

# Integration von Industrie- und Innovationspolitik – Beispiele aus den USA und Israel und Ansätze der neuen EU-Industriepolitik

SVEN WYDRA UND TIMO LEIMBACH

Sven Wydra, Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (ISI), E-Mail: sven.wydra@isi.fraunhofer.de  
Timo Leimbach, University Aarhus, Department for Aesthetics and Communication, E-Mail: timo.leimbach@dac.au.dk

**Zusammenfassung:** Im vorliegenden Beitrag wird untersucht, welche Rolle die Innovations- und Technologiepolitik im Rahmen einer modernen Industriepolitik spielen kann und welche Erkenntnisse über eine erfolgreiche Integration vorliegen. Die systemische Innovationspolitik ist wesentlicher Bestandteil einer modernen Industriepolitik. Dies zeigt sich durch eine Modifizierung der Rolle der Politik, der Aufstellung zentraler Designprinzipien bei der Ausgestaltung von Programmen und einer Vergrößerung der Instrumenten-Toolbox. Historische Beispiele für die Biotechnologie in den USA und der Software-Industrie in Israel verdeutlichen, dass die Kombination von innovations- und industriepolitischen Maßnahmen zu einer erfolgreichen Entwicklung des Innovationssystems beigetragen hat. In den hier gewählten Beispielen aus der europäischen Förderpolitik finden sich eine Verknüpfung von Industrie- und Innovationspolitik mit Wettbewerbs- und Bildungspolitik sowie der Einsatz von nachfrageorientierten Maßnahmen. Deren Verständnis kann helfen, neue Entwicklungen (wie Industrie 4.0) zu adressieren, die auch für die deutsche Industrie sehr relevant sind.

**Summary:** In this article, we analyze the role of innovation and technology policy in concepts of modern industrial policy and present current insights about its successful integration. The systemic innovation policy contributes substantially to the conception of a modern industrial policy. This is reflected by a modification of the role of policy, the provision of key design principles for public policy and the higher diversification of policy tools. Past examples of biotechnology in the US and the software industry illustrate the combination of innovation policy and industrial policy measures in conjunction led to the successful development of the innovation system and thus the industry. In selected recent examples of the policy in the European Union, we observe a combination of industrial strength/innovation policy with competition and educational policy as well as demand-side measures. A deeper understanding of them can help to address new developments such as advanced manufacturing, which are also of high importance for the German industry.

- JEL Classification: L65, L86 O33, O38
- Keywords: Innovation policy, industrial policy, innovation system, biotechnology, software industry, manufacturing

## I Einleitung

Nach den enttäuschenden Erfahrungen der 1970er Jahre war die Industriepolitik lange Zeit nahezu völlig aus der politischen Diskussion verschwunden. Seit Mitte der 2000er Jahre nimmt das Interesse an industrielpolitischen Fragestellungen jedoch wieder zu (Reiner 2013). Dass die dabei diskutierten Ideen über die früheren Ansätze der Industriepolitik hinausgehen, zeigen beispielsweise die industrielpolitischen Ansätze innerhalb der EU Mitte der 2000er Jahre (Aigner 2007, Soete 2007). Verstärkt wurde diese Entwicklung durch die Finanz- und Wirtschaftskrise. Länder mit einem hohen Industrieanteil wie Deutschland erholten sich deutlich besser als andere Länder. Vor diesem Hintergrund haben auch andere hochentwickelte Länder, wie zum Beispiel die USA oder Großbritannien, die vor 2008 vor allem auf die Tertiärisierung gesetzt haben, Programme zur Reindustrialisierung gestartet. Daneben widmet sich die Europäische Kommission in einer der EU2020 Flaggschiff-Initiativen gezielt der Industriepolitik. Hier werden auch neue Instrumente wie die vorkommerzielle Beschaffung als Industriepolitik adressiert, die in den letzten Jahren vor allem in Kontext der Innovationssysteme als eine Erweiterung der Instrumentenspektrums der Innovationspolitik diskutiert wurden (Edler 2007).

Ein wesentlicher Grund für diese Veränderungen sind die gravierenden Umbrüche in Produktion und Vermarktung industrieller Produkte, denen sich viele Unternehmen unterschiedlicher Branchen und Größe auf breiter Front gegenübersehen. Bei der Vermarktung steht längst nicht mehr das klassische Industrieprodukt im Vordergrund. Der Erfolg von Unternehmen bemisst sich immer mehr daran, Industrieprodukte in Kombination mit Diensten anzubieten. So werden Maschinen nicht nur installiert und gewartet, sondern auch ganze Anlagen von den Herstellern für Kunden betrieben. Der Wandel in der Produktion selbst wird durch Fortschritte in der Informations- und Kommunikationstechnologie vorangetrieben. Die Digitalisierung, die in Deutschland unter dem Schlagwort Industrie 4.0 steht, wird diese Entwicklung in Zukunft noch beschleunigen, da die damit einhergehende Flexibilisierung der Fertigung und Individualisierung der Produktion sowie der damit verbundene Einsatz neuer Technologien wie cyber-physikalische Systeme (CPS) die Wertschöpfungsketten in der Industrie verändern.

Vor diesem Hintergrund wird im vorliegenden Beitrag untersucht, welche Rolle die Innovations- und Technologiepolitik im Rahmen einer modernen Industriepolitik spielen können und welche Erkenntnisse über eine erfolgreiche Ausgestaltung dieser Politiken vorliegen. Nach einer kurzen Einführung in Konzepte, Ziele und Instrumente der Innovations- und Industriepolitik werden anhand der Biotechnologie in den USA und der Software-Industrie in Israel zwei Beispiele dargestellt, bei denen mit Erfolg versucht wurde, durch innovationspolitische Maßnahmen einzelne Branchen aufzubauen oder zu unterstützen. Anschließend werden zwei aktuelle Beispiele in der europäischen Förderpolitik analysiert. Im Fokus steht dabei, welche innovationspolitischen Elemente integriert werden und inwieweit neue Konzepte zur Begegnung aktueller Herausforderungen entstanden sind. Ziel ist es, Rückschlüsse für eine erfolgreiche Verbindung von Industrie- und Innovationspolitik aufzuzeigen und deren Bedeutung für Deutschland herauszuarbeiten.

## 2 Ziele, Konzepte und Instrumentarium der Innovations- und Industriepolitik

Für den Begriff „Industriepolitik“ existieren zahlreiche Definitionen, die sich in Ansatz, Fokus (Industrie versus alle Wirtschaftssektoren) und zugehörigen Instrumenten (nur selektive versus auch horizontale) unterscheiden. Gemeinsam ist diesen Ansätzen fast überall die Einflussnahme auf Sektor- und Aktivitätsstrukturen durch legislative, politische und monetäre Maßnahmen. Primäres Ziel der Industriepolitik ist es, das Wachstum der einheimischen Industrie zu fördern, um eine möglichst hohe Wertschöpfung und Beschäftigung zu erzielen. Hinzu kommt neuerdings eine stärkere Adressierung von sogenannten großen gesellschaftlichen Herausforderungen („Grand Challenges“), zum Beispiel Nachhaltigkeit, Klimawandel oder demografischer Wandel, die auch in der Innovationspolitik eine zunehmende Rolle spielt (Stichwort: Missionsorientierung).<sup>1</sup> Ein weiteres wichtiges Konzept mit engen Berührungspunkten zur Industriepolitik ist der Innovationssystemansatz. Dieser Ansatz betrachtet Innovationsprozesse als nichtlineare, evolutionäre und interaktive Prozesse zwischen Akteuren, Organisationen und Institutionen. Hier liegt der Fokus darauf, die funktionalen Mechanismen und Wechselwirkungen zu identifizieren und zu analysieren. Der Innovationssystemansatz hat einen bedeutenden Einfluss auf moderne Konzepte der Industriepolitik. Während bei letzteren (Konzepten) das Wachstumsziel im Mittelpunkt steht, zeigt sich der „neue“ beziehungsweise innovationspolitische Charakter darin, wie die Ziele operationalisiert werden. So steht nicht mehr das direkte Wachstum und die Bewahrung einheimischer Industrien im Vordergrund, sondern die Leistungsfähigkeit der Akteure und die Steigerung ihrer dynamischen Wettbewerbsfähigkeit. Ansatzpunkte sind die Förderung von Lern- und Rückkoppelungseffekten durch eine stärkere Vernetzung der Akteure. Das Ziel der Politik ist dabei nicht vorrangig, Skaleneffekte zu erreichen oder Marktversagen zu beseitigen, sondern systemische Mängel zu überwinden.

Eine wichtige Gemeinsamkeit des innovationssystemischen Ansatzes und der Industriepolitik ist, dass neben übergreifenden (sogenannte horizontalen) Politiken spezifische Eingriffe zugunsten bestimmter Sektoren, Märkte oder Technologien als notwendig angesehen werden. So sollte gemäß Soete et al. (2010) Innovationspolitik die sektorspezifische Natur des technologischen Wandels als einen grundlegenden Ausgangspunkt nehmen und gezielt jene Innovationsbarrieren adressieren, die entscheidend für den Erfolg im Wettbewerb der verschiedenen sektoralen Systeme sind. Staatliche Eingriffe werden also mit dem Ziel begründet, die Funktionsweise eines Innovationssystems zu verbessern beziehungsweise systemische Mängel oder gar Systemversagen zu vermeiden. Die Beseitigung systemischer Mängel soll nicht durch eine Steuerung des Verhaltens der Akteure und der „Spielregeln“ gelingen, sondern durch eine Koordination und Unterstützung der Akteure bei einer gemeinsamen Entwicklung von Zielen und Verhalten. Zentrales Gegenargument gegenüber solchen selektiven Politikmaßnahmen ist die sogenannte „Picking-winners“-Problematik. Nach dieser Argumentation verfügen staatliche Institutionen in der Regel über schlechtere Informationen als die privaten Wirtschaftsakteure und sind nur begrenzt in der Lage, die Resultate von verschiedenen Forschungs- und Technologiepfaden vorzusehen. Daher kann der Versuch, die zukunftsträchtigsten Sektoren oder Technologien zu unterstützen, zu einer Auswahl erfolgloser Pfade führen. Vertreter der Innovationssystemperspektive sind sich dessen durchaus bewusst (zum Beispiel Aghion et al. 2011, Azar und Sanden 2011, Watson 2008). Sie weisen darauf hin, das staatliche Neutralität de facto nicht existiert

---

1 Siehe hierzu die Hightech-Strategie der Bundesregierung. [www.hightech-strategie.de](http://www.hightech-strategie.de)

und durch „scheinbar neutrale Politikinstrumente“ eine Selektion zugunsten bestehender beziehungsweise kurzfristig profitabler Technologien oder Industrien stattfindet. Deren Dominanz ist häufig selbst nicht durch einen Wettbewerb oder „richtige“ Marktsignale, sondern durch massive spezifische Förderungen in der Vergangenheit oder durch Nichtberücksichtigung von externen Kosten – und folglich früherem Marktversagen – entstanden. Hingegen würden vielversprechende technologische Optionen, die aktuell weit von der Anwendungsreife entfernt sind, die notwendige Förderung fehlen. Ebenso weisen sie daraufhin, dass Staaten nicht über ausreichend Ressourcen verfügen, um mit einer technik- oder sektorneutralen Förderung eine kritische Masse zu erzeugen. Zudem blieben Konflikte und Komplementaritäten zwischen technologischen Optionen unberücksichtigt (Watson 2008). Um aber traditionelle Fehler alter Industriepolitik, wie das „Picking-winners“-Problem, möglichst zu vermeiden, wird dem Design und der Governance von moderner Industriepolitik eine hohe Bedeutung zugesprochen (Reiner 2013).

Eine ganze Reihe von Autoren hat daher Designprinzipien für eine neue „moderne“ Industriepolitik entwickelt (u.a. Rodrik 2004, Lerner 2009). Diese Prinzipien gelten als universell und damit als leicht übertragbar auf andere Staaten und Sektoren. Im Folgenden werden einige Elemente dieser Prinzipien hervorgehoben, die einen engen Bezug zur systemischen Innovationspolitik haben.

Prinzipien neuer Industriepolitikansätze:

- Erstens ist der Fokus der Maßnahmen nicht auf einzelne Sektoren zu richten, sondern auf Aktivitäten (zum Beispiel Vernetzung, Internationalisierung) und Technologien, die das Potenzial für Wachstum und Beschäftigung in der Zukunft bieten. Diese Aktivitäten oder Technologien können Massenmärkte adressieren, die direkt mit hoher Beschäftigung und Wertschöpfung verknüpft sind, als auch Nischenmärkte. Gerade in Branchen, in denen wenige dominante Firmen ältere Technologien verwenden, ist die Existenz von experimentellen Nutzern in Nischenmärkten für eine erfolgreiche Einführung von radikal neuen Technologien notwendig. Nur dann sind Firmen in der Lage, einen Markt zu bedienen und können lange genug überleben, um die neue Technologie so weiterzuentwickeln, dass sie auch auf dem Hauptmarkt wettbewerbsfähig wird (Malerba et al. 2007, OECD 2011).
- Zweitens ist die Koevolution der Politik und des Innovationssystems von zentraler Bedeutung. So ändern sich durch den Reifegrad des Innovationssystems (zum Beispiel Bedeutungsgewinn der Kommerzialisierung) oder durch äußere Einflüsse (zum Beispiel neue internationale Wettbewerber, Finanzkrisen) die Herausforderungen im Innovationssystem. Nur wenn die Politik flexibel und anpassungsfähig daran ist, ist die Komplementarität gewährleistet.
- Eine weitere zentrale Frage ist, wie stark die Förderung auf bestimmte Technologien fokussiert und wie die Auswahl der Förderprioritäten erfolgt. Konsens ist, dass hier der Staat im Gegensatz zu sektorbasierten Top-down-Ansätzen eine koordinierende Rolle einnimmt (Dobrinsky 2009, Rodrik 2004). Aigner (2012) sieht es gar als notwendig an, dass ein (inter-)nationaler Priorisierungsprozess für Forschungsstrategien stattfindet, der transparent und offen für Kooperation und Wettbewerb ausgestaltet ist. Bei der Fokussierung der Förderung von Technologien ist eine Abwägung zwischen einerseits dem Erreichen einer kritischen Masse und andererseits der Vermeidung

von technologischen Lock-ins notwendig (Georghiou 2013). Insbesondere in frühen Entwicklungsphasen einer Technologie sollte nicht ein bestimmter Innovations- oder Technologiepfad eingeschlagen werden, sondern aufgrund der erheblichen Unsicherheiten über Potentiale einzelner Technologiepfade eine Technologievielfalt angestrebt werden (Azar und Sanden 2011). Zusätzlich sollte bei der Förderung keine Top-down-Bestimmung spezifischer Akteure (wie zum Beispiel einer bestimmten FuE-Einrichtung) erfolgen, sondern die Auswahl der geförderten Akteure in einem wettbewerblichen Verfahren erfolgen (zum Beispiel FuE-Projektförderung).

Der Innovationssystemansatz einer „neuen“ Industriepolitik hebt die Unterschiede zwischen einzelnen Ländern, Sektoren und Technologien bei den institutionellen Rahmenbedingungen und der jeweiligen Innovationskapazität hervor. Demnach gibt es keine „One-size-fits-all“-Politik, die Auswahl geeigneter Maßnahmen ist dagegen stark kontextabhängig (Rodrik 2004, Aigner 2007). Es lassen sich dennoch einige wichtige Schlussfolgerungen bezüglich potenzieller Instrumente treffen:

Zum einen verlieren bestimmte Instrumente wie Vergabe von Subventionen an einzelne Unternehmen, Exporthilfen oder Rettung notleidender Industrien an Bedeutung. Zum anderen kann die Entwicklung von bestehenden und neuen Technologien und Branchen nicht auf klassischen industriepolitischen Instrumenten allein basieren, sondern muss mit anderen Bereichen der Politik ergänzt werden. Industriepolitik verschmilzt mit Innovations-, Wissenschafts-, Technologie- und Bildungspolitik (Soete 2007).

Das Instrumentarium dieser neuen Industriepolitik geht somit deutlich über das der klassischen Industriepolitik hinaus. Es enthält eine Vielzahl von horizontalen und spezifischen Politikinstrumenten. Einer der wichtigsten Ergänzungen ist die Orientierung an der Nachfrage. Der öffentliche Sektor kann dabei über Regulierungen oder als Auftraggeber für FuE und im Rahmen des öffentlichen Auftragswesens Höhe, Richtung und Form der Bereitstellung der Waren und Dienstleistungen beeinflussen (Hughes 2012, OECD 2011). Andere ergänzende Instrumente sind die Koordinierung der Akteure (Foresight-Prozesse, Informationskampagnen, Stakeholderprozesse) sowie Vernetzungsaktivitäten und strategische Partnerschaften mit der Industrie.

### **3 Zur Verknüpfung der Innovations- und Industriepolitik – Zwei Beispiele aus den USA und aus Israel**

Die beiden ausgewählten Fälle der medizinischen Biotechnologie in den USA und der Softwareindustrie in Israel sollen exemplarisch verdeutlichen, inwieweit eine Verknüpfung von Industrie- und Innovationspolitik in der Vergangenheit stattgefunden hat und welche Konzepte, Instrumente sowie Faktoren, die deren Wirkungen beeinflusst haben, von Bedeutung waren.

#### **3.1 Medizinische Biotechnologieindustrie in den USA**

Die Biotechnologie wird oft als ideales Beispiel für die Bedeutung systemischer Innovationspolitik angesehen. Aufgrund der Komplexität der Biotechnologieindustrie ist das Zusammenspiel zwischen einer Vielzahl von Teilsystemen und Akteuren (FuE-Einrichtungen, große Pharmaunternehmen, spezialisierte Technologieanbieter, Kapitalgeber, regulatorische Institutionen, Pati-

enten, Ärzte et cetera) von Bedeutung für das Innovationssystem. Die USA gelten als unangefochtene führend in der medizinischen Biotechnologie. Es hat sich eine leistungsstarke Industrie entwickelt, die ihren Vorsprung gegenüber anderen Ländern im Zeitverlauf sogar weiter ausbauen konnte (Niosi 2014). So gab es allein im Jahr 2013 in den USA 41 Börsengänge von Biotechnologieunternehmen, in Deutschland zwischen 2006 und 2013 keinen einzigen. Bei den Patentmeldungen vereinigt die USA bei steigender Tendenz rund zwei Drittel aller weltweiten Patente im Zeitraum 1996 bis 2006 auf sich (Niosi 2014).

Die Biotechnologieindustrie ist mit ihrer starken Basierung auf wissenschaftlichen Ergebnissen sehr abhängig von öffentlicher und privater Forschung. Die USA legen einen deutlichen Schwerpunkt auf die Lebenswissenschaften, 60 Prozent aller akademischen FuE-Aufwendungen fließen in diesen Bereich (Cockburn und Stern 2010). Die öffentlichen FuE-Ausgaben sind in diesem Bereich von 1980 bis Mitte der 2000er Jahre stetig gestiegen und verdreifachten sich in diesem Zeitraum (Cockburn und Stern 2010). Dieses kontinuierliche Wachstum glich die höhere Volatilität privater FuE-Investitionen aus und ermöglichte einen stetigen und kumulativen Fortschritt. Folglich wird die Stagnation der FuE-Ausgaben seit Mitte der 2000er für die Life Sciences in den USA als kritisch eingeschätzt (Lazonick und Tulum 2011).

Während des Zeitraums der kontinuierlichen Finanzierungssteigerung gelang es, einerseits einen intensiven Wettbewerb zwischen den Akteuren zu entfachen und andererseits den Akteuren zu ermöglichen, die Profite der eigenen Aktivitäten zu internalisieren (vor allem über Patente). Wettbewerbsfördernd war die zum Großteil externe Finanzierung der Akademia durch die National Institutes of Health (NIH), die einen intensiven Qualitätswettbewerb zwischen den Universitäten förderten. Durch die hohe Förderung konnten die Universitäten die Anzahl und den Umfang der Studiengänge in der Molekularbiologie, Genetik und anderen Biowissenschaften verwandten Feldern steigern und trugen zu einem ausreichenden Angebot an hoch qualifizierten und spezialisierten Arbeitskräften bei.

Die besondere Stärke der USA liegt zudem in der Etablierung eines funktionierenden Risikokapitalmarkts in der Biotechnologie, der die sehr lange Zeitperiode von der Erfindung bis zur Kommerzialisierung, die den Investitionszeitraum vieler Akteure übersteigt, abdeckt. Tatsächlich können bis heute nur wenige Biotechnologieunternehmen eine hohe Profitabilität aufweisen (Pisano 2006, Lazonick und Tulum 2011). Die immense Förderung durch die NIH wird als ein zentraler Erfolgsfaktor gesehen. Nach Ansicht von Lazonick und Tulum (2011) wären ohne den Aufbau dieser unverzichtbaren Wissensbasis die Venture-Capital-Geber und Public-Equity-Fonds nicht in die Biotechnologie eingestiegen. Hinzukommend wurden auf der zentralstaatlichen Ebene in den 1980er Jahren mit dem „Small-Business-Innovation-Research“-Programm (SBIR) und dem „Advanced Technology Program“ (ATP) Förderprogramme eingeführt, die es jungen Unternehmen ermöglichte, ihre Produktentwicklung so weit voranzutreiben, dass sie für Wagniskapitalisten interessant wurden. Daneben hatten Biotechnologieunternehmen leichteren Zugang zu Allianzen mit großen amerikanischen Pharmaunternehmen, die als besonders leistungsstark bei der Kommerzialisierung der biotechnologischen Innovationen galten (Niosi 2014).

Zugleich begünstigte auch die starke Nachfrage die Entwicklung der Biotechnologieunternehmen. Cockburn und Stern (2010) stellen die hohe Zahlungsbereitschaft für lebensverlängernde oder qualitätsverbessernde Produkte heraus, die zu einer relativ preisunelastischen und stabilen Nachfrage geführt haben und die Marktchancen für die in der Regel sehr teuren biotechnologi-

schen Produkte eröffneten. Diese Zahlungsbereitschaft ist stark politisch gesteuert und war in den USA wesentlich dynamischer als in anderen Ländern.

Daneben ermöglichten Regelungen der Zulassungsbehörde FDA („Food and Drug Administration“) zur Exklusivität neuer Innovationen einen verlässlichen Schutz neuer Produkte für eine bestimmte Zeitperiode, während sie gleichzeitig Anreize für einen hohen Wettbewerb nach Auslaufen der Exklusivitätsperiode setzte. Insbesondere bot die Orphan-Drug-Regelung frühzeitig einen günstigeren Weg zur Zulassung (unter anderem besondere Möglichkeiten zur Absetzung von Steuern für Forschungs- und Entwicklungsausgaben) und einen längeren Zeitraum der Exklusivität (Cockburn und Stern 2010).

### 3.2 Software-Industrie in Israel

Die Erfolgsgeschichte der israelischen Software-Industrie reicht bis in die 1960er Jahre zurück. Damals wurde eine Reihe von Maßnahmen zur Entwicklung eines Hochtechnologiesektors in Israel eingeführt, um die Abhängigkeit von anderen Ländern bei den als besonders wichtig geltenden hochwertigen Militärtechnologien zu verringern. Dazu zählten insbesondere der Ausbau der Humankapitalbasis, die verstärkte Zusammenarbeit zwischen Forschung und Industrie, die Verbesserung der wissenschaftlichen Qualität der Forschung sowie die Einführung des Office of the Chief Scientist (OCS), das die Umsetzung dieser Ziele in verschiedenen Programmen und Maßnahmen koordinierte und damit zu einer zentralen Stelle für die israelische Innovationspolitik wurde. Dies führte unter anderem dazu, dass Israel, bezogen auf das Bruttoinlandsprodukt, zu einem der Länder mit der höchsten Dichte von Absolventen in den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächern und mit der höchsten Publikationsdichte wurde (Breznitz 2007). Die wirtschaftliche Krise Israels in den 1980er Jahren führte dazu, dass viele gut ausgebildete Ingenieure aus Mangel an Alternativen Hochtechnologie-Start-ups gründeten. Deren Erfolg war aber vor allem wegen fehlender Managementkenntnisse sowie fehlender Finanzierungsmöglichkeiten nicht groß. So gelang es nur einzelnen Firmen, insbesondere Software-Firmen, sich über den Umweg USA (zum Beispiel IPO am NASDAQ) erfolgreich im internationalen Markt zu positionieren.

Die Probleme, aber auch die Möglichkeiten, die in dieser Entwicklung für die israelische Wirtschaft steckten, wurden zunehmend erkannt. Insbesondere das OCS setzte sich dafür ein, durch gezielte staatliche Maßnahmen, die insbesondere auf den Venture-Capital-Markt abzielten, die neugegründeten Hochtechnologiefirmen zu unterstützen. In der Folge wurden ab 1991 mehrere Instrumente implementiert. Das erste Programm, genannt Inbal, stellte eine Art Versicherung für Venture-Capital-Fonds dar, bei dem ein garantierter Wert der Einlagen stimulierend wirken sollte. Es wurde aber keine kritische Masse an Investitionen erreicht, und das Programm lief aus. Zeitgleich starteten zwei weitere Maßnahmen, die an junge Unternehmen gerichtet waren. Das Programm „Magnet“ zielte darauf ab, Verbundforschung zu fördern, um so kommerzielle FuE zu koordinieren und durch die Einbindung von Universitäten und Forschungseinrichtungen den Wissens- und Technologietransfer zu stimulieren. Das Technological Incubators Program richtete sich an Start-ups, die in den ersten drei Jahren ihrer Existenz sowohl finanzielle Förderung als auch Training erhielten. Beide Programme wurden vom OCS koordiniert und waren offen für alle Hochtechnologien.

Dies galt auch für das Yozma-Programm, das seinen operativen Betrieb 1993 aufnahm. Dieses Programm brachte den Durchbruch für den israelischen VC-Markt und trug wesentlich zum

Entstehen einer sehr erfolgreichen Softwareindustrie in Israel bei (Breznitz 2007, Avnimelech 2009). Angelegt war es als Dachfonds. Die Idee war, die Entstehung von einheimischen VC-Fonds (sogenannte Yozma-Fonds) zu stimulieren, die insbesondere junge Hightech Start-ups fördern sollten. Diese Fonds mussten von israelischen Banken oder Versicherungen als völlig neue Einrichtungen gegründet werden, und es musste mindestens ein erfahrener internationaler Investor als Partner einsteigen, um sicherzustellen, dass die Fonds von deren Erfahrung profitierten. Die Fonds erhielten bis maximal 40 Prozent ihrer Investitionen vom Staat, wobei dieser aber keinen Einfluss auf die Investitionsentscheidungen nahm. Eine Besonderheit der Fonds war die Option, innerhalb von fünf Jahren die Regierung durch die Auszahlung des eingesetzten Geldes (inklusive der normalen banküblichen Zinsen) auszulösen. Dadurch entstand ein Hebel für die Investoren, der aufgrund des Erfolges der Fonds in allen Fällen genutzt wurde. Die Nachhaltigkeit zeigte sich darin, dass die Fonds nach Ablauf der Förderung von privaten Teilhabern weitergeführt wurden und somit ein wachsender VC-Markt in Israel entstand. Dieser Erfolg zog weitere ausländische VC-Fonds an, was durch die Gestaltung der Rahmenbedingungen nach amerikanischem Vorbild erleichtert wurde (Breznitz 2007, Avnimelech 2009). Die Software-Industrie in Israel profitierte maßgeblich von diesem Boom, so dass sich ihr Erfolg und der von Yozma gegenseitig bedingten. So gab es in dieser Branche sowohl große Potentiale, die durch die Restrukturierung des Verteidigungssektors entstanden und durch den Zustrom ebenfalls gut ausgebildeter Immigranten aus der ehemaligen Sowjetunion verstärkt wurde. Zentral dabei war, dass das OCS die FuE-Förderung koordinierte und diese auf die Bedürfnisse der Yozma-Fonds abstimmte. Förderlich war zudem der Boom für die IT-Industrie in den 1990er Jahren. Das Platzen der New-Economy-Blase bedeutete zwar auch in Israel einen Einschnitt, aber der Markt erholte sich rasch wieder. Zudem wurde und blieb Israel ein wichtiger IT-Standort, was sich auch darin widerspiegelt, dass viele global operierende IT-Firmen dort Forschungseinrichtungen aufgebaut haben und bis heute betreiben. Jedoch gibt es durchaus auch Schwachstellen, da die Industrie heute sehr stark auf FuE-Produkte vor allem in sicherheitsrelevanten Feldern fokussiert und stark exportorientiert ist. Dementsprechend ist sie starkem Wettbewerb ausgesetzt, und der hohe Exportanteil in die USA führt teilweise dazu, dass die Unternehmen gleich ganz in die USA übersiedeln (Breznitz 2006, Breznitz 2007, Avnimelech 2009).

### 3.3 Fazit aus den Fallbeispielen

Die Fallbeispiele verdeutlichen, dass die Kombination von innovationspolitischen und industriepolitischen Maßnahmen erfolgreich sein kann. Beide Beispiele zeigen, dass eine Vielzahl von sich ergänzenden Voraussetzungen vorliegen muss. Einige der eingangs dargestellten Prinzipien und Instrumente moderner Industriepolitik werden an diesen Beispielen deutlich. So wird im Beispiel der medizinischen Biotechnologie in den USA unter anderem die Bedeutung der Ausgestaltung des Wettbewerbs im Innovationsprozess deutlich. Die Unterstützung eines starken Wettbewerbs bei FuE-Fördermittel und der Generikaentwicklung bei gleichzeitiger Exklusivitäts sicherung während der Patentlaufzeit bietet starke Anreize sowohl für die Forschung als auch für die Kommerzialisierung. Im Falle der Softwareindustrie in Israel wird unter anderem die zentrale Rolle der Koordination offensichtlich – so gelingt es dem OCS als zentralem Akteur, Angebot und Nachfrage zu koordinieren und damit Nachhaltigkeit zu erzeugen. Gleichzeitig zeigt sich auch, wie wichtig eine technologieoffene Förderung ist, da zu Beginn nicht erkennbar war, dass die Softwareindustrie sich so positiv entwickelte. Zudem zeigt dieses Beispiel, dass Nischen existieren, die von eigentlich horizontalen Maßnahmen überdurchschnittlich profitieren. Dies ergab sich im Falle Israel eher zufällig aus den Ausgangs- und Kontextbedingungen. Gerade dies

wirft aber die Frage auf, inwieweit ein gezieltes strategisches Nischenmanagement verfolgt werden sollte und wo dessen Grenzen liegen (Malerba et al. 2007, Geels und Schot 2007).

Bei der Interpretation der Fallbeispiele muss allerdings berücksichtigt werden, dass die dargestellten politischen Konzepte und Instrumente Einzelfälle darstellen und keinesfalls direkt auf andere Länder und Industriesektoren übertragbar sind. Industriepolitische Initiativen stellen häufig ein Paket von miteinander verbundenen selektiven Instrumenten sowie von horizontalen wirtschaftspolitischen Maßnahmen dar. Dies erschwert die Identifizierung und Zuordnung der Auswirkungen der politischen Maßnahmen (OECD 2014). So gilt für beide skizzierten Beispiele, dass sie kein Selbstläufermodell sind. Viele Versuche von Dritten, Teile der Programme zu kopieren, sind gescheitert, insbesondere wegen fehlender Koordination, aber auch wegen ungeeigneter Ausgangsbedingungen und fehlender Koevolution in der Technologie von Institutionen beziehungsweise von politischen Rahmenbedingungen.

## 4 **Zur Verknüpfung der Innovations- und Industriepolitik – Zwei Beispiele aus Europa**

Wie eingangs erwähnt, hat die Industriepolitik in Europa wieder an Aufmerksamkeit gewonnen. Insgesamt spielen horizontale Maßnahmen mit der Setzung von sektorübergreifenden Maßnahmen die Hauptrolle in der europäischen Industriepolitik, es werden von der Europäische Kommission aber auch neue Initiativen mit spezifischeren Maßnahmen vorangetrieben. Im Folgenden wird anhand von zwei aktuellen Förderprogrammen gezeigt, wie neue Konzepte zur Begegnung aktueller Herausforderungen entstanden sind und welche innovationspolitischen Maßnahmen eingesetzt werden.

### 4.I Key Enabling Technologies

Ein Schwerpunkt der europäischen Industriepolitik liegt in der Förderung der sogenannten „Key Enabling Technologies“ (KETs). Dieser Förderfokus wurde im Jahr 2009 in einer Mitteilung der EU-Kommission (EC Com 2009) bekannt gegeben und in den Folgejahren präzisiert (unter anderem EC Com 2012). Schlüsseltechnologien sind danach gekennzeichnet als

*„wissensintensiv und durch hohe FuE-Intensität, schnelle Innovationszyklen, hohen Kapitalaufwand und hochqualifizierte Arbeitskräfte [...] Sie ermöglichen Innovation bei Prozessen, Waren und Dienstleistungen und sind von systemischer Bedeutung für die gesamte Wirtschaft“* (EC Com 2009: 1).

Insgesamt wurden sechs Schlüsseltechnologien identifiziert: Mikro-/Nanoelektronik, Nanotechnologie, Photonik, Materialwissenschaften, industrielle Biotechnologie und fortschrittliche Fertigungstechnologien.

Die konkrete Umsetzung der Förderung ist im Forschungsrahmenprogramm „Horizont 2020“ implementiert. Dort nimmt die Förderung von Schlüsseltechnologien eine zentrale Rolle in der Fördersäule „Führende Rolle der Industrie“ ein. 5,9 Milliarden Euro des Budgets sind für KETs reserviert. Darüber hinaus werden die KETs in einer Reihe von anderen Politikinstrumenten integriert:

- Die KETs werden explizit in den „Investment priorities 2014-20“ des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (ERDF) genannt und gelten als zentrales Element für die zu entwickelnden „Smart-Specialisation“-Strategien der europäischen Regionen.
- Übergeordnet wurde es ermöglicht, den Fokus von förderfähigen Aktivitäten auszuweiten (über FuE hinaus) und den „European Structural & Investment Funds“ (zu dem unter anderem ERDF gehört) mit anderen Finanzierungsquellen wie „Horizont 2020“ zu koppeln, so dass ein Förderprojekt prinzipiell – unter zahlreichen Kriterien – gleichzeitig von mehreren Finanzierungsquellen förderfähig ist. Nach ersten Rechenbeispielen kann dies unter Umständen zu einem erheblichen höheren Höchstfördersatz zum Beispiel bei Projekten mit Pilotlinien führen (Wild 2014).
- Staatliche Beihilfen von Mitgliedsstaaten werden häufig vom europäischen Beihilferecht begrenzt. Das Beihilferecht lässt aber einige Ausnahmen zu, wie die Förderung wichtiger Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse. In einem aktuellen Mitteilungsentwurf zur Auslegung der Vereinbarkeit von staatlichen Beihilfen bei Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse wird explizit die Förderung von Schlüsseltechnologien als möglicher Tatbestand genannt (Europäische Kommission 2014).
- Ausbildungsaktivitäten in Schlüsseltechnologiebereichen sollen unter anderem im Rahmen der „European-Institute-of-Technology“-Aktivitäten gefördert werden.

Eine abschließende Beurteilung des Erfolgs dieser neuartigen Verzahnung von Innovations- und Industriepolitik ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich, da die Programme noch laufen. Allerdings sind einige Anmerkungen aus konzeptioneller Sicht möglich. Zunächst ist eine Rückkehr zu klassischen industriepolitischen Maßnahmen erkennbar, da für besonders kapitalintensive Vorhaben Einzelbeihilfen gewährt werden können, wenn auch unter spezifischen Kriterien. Daneben erfolgte der Auswahlprozess dieser Technologien nicht einseitig top-down, sondern unter Beteiligung von Stakeholdern aus der Industrie; allerdings ist das Verfahren der Identifikation der Schlüsseltechnologien eher als intransparent einzustufen und unklar, wieso andere Technologien nicht entsprechende Beachtung fanden. So wird häufig das Fehlen wichtiger IKT-Komponenten (insbesondere Software) in der Strategie kritisiert (ISTAG 2012). Auf der anderen Seite wird dem Umstand Rechnung getragen, dass nicht allein Technologie- und Industriepolitik die erfolgreiche Entwicklung einer einheimischen Industrie unterstützen, sondern zum Beispiel auch Wettbewerbs- und Bildungspolitik adressiert werden.

## 4.2 Informations- und Kommunikationstechnologie

Ein anderer Bereich, in dem seit Jahrzehnten mit immer wieder wechselnden Ansätzen Industriepolitik betrieben wird, ist die Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT). So war sie Teil der Entwicklung in Richtung einer neuen Industriepolitik innerhalb der EU, wo sie im Rahmen der Leitmarkt-Initiativen als Testfeld diente. Ebenso wurden im Rahmen der Erforschung und Ausgestaltung neuer Internetstrukturen („Future Internet“) erstmals im größeren Rahmen Public Private Partnerships (PPP) im Zuge des 7. Forschungsrahmenprogramms eingesetzt. Deutlich an Fahrt gewannen diese Bemühungen vor allem durch die Entwicklung hin zu Cloud Computing. Darunter wird vereinfachend die Nutzung von Computerressourcen über

das Internet verstanden, deren wesentliche Eigenschaften unter anderem die Abrechnung nach Nutzung ist und dadurch den Unternehmen Kostensparnisse und höhere Flexibilität ermöglicht (Mell und Grance 2011). Cloud Computing kann im Erfolgsfall die IKT-Marktstrukturen beeinflussen, die traditionell von amerikanischen Software- und Internetunternehmen dominiert werden. Dementsprechend wurde Cloud Computing zu einem zentralen Schwerpunkt der Digitalen Agenda für Europa, eine der sieben Leitinitiativen der „EU2020“-Strategie. In der Folge formulierte die Europäische Kommission eine Cloud-Computing-Strategie für Europa, die unter anderem Standardisierungen, rechtliche Rahmenbedingungen und eine europäische Cloud-Partnerschaft vorsehen. Bestärkt wurde diese Politik durch einen Beschluss des Europäischen Rates aus dem Oktober 2013 (Europäischer Rat 2013), der explizit eine Strategie zur Stärkung der europäischen IT-Industrie einfordert.

Ein zentraler Bestandteil der Cloud-Computing-Strategie ist dabei die „Cloud-for-Europe“-Initiative. Dabei handelt es sich um ein von der Europäischen Kommission mit zehn Millionen Euro kofinanziertes FP7-Projekt („Cloud for Europe“) mit Teilnehmern aus 22 Mitgliedsstaaten. Im Rahmen des Projekts sollen innovative Lösungen für die Nutzung von Cloud Computing in der öffentlichen Verwaltung durch die Nutzung des Instruments der innovativen, vorkommerziellen Beschaffung<sup>2</sup> entwickelt und umgesetzt werden. Dabei soll auch sichergestellt werden, dass Lösungen in verschiedenen Mitgliedsstaaten miteinander kompatibel sind. Um diese Ziele zu erreichen, werden im Rahmen des nun begonnenen „Horizont-2020“-Rahmenprogramms verschiedene Ausschreibungen für technische Forschungs- und Entwicklungsprojekte aufgelegt. Folglich werden Instrumente, wie die vorkommerzielle Beschaffung, die bisher eher der Innovationspolitik zugeordnet sind, auch eingesetzt, um industriepolitische Ziele zu erreichen. Inwiefern dies erfolgreich sein kann, ist jedoch durchaus Gegenstand von Diskussionen. So gilt unter anderem gerade der Markt für öffentliche Verwaltungen, der vom Umfang her sehr groß ist, als sehr zersplittert und langsam im Gegensatz zum privaten Markt, wo sich in der Regel Standards schnell etablieren. Insgesamt ist daher abzuwarten, inwieweit die europäische Cloud-Computing-Strategie und ihre Teilelemente auch industriepolitische Ziele erreichen können.

## 5 Fazit

Aus den historischen Fallbeispielen als auch aus den aktuellen Entwicklungen in der Innovationspolitik der EU ergeben sich interessante Einsichten für eine nationale Politik, die auf Reindustrialisierung beziehungsweise Stärkung der heimischen Industrie setzt. So zeigen sie, dass die Kombination von Industrie- und Innovationspolitik auch schon in der Vergangenheit aufgetreten ist. Daraus ergibt sich auch, dass Instrumente zur Entwicklung von Industrien mit anderen Politiken und deren Instrumenten koordiniert werden sollten, umso die Wirkung zu verbessern. Die innovations- und industriepolitischen Instrumente können dabei sowohl sektoraler als auch horizontaler Art sein. Entscheidend ist, dass sie die spezifischen Schwächen im Innovationssystem adressieren. Dieser Aspekt wird durch das Beispiel der Yozma-Fonds verdeutlicht, die industrieübergreifend ausgelegt waren, aber eine besondere Eignung für die

2 Bei der vorkommerziellen Beschaffung werden innovative Lösungen in einem wettbewerbsnahen Verfahren von der Idee bis hin zur Marktreife unterstützt. Dabei definiert der Staat gesamtgesellschaftlichen Bedarf, der bislang von keinem marktfähigen Produkt überhaupt oder vollständig erfüllt wird, und beauftragt in der Regel mehrere Unternehmen damit, alternative Lösungskonzepte hierfür zu entwickeln.

Finanzierungsherausforderungen in der Software-Industrie aufwiesen. Zugleich verdeutlicht das Beispiel die Notwendigkeit eines Nischenmanagements, das darauf abzielt, vielversprechende Entwicklungen zu entdecken und gezielt zu adressieren. Zusätzlich zeigen die Fallbeispiele die Notwendigkeit einer Abstimmung der Entwicklung von Industrie- und Innovationspolitik mit der Entwicklung des Innovationssystems sowie neu aufkommenden Herausforderungen (zum Beispiel durch Krisen, neue Wettbewerber, gesellschaftliche Bedarfe). Dabei sind aber nicht sehr kurzfristig Erfolge zu erwarten, sondern die längerfristig komplementäre Entwicklung zwischen der Politik und anderen Elementen des Innovationssystems führte zur erfolgreichen Industriedynamik.

Aus der aktuellen Entwicklung der Europäischen Industriepolitik lassen sich zwei Arten von Implikationen für Deutschland ableiten. Zum einen werden dort neue Instrumente, wie die vorkommerzielle Beschaffung bei Cloud Computing eingeführt und Elemente der Industrie-, Innovations- und Wettbewerbspolitik stärker als bisher miteinander verknüpft. Diese Ansätze sind durchaus für die deutsche Innovations- und Industriepolitik prüfenswert. Zum anderen zeigt das Beispiel, dass die deutsche Politik eine komplementäre Rolle spielen kann. Im Rahmen der KETs-Initiative könnte dies beispielsweise die Bildungspolitik betreffen: So sind zur Beseitigung möglicher Mängel die nationalen und regionalen Eingriffsmöglichkeiten in das Bildungswesen deutlich höher als auf europäischer Ebene. Ebenso ist eine komplementäre Förderpolitik, zum Beispiel eine enge Abstimmung der Ziele und Fördermodalitäten in gemeinsamen Förderprogrammen von deutschen und europäischen Akteuren (EUREKA, ERA-NET-Programme et cetera), denkbar.

## Literaturverzeichnis

- Aghion, Philippe, Julian Boulanger und Elie Cohen (2011): Rethinking industrial policy. Bruegel Policy Brief, 2011/04.
- Aigner, Karl (2007): Industrial policy: a dying breed or a re-emerging phoenix. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 7 (3–4), 297–323.
- Aigner, Karl (2012): A Systemic Industrial Policy to Pave a New Growth Path for Europe. WIFO Working Papers, No. 421.
- Avnimelech, Gil (2009): VC Policy: YOZMA program 15-years perspective. In: Druid Summer Conference 2009.
- Azar, Christian und Björn Sanden (2011): The elusive quest for technology-neutral policies. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1, 135–139.
- Breznitz, Dan (2006): The Israeli Software Industry. In: Ashish Arora und Alfonso Gambardella (Hrsg.): *From Underdogs to Tigers: The Rise and Grow of the Software Industry in Brazil, China, India, Ireland, and Israel*. Oxford, OUP, 72–98.
- Breznitz, Dan (2007): *Innovation and the State*. New Haven, Yale University Press.
- Cockburn, Iain M. und Scott Stern (2010): Finding the endless frontier: lessons from the life sciences innovation system for technology policy. *Capitalism and Society*, 5 (1).
- Dobrinsky, Rumen (2009): The paradigm of knowledge-oriented industrial policy. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 9, 273–305.
- EC COM 2009/1257 (2009): Current situation of key enabling technologies in Europe. Commission Staff Working Document accompanying the Communication from the Commission.

- EC COM 2012/341 (2012): A European strategy for Key Enabling Technologies – A bridge to growth and jobs. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions.
- Edler, Jakob (2007): *Bedürfnisse als Innovationsmotor: Konzepte und Instrumente nachfrageorientierter Innovationspolitik*. Vol. 21. edition sigma.
- Europäische Kommission (2014): Kriterien für die Würdigung der Vereinbarkeit von staatlichen Beihilfen zur Förderung wichtiger Vorhaben von gemeinsamem europäischen Interesse mit dem Binnenmarkt. Mitteilung der Kommission. Brüssel.
- Europäischer Rat (2013): European Council. 24/25 October 2013 Conclusions. EUCO 169/13.
- Georgiou, Luke (2013): Challenges for Science and Innovation Policy. In: Dirk Meissner (Hrsg.): *Science, Technology and Innovation Policy for the Future*. Berlin, Heidelberg, Springer Verlag.
- Hughes, Alan (2012): Choosing Races and Placing Bets: UK National Innovation Policy and the Globalisation of Innovation Systems. In: David Greenaway (Hrsg.): *The UK in a Global World. How Can the UK: Focus on Steps in Global Value Chains that Really Add Value?* BIS e-book. CEPR and Department for Business, Innovation and Skills.
- ISTAG (Information Society Technologies Advisory Group) (2012): *Software Technologies: The Missing Key Enabling Technology – Toward a Strategic Agenda for Software Technologies in Europe*. Brüssel.
- Lazonick, William und Öner Tulum (2011): US Biopharmaceutical Finance and the Sustainability of the Biotech Business Model. *Research Policy*, 40, 1170–1187.
- Lerner, Josh (2009): Boulevard of broken dreams: why public efforts to boost entrepreneurship and venture capital have failed – and what to do about it. Princeton, Princeton University Press.
- Malerba, Franco, Richard Nelson, Luigi Orsenigo und Sidney Winter (2007): Demand, innovation, and the dynamics of market structure: The role of experimental users and diverse preferences. *Journal of Evolutionary Economics*, 17 (4), 371–399.
- Mell, Peter und Tim Grance (2011): The NIST definition of cloud computing. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. Washington, D. C., NIST Special Publication 800-145.
- Niosi, Jorge (2014): Biotechnology: a case of delayed international convergence? *International Journal of Biotechnology*, 13 (1/2/3), 5–21.
- OECD (2011): *Demand-side Innovation Policies*. Paris, OECD Publishing.
- OECD (2014): *Evaluation of Industrial Policy: Methodological Issues and Policy Lessons*. DSTI/IND(2014)3/FINAL.
- Pisano, Gary P. (2006): *Science business: The promise, the reality, and the future of biotech*. Boston, MA, Harvard Business School Press.
- Reiner, Christian (2013): Chancen und Risiken rezenter industriepolitischer Entwicklungen in Europa und den USA. *Kurswechsel*, 3/2013, 81–86.
- Rodrik, Dani (2004): *Industrial Policy for the Twenty-First Century*. JFK School of Government, Harvard University.
- Soete, Luc (2007): From industrial to innovation policy. *Journal of industry, competition and trade*, 7 (3–4), 273–284.
- Soete, Luc, Bart Verspagen, Bart und Baster Weel (2010): Systems of innovation. In B. H. Hall und N. Rosenberg (Hrsg.): *Handbook of the Economics of Innovation*. Amsterdam, Elsevier, 1160–1181.

- Watson, Jim (2008): Setting Priorities in Energy Innovation Policy: Lessons for the UK. Discussion Paper 2008-07. Cambridge.
- Wild, Andreas (2014): Large Pilot Production Facilities. Conference Key Enabling Technologies for a European Industrial Renaissance, 2–3 April 2014, Brüssel.