
Volksw. Aspekte von Technischem Wandel II

I. Innovation und Beschäftigung

1. Einleitung: Messung der Innovation

- (siehe Grafik)

2. Theorie der Innovation und Beschäftigung

- Kompensationseffekte (Ricardo: Arbeit eingespart \leftrightarrow zusätzliche Arbeit entsteht)
 à diese indirekten Effekte sind schwerer zu quantifizieren, als direkte
- Struktureffekte (Unterschiede in der Qualifikation)
- Arbeitslosigkeit: quantitative und qualitative Effekte
 à Polarisierungsthese: weniger Arbeiter mit höherer Qualifikation gesucht
- Produktinnovationen \Rightarrow Nachfragewachstum ?
 - Prozeßinnovationen führen zu keinem Nachfragewachstum
 - Produktinnovationen: positive Nachfrageeffekte nur bei additiven, nicht bei substituiven Innovationen uneingeschränkt positiv
- Kaufkraftkompensation
 - falls Kostensenkungen weitergegeben werden \Rightarrow Anregung der Gesamtnachfrage
 \Rightarrow positive Beschäftigungseffekte
 - Einkommenselastizität:
 - bei $E_N = 1$ \Rightarrow Wiederbeschäftigung der Freigesetzten im gleichen Sektor
 - bei $E_N < 1$ \Rightarrow Kompensation in von Innovation unabhängigen Sektoren
 - bei $E_N > 1$ \Rightarrow Überkompensation in betroffenen Sektoren durch Abzug der Nachfrage aus anderen Sektoren
 - Problem: Heterogenität der Kapitalgüter und der Arbeit
 (Mill: Nachfrage nach Gütern i.d.R. \neq Nachfrage nach Arbeit)
 - Rationalisierungsinvestitionen schlechter für Beschäftigung, als Erweiterungsinvest.
- Maschinenherstellungsargument
 - kurzfristiger Effekt (für Maschinenherstellung) gegenüber langfristige Freisetzung während der Nutzung der Maschinen \Rightarrow langfristige Beschäftigungsprobleme
- Überwälzung auf Export
 - langfristige Chancen für Wachstum und Beschäftigung durch Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit
 - Maßnahmen zur Beschränkung des technischen Fortschritts verschärfen das Beschäftigungsproblem
 - insbes. Deutschland: starker Exporteur von Investitionsgütern
 - Kompensationseffekte tatsächlich in dem Land der Freisetzung?
 - Welthandel: Positivsummenspiel ? (positive Impulse für Wachstum + Beschäftigung)
- Faktorsubstitution
 - anhaltende Arbeitslosigkeit ist Folge eines zu hohen Reallohniveaus
 - kurzfristig: Substitution von Arbeit durch Kapital entlang Prod.fkt.
 - mittelfristig: verringerte Investitionen (wegen schlechter Rentabilität)
 - langfristig: Stimulierung arbeitssparenden technischen Fortschritts
 - bei überhöhten Löhnen: Job Killer Innovationen statt Kapitalsparer
 - aber (Leontief): drastische Lohnkürzungen nur aufhaltende Wirkung keine Verhinderung der Technologie

3. Industrieökonomische Befunde zu technikbedingten Beschäftigungswirkungen

- Meyer-Kramer: Modellierung
 - zur Kompensation: zeitliche, räumliche, sektorale und qualitative Verschiebung zugunsten der Dienstleistungsbereiche
 - Industrieroboter: leichter Nettorückgang der Beschäftigtenzahlen trotz Kompensationseffekten
 - Prozeßinnovationen sind i.a. beschäftigungssparend
 - Deutschland ist exportorientiert ⇒ unterlassene Innovationen bringen Beschäftigungs- und Wachstumseinbrüche
 - Innovationsstrategie ist Defensivstrategie: sie schafft kaum neue Arbeit (netto), aber verhindert größere Beschäftigungseinbrüche
 - Konsequenz für die Technologiepolitik: Umweltinvestitionen, Infrastruktur ausbauen, Dienstleistungen unterstützen, Arbeitszeitverkürzung und –flexibilisierung, Vernetzung des Forschungssystems
- König:
 - Nicht-Innovation wäre nicht nur für deutsche Außenhandelsposition nachteilig, sondern hätte auch Einfluß auf die Kernbereiche der wirtschaftlichen Expansion, welche positive Wachstumsimpulse an andere Branchen geben. Somit ist die wirtschaftliche Entwicklung davon abhängig und somit auch die Beschäftigung
 - Lebenszyklus Produktstruktur (IFO- Umfrage)
 - Schumpeter: Innovation = Einführung neuer Produkte
 - also Indikator: Anteile an Produktlebenszyklen
 - ⇒ exportorientierte Branchen sind innovativer
 - ⇒ größere Firmen sind tendenziell innovativer (Flops nicht so tragisch)
 - Determinanten der Innovativität (Probit: innovativ? ja/nein)
 - ⇒ bei positiver Einschätzung der Nachfrageentwicklung: innovativ
 - ⇒ bei Ausrichtung am Auslandsmarkt: innovativ (nur bei Produktinnovationen)
 - ⇒ höhere Innovationswkt. bei Firmen mit hohem Anteil der Produkte an Lebenszyklusphasen Innovation und Wachstum
 - Beschäftigung und Innovation
 - ⇒ positive Nachfrageerwartung: Beschäftigung langfristig gesichert
 - ⇒ bei Produktinnovationen und negativer Nachfrageerwartung: leichter Beschäftigungsabbau zu erwarten
 - ⇒ bei Prozeßinnovationen und negativer Nachfrageerwartung: starke negative Korrelation ⇒ Rationalisierung ⇒ Beschäftigungsabbau
 - Kritik: beruht auf Selbsteinschätzungen, keine Quantifizierung (ja/nein), weitere Kriterien wie Markteintrittschancen und Marktstruktur wichtig

4. Kompensation der technikinduzierten Arbeitslosigkeit (Grupp)

- historische Analyse der F&E Intensität (im Auftrag des BMBF)
 - Aufteilung der Unternehmen in 4 Gruppen anhand der F&E-Intensität
 - ⇒ Spitzentechnologie: Beschäftigungszuwachs
 - ⇒ nicht F&E intensive Bereiche, verarbeitendes Gewerbe und höherwertige Technik: Beschäftigungsabnahmen
 - Einkommensverteilung in Abhängigkeit der Patente nach Bundesland
 - ⇒ logarithmischer Zusammenhang Einkommen über Patentanzahl
 - aber Vorsicht: Wiedervereinigung, 2 Segmente, kurzer Beobachtungszeitraum
 - Strukturwandel zur Dienstleistungsgesellschaft
 - Beschäftigtenzahlen im Dienstleistungssektor wachsen an (leichte Stagnation)
 - Beschäftigtenzahlen im produzierenden Gewerbe nehmen ab
 - Da Prod. >> DL ⇒ insgesamt negativer Effekt
 - Trend zur höheren Qualifizierung
 - 1990-94: Anstieg der Hochschulabsolventen um 0.5%
 - Siemens-Studie: 2005 benötigt Siemens 70% aller dt. Hochschulabsolventen
 - Delphi-Methode
 - Expertenbefragung, da Innovationen quantitativ nicht vollständig erfaßbar sind, denn Innovationen sind nicht nur Patente oder F&E Aufwendungen
 - Schätzung des Einflusses von Technologie auf Beschäftigung, u.a.
 - WEFA-Modell basiert auf deutsch- japanischer Delphi Umfrage
 - hohe Innovationsrate besonders in den Jahren 2005 bis 2010
 - ⇒ Anstieg der Beschäftigtenzahlen in diesen Jahren
 - ⇒ aber kein Hinweis zur Qualifikationsstruktur der Beschäftigten
 - Spillover Effekte
 - durch technologische Ähnlichkeiten (branchenübergreifend)
 - durch Diffusion in/aus Unternehmen (beabsichtigt und unbeabsichtigt)
 - durch Wissenstransfer von Universitäten und Forschungseinrichtungen
 - Verwandte Wirtschaftszweige:
 - Grafik: Ø Zahl Technologie für Branche wichtig über Heterogenität
 - ⇒ z.B. DV, Elektronik, Telekommunikation, Optik verwandt
- ⇒ interdisziplinäre Ausbildung notwendig (lösungsbedingtes Denken)
- ⇒ hochqualifizierte Arbeit notwendig

II. Innovation: ein öffentliches Gut?

5. Innovation als öffentliches Gut – theoretische Ansätze

- **amerikanische Sicht** (König)
 - basiert auf spieltheoretisch fundierten Modellen
 - Ann.:
 - Beschreibbarkeit der stochastischen Natur von Innovationsprozessen durch Unternehmen
 - Profitmaximierung der Unternehmen
 - **Zusammenhang von Unternehmensgröße, Marktstruktur und Innovation**
 - formale Modelle
 - meist Zusammenhang zw. Wettbewerbsintensität und Innovationsanreizen
 - ex post oder ex ante Marktmach des Innovators (Abweichung vom GG)
 - asymmetrische Modelle (ex ante): Monopolist hat keinen Zwang zur Innovation; bei Eintreten eines neuen Bewerbers wird Monopolist mehr für Innovation zahlen, als eintretendes Unternehmen, um die Monopolstellung zu erhalten
 - symmetrische Modelle (ex post): jedes Unternehmen versucht, die Wkt. zu erhöhen, das ex post Monopol zu erlangen
 - komplexe Modelle: Kombination mehrerer Faktoren
 - Empirie: kaum Ergebnisse
 - **Spillover Effekte**
 - Entstehung durch
 - Arbeitsmarkt, bei Wechsel eines MA
 - Angaben in Patentschriften oder der technischen Literatur (Zeitschriften,...)
 - Verkauf des Produktes
 - "reverse engineering" des Konkurrenten
 - Wissenstransfer von Universitäten und staatl. Forschungseinrichtungen
 - falls Wissen = öffentl. Gut \Rightarrow kein Anreiz zur F&E
 - sonst Spillover haben Preis \leq Preis für F&E vergleichbarer Innovation
 - Empirie (U.S.; für Dt. ähnlich)
 - Spillovers führen generell zu höherem Patentoutput, aber nur Unternehmen mit überdurchschnittlichen F&E Aufwendungen können Spillovers gewinnbringend verwenden (Absorptionsfähigkeit für Spillovers)
 - starke Innovationstätigkeit von Lieferanten senkt Forschungsaufwendungen
 - Universitätsforschung hat positiven Effekt auf Forschungsoutput der Unternehmen, die im gleichen Feld tätig sind (besonders stark bei geographischer Nähe)
 - Folgerungen für die Technologiepolitik
 - Absorptionsfähigkeit für Spillovers erhöhen
 - F&E Steuervergünstigungen oder Abschreibungen (bisher nicht in Dt.)
 - strategische Technologiepolitik in Einzelfällen, d.h. auch bei Nicht-Vorliegen von Marktversagen, aber nicht als Leitmotiv der Politik
- **deutsche Sicht** (Hanusch, Cantner)
 - technischer Fortschritt ist Wurzel des Wohlstandes
 - früher: Wirtschaftswachstum durch Mehreinsatz an Kapital und Arbeit (Solow-Wachstum) und intensivere Arbeitsteilung (Smith-Wachstum)
 - heute: durch technologischen Fortschritt (Schumpeter-Wachstum)

- traditionelle Sichtweise von Technologie und Innovation
 - Technologie := "black box", d.h. in PF nur als öffentliches Gut
 - Wissen ist öffentliches Gut mit Eigenschaften
 - Nichtausschließbarkeit (andere sind nicht vom Gebrauch ausschließbar)
 - Nichtrivalität (durch Nutzung (anderer) nimmt Gut nicht ab)
 - Patentschutz: Anreiz zur Aufwendung für Innovationen
aber: zeitlich zu lange Abschöpfung von Innovationsrenten und Verhinderung von Grundlagenforschung
⇒ Verbesserung der Patentlage als einzige politische Maßnahme, um Marktängel zu beseitigen
 - Interventionspolitik, wegen zu geringer Forschung (Arrow: unterhalb des sozial optimalen Niveaus) ⇒ F&E Subventionen
- moderne Sichtweise von Technologie und Innovation
 - Technologie hat spezifische Eigenschaften, die für Wachstum einer Volkswirtschaft Bedeutung haben
 - typische Determinanten der Technologie (nicht hier)
 - "technology push" versus "demand pull"
 - Innovationsphasen: Invention, Innovation, Imitation, Diffusion inkl. verbindender "forward and backward loops"
 - Produktlebenszyklen
 - institutionellen (sozialen) Begebenheiten
 - *Technologie ist teilweise öffentliches, teilweise privates Gut!*
 - Unternehmensebene
 - schrittweise Produkt-/Verfahrensverbesserungen haben Eigenschaften eines *privaten Gutes* ⇒ inkrementaler Fortschritt entwickelt sich entlang technologischer Trajektorien
 - interne dynamische Skalenerträge ⇒ zukünftiger Erfolg baut auf vergangenem auf, also auf bereits erreichtem technologischen Know-How
 - Fortschritt kein stochastischer Prozeß, denn F&E Bereich eingeschränkt (trotzdem noch F&E-Risiko: Wettlauf verloren oder falsche Ansätze)
 - Irreversibilität/ historische Abhängigkeit (für Firmenposition auf Trajektorie) ⇒ technologischer Fortschritt = evolutionärer Prozeß
 - Industriebene
 - technologische Paradigmen (= general purpose technologies, z.B. Computer) repräsentieren Wissensbasis, die als latentes *öffentliches Gut* gelten (z.B. Naturwissenschaften, mit Anreizstruktur so, daß Ergebnisse schnell diffundieren und keine ökonomischen Renten beansprucht werden)
 - Spillover Effekte (s.o.)
 - nicht nur Technologieniveau eines Unternehmens, sondern gemeinsames Technologieniveau eines Wirtschaftssektors/Industrie
 - technologischer Fortschritt als kultureller evolutionärer Prozeß (Externalitäten)
 - Erkenntnisse und Verfahren sind nicht streng einem Innovator zuzurechnen, sondern gehen zu gewissem Grad auf größere Anzahl von Akteuren zurück
 - Schlüsselindustrien identifizieren (z.B. Computerindustrie)
 - vor-wettbewerbliche Technologiepolitik: Bildungs- und Wissenschaftspolitik (Wissenschaft hat Brückenfunktion); F&E Kooperationen motivieren (Technologieparks mit enger Marktanbindung, z.B. Silicon Valley)
 - nationales Innovationssystem schaffen: Informationsaustausch, Cluster

6. Monopolschutz der Innovation (Grupp)

- bisher: Innovationen sequentieller Prozeß (Pipeline Modell)
 - Spillover Potential (SPI): Spillover Effekte in versch. Technikgebiete,
⇒ maschinenbaulich-fahrzeugtechnischer, chemischer und elktrotech.-
kommunikationstechn. Cluster
 - Spillover Entropie (SEI): 0, wenn alle Spillovers aus einem Technikgebiet (somit optimal)
 - Wissenschaftsbindung (SII): je höher desto intensiver
 - 1. Untersuchung: Patentportfolio für einzelne Unternehmen
 - Methode: MDS: multidimensionale Skalierung $R^n \rightarrow R^2$ abgebildet
⇒ ist Unternehmen in stark wissenschaftsabh. Gebiet tätig, kann es sich nicht leisten auf die neuesten Ergebnisse der Wissenschaft zu verzichten
 - 2. Untersuchung: größere Stichprobe:
 - Maß für Wettbewerbsfähigkeit: Betriebsergebnis
 - Methoden: Probit (ja/nein) und OLS (quantitativ)
⇒ je geringer F&E Intensität desto erfolgreicher
⇒ je stärkere Wissenschaftsbindung desto erfolgreicher
- ⇒ Fazit: die fittesten Firmen im Wettbewerb sind die, welche sich die Ergebnisse der Wissenschaft aneignen unabhängig von Firmengröße und Branchenzugehörigkeit

7. Markt- versus Staatsversagen

- Entstehung von Marktversagen
 - positive und negative Effekte von Produktion oder Konsum auf Produktion oder Konsum
- wirtschaftspolitische Instrumente
 - kollektive oder staatl. Bereitstellung (nur in Ausnahmefällen)
 - Gebote, Verbote, Auflagen (nur in Ausnahmefällen)
 - Steuern, Abgaben (Problem der geeigneten Bezugsgröße)
 - Subvention zur Reduktion einer Schädigung oder zur Stimulierung pos. ext. Effekte
 - Zertifikate (z. B. ehem. USA, Probleme der praktischen Anwendung)
 - Haftungsrecht
 - Gefährdungshaftung (Bsp. Japan: Hg: Übergang auf Gefährdungshaftung)
 - Schuldungshaftung (i.d.R. schlecht)