

des »Internet der Dinge«. In: Faßhauer, Uwe/Fürstenau, Bärbel/Wuttke, Eveline (Hrsg.), Berufs- und wirtschaftspädagogische Analysen. Aktuelle Forschungen zur beruflichen Bildung. Opladen [u.a.]: Verlag Barbara Budrich, 205–219.

Christian Reiner/Katerina Vrtikapa AkteurInnen und Strukturen des technologischen Wandels

In diesem Beitrag geben wir einen Überblick über die zentralen AkteurInnen, die den technologischen Wandel vorangetrieben haben. Nach einer Darstellung der Strukturen und Triebkräfte des technologischen Wandels wird die Rolle von Unternehmen und des Staates in Innovationsprozessen diskutiert.

AkteurInnen und Triebkräfte des technologischen Wandels

Innovation ist ein vielfältiges Phänomen. Neben einer zeitlichen Veränderung unterliegt der Innovationsprozess einer sektoralen, technologischen und räumlichen Variation (Pavitt 2005). Kaum eine andere wirtschaftliche Aktivität weist eine derart hohe räumliche Konzentration wie die Spitzenforschung auf. Ein wichtiges Merkmal von Innovationsaktivitäten besteht darin, dass oftmals mehrere AkteurInnen daran beteiligt sind. Diese folgen dabei ihren jeweils eigenen Zielen. Während etwa EigentümerInnen von Unternehmen Profitmaximierung anstreben, wollen ArbeitnehmerInnen sichere und gut bezahlte Arbeitsplätze, PolitikerInnen die Wiederwahl gewinnen sowie ihre politischen Prioritäten umsetzen und ForscherInnen Reputation in der Scientific Community erlangen. Eine effiziente Zusammenarbeit zum Zweck der Innovation ist daher keineswegs selbstverständlich.

Darüber hinaus spielen der regulatorisch-institutionelle Kontext und informelle Normen (»Kultur«) eine wichtige Rolle. Die vergleichende politikwissenschaftliche Forschung hat herausgearbeitet, dass unterschiedliche Kapitalismustypen (liberale vs. koordinierte Marktwirtschaften) aufgrund unterschiedlicher institutioneller Arrangements und der damit einhergehenden Anreize verschiedene Innovationsformen begünstigen (Akkermans u.a. 2009). Neben wesentlichen Unterschieden der Arbeitsmarktregulation (starke Fluktuation vs. stabile langfristige Betriebszugehörigkeiten) bestehen etwa auch wichtige Differenzen bei der institutionellen Gestaltung der Finanzierungsmärkte (Hausbankensystem vs. Kapitalmarktsys-

tem). Kurz gefasst lautet die These, dass liberale Ökonomien (z.B. USA, Vereinigtes Königreich) stärker bei radikalen Innovationen sind, während koordinierte Marktwirtschaften (z.B. Deutschland, Österreich, Schweden) über Vorteile bei inkrementellen Neuerungen handlungen verfügen. Demnach wäre der IKT-Sektor (Informations- und Kommunikationstechnologie) nicht zufällig im Silicon Valley (USA) und die Maschinenbauindustrie mit ihren langfristigen Lernprozessen nicht zufällig in Baden-Württemberg (DEU) lokalisiert.

Innovationssysteme

Es kommt gemäß der Theorie von Innovationssystemen nicht nur auf die individuelle Leistungsfähigkeit der einzelnen Elemente bzw. AkteurInnen eines Systems an, sondern auch auf die Qualität und Quantität der Beziehungen und Kooperationsformen zwischen den Elementen des Innovationssystems: Das Ganze ist eben mehr als die Summe seiner Teile (Edquist 2005).

Unternehmen, Universitäten, angewandte Forschungseinrichtungen, Finanzinstitutionen (Banken, Wagniskapitalunternehmen, Börsen) und der Staat in verschiedenen Formen und Funktionen (Ministerien, Förderinstitutionen, Bildungssystemanbieter, Nachfrager etc.) sind die wichtigsten Elemente eines entwickelten Innovationssystems. Diese weisen darüber hinaus ausgeprägte internationale Beziehungen auf. Innovationsprozesse haben sich zwar später als Produktionsprozesse internationalisiert, aber ausländische Großunternehmen spielen etwa in Österreich schon lange eine wichtige, vielfach führende Rolle im Innovationssystem (z.B. Siemens). Um eine grobe Einschätzung über die ökonomische Relevanz der einzelnen AkteurInnen im Innovationsprozess zu bekommen, kann die Finanzierungsstruktur der Ausgaben für Forschung und Entwicklung (F&E) nach AkteurInnengruppen analysiert werden. Demnach zeigt sich für Österreich im Jahr 2017, dass der öffentliche Sektor 36,4%, der Unternehmenssektor 48,2% und das Ausland 15,4% der F&E-Ausgaben finanzierten (BMWF/BMVIT 2017: 15).

Die Kooperationsstruktur von Innovationsprozessen lässt sich auf Basis der Daten der Europäischen Innovationserhebungen nachzeichnen. Erneut sei dies am Beispiel Österreichs erörtert (Statistik Austria 2016): Circa die Hälfte aller technologischen Innovationen sind aktiv an einer Innovationskooperation beteiligt. Die Kooperationsintensität steigt mit der Unternehmensgröße. Von

den technologisch innovativen Unternehmen mit 250 und mehr Beschäftigten haben 76% eine Innovationskooperation, während der Anteil bei Unternehmen mit zehn bis 49 Beschäftigten bei 44% liegt. Als wichtigste KooperationspartnerInnen gelten dabei vor allem Zuliefererunternehmen, an zweiter Stelle folgen Universitäten, Fachhochschulen und andere Bildungseinrichtungen, an dritter Stelle sind andere Unternehmen innerhalb der Unternehmensgruppe zu nennen.

Technology Push vs. Demand Pull

Die Triebkräfte des technologischen Wandels könnte man grundsätzlich im Profitmotiv einerseits und dem zweckfreien Erkenntnisinteresse des Menschen andererseits vermuten. Auf einer mittelbaren Ebene unterscheidet die Innovationsforschung zwischen den Vorstellungen von einem »Technology Push« und einem »Demand Pull«. Erstere basieren darauf, dass die Initiative von Erkenntnissen der Grundlagenforschung ausgeht, welche in weiterer Folge von Unternehmen aufgegriffen werden, die dann nach Möglichkeiten suchen, diese in marktfähige Produkte umzusetzen. Die Triebkräfte bei einem »Demand Pull«-Innovationsprozess liegen wesentlich bei anspruchsvollen und zahlungskräftigen NachfragerInnen, deren Bedarf die Unternehmen mittels Innovationen nachzukommen versuchen. Die beiden Prozesse beginnen also genau an den entgegengesetzten Enden der Innovationskette. Wenngleich es in realen Prozessen oftmals zu einer Mischung von »Technology Push« und »Demand Pull« kommen dürfte, so bestehen doch auch idealtypische Unterschiede zwischen Branchen und Innovationstypen. Hochtechnologiebranchen mit engen Wissenschafts-Wirtschaftskooperationen scheinen eher von einem »Technology Push« und inkrementelle Innovationen stärker von einem »Demand Pull« getrieben zu werden (Hotz-Hart/Rohner 2014).

Innovation im Unternehmenssektor

Der private Unternehmenssektor ist in kapitalistischen Volkswirtschaften ein zentraler Akteur im Innovationsprozess. Dies wird allein schon bei einem Vergleich der Ressourceneinsätze für F&E der verschiedenen Sektoren deutlich (siehe oben). Diese Aussage gilt

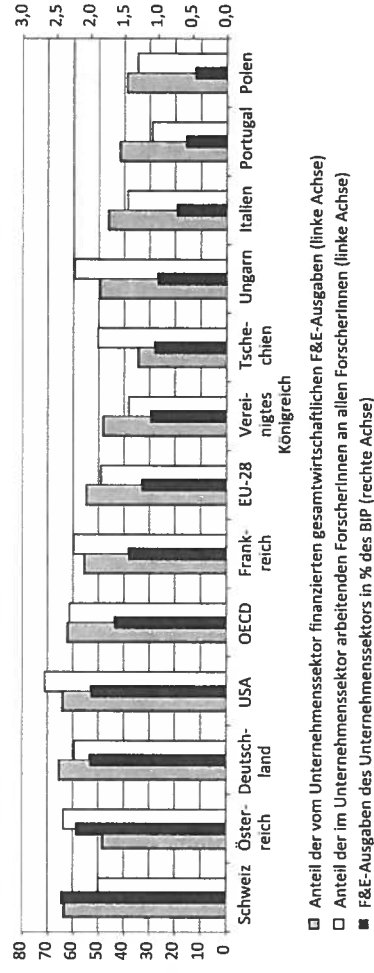
aber umso mehr, wenn konzeptuell zwischen Invention und Innovation unterschieden wird, wobei letztere das Streben nach ökonomischer Verwertung der Invention bezeichnet. Der Konkurrenzmechanismus auf den Produkt-, Arbeits- und Kapitalmärkten zwingt die Unternehmen in eine Innovationskonkurrenz, insofern Innovation die Profitabilität des eingesetzten Kapitals zu steigern vermag. Neben der Innovationskonkurrenz bestehen freilich auch weitere Konkurrenzbeziehungen zwischen Unternehmen, insbesondere die Preiskonkurrenz. Die moderne Managementliteratur betont die Bedeutung der Innovation als zentrale Determinante für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen – und gerade Unternehmen in reichen Ländern haben bei Strategien der Preiskonkurrenz aufgrund von hohen Löhnen strukturelle Nachteile.

Wenngleich Innovationen eine wesentliche Determinante für die Überlebenswahrscheinlichkeit und das Wachstum von Unternehmen sind (Syverson 2011), ist unternehmensintern der Innovationsprozess typischerweise auch mit Widerständen konfrontiert: Organisatorische Hierarchien werden infrage gestellt, die Redundanz von Positionen und Prozessen droht und wenn das Unternehmen bislang mit den erprobten Produkten erfolgreich war, erscheint das Neue als sinnlose, riskante Turbulenz mit möglicher Kannibalisierung der bisherigen Cash Cows. Eine innovationsförderliche Unternehmenskultur ermöglicht produktives Experimentieren und unterstützt gerechtfertigte Risikokonahme. Arbeitsplatzsicherheit kann dazu beitragen, dass ArbeitnehmerInnen eher bereit sind, Verbesserungsvorschläge und riskante neue Ideen einzubringen (Kleinknecht 2017).

Empirie von privatwirtschaftlichen Innovationsaktivitäten

Ein internationaler Vergleich der Inputs für Forschung und Entwicklung des Unternehmenssektors ergibt große Unterschiede zwischen Zentren und (Semi-)Peripherien (siehe Abbildung 1). Die Unternehmen in Polen oder Portugal wenden deutlich weniger Ressourcen für F&E auf, als dies in der Schweiz, Österreich oder Deutschland der Fall ist. Österreich verfügt zwar über die zweithöchsten Anteil von F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors in % des BIP, jedoch finanziert der österreichische Unternehmenssektor nur einen relativ kleinen Anteil der gesamtwirtschaftlichen F&E-Ausgaben. Während in der Schweiz, Deutschland oder den USA mehr als 60%

Abbildung 1: Ressourceneinsatz des Unternehmenssektors für Forschung und Entwicklung (2015 oder aktuellste verfügbare Zahl)



Quelle: OECD Main Science and Technology indicators, https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB

von den Unternehmen finanziert werden, liegt der österreichische Anteil bei unter 50%. Der jeweilige Rest wird vom Staat und durch das Ausland finanziert.

Unternehmensgröße und Branche haben einen starken Einfluss auf die Innovationsintensität eines Unternehmens. Trotz der quantitativ relativ größeren Bedeutung von Großunternehmen bei F&E und Innovation spielt qualitativ vor allem auch eine kleine Gruppe von jungen, kleinen Unternehmensgründungen eine wichtige Rolle. Theoretische und empirische Untersuchungen deuten darauf hin, dass diese eher radikale Innovationen durchsetzen als große Unternehmen, die stärker entlang von bereits bestehenden Pfaden und inkrementell innovieren (Baumol 2004). Eine Branchendifferenzierung zeigt ebenfalls starke Unterschiede auf. So liegt etwa der Anteil an innovationsaktiven Unternehmen zwischen 88% in der Branche Datenverarbeitungsgeräte und elektrische Ausrüstungen und 36% bei Unternehmen im Wirtschaftszweig Verkehr und Lagerei. Unternehmen, die Waren herstellen, weisen einen höheren Innovationsanteil auf als Dienstleistungsunternehmen (64% zu 57%, Statistik Austria 2016). Bei F&E ist der Unterschied noch deutlicher. Die Sachgüterproduktion ist für ca. 62% der F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors verantwortlich, wobei die entsprechenden Wertschöpfungs- und Beschäftigungsanteile bei unter

20% liegen und damit deutlich geringer ausfallen (F&E-Erhebung Statistik Austria 2015).

Marktstruktur und Innovationsperformance

Die Frage, welche Marktstruktur optimal für eine hohe Innovationsrate ist, stellt eine der Kernfragen der Innovationsökonomieliteratur mit zahlreichen wirtschaftspolitisch relevanten Implikationen dar. In der Wohlfahrtsökonomik kann gezeigt werden, dass Märkte bei vollkommener Konkurrenz (Polypol mit homogenen Produkten und freiem Markteintritt) ein sozial effizientes Ergebnis hervorbringen (Pareto-Effizienz). Trotz dieser positiven Eigenschaft der vollkommenen Konkurrenz ist die Frage, ob ein Wettbewerbsmarkt auch eine optimale Innovationsrate im Sinne der Gesellschaft produziert, nicht so einfach zu beantworten. Im Wesentlichen bezieht sich diese Diskussion auf die beiden Konzepte der statischen und dynamischen Effizienz. Das Modell der vollkommenen Konkurrenz ist zwar einerseits in der Lage, ein statisch effizientes Ergebnis zu generieren, d.h. es wird zu geringstmöglichen Preisen gemäß den gegebenen Konsumentenpräferenzen produziert und die Entlohnung erfolgt gemäß dem Beitrag der Faktoren zur Wertschöpfung. Andererseits erweist sich das Marktmodell mit der höchsten Konkurrenzintensität als eher ungeeignet, um das Ziel der dynamischen Effizienz zu erreichen, d.h. eine sozial optimale Rate des technologischen Fortschritts zu realisieren. Paradoxerweise herrscht auf vollkommenen Wettbewerbsmärkten eine »Schlafmützenkonkurrenz«, wenn es um den Wettbewerb mit neuen Produkten und Prozessen geht. Schumpeter (2005: 172) hat dies wie folgt auf den Punkt gebracht: »Die Einführung neuer Produktionsmethoden und neuer Waren ist bei einer von Anfang an vollkommenen – und ganz sofortigen – Konkurrenz kaum denkbar. Dies bedeutet aber, dass die große Masse dessen, was wir wirtschaftlichen Fortschritt nennen, hiermit nicht vereinbar ist. Falls etwas Neues eingeführt wird, wird stets (...) die vollkommene Konkurrenz zeitweilig aufgehoben (...). Beispielsweise hat Baumol (2004) insbesondere den Innovationswettbewerb zwischen großen, oligopolistischen Hightech-Unternehmen als besonders relevant für den technologischen Fortschritt herausgearbeitet. Ähnlich argumentiert auch Lazonick (2015), der auf die wirtschaftliche Überlegenheit von Großunternehmen bei Innovation und Produktion im

Vergleich zu den »Sweatshop-Firmen« des vollkommenen Konkurrenzmarktes hinweist.

Die Ursache für diese dynamische Ineffizienz liegt letztlich darin begründet, dass die Konkurrenz jede Innovation sofort identifiziert und im eigenen Unternehmen zur Anwendung bringen kann. Als Folge daraus ergibt sich, dass Innovationsanreize nur dann bestehen, wenn eine Innovationsrente lukriert werden kann, was aber wiederum voraussetzt, dass die Ergebnisse einer Innovation nicht sofort von allen anderen Unternehmen übernommen werden können. Wenn aber ein Unternehmen, und sei es nur temporär, ein Monopol auf die Ergebnisse einer Innovation hat, kann der Markt kein Wettbewerbsmarkt im Sinne der vollkommenen Konkurrenz mehr sein.

Aneignung der Innovationsrente

Die klassische Antwort auf das Problem der Aneignung der Innovationsrente stellen das Patentsystem und andere Rechtsinstitute, die geistige Eigentumsrechte begründen, dar. Patente ermöglichen Unternehmen die zeitlich begrenzte (in Österreich zurzeit max. 20 Jahre), exklusive Nutzung der von ihnen entwickelten neuen Produkte oder Prozesse. Die daraus abgeleitete temporäre Monopolrente steigert über eine Verhinderung von Wissensspillovers die Innovationsanreize von Unternehmen.

Interessanterweise lösen viele Unternehmen das Aneignungsproblem aber gar nicht durch die Anmeldung eines geistigen Eigentumsrechts. Unternehmensstrategien, die ohne rechtliche Maßnahmen dazu beitragen, dass die Konkurrenz nicht in der Lage ist bzw. dabei behindert wird, die Innovation eines Unternehmens nachzuzahlen, dominieren (Statistik Austria 2016). So geben ca. 30% der innovationsaktiven Unternehmen an, mittels einer oder mehrerer der drei folgenden Maßnahmen ihre Innovation vor Nachahmung zu schützen: Geheimhaltung, Herstellung eines besonders komplexen Produkts oder Aufbau eines zeitlichen Vorsprungs vor den MitbewerberInnen. Demgegenüber liegen formale Schutzmaßnahmen deutlich zurück. So berichten nur jeweils 14% der Unternehmen von Patent- oder Markenmeldungen.

Die Rolle des Staates

Was hat eigentlich der Staat im Innovationsprozess zu tun? Laut der vorherrschenden neoklassischen ökonomischen Theorie ist ein Eingreifen des Staates in den Markt nur im Falle von Marktversagen gerechtfertigt. Hierzu zählt etwa Umweltverschmutzung (eine negative Externalität), welche sich nicht in den direkten Produktionskosten und damit in den Produktpreisen widerspiegelt. Es gibt öffentliche Güter, welche über ihren Marktwert hinaus zusätzlichen gesellschaftlichen Nutzen haben, hierzu zählt Grundlagenforschung oder Forschung im Allgemeinen, welche einmal erforscht als Wissen zur Verfügung steht und damit nicht alleinig kommerziell nutzbar ist (abgesehen von patentiertem Wissen). Da ein Unternehmen sich nicht die gesamte Innovationsrente aneignen kann und daher zu wenig in Forschung investiert, kommt es zu Marktversagen. Die klassische Argumentation behauptet nun, dass dieses Marktversagen durch Staatseingriffe (z.B. Subventionen) behoben werden kann, sodass die Unternehmen mehr Forschungsinvestitionen vornehmen.

Mariana Mazzucato kritisiert jedoch diese neoklassische Argumentationsweise als verkürzt und untauglich für eine aktive Innovationspolitik. Eine ihrer zentralen Thesen basiert auf den Überlegungen von John Maynard Keynes und besagt, dass der Staat mehr kann und können soll, als nur finanziell zu stützen, was bereits passiert.

In ihrem Buch »Das Kapital des Staates« (2014) baut sie auf Einsichten von Schumpeter auf und macht deutlich, dass beinahe alle wichtigen Basistechnologien sowie deren erste kommerzielle Umsetzung wesentlich durch staatliches Handeln ermöglicht wurden. Diese Argumente werden im Folgenden näher dargestellt. So wurde der Algorithmus, auf dem die Suchmaschine von Google beruht, von einem staatlichen Wissenschaftsfonds finanziert. Molekulare Antikörper, die Grundlage für die entstehende Biotechnologiebranche, wurden in öffentlichen medizinischen Wissenschaftslaboratorien in Großbritannien entdeckt. Das Internet wurde aus einem US-militärischen Forschungsfonds finanziert und verband zu Beginn ein Dutzend wissenschaftliche Forschungsstätten, um dann später ein Netzwerk zu werden, welches Milliarden Computer und damit Menschen verbindet (Abbate 1999). Nicht zuletzt sollte die

mobile Telekommunikation erwähnt werden, welche auf Technologien wie kabellose Netzwerke, den Touch Screen, das Positionsbestimmungssystem GPS und die Stimmerkennungssoftware SERI usw. zurückgreift – allesamt staatliche Entwicklungen des US-Militärs. Der zentrale Punkt ist, dass die größten wissenschaftlichen Errungenschaften des letzten Jahrhunderts nicht nur vom Staat finanziert, sondern auch initiiert und vorangetrieben wurden.

Die strategische Richtung

Wenn der Staat schon Geld für F&E in die Hand nimmt, vermag dieser auch die Richtung vorzugeben und strategisch Forschung an wünschenswerten Technologien zu unterstützen und mitzuentscheiden, welche Technologien künftig zur Verfügung stehen werden. Jedoch wird diese richtungsweisende Rolle nicht immer gelebt, insbesondere ist dies in Europa in geringerem Ausmaß als in den USA der Fall.

Hätte sich der US-Staat auf seine oft zugeschriebene Rolle des Förderers von bereits bestehenden Technologien beschränkt, dann wären Innovationen wie das Internet in der heutigen Form nicht entstanden oder die Erforschung seltener Erkrankungen wäre nicht vorangetrieben worden. Letzteres würde sich ökonomisch nicht lohnen, da solche Krankheiten definitionsgemäß weniger als 200.000 Personen betreffen. Jedoch wurde in den USA 1983 der Orphan Drug Act ins Leben gerufen, der seit der Entwicklung von über 370 Medikamenten für diese sogenannten seltenen Erkrankungen finanziert hat. Das Gießkannenprinzip bei Forschungsförderungen (»alle bekommen ein kleines Stück vom Kuchen«) sieht Mazzucato (2014) kritisch, nicht nur weil eine klare »Mission« fehlt, sondern weil der Staat auch Gefahr läuft, nicht besonders innovative Unternehmen zu fördern.

Zeitliche Abfolge des Zusammenspiels

Risiko ist zeitlich betrachtet nicht gleich verteilt im Innovationsprozess. Es sind die frühen Phasen in der Forschung, die mit deutlich höherem Risiko behaftet sind als die späteren Entwicklungsphasen, welche die Produktentwicklung und damit auch einen gewissen Anteil an Marketing beinhalten. Und sowohl innerhalb des Forschungs- als auch innerhalb des Entwicklungsteils gilt: je später im Prozess desto weniger risikobehaftet. Deshalb übernimmt der Staat

gerade in den risikoreichen Früh- und Mittelstadien eine zentrale Rolle, da Unternehmen meist nicht bereit sind, diese hohen Risiken zu tragen. Etwa 80% der Grundlagenforschung passiert an Universitäten (76%) und in anderen staatlichen Einrichtungen (6%), die Forschung im Hochschulsektor wird dabei nicht überraschend zu über 85% staatlich finanziert (Eurostat, 27.2.2018 [gerdfund]). Es ist nicht zu erwarten, dass sich privates Wagniskapital (Venturecapital) an den risikoreichen Frühphasen der Entwicklung von neuen Sektoren beteiligt, etwa dem so wichtigen Aufbau der grünen Technologien. In den Bereichen Internet, Biotechnologie und Nanotechnologie investierte das Risikokapital etwa erst 15 bis 20 Jahre nach den wichtigen Basisinvestitionen und den daraus hervorgehenden Basisinnovationen.

Wirkungsvolle Innovationspolitik

Ein Milieu für Innovationen zu schaffen, beinhaltet einerseits die Gestaltung der institutionellen Rahmenbedingungen für das Zusammenspiel der öffentlichen und privaten AkteureInnen und andererseits die Finanzierung von Innovation. Dies reicht von Investitionen in Forschung und Entwicklung oder in Infrastruktur (z.B. Breitbandinternetausbau) über die Ausbildung der Bevölkerung an Schulen und Universitäten bis hin zu direkten und indirekten Subventionen für Technologien und Unternehmen inklusive der Nachfrage des Staates nach bestimmten Technologien. Hierzu zählt also deutlich mehr, als in herkömmlichen F&E-Statistiken erfasst wird. So ergeben hohe F&E-Ausgaben wenig Sinn, wenn die Infrastruktur und das Bildungsniveau in einem Land nicht auf einem entsprechenden Niveau sind.

Wie kann sichergestellt werden, dass nur innovative Unternehmen gefördert werden und keine parasitären Strukturen entstehen? Wie die Pharmaindustrie zeigt, ist dieses Ziel nicht einfach zu erreichen. Während die Investitionen in Forschung sinken, steigen die Ausgaben für Entwicklung. Aber vor allem kann beobachtet werden, dass Milliardenbeträge ausgegeben werden, um eigene Aktien zwecks Wertsteigerung wiederzukaufen (dies hat oft positive Effekte auf die Einkünfte der ManagerInnen, welche auch AktienbesitzerInnen sind) oder um eine neue Werbekampagne zu finanzieren. Die Konsequenz davon ist eine substanzzielverschlebung von Ressourcen der Realwirtschaft in die Finanz-

weit. Trotz hoher Forschungsförderungen und eines umfassenden Patentschutzes stellt eine Mehrheit (67%) der Innovationen in den großen pharmazeutischen Unternehmen nur kleine Änderungen in Medikamentenrezepturen dar (Daten beziehen sich auf 1993-1994, Angell 2004). Diese sind eher der Produktentwicklung statt der Forschung zuzuordnen.

Eine effektive Qualitätskontrolle (etwa Ergebniskontrolle) in der öffentlichen Forschungsförderung könnte die Finanzierung solcher nicht außerordentlich innovativer Aktivitäten reduzieren. Die OECD (2015) empfiehlt in ihrer Innovationsstrategie von indirekten Förderungen wie allgemeinen Steuererstattungen abzuweichen, da diese Steuervermeidungsstrategien multinationaler Konzerne ankurbeln und nicht die kleinen innovativsten Unternehmen erreicht.

Den Mythos, dass niedrige Unternehmenssteuern Unternehmen dazu bringen, Investitionen zu tätigen, widerlegen Dosi u.a. (1997). Auf Basis von Firmendaten wird gezeigt, dass nicht die aktuellen Profite in einem Sektor darüber entscheiden, ob Firmen in diesem aktiv werden, vielmehr sind es die Aussichten auf technologische Entwicklungen und Absatzmöglichkeiten. Ebenjene Aussichten stehen aber wiederum im Zusammenhang mit staatlichen Investitionen und staatlichen Regulierungen.

Vergemeinschaftlichung der Risiken und Privatisierung der Gewinne?

Abgesehen vom gesamten tertiären Bildungsbereich und von Investitionen in die Infrastruktur, finanziert der Staat wichtige risikoträchtige Investitionen für Forschung und Entwicklung. Daher sollte es selbstverständlich sein, dass der Staat auch an den erwirtschafteten Gewinnen beteiligt wird. Nicht zuletzt, um damit neue Investitionen, aber auch unvermeidbare Verluste von Investitionen in Hochrisikobereichen zu finanzieren (Mazzucato 2014). Es wird oft argumentiert, dass der Staat indirekt über das Steuersystem von technologischer Entwicklung profitiert, diese Rückläufe können jedoch unverhältnismäßig sein. Das Beispiel Apple zeigt, dass ein Unternehmen, das sehr stark von staatlicher Forschungsförderung profitiert hat, durch internationale Steuervermeidungsstrategien einen entsprechenden Steuerrückfluss nicht notwendigerweise leistet.

Mariana Mazzucato (2014) schlägt daher drei Maßnahmen vor: Erstens: Gewinnbeteiligungen, welche in einen nationalen Investitionsfonds fließen, sowie Beteiligungen an Patenten, um die gesellschaftliche Nutzung des Wissens zu sichern. Zweitens: einkommensabhängige Konditionen bei der Vergabe von Haftungen und Krediten, im Falle von Gewinnen sollen Kredite zurückgezahlt und Haftungen mit Entgelten abgegolten werden. Drittens: die verstärkte Nutzung staatlicher Entwicklungsbanken.

Fazit

Private Unternehmen, insbesondere Großunternehmen in technologieintensiven Branchen, sind in kapitalistischen Volkswirtschaften von zentraler Bedeutung für den Innovationsprozess. Über die Kommerzialisierung von Ergebnissen der Grundlagenforschung können sie sich einen Vorsprung gegenüber der Konkurrenz verschaffen und ihre Profitabilität steigern. Damit verbunden ist eine Form der Konkurrenz, die wenig mit dem Modell eines vollkommenen Wettbewerbsmarktes zu tun hat. Vielmehr dominieren Oligopolen das Geschehen, die von Zeit zu Zeit durch junge, radikal innovierende Unternehmen herausgefordert werden.

Der Staat hat im letzten Jahrhundert an den wichtigsten technologischen Entwicklungen als Initiator und Finanzier aktiv mitgewirkt. Diese Rolle der strategischen Mitgestaltung, um gesellschaftlich wertvolle Technologien zu unterstützen, sollte im öffentlichen Diskurs und im Hinblick auf zukünftige Maßnahmen der Politik stärker berücksichtigt werden. Eine ökologische Transformation des Wirtschaftssystems scheint außerdem ohne entsprechende inhaltliche Schwerpunktsetzung (Missionorientierung) von Politik und Staat nur schwer realisierbar. Darüber hinaus sollte der Staat nicht nur Risiken tragen, sondern auch Teile der Gewinne lukrieren, diese sollten dem Staat, also der Allgemeinheit, zugutekommen, nicht zuletzt um wieder als Investor auftreten zu können.

Zuletzt sei auch erwähnt, dass natürlich ArbeiterInnen und Angestellte eine zentrale Rolle im Innovationsprozess spielen, da sie es sind, die die Denk-, Vernetzungs-, Organisations- und Entwicklungsarbeit und damit die Innovationsarbeit leisten. Die Frage, inwieweit ArbeiterInnen und Angestellte auch zu den ProfiteurInnen

des technologischen Wandels zählen, wird in dem Beitrag »Verteilungseffekte technologischen Wandels« von Wilfried Altzinger und Stella Zilian im zweiten Teil dieses Buches diskutiert.

Literatur

- Abbate, Janet (1999): *Inventing the Internet*. Cambridge: MIT Press.
- Akkermans, D. u.a. (2009): *Do »liberal market economies« really innovate more radically than »coordinated market economies«?* Hall and Soskice reconsidered. In: *Research Policy* (38), 181-191.
- Angell, Marcia (2004): *The truth about drug companies*. New York: Random House.
- Arrow, Kenneth (1962): *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention*, www.nber.org/chapters/c2144.pdf.
- Baumol, William (2004): *Entrepreneurial Enterprises, Large established firms and other components of the free-market growth machine*. In: *Small Business Economics* (23), 9-21.
- BMWFV (Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft)/BMVIT (Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie) (2017): *Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2017*. Wien, www.bmvit.gv.at/innovation/publikationen/technologieberichte/downloads/ftb_2017.pdf.
- Dosi, Giovanni/Malerba, Franco/Marsili, Orietta/Orsenigo, Luigi (1997): *Industrial Structures and Dynamics: Evidence, Interpretation and Puzzles*, *Industrial and Corporate Change* (6), 3-24.
- Edquist, Charles (2005): *Systems of Innovation: Perspectives and Challenges*. In: *Oxford Handbook of Innovation*. Oxford, 181-208.
- Hotz-Hart, Beat/Rohner, Adrian (2014): *Nationen im Innovationswettbewerb*. Wiesbaden: Springer.
- Kleinknecht, Alfred (2017): *Angebotsökonomie: wenig Innovation – viele Jobs!* In: *Wirtschaftsdienst*, Sonderheft, 25-27.
- Lazonick, William (2015): *Innovative Enterprise or Sweatshop Economics? In: Search of Foundations of Economic Analysis*. INET Working Papers, Nr. 25.
- Mazzucato, Mariana (2014): *Das Kapital des Staates*. Eine andere Geschichte von Innovation und Wachstum. München: Verlag Antje Kunstmann.
- OECD (2015): *The Innovation Imperative: Contributing to Productivity, Growth and Well-Being*. Paris: OECD Publishing.
- Pavitt, Keith (2005): *Innovation Processes*. In: *Oxford Handbook of Innovation*. Oxford, 86-114.
- Schumpeter, Josef (2005): *Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie*. 8. Aufl. Tübingen: UTB Verlag.

Statistik Austria (2016): Ergebnisse der Innovationserhebung CIS 2014. Wien.

Syerson, Chad (2011): What determines productivity? In: Journal of Economic Literature (49), 326-365.

White House (1999): Economic Report of the President. Washington: United States Government Printing Office.

Emanzipation und Technik

Reflexiver Fortschritt in der riskanten Moderne

Eine Frage der Aneignung: Technologie und emanzipatorische Möglichkeiten

Es ist eine »ur-linke« Idee, dass die technologische Entwicklung das Potenzial hat, die Menschen zu befreien. Vom Kampf mit den Naturgewalten auf dem Acker. Von Staublungen und verschweißten Händen in den Minen und Fabriken. Von den Gebrechen der eigenen Natur. Von den stupiden Wiederholungen der Dienstleistungsgesellschaft. Ja: Selbst vom Paradigma der permanenten Kreativität, wo Lösungen technologisch unterstützt werden können.

Als *Potenzial* verstanden geht emanzipatorische Entwicklung nicht automatisch mit technologischer Entwicklung einher. Als Verlängerung der menschlichen Fähigkeiten ist sie zunächst einmal genauso »gut« oder »schlecht« wie der Zweck ihres Einsatzes. Emanzipatorischer Fortschritt ergibt sich erst durch die gesellschaftliche Aneignung von Technologie für das Ziel von tatsächlichen Freiheitsgewinnen für die Leben aller. Die Frage der Zwecksetzung ist dabei nicht nur einfach eine Frage der »guten Intention«, sie reicht vielmehr von den Eigentumsverhältnissen an den technologischen Produktivkräften über die Verrechtlichung ethischer Rahmensetzungen bis hin zur Frage der Verteilung der Früchte technologischer Produktion.

Die Verwirklichung dieses Potenzials ist für die Gegenwart der wohlhabenden Gesellschaften nicht einfach abstrakt, sie ist für die allermeisten real: Der Wohlstand und die damit verbundenen Freiheits- und Teilhabegewinne basieren auf der Aneignung technologischen Fortschritts – von der Energieversorgung bis zu den Mobilitätsinfrastrukturen, von der Massenproduktion und dem Massentransport wichtiger Güter bis zur Entlastung durch technologische Rationalisierung. Gleichzeitig wird über das Verständnis von Technologie als soziales Potenzial deutlich, dass zahlreiche Möglichkeiten gesellschaftlich nicht ausgeschöpft sind und der Prozess der gesellschaftlichen Aneignung ein unvollendetes und auch unvollendbares Projekt darstellt.

Der Beirat für gesellschafts-, wirtschafts- und umweltpolitische Alternativen (BEIGEWUM) ist ein Verein von SozialwissenschaftlerInnen aus unterschiedlichen Disziplinen, der das Ziel verfolgt, Ergebnisse kritischer Forschungstätigkeit in die laufende politische Debatte einzubringen. Bei VSA: veröffentlichte er die erfolgreichen »Mythen«-Reihe zu den Themen Reichtum (2014), Sparen (2013), Krise (2010) und Ökonomie (2005).

BEIGEWUM

Umkämpfte Technologien

Arbeit im digitalen Wandel

Herausgegeben vom Beirat für gesellschafts-, wirtschafts- und umweltpolitische Alternativen

VSA: Verlag Hamburg

Editorial	7
Teil 1:	
Auseinandersetzungen um den technologischen Wandel	
Romana Brait/Simon Theurl	
Über Mühlen, Fabriken und Maschinenstürmer	14
Technologischer Wandel als umkämpfter Prozess	
Jörg Flecker	
TINA meets TEDET – Digitalisierung und Arbeit 4.0	25
Christian Reiner/Katerina Vrtikapa	
AkteurInnen und Strukturen des technologischen Wandels	37
Peter Siller	
Emanzipation und Technik	51
Reflexiver Fortschritt in der riskanten Moderne	
Manuel Scholz-Wäckerle	
Zur Koevolution der »carbo-silicon machine«	62
Teil 2:	
Auswirkungen des technologischen Wandels	
Wilfried Altzinger/Stella Zilian	
Verteilungseffekte des technologischen Wandels	76
Käthe Knittler	
Auseinanderdriftende Produktivitäten und der Care-Sektor	87
Bettina Haidinger	
Betriebe der Zukunft – Arbeitsteilung der Vergangenheit	102
Philip Schörpf	
CrowdworkerInnen – das neue Prekariat?	120
Dominik Klaus/Julia Schöllbauer/Edo Meyer/Benjamin Herr	
Arbeit und Freizeit im digitalen Zeitalter	132