Sequencing the Human Genome Not Enough: Burrill & Co.: 2001 Quarterly Press Releases. 2 April 2001, *gesichtet*: 25 July 2001. [http://www.burrillandco.com/content\\_pr\\_01q1.html](http://www.burrillandco.com/content_pr_01q1.html)
- Burrill & Co (2002): Second Quarter 2002: Biotech continues its downward spiral during Q2 02. Wall Street’s enthusiasm wanes as Investors wait for a turn around ... Burrill & Co.: 2002 Quarterly Press Releases. 1 July 2002, *gesichtet*: July 25, 2002. [http://www.burrillandco.com/content\\_pr\\_02q2.html](http://www.burrillandco.com/content_pr_02q2.html)
- Burrill & Co (2003): Second Quarter 2003: Biotech Ends Q2 03 on strong ground. Total financing doubled from 1Q 03 to 2Q 02, reaching \$3.8 billion: Burrill & Co.: 2003 Quarterly Press Releases. 7 July 2003, *gesichtet*: September 26, 2003. [http://www.burrillandco.com/content\\_pr\\_03q2.html](http://www.burrillandco.com/content_pr_03q2.html)
- Burrill & Co (2004): First Quarter 2004: Biotech Posts Its Best 1Q in Four Years: Burrill & Co.: 2003 Quarterly Press Releases. 1 April 2004, *gesichtet*: April 19, 2004. [http://www.burrillandco.com/content\\_pr\\_03q2.html](http://www.burrillandco.com/content_pr_03q2.html)
- BVK (2003a): BVK Nachrichten 2. Juli 2003, BVK Bundesverband deutscher Kapitalbeteiligungsgesellschaften, Redaktion Holger Frommann: Berlin, 31 p
- BVK (2003b): BVK Nachrichten 25. Juli 2003, BVK Bundesverband deutscher Kapitalbeteiligungsgesellschaften, Redaktion Holger Frommann: Berlin, 14 p
- Caves, R. E. (1996): *Multinational enterprise and economic analysis* (Second Editin). Cambridge.
- Chesnais, F. (1997): *La mondialisation du capital* (nouvelle édition augmentée). Paris.
- Chesnais, F. (2003): *Rapports de propriété et formes de captation du „cognitif“, au bénéfice du capitalisme financier*. C. Vercellone (Hg.): *Sommes nous sortis du capitalisme industriel?* Paris, S. 167-179.
- Chesnais, F. (2004a): *Das finanzdominierte Akkumulationsregime: theoretische Begründung und Reichweite*. C. Zeller (Hg.): *Die globale Enteignungsökonomie*. Münster, S. 217-254.
- Chesnais, F. (2004b): *Le capital de placement: accumulation, internationalisation, effets économiques et politiques*. F. Chesnais (Hg.): *La finance mondialisé*. Paris, S. 15-50.
- Chesnais, F./Sauviat, C. (2000): *The financing of innovation-related investment in the contemporary global finance-led accumulation regime. Research Project on ‚Local Productive Systems and New Industrial and Technological Policies‘*. Rio de Janeiro, S. 25-73.

- Chesnais, F. and Serfati, C. (2000): La gestion de l'innovation dans le régime d'accumulation à dominante financière. M. Delapierre/P. Moati/E. M. Mouhoud (Hg.): *Connaissance et Mondialisation*. Paris, S. 183-193.
- Cohen, W., Nelson, R. and Walsh, J. P. (2000): Protecting their intellectual assets: Appropriability conditions and why U.S. manufacturing firms patent (or not), National Bureau of Economic Research: Cambridge, MA, 50 p. <<http://www.nber.org/papers/w7552>>
- Cooke, P. (2001): New Economy Innovation Systems: Biotechnology in Europe and the USA, *Industry and Innovation* 8 (3), S. 267-289.
- Cooke, P. (2004): The molecular biology revolution and the rise of bioscience megacentres in North America and Europe, *Environment and Planning C: Government and Policy* 22 (2), S. 161 - 177.
- Coriat, B. and Orsi, F. (2002): Establishing a new intellectual property rights regime in the United States: Origins, content and problems, *Research Policy* 31 (8-9), S. 1491-1507.
- Cortright, J. and Mayer, H. (2002): *Signs of Life: The Growth of Biotechnology in the U.S.*, The Brookings Institution: Washington DC, 44 p
- Dasgupta, P. and David, P. A. (1994): Toward a new economics of science, *Research Policy* 23 (5), S. 487-521.
- Delapierre, M. (1997): Vers l'émergence d'oligopoles en réseau fondés sur la connaissance, *Innovations. Cahiers d'économie de l'innovation* 5 (1997-1), S. 93-103.
- Delapierre, M. (2000): Vers l'émergence de nouvelles formes d'oligopoles fondés sur la connaissance. M. Delapierre, P. Moati and E. M. Mouhoud (Hg.): *Connaissance et Mondialisation*. Paris, S. 97-107.
- Duménil, G. and Lévy, D. (2004): *Le néolibéralisme sous hégémonie états-unienne*. F. Chesnais (Hg.): *La finance mondialisée*. Paris, S. 71-98.
- Ernst & Young (Hrsg.) (1998): *New directions 98: The Twelfth Biotechnology Industry Annual Report*. Palo Alto, CA.: Ernst & Young LLP, 50 S.
- Ernst & Young (Hrsg.) (1999): *Bridging the Gap 1999: Ernst & Young's 13th Biotechnology Industry Annual Report*. Palo Alto, CA.: Ernst & Young LLP, 76 S.
- Ernst & Young (Hrsg.) (2000): *Convergence: The Biotechnology Industry Report*. Millennium Edition. Palo Alto, CA.: Ernst & Young LLP, 86 S.
- Ernst & Young (Hrsg.) (2001): *Focus on Fundamentals. The Biotechnology Report. 15th Review*. Palo Alto, CA.: Ernst & Young LLP, 107 S.
- Ernst & Young (Hrsg.) (2002): *Beyond Borders. The Global Biotechnology Report 2002*. UK: Ernst & Young LLP, 86 S.
- Ernst & Young (Hrsg.) (2003): *Resilience. Americas Biotechnology Report 2003*. Palo Alto, CA.: Ernst & Young LLP, 44 S.
- Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (2000): The dynamics of innovation: from National Systems and „Mode 2,“ to a Triple Helix of university-industry-government relations, *Research Policy* 29 (2), S. 109-123.
- Florida, R. and Kenney, M. (1988): Venture capital-financed innovation and technological change in the USA, *Research Policy* 17, S. 119-137.
- Florida, R. and Samber, M. (1999): *Capital and Creative Destruction: Venture Capital, Technological Change, and Economic Development*. M. Gertler/T. Barnes (Hg.): *The New Industrial Geography: Regions, Regulations and Institutions*. London, New York, S. 265-291.
- Florida, R./Smith, D., Jr. (1990): *Venture Capital, Innovation, and Economic Development*, *Economic Development Quarterly* 4 (4), S. 345-360.
- Foray, D. (2002): *Intellectual Property and Innovation in the Knowledge-Based Economy*, *isuma Canadien Journal of Policy Research* 3 (1), S. 71-78.
- Freeman, C. (1995): *The „National System of Innovation“ in historical perspective*, *Cambridge Journal of Economics* 19 (1), S. 5-24.
- Gray, M. and Parker, E. (1998): *Industrial change and regional development: the case of the US biotechnology and pharmaceutical industries*, *Environment and Planning A* 30 (10), S. 1757-1774.
- Guellec, D. and Ionadis, E. (1997): *Causes of fluctuations in R&D expenditures: a quantitative analysis*, *OECD Economic Review* (29/ II), S. 123-138.
- Haemmig, M. (2003): *The Globalization of Venture Capital. A Management Study of International Venture Capital Firms*. Bern, Stuttgart.
- Heller, M. A. and Eisenberg, R. S. (1998): *Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research*, *Science* 280 (5364), S. 698-701.

- Howells, J. (1999): Regional systems of innovation. D. Archibugi, J. Howells and J. Michie (Hg.): *Innovation Policy in a Global Economy*. Cambridge, S. 67-93.
- Huffschmid, J. (2002): *Politische Ökonomie der Finanzmärkte (aktualisierte und erweiterte Neuauflage)*. Hamburg.
- Husson, M. (2004): *Der Kapitalismus nach der „neuen Ökonomie“*. C. Zeller (Hg.): *Die globale Enteignungsökonomie*. Münster, S. 127-159.
- IMF (2003): *Global Financial Stability Report. Market Developments and Issues*, September 2003. Washington, DC.
- Kenny, M. (2000): Note on „Venture Capital“, Berkeley Roundtable the International Economy: Berkeley, 10 p. <http://brie.berkeley.edu/~briewww/pubs/pubs/wp/wp142.pdf>
- Kogut, B. (2000): *The Transatlantic Exchange of Ideas and Practices: National Institutions and Diffusion*, L'Institut français des relations internationales (Ifri): Paris, 52 p
- Lazonick, W. and O'Sullivan, M. (2000): Maximizing shareholder value: a new ideology for corporate governance, *Economy and Society* 29 (1), S. 13-35.
- Lundvall, B.-Å. (1992): Introduction. B.-Å. Lundvall (Hg.): *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London.
- Lütz, S. (2002): *Der Staat und die Globalisierung von Finanzmärkten. Regulative Politik in Deutschland, Großbritannien und den USA*. Frankfurt/Main.
- Martin, R., Sunley, P. and Turner, D. (2002): Taking risks in regions: the geographical anatomy of Europe's emerging venture capital market, *Journal of Economic Geography* 2 (2), S. 121-150.
- Mayer, C. (2002): *Financing the New Economy: financial institutions and corporate governance*, *Information Economics and Policy* 14 (2), S. 311-326.
- Nelson, R. R. (2004): *The market economy, and the scientific commons*, *Research Policy* 33 (3), S. 455-471.
- OECD (2004): *OECD Statistics on Institutional Investors - Data from 1980 Onwards (Data are extracted from the OECD Institutional Investors Database / Institutional Investors - Statistical Yearbook, 1992-2001, 2003 Edition)*: OECD, Paris. gesichtet: 22. September. [http://www.oecd.org/document/45/0,2340,en\\_2649\\_34247\\_25821741\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/45/0,2340,en_2649_34247_25821741_1_1_1_1,00.html)
- O'Sullivan, M. (2000): *The innovative enterprise and corporate governance*, *Cambridge Journal of Economics* 24 (4), S. 393-417.
- Powell, W., W., Koput, K., W., Bowie, J. I. and Smith-Doerrs, L. (2002): *The Spatial Clustering of Science and Capital: Accounting for Biotech Firm-Venture Capital Relationships*, *Regional Studies* 36 (3), S. 291-305.
- Prevezer, M. (1998): *Clustering in Biotechnology in the USA*. P. G. M. Swann, M. Prevezer and D. Stout (Hg.): *The Dynamics of Industrial Clustering. International Comparisons in Computing and Biotechnology*. Oxford, New York, S. 124-193.
- Prevezer, M. (2001): *Ingredients in the Early Development of the U.S. Biotechnology Industry*, *Small Business Economics* 17 (1-2), S. 17-29.
- Sablowski, T. and Rupp, J. (2001): *Die neue Ökonomie des Shareholder Value. Corporate Governance im Wandel*, PROKLA. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft 31 (1/H 122), S. 47-78.
- Sauviat, C. (2004): *Les fonds de pension et les fonds mutuel: acteurs majeurs de la finance mondialisée et du nouveau pouvoir actionnarial*. F. Chesnais (Hg.): *La finance mondialisée*. Paris, S. 99-124.
- Senker, J. (1996): *National systems of innovation, organizational learning and industrial biotechnology\*1*, *Technovation* 16 (5), S. 219-229.
- Serfati, C. (2003): *La logique du capital financier au coeur des rapports de production contemporains*. C. Vercellone (Hg.): *Sommes nous sortis du capitalisme industriel?* Paris, S. 181-206.
- The Economist (2000): *Money to burn.*, *Economist*, 355 (8172), May 27: S. 71. <<http://search.epnet.com/direct.asp?an=3152926&db=buh>>
- Zeller, C. (2002): *Project Teams as Means for Restructuring Research and Development in the Pharmaceutical Industry*, *Regional Studies* 36 (3), S. 283-297.
- Zeller, C. (2004): *North Atlantic innovative relations of Swiss pharmaceuticals and the importance of regional biotech arenas*, *Economic Geography* 80 (1), S. 83-111.
- Zider, B. (1998): *How Venture Capital Works*, Harvard Business Review. Harvard Business School Publication Corp.