

Räumliche Entwicklungsmuster der österreichischen Industrie

Einführung

Industrien altern. Die Nachfrage- und Produktionsentwicklung von Produkten oder Industriebranchen wird als ein zyklischer Prozeß aufgefaßt, der sich aus mehreren Phasen (etwa Innovation — Wachstum — Sättigung — Rückgang) zusammensetzt ("Produktzyklushypothese"). In "alternden Industrien" tendiert die Nachfrage zur Sättigung, die Produktionstechnologie zur Standardisierung und zu steigenden Skalenerträgen (vgl. *Ballance*, 1987). Die Nachfrage sättigt sich, weil die relativen Preise steigen, wenn die Möglichkeit der technischen Weiterentwicklung kleiner wird, sodaß höherwertige Substitut-Güter vorgezogen werden. Die Geschwindigkeiten von technischem Fortschritt und Nachfrageexpansion beeinflussen einander wechselseitig (vgl. *Nelson — Winter*, 1975). Bei raschem Output-Wachstum wächst die Produktionstechnologie in steigende Skalenerträge hinein, in einer Phase der Wachstumsschwäche beeinträchtigen unterdurchschnittliche Gewinne und Rigiditäten die Entwicklung der Produktivität (vgl. *Kaldor-Verdoorn-Hypothese*).

Unter regionalökonomischen Gesichtspunkten kommt mit der räumlichen Kapitalmobilität ein weiteres Entwicklungsmerkmal hinzu. Regionale Produktzyklusmodelle leiten für alternde Industrien einen Standortpfad ab. Nach der gängigen Theorie, die auf *Vernon* (1966) und *Hirsch* (1967) zurückgeht, beginnt der Entwicklungsweg von Produkten in den Innovationszentren und endet in der Peripherie. Die Analyse konzentriert sich auf die Fragen: An welchen Standorten werden gewöhnlich Innovationen durchgeführt (vgl. *Tichy*, 1985), und unter welchen Bedingungen bzw. zu welchen Standorten wandert das Kapital (zur Formalisierung vgl. *Andersson — Johansson*, 1984)? Zumeist wird die räumliche Kapitalmobilität durch Unterschiede zwischen den Löhnen für unqualifizierte Arbeitskräfte ("Faktorausstattungsprinzip") erklärt.

Dieser Beitrag ergänzt das Faktorausstattungsprinzip um den Faktor Boden, den Produktzyklusmodelle — offensichtlich wegen ihrer internationalen Konzeption — kaum berücksichtigen. Vor allem aber stellt er die Skalenerträge in einen unmittelbaren räumlichen Zusammenhang, indem er das "Akzessibilitätsprinzip" in das Produktzyklusmodell einbringt. Die theoretischen Zusammenhänge werden hier jedoch nicht eingehend analysiert, sondern nur zu Grundlagen für eine

empirische Untersuchung der österreichischen Industrie zusammengefaßt. Im Mittelpunkt steht eine Klassifikation der österreichischen Industrie unter regionalökonomischen Gesichtspunkten. Die Untersuchung geht in erster Linie der Frage nach, ob die österreichische Industrie einheitlichen Wettbewerbs- und Standortbedingungen unterliegt, oder ob ihre Produkte verschieden "alt" sind und unterschiedliche Entwicklungspfade durchlaufen.

Theoretische Grundlagen

Standortprinzipien der Kapitalmobilität

Faktorausstattungsprinzip

Nach dem Faktorausstattungsprinzip tendiert das Kapital zu Standorten mit relativ niedrigen Faktorpreisen der jeweils anderen Produktionsfaktoren. Der Preis eines (regional nicht vollkommen mobilen) Produktionsfaktors ist dort vergleichsweise billig, wo er reichlich vorhanden ist. Das Faktorausstattungsprinzip bewirkt eine dezentrale Standortstruktur: Die Industriebetriebe tendieren zur Peripherie. Das Ausstattungskriterium wird dann zu einem wichtigen Standortfaktor, wenn das Verhältnis der eingesetzten Produktionsfaktoren sich wenig verändert. Wenn also der technische Fortschritt zur Substitution eines relativ knappen Faktors nicht oder nur langsam voranschreitet, dann ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß die Produktionstechnologie dorthin transferiert wird, wo der intensiv eingesetzte Produktionsfaktor relativ billig ist.

Die Ausstattung mit dem Faktor "Boden" gerät insbesondere bei starkem Wachstum der Produktionskapazitäten in einen Engpaß. Das Unternehmen verlagert entweder sämtliche Unternehmensfunktionen ("Verlagerung" i. e. S.) oder nur flächenverzehrende Fertigungen auf Standorte mit billigeren Grundstücken (räumlich-funktionale Arbeitsteilung). Da die Produktionsbedingungen teilweise noch an die vor der Wachstumsbeschleunigung vorherrschenden konzentrierenden Standortkräfte (z. B. von Agglomerationen) gebunden bleiben, führt die Wanderung nach dem Bodenpreisdifferential von den früheren Stand-

orten nicht weit weg. In erster Linie bewirkt die Lage-
rente des Bodens eine Dezentralisierung der Indu-
striestandorte und eine unternehmens- oder bran-
cheninterne Spezialisierung innerhalb von Verdich-
tungsregionen (Suburbanisierung)

Der Faktor "Arbeit" wird als Standortkriterium umso
bedeutsamer, je mehr das Produktivitätspotential
ausgeschöpft ist oder je weniger sich die Grenzpro-
duktivität an den einzelnen Standorten unterscheidet.
Da sich die Produktionstechnologie im Lauf der Ent-
wicklung standardisiert bzw. trivialisiert, verliert die
Qualifikation der Arbeitskräfte an Bedeutung. Insbe-
sondere bei stationärer Nachfrage fehlt die Dynamik,
um der relativen Verteuerung unqualifizierter Arbeits-
kräfte durch Produktivitätsfortschritte entgegenzu-
wirken. Die Produktionsstätten "wandern" dann in
entwicklungsschwache Regionen, wobei sich das
Standortnetz viel weiter ausdehnt als durch die Mobi-
lität aufgrund der Bodenpreise. Diese Form der räum-
lichen Arbeitsteilung basiert auf interregionalen, inter-
nationalen und in manchen Fällen globalen Entwick-
lungsdisparitäten. Mit der Verdichtung der Telekom-
munikationsnetze und der verbesserten Organisation
transnationaler Konzerne verschieben sich die ar-
beitskostenorientierten Direktinvestitionen immer
mehr zu dispositiven und informationsverarbeitenden
Tätigkeiten (z. B. Forschung und Entwicklung). Dabei
werden die Unterschiede zwischen den Arbeitskos-
ten höherqualifizierter Arbeitskräfte in den Agglo-
merationen der höherentwickelten Industriestaaten ge-
nutzt.

Akzessibilitätsprinzip

Für nicht vollständig mobile Güter tendiert das Kapi-
tal nach dem Akzessibilitätsprinzip zu Standorten mit
hoher relativer Grenzproduktivität. Die "Akzessibili-
tät" ist ein Lagekriterium innerhalb von Marktgebie-
ten. Sie bezieht sich auf die Liefer- und Kommunika-
tionsbedingungen, die von der räumlichen Verteilung
der Marktteilnehmer sowie vom Zugang zu Verkehrs-
und Kommunikationsnetzen abhängen. Dieses Lage-
kriterium wird dann zu einem wichtigen Standortfak-
tor, wenn die Produktionstechnologie geändert wird.
Da Orte mit guter Akzessibilität Standorte mit hohen
Skalenerträgen sind, geht von diesem Mobilitätsprin-
zip eine konzentrierende Wirkung auf die Standort-
struktur aus. Die Bedingungen für die Akzessibilität
ändern sich mit dem Produktzyklus: Einzelne Orte
mit hohem Produktivitäts- und/oder Erlöspotential
verlieren an Bedeutung zugunsten der Erreichbarkeit
von möglichst vielen Orten, jedoch mit jeweils gerin-
gerer Möglichkeit, Gewinne zu erzielen. Das Produk-
tionskapital wandert von den dominanten Knoten
eines Marktnetzes zu den zentralen Knoten in guter
Verkehrslage. Im Gegensatz zum Faktorausstat-

tungsprinzip führt der Standortpfad der Akzessibilität
nicht an den Rand, sondern zur Mitte

Wegen der Unterschiede in Transportkostenempfind-
lichkeit und Netzwerkstruktur wird die Akzessibilität
für Bezugs- und Absatzmärkte getrennt skizziert.

Bezugsmärkte

Die räumliche Organisation der Bezugsmärkte beein-
flußt die Standortwahl vor allem in jenen Industrie-
zweigen, die im Produktionsprozeß schwer transpor-
tierbare Vorprodukte einsetzen. Wenn die Transport-
kosten gewichtsempfindlich (wie z. B. bei Grundstof-
fen) und die Vorprodukte schwerer als das Fertigpro-
dukt sind, erfolgt die Verarbeitung am Ort des Ab-
baus (von Rohstoff oder Energie). Die Produktion ist
an den Standort einer erschöpfbaren Ressource ge-
bunden, die unterschiedliche Wertigkeit der Fundorte
begründet eine Qualitätsrente

In der weiteren Entwicklung tendiert die Produktions-
technik zu mehr Effizienz und höherer Kapitalintensi-
tät, wobei die abnehmenden Grenzerträge im Abbau
der Ressourcen das Wachstum der Produktivität be-
grenzen: Die Nähe zum Rohstoff verliert als Standort-
faktor für die Verarbeitung an Bedeutung. Insbeson-
dere der technische Fortschritt im Transport von
Massengütern dehnt die Bezugsmärkte auf uner-
schöpfte, hochwertige und entferntere Ressourcen
aus. Die Standorte verlagern sich vom früheren Roh-
stoffzentrum zu jenen Verkehrsknoten, wo das Vor-
produkt verladen werden muß (z. B. Küstenhäfen bei
Schiffslieferungen aus Übersee). Bevorzugt werden
jene Verladeorte, von denen möglichst viele Nachfra-
ger leicht zu erreichen sind. An diesen Verkehrskno-
ten werden die Produktionskosten durch Skaleneff-
ekte bei relativ niedrigen Transportkosten minimiert

Absatzmärkte

Die räumliche Organisation der Absatzmärkte beein-
flußt die Gewinne aus jenen Produkten, die nicht an
allen Standorten die gleichen Erlöse bringen. Wenn
die Einkommenselastizität der Nachfrage nach einem
Produkt hoch ist, wählen die Unternehmen ihren Pro-
duktionsstandort in einkommen- und bevölkerungs-
starken Regionen mit hohen Grenzerlösen. Nicht sel-
ten entwickelt sich eine solche Region zu einer Ag-
glomeration von Produzenten, vor allem dann, wenn
externe Informationseffekte die Unsicherheit der
Marktteilnehmer und die Transaktionskosten verrin-
gern. Um solche Standortkonzentrationen spannen
sich Marktgebiete mit großer äußerer, aber (aufgrund
der hohen Umsatzanteile des nahen Absatzzentrums)
kleiner mittlerer Reichweite

Wenn die Nachfrage weniger einkommens- als preiselastisch reagiert und das räumliche Gefälle der Grenzerlöse relativ flach ist, wächst die Bedeutung der Entfernungen auf dem Markt für die Möglichkeit, Gewinne zu erzielen. Bei transportkostenempfindlicher Nachfrage nähert sich der Ort des höchsten Umsatzpotentials jenem zentralen Verkehrsknoten, wo die gesamten Weglängen (und Transportkosten) minimiert werden. Die Marktgebiete verdichten sich, die äußere Reichweite wird kleiner und die mittlere Reichweite dehnt sich aus. Mit dem Ansteigen der Zahl und der räumlichen Streuung von Produktionsstandorten (inmitten kleinerer Marktgebiete) nähert sich das Angebot einer wohlfahrtsoptimalen, flächendeckenden Versorgung.

Zentrale Regionen eignen sich auch am besten für Betriebe, die Spezialprodukte erzeugen oder vollautomatisiert arbeiten. In beiden Fällen bestimmt das firmenspezifische Know-how die Konkurrenzfähigkeit, sodaß Faktorausstattung oder Agglomerations-effekte als Standortfaktoren weniger wichtig sind. Die Strategie der Produktdifferenzierung entwickelt die Produkteigenschaften mit dem betriebsspezifischen Humankapital und über interne Informationskanäle weiter, und für die vollautomatisierte Produktion erübrigen sich Überlegungen zur Faktorausstattung. Hingegen wird die Akzessibilität wegen der Skalenerträge bei möglichst großem Absatz zu einem wichtigen Standortkriterium — allerdings auf Absatzmärkten, die größer sind als die von preiselastischen homogenen Produkten. Flexible Produktionssysteme nutzen "Economies-of-scope"-Effekte dort am besten, wo moderne Telekommunikationssysteme gute Akzessibilität gewährleisten. Hier lassen sich die neuen Logistik-Konzepte zur Reduktion von "toten Kosten" und Fixkosten gut verwirklichen.

Diese zwei Mobilitätsprinzipien — Faktorausstattung und Akzessibilität — fügen sich für ein dem üblichen Produktzyklus unterworfenen Gut zum folgenden "idealtypischen" Standortpfad zusammen.

Standortpfad für ein Gut im Produktzyklus

Damit sich eine Erfindung als Innovation durchsetzt, müssen eine Reihe von synergetischen Voraussetzungen an den Standort erfüllt sein. Der Produktzyklus setzt an Orten ein, die spezifische Produktionsfaktoren für eine nicht transferierbare Technologie und die vielfältigen externen Effekte der "urbanization economies" in besonders hohem Ausmaß vereinen. Mit großer Wahrscheinlichkeit erfolgen Produktinnovationen in Agglomerationen von hochentwickelten Industriestaaten. Diese "Zykluspole" üben für junge, kleine Unternehmen des Hochtechnologiebereichs "Saatbeefunktionen" aus (vgl. *Rothwell — Zegveld*,

1981). Wegen der hohen Transaktionskosten wird der Absatz hauptsächlich durch die Grenzerlöse am Produktionsstandort bestimmt. Für die Durchsetzung von Prozeßinnovationen sind hochwertige Ressourcen mit hohen Grenzerträgen "singuläre" Standortfaktoren.

In der Wachstumsphase setzt eine Standardisierung von Produktion und Produkt ein. Die Technologie läßt sich leichter auf andere Standorte transferieren, und das Produkt läßt sich leichter an neuen Markorten absetzen als in der Phase der Innovation. Die Anforderungen an die Ausstattung des Standortes mit Produktionsfaktoren sind weniger differenziert, die Gewinne werden standortabhängiger. In einem flexibleren Zusammenhang zwischen Produktion und Standort beginnen für homogene Produktionsfaktoren das Faktorausstattungsprinzip und zur Nutzung von Skaleneffekten das Akzessibilitätsprinzip zu wirken.

In der "progressiven" Wachstumsphase wird die Akzessibilität eines Standortes in erster Linie von der Größe einzelner, für den Bezug oder Absatz besonders wichtiger Orte bestimmt. Neben den Innovationszentren entstehen frühe Imitationszentren. Die hohen Grenzerlöse großer Absatzzentren oder die hohe Grenzproduktivität hochwertiger Rohstoffvorkommen begünstigen die Bildung von Agglomerationen mit "localization economies" als externen Effekten der Spezialisierung. Durch die Konzentration wird der Faktor "Boden" knapp, und die Produktionskapazitäten tendieren zu den Rändern der Agglomerationen.

In der "degressiven" Wachstumsphase werden die Kapazitätseffekte der Agglomerationen schwächer, weil sich in den Rohstoffzentren die Grenzproduktivität oder in den Absatzzentren die Grenzerlöse (bei sinkender Einkommenselastizität) verringern. Die Produktion der Güter am unteren und am oberen Ende der vertikalen Skala entwickelt sich gegensätzlich: Die Transportkostenempfindlichkeit der Rohstoffe sinkt mit dem "Materialindex" (Verhältnis der Gewichte von Input- und Outputmaterial), während sie bei den konsumreifen Fertigprodukten wegen der erhöhten Preiselastizität zunimmt. Die zur Nutzung der Skalenerträge optimalen Standorte der rohstoffverarbeitenden Produktion verlagern sich von den Orten geringster Transportkosten weg und jene der Fertigprodukte zu diesen hin. In beiden Fällen wird in zentralen Regionen um Verkehrsknoten am günstigsten produziert. Diese liegen in der "Mitte" von Bezugsmärkten, die sich ausgedehnt, und von Absatzmärkten, die sich verdichtet haben.

Je mehr sich die Nachfrage sättigt und je weniger der technische Fortschritt voranschreitet, desto stärker wird die Tendenz zur Peripherie. Das Faktorausstattungsprinzip wird zum wichtigsten Standortkriterium,

weil die Unternehmen versuchen, durch Produktion in Billiglohnregionen Konkurrenzvorteile zu erzielen. Für den Absatz werden weniger entwickelte (zumeist dicht bevölkerte) Regionen erschlossen, die aber häufig nach einem Entwicklungssprung eine eigene Produktion aufnehmen.

Der Verdrängungswettbewerb kann verzögert, aber nicht verhindert werden. Irgendwann setzt in den "alten" Produktionsregionen ein Kontraktionsprozeß ein: Standorte in Randlage scheiden aus, weil sie entweder reine Fertigungsstätten oder von den Marktzentren zu weit entfernt sind. Denn in den Industriestaaten richten sich die Maßnahmen zur Umstrukturierung auf Spezialprodukte, die eine gute Akzessibilität zu Marktpartnern in weitmaschigeren Märkten voraussetzen. In dieser "Rückgangphase" erfolgt eine weltweite Spezialisierung nach dem Verarbeitungsgrad (und damit der Produktivität), indem die homogenen Produkte in den weniger entwickelten "peripheren" Ländern (mit billigen Produktionsfaktoren) und die hochwertigen Spezialprodukte in den Industriestaaten (an zentralen Standorten der jüngeren Generation) erzeugt werden.

In diesem Entwicklungsprozeß spielen die Verkehrs- und Kommunikationssysteme eine wichtige Rolle. Neue Verkehrssysteme beschleunigen den Alterungsprozeß, manche Güter entwickeln sich zugleich mit einem bestimmten Verkehrssystem. Die langen Kontradiereff-Wellen, die *Schumpeter* (1939) als "technologische Revolution" interpretierte, wurden zum Teil durch neue Verkehrs- oder Kommunikationssysteme (Eisenbahn, Elektrizität, Auto) "angetrieben". Sie verleihen den Standortpfaden tendenziell immer größere räumliche Reichweite.

In dieser idealtypischen Form trifft das Entwicklungsmuster kaum zu, da es für Unternehmen mit nur einem Betrieb auf Märkten mit vollkommener Konkurrenz konzipiert ist. Unter den Bedingungen des unvollkommenen Wettbewerbs behindern Ein- und Austrittsbarrieren die räumliche Mobilität des Kapitals. Dennoch werden Standorte auf- oder abgewertet, so daß sich die Konkurrenzposition der am Standort verharrenden Betriebe verändert.

Anders ist der Standortpfad für anpassungsfähige Unternehmen mit mehreren Betriebsstätten zu interpretieren, da diese durch die Abwertung eines Standortes und durch regionale Faktorengpässe nicht gehemmt werden und daher keinen "Unternehmenszyklus" durchlaufen (im Sinne von *Tichy*, 1985). Diese Unternehmen nutzen das Akzessibilitäts- und das Faktorausstattungsprinzip strategisch gleichzeitig zur Stärkung der firmenspezifischen Wettbewerbsvorteile und zur Erzielung von Quasi-Renten (vgl. *Pichl*, 1987). Durch diese "Internalisierung" wird zwar das Prinzip der räumlichen Kapitalmobilität beibehalten,

das zeitliche Nacheinander des Standortpfades geht jedoch in ein räumliches Nebeneinander eines Standortnetzwerkes über.

Empirische Klassifikation der österreichischen Industrie

Datenmaterial

Die Produkte werden hier zu Fachverbänden aggregiert behandelt, weil nur in dieser Zusammenfassung für politische Bezirke regelmäßig Daten verfügbar sind. Von den Fachverbänden der österreichischen Industriestatistik bleiben die Säge-, die Film- und die Bauindustrie sowie die Gas- und Wärmeversorgung unberücksichtigt. Etwa 60 Variable kennzeichnen die Eigenschaften der 20 untersuchten Branchen. Die Branchenmerkmale unterscheiden die Produktionstechnologie, die Struktur der Beschäftigung, die Bezugs- und Absatzmärkte und ihre Veränderung, die jüngere Entwicklung von Preisen, Produktion, Produktivität und Beschäftigtenzahl, die Innovations- und Investitionstätigkeit, die Mobilität der Betriebe sowie die Standortkonzentration der Produktion (eine Liste der Variablen findet sich im Anhang). Die Daten stammen großteils aus der Österreichischen Industriestatistik (2. Teil), ergänzt durch die Außenhandelsstatistik, die Beschäftigtenstatistik der Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft und den Innovationstest des WIFO.

Die Fragestellung lautet: Besteht die Gütersstruktur der österreichischen Industrie aus verschiedenen alten Produkten? Trifft die Hypothese einer produktzyklischen Heterogenität zu, wonach die Branchen der österreichischen Industrie sich räumlich unterschiedlich entwickeln? Und lassen sich einzelne Branchen mit ähnlicher Entwicklung zu Sektoren zusammenfassen?

Zu diesem Zweck werden die Fachverbände mit Hilfe einer Cluster-Analyse klassifiziert (zur Methode vgl. Anhang). Diese Cluster-Analyse wird zweistufig angeordnet. In einer ersten Stufe wird untersucht, ob sich die 20 Fachverbände in jene zwei Klassen aufteilen lassen, deren Standortpfade am oberen bzw. unteren Ende der vertikalen Güterskala einsetzen: Gemäß den theoretischen Überlegungen müßte der eine Entwicklungsweg von den Zentren der Produktinnovation (Agglomerationen) und der andere von den Rohstoffzentren ausgehen. Die zwei Klassen werden dann in einer zweiten Cluster-Stufe in Sektoren unterteilt, die Branchen mit ähnlicher Entwicklung zusammenfassen.

Klassen von Industriebranchen

Die zwei Klassen mit unterschiedlichem Entwicklungspfad müßten sich nach der Produktionstechnologie (Faktorintensität) unterscheiden. Die Faktorintensität kann wegen der Schwierigkeiten, den Einsatz des Faktors Kapital zu messen (z. B. Probleme in der Messung eines aktuellen Kapitalstocks; die Höhe der Abschreibungen hängt auch von Steuervorschriften ab) nicht unmittelbar beobachtet werden; als Näherungsvariable dienen deshalb die "Arbeitsproduktivität" (PVN) und die "Energieintensität" (ENI). In beiden Fällen weist ein hoher Wert jeweils auf hohe Kapitalintensität hin. Da die zwei Variablen nicht miteinander korreliert sind ($r=0,13$), gehen sie als Inputvariable in die erste Cluster-Stufe ein. Nach beiden Bewertungskriterien (interne Homogenität, externe Separation) ergibt sich die folgende optimale Grobklassifikation der 20 Fachverbände: Eine Klasse *K* läßt sich als kapitalintensive Branchengruppe (die viele rohstoffnahe Grundstoffe herstellt) und eine Klasse *A* als arbeitsintensive Gruppe identifizieren (Übersicht 1). Die Klassenmerkmale der 28 statistisch gesicherten Variablen bestätigen die zwei Kategorien von Standortpfaden.

Klasse K (kapitalintensive Branchen): Bergwerke, Erdölindustrie, Stein- und keramische Industrie, Glasindustrie, Papiererzeugung, Nahrungs- und Genussmittelindustrie und NE-Metallindustrie;

Klasse A (arbeitsintensive Branchen): chemische Industrie, Papierverarbeitung, Holzverarbeitung, Ledererzeugung, Lederverarbeitung, Gießerei, Maschinen- und Stahlbau, Fahrzeugindustrie, Eisen- und Metallwarenindustrie, Elektroindustrie, Bekleidungsindustrie.

Großbetriebe dominieren in den Branchen der Klasse *K*, die kapital- und vorleistungsentensive (insbesondere energieintensive) Produktionstechnologien einsetzen. Die Arbeitsplätze konzentrieren sich auf wenige Standorte. Sie beschäftigt vorwiegend inländische Männer zu relativ hohen Löhnen. Die kapitalintensiven Branchen investieren viel. Die zunehmende Kapitalintensität beeinträchtigt die Mobilität der Betriebe: In den achtziger Jahren wurden in diesen Branchen nur wenige Betriebe neu gegründet oder stillgelegt.

Die meist kleinen und über viele Standorte verstreuten Betriebe der Branchen mit arbeitsintensiven Produktionsverfahren und hoher Lohnkomponente beschäftigen relativ viele Frauen und teilweise auch ausländische Arbeitskräfte zu unterdurchschnittlichen Löhnen. Ihre Innovationstätigkeit ist reger als die der Klasse *K* und dient vor allem der Produktinnovation. In den letzten 25 Jahren haben sich Absatz und Vorproduktbezug der arbeitsintensiven Branchen immer mehr auf Auslandsmärkte verlagert.

Übersicht 1
Merkmale der Branchenklassen

	F-Wert	Kapitalintensive	Arbeitsintensive
		Klasse	Klasse
		<i>K</i>	<i>A</i>
VLB	2,93***	1780,4	659,9
PVN	8,82***	678,8	333,9
σ PVBI	15,09***	51,8	15,7
Δ PVN	4,06**	7,9	6,6
BGB	2,91**	329,8	101,5
σ BGBPW	4,89**	103,7	62,6
ENI	22,50***	8,2	2,5
LNPW	9,33***	60,2	77,5
ASB	7,12***	89,4	35,2
INVBPW	4,51***	7,3	5,2
INVNPW	5,49***	22,2	15,1
INVB	5,90***	10,8	3,9
INNK	5,58**	1,6	4,6
INNQ	7,59**	1,0	2,9
INNPD	4,02**	42,0	61,1
BFR	5,04**	18,4	38,1
BAUS	6,98**	3,3	8,4
L	14,74***	358,2	255,8
σ LBL	5,53**	19,3	12,2
Δ X60	17,93***	-2,1	14,1
Δ X73	3,79**	14,1	24,2
XCOMENT	2,95**	22,5	14,5
XOECB	4,45**	73,3	83,3
Δ M60	4,70**	6,8	14,8
Δ M73	2,94**	11,8	20,8
BGR	16,55***	0,3	0,8
BSR	7,01**	1,4	0,5
ERB	4,71**	319,4	103,2

Signifikanz: *** 1% ** 5% * 10%

Zur Dimension der Variablen vgl. "Verzeichnis der Variablen" im Anhang

Offen ist noch die Frage, ob für beide Klassen von Industriebranchen die theoretisch abgeleiteten Entwicklungspfade zutreffen. Das ist nicht eindeutig zu belegen, weil sich der empirische Test nur auf einen Zeitabschnitt bezieht und die Standortpfade meist weit über Österreich hinausreichen. Für beide Branchenklassen lassen sich jedoch empirisch gestützte Hypothesen als Indizien anführen. Die Korrelationsanalyse bestätigt nur die Existenz eines statistischen Zusammenhangs, die Kausalitätsrichtung der Regression wurde hingegen aufgrund von Hypothesen festgelegt und ist in vielen Fällen nicht als einseitige, sondern als wechselseitige Beziehung zu interpretieren (Übersicht 2).

Hypothesen zur Entwicklung der kapitalintensiven Branchen

In den kapitalintensiven Branchen dämpfte in der untersuchten Periode der Anstieg der relativen Preise das Wachstum der Nachfrage und der Produktion. Der Korrelationskoeffizient (r) zwischen der Entwicklung der (impliziten) Preise und der Entwicklung des realen Brutto-Produktionswertes beträgt $-0,92$, zwi-

schen der Preisentwicklung und der Entwicklung des realen Netto-Produktionswertes $-0,93$. Vor allem die Produktion der Erdölindustrie wurde von den Preisschüben beeinträchtigt (dabei hatten langfristige Überlegungen zur Erschöpfbarkeit der Ressourcen ebenso strategische Bedeutung wie kurzfristige Marktbedingungen); aber auch Eisenhütten, Bergwerke und die Stein- und keramische Industrie erzeugten bei höheren Verkaufspreisen weniger. Die Preise stiegen dann besonders stark, wenn nur noch geringe Produktivitätsfortschritte erzielt wurden ($r = -0,92$) Produktivitätsgewinne wurden vollständig an die Abnehmer weitergegeben. Auf dem Absatzmarkt der Grundstoffbranchen herrscht harter Preiswettbewerb. Die Preise wurden sogar etwas stärker gesenkt, als dem Produktivitätsanstieg entsprochen hätte (Regressionskoeffizient $b = -1,04$, $t = -5,72$, Signifikanz: 1%).

Zwischen dem Wachstum von Produktion und Produktivität bestand in den kapitalintensiven Branchen auch ein direkter statistischer Zusammenhang ($r = 0,92$). Gemäß der Kaldor-Verdoorn-Hypothese bewirkte — neben einer "autonomen" Zunahme der Produktivität um 3,5% pro Jahr — ein Wachstum des realen Netto-Produktionswertes um 1% eine Produktivitätssteigerung um 0,6%. Insbesondere die Glasindustrie und die Papiererzeugung haben ihre Produktionskapazitäten erfolgreich umgerüstet, während ein Produktionswachstum wie in der Nahrungsmittelindustrie (3,4% pro Jahr) in den übrigen rohstoffnahen Branchen höhere Produktivitätszuwächse (im Durchschnitt 5,4%) bewirkt hätte. Die Erdölindustrie — mit sinkender Produktion — war die einzige Branche, in der sich die Produktivität verschlechterte. Paradox erscheint, daß (im Gegensatz zu den arbeitsintensiven Branchen) die Produktion bei formal geringerem Ausbildungsstand der Beschäftigten dynamischer war ($r = -0,67$). Der Widerspruch löst sich, wenn der "Qualifikationsindex" (Anteil der Angestellten und Facharbeiter an der Gesamtbeschäftigung) in dieser Branchenklasse weniger die technologische Leistungsfähigkeit als vielmehr verkrustete "interne Arbeitsmärkte" widerspiegelt. So könnte etwa der "Angestelltenstatus" eine lange Betriebszugehörigkeit (mit Begünstigungen nach dem "Senioritätsprinzip") ausdrücken. Kapitalintensive Branchen mit flexibleren Arbeitsmärkten wachsen somit offenbar schneller (vgl. die Erweiterung der Kaldor-Verdoorn-Hypothese um Arbeitsmarktaspekte durch Tichy, 1987) — umso mehr, als in diesen Branchen der technische Fortschritt vor allem kapitalgebunden ist und durch Ausrüstungsinvestitionen, die auch Facharbeiter ersetzen, im Betrieb umgesetzt wird. Die Produktivität stieg umso mehr, je mehr vom Umsatz investiert wurde ($r = 0,51$). Die Investitionen erhöhten den Konzentrationsgrad, da sie oft mit der Stilllegung von Betrieben verbunden waren ($r = 0,59$). Der Prozeß der brancheninternen Konzentration war umso deutlicher, je weniger sich die Produktivitätsniveaus

regional unterschieden (Korrelation zwischen der Streuung der Produktivität nach Bundesländern und der Investitionsquote: $r = -0,56$); offensichtlich war dann das Produktivitätspotential für Skalenerträge größer.

Die Wechselwirkung zwischen Produktivität, Preis und Nachfrage tritt auf bestimmten Absatzmärkten auf. Die Produktivitätsgewinne waren umso höher, je mehr die kapitalintensiven Branchen in OECD-Staaten exportierten ($r = 0,84$), und ein Engagement auf diesen hochentwickelten Auslandsmärkten ließ — bei niedrigen relativen Preisen ($r = -0,95$) — die Produktion kräftig steigen ($r = 0,91$). Andererseits entwickelten sich Produktion und Produktivität schwach, wenn die Exporte in COMECON- oder Entwicklungsländer großes Gewicht hatten ($r = -0,82$). Diese Produkte verteuerten sich auch überdurchschnittlich (Korrelation zwischen Preisentwicklung und COMECON-Exportanteilen: $r = 0,95$). Von den Exporten der Erdölindustrie (die aber 92,7% ihres Brutto-Produktionswertes in Österreich absetzt) und des Bergbaus wird relativ viel in weniger entwickelte Länder geliefert. Hingegen produziert die NE-Metallindustrie am meisten für den OECD-Markt. Kapitalintensive Branchen mit hohen OECD-Exporten konzentrieren ihre Forschungs- und Entwicklungstätigkeit auf Produktinnovationen ($r = 0,56$), um mit hochwertigen Spezialprodukten auf diesen anspruchsvollen Märkten Nischen zu finden. Mit zunehmendem Produktalter ist also die Grenzproduktivität für standardisierte Massenprodukte kleiner als für Spezialprodukte. In entwickelten Industriestaaten sind Strategien der Produktdifferenzierung längerfristig den Strategien der Marktsubstitution (von entwickelten zu weniger entwickelten Absatzmärkten) überlegen.

Kapitalintensive Branchen mit hoher Exportquote tragen unterdurchschnittlich (teilweise aufgrund ihrer Spezialisierung) zur (allgemeinen) Inlandsversorgung bei (Korrelationskoeffizient zwischen Export- und Importquote $r = 0,77$). Und mit dem Importanteil nimmt auch die Standortkonzentration zu (Korrelation zwischen dem Konzentrationsmaß der Beschäftigten in den politischen Bezirken und der Importquote 1973 $r = 0,72$ bzw. Importquote 1986 $r = 0,67$); im letzten Jahrzehnt hat sich dieser Einfluß abgeschwächt (1973 $b = 0,051$, 1986 $b = 0,032$). Die Spannweite der Standortverteilung reicht von der Stein- und keramischen Industrie mit breiter Streuung der Produktionsstandorte (Konzentrationsmaß: 1,43) bis zur hochkonzentrierten Erdölindustrie (5,76). Der Einfluß der Importquote beruht darauf, daß die Ausdehnung der Bezugsmärkte die Möglichkeit zur Nutzung der Vorteile von Großbetrieben eröffnet, die wiederum nur auf größeren Absatzmärkten verwirklicht werden kann. Die Standortkonzentration nimmt mit der Ausdehnung der Marktgebiete und daher mit zunehmender

Übersicht 2

Regressionsergebnisse

Abhängige Variable	Erklärende Variable	r	Konstante	Regressionskoeffizient b	R ²		
$\Delta BPWR$	ΔP	K	-0,92	5,81	-0,87*** (-5,85)	0,85	
			A	-0,44	3,92	-0,47 (-1,55)	0,19
			F	-0,80	5,09	-0,77*** (-5,73)	0,65
			S	-0,91	6,11	-0,99*** (-4,47)	0,83
$\Delta NPWR$	ΔP	K	-0,93	6,17	-1,18*** (-6,22)	0,87	
			A	-0,68	4,57	-0,92** (-2,94)	0,46
			F	-0,87	5,42	-1,10*** (-7,52)	0,76
			S	-0,93	6,14	-1,24*** (-5,33)	0,87
$\Delta NPWR$	$\Delta BSONSI$	K	0,76	11,44	1,31*** (2,87)	0,58	
			A	-0,57	-0,33	-0,19* (-2,20)	0,33
			F	-0,06	0,47	-0,04 (-0,25)	0,00
			S	-0,06	0,37	-0,04 (-0,12)	0,00
$\Delta NPWR$	BSONSI	K	0,67	-22,88	0,45* (2,24)	0,45	
			A	-0,48	4,46	-0,06 (1,73)	0,23
			F	-0,04	1,24	-0,01 (-0,15)	0,00
			A ¹⁾	0,67	5,75	-0,09*** (-2,73)	0,45
			F ¹⁾	-0,11	2,15	-0,03 (-0,45)	0,01
$\Delta NPWR$	XOECD	K	0,92	-23,79	0,32*** (5,68)	0,84	
			A	-0,22	6,59	-0,06 (-0,71)	0,05
			F	0,59	-13,58	0,18*** (3,14)	0,35
			S	0,73	-15,06	0,20* (2,14)	0,53
$\Delta NPWR$	XCOMENT	K	-0,87	7,42	-0,32*** (-4,36)	0,76	
			A	0,48	-0,58	0,12 (1,74)	0,23
			F	-0,45	3,30	-0,14** (-2,16)	0,21
			S	-0,81	5,41	-0,25* (-2,75)	0,65
$\Delta NPWR$	BSR	K	0,55	-2,22	4,77 (1,63)	0,31	
			A	-0,75	4,01	-2,01*** (-3,62)	0,57
			F	0,00	0,78	0,00 (0,00)	0,00
			S	0,09	0,44	0,32 (0,17)	0,00

K... kapitalintensive Branchen (8 Fälle), A... arbeitsintensive Branchen (12 Fälle), F... alle Fachverbände (20 Fälle), S... Industriesektoren (6 Fälle) Zahlen in Klammern t-Statistik -¹⁾ Ohne Lederverarbeitung (-1 Fall)

Übersicht 2/Fortsetzung

Regressionsergebnisse

Abhängige Variable	Erklärende Variable	r	Konstante	Regressionskoeffizient b	R ²		
ΔP	ΔPVX	K	-0,92	8,86	-1,04*** (-5,72)	0,84	
			A	-0,21	4,72	-0,27 (-0,66)	0,04
			F	-0,76	7,78	-0,92*** (-5,03)	0,58
			S	-0,93	8,47	-1,08*** (-5,29)	0,87
ΔP	XOECD	K	-0,95	24,53	-0,26*** (-7,56)	0,90	
			A	-0,07	4,83	-0,01 (-0,21)	0,00
			F	-0,73	18,18	-0,18*** (4,50)	0,53
			S	-0,91	19,22	-0,19** (-4,43)	0,83
ΔP	XCOMENT	K	0,95	-1,15	0,28*** (7,75)	0,91	
			A	-0,24	4,29	-0,05 (-0,77)	0,05
			F	0,61	1,53	0,15*** (3,29)	0,38
			S	0,95	0,20	0,23*** (6,27)	0,91
ΔPVX	$\Delta NPWR$	K	0,92	3,55	0,64*** (5,69)	0,84	
			A	0,14	3,92	0,08 (0,46)	0,02
			F	0,75	3,47	0,49*** (4,84)	0,57
			S	0,92	3,35	0,80*** (4,84)	0,85
ΔPVX	INVBPW	K	0,51	-0,93	0,62 (1,47)	0,26	
			A	0,31	2,75	0,24 (1,03)	0,10
			F	0,36	1,72	0,35 (1,65)	0,13
			S	0,45	0,64	0,51 (1,00)	0,20
ΔPVX	XOECD	K	0,84	-11,63	0,21*** (3,83)	0,71	
			A	-0,20	6,76	-0,03 (-0,63)	0,04
			F	0,55	-4,96	0,11** (2,83)	0,31
			S	0,74	-6,67	0,13* (2,23)	0,55
ΔPVX	XCOMENT	K	-0,82	8,41	-0,21** (-3,55)	0,68	
			A	-0,11	4,26	-0,02 (-0,36)	0,01
			F	-0,59	6,02	-0,12*** (-3,13)	0,35
			S	-0,80	6,81	-0,16** (-2,69)	0,64

K... kapitalintensive Branchen (8 Fälle), A... arbeitsintensive Branchen (12 Fälle), F... alle Fachverbände (20 Fälle), S... Industriesektoren (6 Fälle) Zahlen in Klammern t-Statistik -¹⁾ Ohne Lederverarbeitung (-1 Fall)

Übersicht 2/Fortsetzung

Regressionsergebnisse

Abhängige Variable	Erklärende Variable		r	Konstante	Regressionskoeffizient b	R ²
XOECD	INNP	K	0,56	61,68	0,28 (1,64)	0,31
		A	0,14	79,13	0,07 (0,46)	0,02
		F	0,53	65,28	0,27*** (2,65)	0,28
		S	0,73	54,35	0,46* (2,17)	0,54
XCOMENT	INNP	K	-0,65	35,50	-0,31* (-2,09)	0,42
		A	0,16	9,12	0,09 (0,53)	0,03
		F	-0,44	29,27	-0,22*** (-2,11)	0,20
		S	-0,78	40,68	-0,43 (-2,48)	0,61
INVBPW	σ PVBI	K	-0,56	9,86	-0,05 (-1,67)	0,32
		A	0,46	3,71	0,10 (1,66)	0,22
		F	0,07	5,88	0,01 (0,29)	0,00
		S	0,55	4,77	0,04 (1,31)	0,30
Δ BSONST	BSONST	K	0,53	-19,00	0,20 (1,51)	0,28
		A	0,91	-26,79	0,35*** (7,12)	0,84
		F	0,88	-25,94	0,34*** (7,69)	0,77
		S	0,95	-24,17	0,31*** (5,84)	0,90
M86	X86	K	0,77	21,26	0,62*** (3,00)	0,60
		A	0,91	4,38	0,95*** (6,96)	0,83
		F	0,84	14,39	0,77*** (6,61)	0,71
		S	0,91	2,63	1,00*** (4,40)	0,83
BSR	Δ M73	K	-0,33	0,37	-0,01 (-0,78)	0,11
		A	0,58	0,60	0,04** (2,23)	0,33
		F	0,54	0,33	0,04** (2,67)	0,30
		S	0,75	0,15	0,05** (2,30)	0,57
BSR	Δ BSONST	K	0,28	0,96	0,06 (0,70)	0,07
		A	0,78	2,18	0,10*** (4,00)	0,62
		F	0,61	1,82	0,09*** (3,24)	0,37
		S	0,73	2,07	0,14* (2,12)	0,53
BSR	INVBPW	K	0,59	-0,39	0,12 (1,80)	0,35
		A	-0,54	2,86	-0,28* (-2,05)	0,30
		F	-0,28	1,64	-0,10 (-1,23)	0,08
		S	-0,64	2,81	-0,30 (-1,68)	0,41

K... kapitalintensive Branchen (8 Fälle), A... arbeitsintensive Branchen (12 Fälle), F... alle Fachverbände (20 Fälle), S... Industriesektoren (6 Fälle) Zahlen in Klammern t-Statistik — *) Ohne Lederverarbeitung (—1 Fall)

Übersicht 2/Fortsetzung

Regressionsergebnisse

Abhängige Variable	Erklärende Variable		r	Konstante	Regressionskoeffizient b	R ²
Δ B	BSR	K	-0,06	-1,98	-0,09 (-0,14)	0,00
		A	-0,77	0,01	-1,35*** (-3,88)	0,60
		F	-0,49	-1,19	-0,71*** (-2,36)	0,24
		S	-0,60	-1,29	-0,70 (-1,50)	0,36
σ BBZ	M73	K	0,72	1,88	0,05** (2,53)	0,52
		A	0,51	1,66	0,03* (1,91)	0,27
		F	0,55	1,75	0,04** (2,80)	0,30
		S	0,79	1,51	0,05* (2,58)	0,62
σ BBZ	M86	K	0,67	2,21	0,03* (2,18)	0,44
		A	0,29	1,97	0,01 (0,97)	0,09
		F	0,34	2,23	0,02 (1,52)	0,11
		S	0,58	1,94	0,02 (1,42)	0,33
σ BBZ	σ PVGK	K	0,74	2,57	0,03** (1,73)	0,55
		A	0,33	3,16	-0,01 (-1,10)	0,11
		F	0,04	3,11	0,00 (0,17)	0,00
		S	0,47	1,91	0,03 (1,06)	0,22
σ BBZ	INNQ	K	-0,70	5,13	-1,28* (-2,39)	0,49
		A	0,16	2,46	0,09 (0,51)	0,03
		F	-0,25	3,57	-0,18 (-1,12)	0,06
		S	-0,27	3,62	-0,13 (-0,57)	0,07
σ BBZ	BFE	K	-0,15	4,29	-0,51 (-0,38)	0,02
		A	0,65	2,19	0,20** (2,67)	0,42
		F	0,25	2,96	0,11 (1,08)	0,06
		S	0,08	3,14	0,04 (0,16)	0,01
σ BBZ	Δ PVX	K	-0,32	4,30	-0,12 (-0,84)	0,10
		A	0,60	0,58	0,53** (2,40)	0,37
		F	-0,05	3,29	-0,03 (-0,21)	0,00
		S	-0,23	3,72	-0,13 (-0,47)	0,05
σ BBZ	Δ I.	K	0,21	1,13	0,34 (0,52)	0,04
		A	0,61	-5,78	1,08** (2,42)	0,37
		F	0,40	-2,80	0,75* (1,85)	0,16
		S	0,86	-41,80	5,69** (3,31)	0,73

K... kapitalintensive Branchen (8 Fälle), A... arbeitsintensive Branchen (12 Fälle), F... alle Fachverbände (20 Fälle), S... Industriesektoren (6 Fälle) Zahlen in Klammern t-Statistik — *) Ohne Lederverarbeitung (—1 Fall)

Massenproduktion zu. In kapitalintensiven Branchen konzentriert sich die Produktion auf umso weniger Standorte, je breiter die Produktivitätsentwicklung über die Betriebsgrößenklassen streut (Korrelation der Standortkonzentration mit diesen Skaleneffekten $r = 0,74$) und je weniger vom Umsatz für Innovationen aufgewendet wird ($r = -0,70$).

Für die kapitalintensiven Branchen der österreichischen Industrie hat sich somit folgendes Entwicklungsmuster bestätigt: Die Veränderung der Produktionstechnologie und die Dynamik der Nachfrage hängen eng (und wechselseitig) zusammen. Die Wahl der Produktionstechnologie dient grundsätzlich der Nutzung von Großbetriebsvorteilen in kapitalintensiven Produktionsanlagen. Der Entwicklungspfad führt von der Grundversorgung über die Spezialisierung zu standardisierter Massenproduktion, wobei sich die Marktgebiete ausdehnen und die Produktion auf immer weniger Standorte konzentriert wird.

Hypothesen zur Entwicklung der arbeitsintensiven Branchen

Auf dem Absatzmarkt der arbeitsintensiven Branchen ist der Preiswettbewerb nicht so heftig wie auf dem der rohstoffnahen Branchen. Der Zusammenhang zwischen einem Anstieg der Preise und der Outputentwicklung (realer Brutto-Produktionswert) ist statistisch nicht gesichert ($r = -0,44$). Auch gingen Produktivitätszuwächse, die im übrigen durch ein Wachstum der Produktion nicht beschleunigt wurden ($r = 0,14$), nicht in die Preise ein ($r = -0,21$). Bestätigen läßt sich aber der Einfluß der Preise auf die Produktionsdynamik ($r = -0,68$), er ist allerdings weniger deutlich (Regressionskoeffizient $b = -0,92$) als in den kapitalintensiven Branchen ($b = -1,18$). Möglicherweise ist die Preisentwicklung jedoch statistisch verzerrt, wenn in einem Preisanstieg auch eine Qualitätsverbesserung enthalten ist. Die Unternehmen der arbeitsintensiven Branchen bieten weniger homogene Produkte an, sodaß die Nachfrage auch von den Produkteigenschaften abhängt. Insbesondere in der Elektro- und in der Fahrzeugindustrie scheint die Produktion von den Preisen relativ wenig beeinflusst zu sein.

Der Produktwettbewerb ist indirekt am Einfluß der Veränderung der Humankapitalstruktur auf das Produktionswachstum abzulesen. Der Netto-Produktionswert nahm umso kräftiger zu, je mehr die Qualifikation der Arbeitskräfte verbessert wurde (Korrelation zwischen der Entwicklung der Produktion und der Veränderung des Anteils der Angestellten und der Facharbeiter in Prozentpunkten: $r = 0,57$). Der Erklärungsgrad ist deutlich höher, wenn die Entwicklung der Preise und des Humankapitals als Bestimmungsgröße dient ($r = 0,89$).

Der Wandel im Ausbildungsstand erfaßte nicht alle arbeitsintensiven Branchen gleichmäßig. Je qualifiziertere Arbeitskräfte das Humankapital einer Branche bilden, desto mehr wurde in eine weitere Verbesserung "investiert" ($r = 0,91$). Insbesondere in der Fahrzeug-, Maschinen- und Stahlbauindustrie sowie in der äußerst dynamischen Elektroindustrie steigt das Ausbildungsniveau der Arbeitskräfte ständig. Andererseits beschäftigen Ledererzeugung und Lederverarbeitung weiterhin großteils ungelernete Arbeitskräfte.

Insgesamt bestätigte sich für die arbeitsintensiven Branchen die Hypothese einer Trivialisierung der Produktionstechnologie und damit der Dequalifizierung der Arbeitskräfte mit zunehmendem Produktalter. Branchen mit überwiegend ungelerten Arbeitskräften wuchsen in Österreich schwächer als skillintensive Branchen. Der statistische Zusammenhang ist zwar für alle 12 arbeitsintensiven Branchen nicht sehr stark ($r = 0,48$), nimmt aber zu, wenn man die Lederverarbeitungsindustrie aus der Berechnung ausklammert ($r = 0,67$). Die Produktion der Lederverarbeitung wuchs überdurchschnittlich infolge exogener Betriebsansiedlungen (aus dem benachbarten westlichen Ausland). Diese in den siebziger Jahren angesiedelten "arbeitskostenorientierten" Betriebe sind — später als in der Bekleidungsindustrie — erst in jüngerer Zeit in Turbulenzen geraten.

In den arbeitsintensiven Branchen sind Betriebsstillegungen nicht die Folge von Konzentrationsvorgängen (wie in den kapitalintensiven Branchen), sondern von Prozessen einer Ausbreitung auf neue, periphere Standorte. Vor allem in Branchen mit flauer Dynamik wandert die Produktion zu Billiglohnstandorten ins Ausland, von wo die Produkte dann importiert werden (Korrelation zwischen Stilllegungsrate und Entwicklung der Importe $r = 0,58$). Somit intensiviert sich der Außenhandel ebenfalls mit zunehmendem Produktalter. Die Wahrscheinlichkeit der Schließung einer Produktionsstätte nimmt zu, wenn Maßnahmen zur Strukturverbesserung unterlassen werden. Die Stilllegungen häuften sich im untersuchten Zeitraum in Branchen, die wenig investierten (Korrelation Stilllegungsrate mit Investitionsquote $r = -0,54$) oder das Humankapital wenig verbesserten ($r = 0,78$). Die stillgelegten Betriebe wurden nicht durch Neugründungen ersetzt, und dadurch gingen Produktion (Korrelation mit realem Netto-Produktionswert $r = -0,75$) und Beschäftigung ($r = -0,77$) zurück. In der Textilindustrie wurde die Zahl der Beschäftigten stärker verringert ($-4,5\%$ pro Jahr), als aufgrund der Stilllegungen zu erwarten gewesen wäre.

Umgekehrt konzentriert sich die Produktion der arbeitsintensiven Branchen in den frühen Entwicklungsphasen eines Produktes auf wenige Regionen. Zur Erzeugung technologisch hochwertiger Produkte findet ein Unternehmen nicht überall ausreichend

Industriestandorte

qualifizierte Arbeitskräfte (und die externen Effekte) vor. Der statistisch gesicherte Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Standortkonzentration und dem Anteil der in Forschung und Entwicklung Beschäftigten ($r=0,65$) sowie der Entwicklung der Produktivität ($r=0,60$) und der Lohnsätze ($r=0,61$) stützt diese Aussage ebenso wie die positive Beziehung zwischen Standortkonzentration und Importquote 1973 (weil damals die Importkonkurrenz aus Billiglohnländern noch gering war: Korrelation mit der Importquote 1973 $r=0,52$ mit der Importquote 1986 $r=0,29$). Entsprechend dem 1973 großen Gewicht des Binnenmarktes verteilen sich die kleinen Betriebe der Holzverarbeitung, der Eisen- und Metallwaren- und der Bekleidungsindustrie sowie der Lederverarbeitung auf viele Produktionsstandorte. Andererseits bieten die technologisch anspruchsvollen Branchen Elektroindustrie und Fahrzeugindustrie gute Beispiele für räumlich konzentrierte Arbeitsplätze (Ausmaß der Standortkonzentration 4,95 bzw. 3,99). Nicht in dieses Schema paßt die kleine (1 038 Beschäftigte in Österreich im Jahr 1987) und "ausgereifte" Ledererzeugungsindustrie, deren hohe Standortkonzentration (3,91) aus massiven Rationalisierungen und Stilllegungen im letzten Jahrzehnt resultiert (Beschäftigung $-4,5\%$ pro Jahr, Stilllegungsrate $3,0\%$).

Die arbeitsintensiven Branchen entwickelten sich somit zwischen 1973 und 1986 nach folgendem Muster: Auf Märkten mit Produktwettbewerb ist das Humankapital eine wichtige Bestimmungsgröße für die Entwicklung von Nachfrage und Produktion. Im Laufe des Produktzyklus verliert es an Bedeutung. Je homogener ein Produkt, desto weniger qualifiziert sind die Arbeitskräfte, die es erzeugen. Die Konzentration der Produktionsstandorte nimmt ab, weil die Produktion teilweise in weniger entwickelte Regionen mit geringen Faktorkosten wandert. Dieses Entwicklungsmuster stützt demnach das Faktorausstattungsprinzip und seine dem Akzessibilitätsprinzip — das vor allem für die kapitalintensiven Branchen zutrifft — entgegengesetzte Richtung des Standortpfades.

Industriesektoren

Der Entwicklungsstand der arbeitsintensiven Branchen wird durch das Humankapital angezeigt: Es verliert als Produktionsfaktor bekanntlich an Bedeutung, je älter und ausgereifter die Produkte sind. Deshalb wird in der zweiten Stufe der Cluster-Analyse die arbeitsintensive Branchenklasse nach dem Humankapital differenziert; das Humankapital wird hier über die beiden Indikatoren "Qualifikationsindex" (*BSKILL*) und "Lohnsatz" (*L*) angenähert. Das "Alter" der kapitalintensiven Branchen drückt sich vor allem in der Größe ihrer Märkte und im Spezialisierungsgrad der Produkte aus. Kleine Marktgebiete sind für den Be-

ginn — oder Rückständigkeit —, große Märkte und geringe Spezialisierung für das Ende des Produktzyklus charakteristisch. Für die Ausdehnung der Marktgebiete steht in der zweiten Cluster-Stufe der kapitalintensiven Branchenklasse die "Importquote" (*M86*) und für den Spezialisierungsgrad der "OECD-Exportanteil" (*XOECD*) als Näherungs- und Inputvariable.

Aus der Analyse ging nach beiden Bewertungskriterien (interne Homogenität und externe Separation) eindeutig die folgende Unterteilung als beste Klassifikation hervor:

Klasse A — arbeitsintensive Branchen:

"Bekleidungssektor": Ledererzeugung, Lederverarbeitung, Textil- und Bekleidungsindustrie,

"Verarbeitungssektor": Papierverarbeitung, Holzverarbeitung, Gießereiindustrie und Eisen- und Metallwarenindustrie,

"Technologiesektor": chemische Industrie, Maschinen- und Stahlbau-, Fahrzeugindustrie und Elektroindustrie;

Klasse K — kapitalintensive Branchen:

"Montansektor": Bergwerke, Eisenhütten und Erdölindustrie,

"Spezialmaterialektor": Glasindustrie, Papiererzeugung und NE-Metallindustrie,

"Versorgungssektor": Steine- und keramische Industrie, Nahrungs- und Genußmittelindustrie

Diese Zusammenfassung der 20 Fachverbände zu 6 Sektoren erwies sich für 36 Variable als eine statistisch signifikante Gruppenbildung. Weiters treffen alle wichtigen Hypothesen, die für die 20 Branchen durch Regressionsanalysen belegt sind, auch für die 6 Sektoren statistisch einwandfrei zu. Durch diese Typisierung werden somit die Zusammenhänge der Entwicklung nicht verzerrt.

Arbeitsintensive Industriesektoren

In der arbeitsintensiven Branchenklasse benötigt der Technologiesektor das höchstqualifizierte und teuerste Humankapital (Übersicht 3). Relativ viele Beschäftigte sind in Forschung und Entwicklung sowie als Angestellte oder Facharbeiter eingesetzt. Im letzten Jahrzehnt hat sich der Qualifikationsstandard deutlich verbessert. Der mittlere Lohnsatz liegt um ein Fünftel über dem Durchschnitt der arbeitsintensiven Branchenklasse. Der Bekleidungssektor hingegen stellt die geringsten Ansprüche an die Qualifikation der Beschäftigten und zahlt die niedrigsten Löhne. Er beschäftigt zu zwei Dritteln ungelernete Arbeitskräfte (häufig Frauen) um Lohnsätze, die um ein Drittel unter dem Durchschnitt der österreichischen Industrie

Übersicht 3

Merkmale der Industriesektoren

	F-Wert	Bekleidungs- sektor <i>BK</i>	Verarbeitungs- sektor <i>VA</i>	Technologie- sektor <i>TE</i>	Montansektor <i>MO</i>	Spezialmaterial- sektor <i>SM</i>	Versorgungs- sektor <i>VS</i>	Durchschnitt
<i>PVN</i>	2,34*	245,7	347,5	408,4	837,2	549,7	634,7	471,8
σ <i>PVBI</i>	2,61*	14,0	14,3	18,8	57,2	43,8	55,1	30,1
Δ <i>PVR</i>	2,36*	3,64	3,70	4,10	0,68	6,27	3,65	3,69
Δ <i>PVX</i> . . .	2,94*	3,53	4,18	4,36	0,98	6,53	3,20	3,86
σ <i>BGBPW</i>	3,50**	72,9	49,2	65,5	125,8	126,0	37,1	79,0
Δ <i>BGB</i>	4,23**	0,70	-1,35	-1,85	-3,00	-1,47	-1,00	-1,27
<i>ENI</i> . . .	3,90**	2,0	3,5	2,1	8,2	8,7	7,5	4,8
<i>INNK</i>	2,36*	3,4	3,2	7,0	0,9	1,7	2,3	3,4
<i>INNQ</i>	2,87*	2,0	2,4	4,3	0,8	0,9	1,5	2,1
<i>INNPD</i>	2,33*	54,5	59,0	69,8	22,8	50,1	58,5	53,5
<i>BSKILL</i>	11,73***	26,4	42,8	60,1	51,1	38,2	47,2	44,0
<i>BFE</i>	3,02**	1,0	1,2	6,1	0,9	0,7	1,0	2,0
<i>BANGEST</i>	4,50**	18,2	24,0	34,4	27,8	23,1	30,8	26,0
<i>BFACH</i> . . .	3,17**	8,2	18,8	25,8	23,3	15,1	16,4	17,9
<i>BSONST</i> . . .	10,17***	69,4	52,6	33,7	44,1	56,8	50,7	51,3
Δ <i>BSONST</i>	3,23**	-2,5	-8,3	-14,1	-10,7	-8,2	-6,2	-8,4
<i>BFR</i>	8,21***	64,3	26,7	23,2	10,8	21,0	26,0	30,2
<i>BAUS</i>	3,98**	11,4	9,4	4,3	1,1	4,0	5,6	6,3
<i>I</i>	11,96***	192,8	288,8	305,8	410,4	336,5	312,7	296,8
σ <i>IBI</i>	5,92***	14,3	10,1	12,2	26,8	19,1	8,2	15,0
Δ <i>X60</i>	3,77**	17,4	10,6	13,4	-0,5	-6,5	2,1	7,3
Δ <i>X73</i>	4,63**	36,2	15,0	21,3	13,0	21,2	4,9	20,1
<i>X36</i>	2,44*	70,2	35,5	62,5	55,3	61,3	11,4	52,3
<i>XCOMENT</i>	3,19**	13,6	11,6	18,4	35,2	12,9	18,1	17,7
<i>XOECD</i>	5,97***	86,2	86,5	77,3	59,8	83,7	78,1	79,3
<i>M73</i>	7,86***	38,3	17,3	55,2	55,6	35,9	16,5	37,6
Δ <i>M73</i>	6,47***	35,5	12,3	14,8	16,9	14,3	0,5	17,3
<i>M86</i>	8,43***	73,8	29,6	70,0	72,6	50,2	16,9	54,8
Δ <i>P</i>	2,57**	4,0	3,2	3,7	8,3	2,3	4,5	4,2
Δ <i>PPWR</i>	5,13***	1,2	1,7	3,7	-2,0	4,5	1,6	1,9
Δ <i>NPWR</i>	3,26**	-0,1	1,1	2,8	-4,2	3,6	1,3	0,8
Δ <i>B</i>	3,10**	-3,1	-1,9	-0,5	-2,3	-1,8	-1,9	-1,9
<i>BGR</i>	3,77**	0,9	0,8	0,8	0,1	0,5	0,4	0,6
<i>BSR</i>	16,08***	2,3	1,3	0,6	0,2	0,2	0,5	1,0
<i>ERBPW</i>	3,33**	7,2	9,4	7,8	7,1	10,7	17,8	9,3
σ <i>BBZ</i>	3,18**	2,5	2,2	3,5	4,8	3,9	2,4	3,2

Signifikanz: **** 1% ** 5% * 10%
Zur Dimension der Variablen vgl. "Verzeichnis der Variablen" im Anhang

liegen. Die bessere Qualifikationsstruktur des Verarbeitungssektors geht vor allem auf den höheren Anteil der Facharbeiter zurück. Darüber hinaus stieg seine Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften seit 1974 deutlich stärker als die des Bekleidungssektors

Aufgrund dieser Unterschiede in der Ausstattung mit Humankapital und aufgrund ihrer Entwicklung im letzten Jahrzehnt ist der Technologiesektor produktzyklisch als die "jüngste" und der Bekleidungssektor als die "älteste" arbeitsintensive Branchengruppe einzustufen. Der reale Brutto- und Netto-Produktionswert und die Produktivität wuchsen zwischen 1974 und 1985 im Technologiesektor rascher als im Verarbeitungssektor und hier wiederum rascher als im Bekleidungssektor. Der Bekleidungssektor intensivierte, um sich auf neuen Märkten in OECD-Staaten (insbesondere im benachbarten Ausland) durchzusetzen, den grenzüberschreitenden Veredelungsverkehr

Durch diese Importkonkurrenz gingen viele Arbeitsplätze verloren, während im Technologiesektor die Beschäftigung nur geringfügig abnahm.

Im Produktwettbewerb kann der österreichische *Technologiesektor* den Prozeß der dynamischen Skalenvorteile kaum in Gang setzen. Nur selten geht der Standortpfad eines Technologiegutes von einer österreichischen Agglomeration aus. Österreich bietet sich in erster Linie als Gastland für multinationale Hochtechnologie-Konzerne an. Sie finden hier qualifizierte Arbeitskräfte zu geringeren Arbeitskosten als in den führenden Industriestaaten und zugleich den Zugang zum österreichischen Absatzmarkt. Der Binnenmarkt wird manchmal um den COMECON-Raum, selten aber um Westeuropa erweitert. Übersee-Konzerne (aus Japan, USA) stufen Österreich als Standort für den Aufbau einer Produktion in Europa meist als zu klein und durch Ursprungsregeln (für den zollfreien Warenverkehr in der Freihandelszone zwischen

EG und EFTA) im Marktzugang zur EG behindert ein

Die Betriebe der Technologiekonzerne konzentrieren sich auf Wien und die Zentralräume der Bundesländer, wo ihre Märkte gut erreichbar (für die Chemie auch gute Bezugsmöglichkeiten im Donauraum) und qualifizierte Arbeitskräfte ausreichend vorhanden sind. Manche Unternehmen nutzen darüber hinaus die kleinräumigen Unterschiede in den Arbeitskosten für ungelernete Arbeitskräfte, um technologisch einfache Randkomponenten in wenig verdichteten Regionen billig zu erzeugen (vor allem im Umland von Wien und Graz). Die internationale Arbeitsteilung erfaßt immer mehr auch die längerfristigen dispositiven Funktionen, insbesondere den Bereich der Forschung und Entwicklung, und auch hier ist Österreich nur wegen der Arbeitskosten attraktiv, weil es eine Nähe zu den Technologiezentren oligopolistischer Konkurrenten nicht anbieten kann. Für diese interne "quartäre" Arbeitsteilung eignet sich Wien wegen seines großen Anteils an akademisch ausgebildeten Arbeitskräften (und auch anderer urbanization economies) am besten.

Im Produktzyklus ist der *Verarbeitungssektor* so "alt" wie die Grundstoffe, die er weiterverarbeitet (insbesondere aus dem Spezialmaterialsektor), oder "älter" als jene Sektoren, für die er standardisierte Komponenten erzeugt (insbesondere die Eisen- und Metallwarenindustrie für den Technologiesektor). Im Verarbeitungssektor wurde im letzten Jahrzehnt viel in Maßnahmen zur Umstrukturierung investiert. Die Produktivität stieg überdurchschnittlich, und die Absatzmärkte wurden verstärkt in das benachbarte westliche Ausland verlegt. Dennoch werden noch immer zwei Drittel der Umsätze auf dem Binnenmarkt erwirtschaftet. Als Zulieferer müssen die Unternehmen relativ niedrige Preise hinnehmen. Die kleinen, arbeitsintensiven Verarbeitungsbetriebe verteilen sich auf viele Standorte, die sie entsprechend den kleinräumigen Unterschieden in den Faktorkosten wählen, wobei sie nicht nur ein Gefälle in den Arbeits-, sondern auch in den Bodenkosten berücksichtigen. Viele Betriebe des Verarbeitungssektors siedeln sich daher in weniger verdichteten Regionen an. Wegen der überdurchschnittlichen Bedeutung einzelner Bezugs- oder Absatzwege werden die Transportkosten (und Lagerkosten) auf einer kurzen, regelmäßig und häufig befahrenen Route gering gehalten (Minimierung der Weglängen). Im Lauf der Entwicklung hat sich die Standortorientierung von den Stätten der Grundstoffherzeugung zu den Zulieferstandorten verlagert. Eine ältere Generation von Verarbeitungsbetrieben entstand in den umliegenden Tälern der "Schwerindustriegasse" in der Mur-Mürz-Furche ("Eisenwurzeln") an Standorten mit Eisenbahnanschluß. Eine jüngere Generation bildete sich in den letzten zwei Jahrzehnten

in den westlichen Bundesländern wegen der Nähe zur dynamischen süddeutschen Wirtschaft (insbesondere der Fahrzeug- und Elektroindustrie) als Abnehmer von Komponenten.

Im Gegensatz zum Verarbeitungssektor ist im *Bekleidungssektor* die Arbeitsteilung der Produktion durch Reichweiten kaum mehr begrenzt. Auf die in den sechziger Jahren einsetzende arbeitskostenorientierte Kapitalwanderung in entwicklungsschwache periphere Regionen der Industriestaaten ist längst eine Stufe der internationalen Dezentralisierung gefolgt. Durch die Tendenz zur Produktion in Ländern der Dritten Welt werden die Billiglohnstandorte in den Industriestaaten abgewertet. Davon sind in Österreich vor allem die BekleidungsHersteller in den Grenzlandgebieten des Ostens — Zweigwerke von multiregionalen Unternehmungen aus Wien, Vorarlberg und der BRD — sowie die Lederverarbeitungsbetriebe — aus der BRD — in den strukturschwachen Regionen im Westen (vor allem in Oberösterreich und Kärnten) betroffen. Diese extensiven (funktional einseitigen) Fertigungsregionen werden derzeit durch relativ hohe Importzölle (gegenüber Drittländern der EFTA und EG) und durch Ursprungsregeln geschützt, die bewirken, daß in der Veredelung nicht alle Standortmöglichkeiten ausgeschöpft werden. Dennoch wurden in den achtziger Jahren zahlreiche Zweigwerke (mit "sekundär-externen Arbeitsmärkten") ersatzlos stillgelegt.

Das Standortnetz der Textilindustrie spannte sich in der Gründerzeit des vorigen Jahrhunderts um die großen, rasch wachsenden Nachfragezentren auf. Im östlichen Wiener Becken und im Vorarlberger Rheintal (am Rand des "alemannischen" Textilgebietes) entstanden die größten Verdichtungsgebiete der österreichischen Textilindustrie. Die jüngsten Strukturprobleme bewältigten die Textilunternehmen in den westlichen Zentralräumen relativ gut, während im Osten viele Firmen nicht überlebten. In Vorarlberg hat die gute Akzessibilität zu den Zentren der europäischen Textilindustrie und den hochentwickelten Absatzmärkten die rasche Umstellung auf Spezialprodukte (durch Kauf moderner Maschinen; *Marin*, 1986) begünstigt.

Kapitalintensive Industriesektoren

In der kapitalintensiven Branchenklasse befindet sich der Versorgungssektor im Entwicklungsstadium der Grundversorgung (Übersicht 3). Die Produkte werden hauptsächlich auf dem Binnenmarkt abgesetzt und stehen dort kaum ausländischer Konkurrenz gegenüber (Importquote 17,0%, Exportquote 11,4%). Hingegen sind der Montan- und der Spezialmaterialsektor intensiv in die Auslandsmärkte eingebunden.

Sie liefern jedoch an Märkte mit unterschiedlichem Entwicklungsniveau. Während die Unternehmen des Spezialmaterialektors Spezial- und Qualitätsprodukte hauptsächlich in die OECD-Staaten verkaufen (83,7% aller Exporte), werden die Produkte des Montansektors (mit niedrigen Mengeneinheitswerten) zu etwas mehr als einem Drittel in COMECON- und Entwicklungsländer exportiert (35,2% aller Exporte).

Der *Montansektor* nähert sich also dem Ende des Standortpfades. Anders als im Bekleidungssektor reagierten die Unternehmen auf die verstärkte Importkonkurrenz und die komparativen Nachteile der Standorte in Österreich bis vor kurzem nicht mit einer Internationalisierung der Organisation der (meist verstaatlichten) Konzerne. Bei verstärktem Engagement auf Auslandsmärkten wurden die Marktanteilsverluste im Inland nicht ausgeglichen. Im letzten Jahrzehnt nahm nicht nur der Netto-, sondern auch der Brutto-Produktionswert ab, und die Bruttoerträge blieben um fast ein Drittel hinter dem österreichischen Industriedurchschnitt zurück. Die Erträge wurden unter anderem durch die äußerst schwache Produktivitätsentwicklung beeinträchtigt, da die Zahl der Beschäftigten nicht im selben Ausmaß wie die Produktion verringert wurde. Bis vor wenigen Jahren wurden Maßnahmen zur Rationalisierung verzögert und Stilllegungen weitgehend verhindert. Angesichts einer drohenden Entindustrialisierung von verdichteten Industrieregionen haben "Verteilungscoalitionen" (vgl. Olson, 1982) versucht, durch staatlichen Protektionismus, betrieblichen und regionalpolitischen Widerstand etc. Barrieren gegen Marktaustritte aufzubauen. Das betriebspezifische Humankapital begünstigt "interne Arbeitsmärkte" (für inländische Männer) mit starkem gewerkschaftlichem Einfluß und überdurchschnittlichen Lohnsätzen (der Vorsprung von 40% gegenüber dem österreichischen Industriedurchschnitt ist aber durch die Löhne der Erdölindustrie nach oben verzerrt). Daneben blockieren Eintrittsbarrieren wie z. B. hohe Kapitalintensität oder geringe Ertragschancen auch die Betriebsmobilität durch Neugründungen.

Wegen seines "Alters" verteilen sich die Betriebe des Montansektors auf relativ wenige, aus verschiedenen Generationen stammende Standorte. Auf die Nähe zu Rohstoffvorkommen gehen die Standortregionen in der Mur-Mürz-Furche (Eisenerz, Braunkohle), im nördlichen Wiener Becken (Erdöl), im Hausruck (Braunkohle) und in der Region Radenthein-Villach (Magnesit, Blei) zurück. Gerade in der Mur-Mürz-Furche bildete sich in der Wachstumsphase der Gründerzeit das größte Montanrevier Österreichs. Vertikal integrierte Anlagenkomplexe mit den Vorteilen von Großbetrieben und des gesicherten Bezugs der Rohstoffe legten den Grundstein zu einer regionalen Monstruktur. Mit zunehmendem Transport der Rohstof-

fe auf Wasserstraßen wurden die Hafenstädte zu den kostengünstigsten Hüttenstandorten. Beim Ausbau der österreichischen Eisen- und Stahlindustrie um den Zweiten Weltkrieg etablierte sich eine zweite Standortgeneration an der Donau (Schwerpunkt: Linz), eine dritte an der Küste konnte im Binnenland Österreich nicht aufgebaut werden. An der Donau und einer Pipeline befindet sich auch der einzige österreichische Raffineriestandort der "jüngeren" Erdölindustrie (Schwechat).

Der *Spezialmaterialektor* hat die Enge des Binnenmarktes überwunden. In den letzten 10 bis 15 Jahren stiegen die Export- und Importanteile ungefähr im selben Ausmaß wie im Technologiesektor. Diese Marktexpansion löste ein Wachstum von Produktion und Produktivität aus, an das kein anderer Sektor herankam. Die Exportentwicklung wirkte sich auch in den Erträgen recht erfolgreich aus (Brutto-Betriebsüberschußquote 10,7%). Weil der technische Fortschritt hier überwiegend kapitalgebunden ist, wurde bei der Umstellung auf Spezialprodukte relativ viel investiert. Die Nutzung der Skaleneffekte eines größeren Absatzmarktes führte zu einigen Betriebsstilllegungen und zu Rationalisierungen in der Zahl der Arbeitsplätze. Die Standorte des Spezialmaterialektors sind nicht so konzentriert wie im Montansektor, aber viel weniger verstreut als im Versorgungssektor. Mit der Ausdehnung der Marktgebiete hat sich die Bindung an nahe Rohstoffstandorte gelockert und der Zugang zu den Bezugs- und Absatzmärkten zunehmende Bedeutung erlangt. Kein anderer Sektor hat sich so stark in den Zentralräumen der Bundesländer durchgesetzt. Wegen der guten Erschließung mit leistungsfähigen Gütertransportsystemen (Autobahn, Schiene, teilweise Schifffahrt) befinden sich hier zwei Drittel aller Arbeitsplätze des österreichischen Spezialmaterialektors. Für einige Produkte gibt es auch schon weltweite Bezugs- und Standortsysteme, so daß die Binnenstandorte durch Küsten- bzw. Überseeplätze entwertet werden (z. B. Aluminium-Elektrolyse).

Im Gegensatz zum Spezialmaterialektor sind die Marktgebiete des *Versorgungssektors* klein geblieben. Der Versorgungssektor hat sich im letzten Jahrzehnt nur wenig zum Ausland geöffnet (Exportquote 1973/1986 +4,9 Prozentpunkte), und der Binnenmarkt blieb besonders abgeschottet (Importquote 1973/1986 +0,5 Prozentpunkte). Dadurch war auch die Dynamik von Nachfrage (Brutto-Produktionswert real +1,6%) und Produktion (+1,3%) beschränkt. Die österreichischen Käufer zahlen für österreichische Versorgungsprodukte relativ hohe Preise (Preisanstieg 4,5% pro Jahr), die den Unternehmen der Versorgungsindustrie und dem Staat (hohe indirekte Steuerbelastung) hohe Bruttoerträge bringen (Brutto-Betriebsüberschußquote 17,8%). Durch die

flaute Marktdynamik fiel auch der Produktivitätszuwachs (3,2% pro Jahr) mäßig aus. Zwar wurden einige Betriebe mit Rationalisierungsinvestitionen modernisiert (Investitionen im Durchschnitt 6,1% des Brutto-Produktionswertes, Beschäftigte -1,9% pro Jahr), doch gibt es offensichtlich noch Produktivitätsreserven, da die durchschnittliche Betriebsgröße von 61 Arbeitskräften für einen kapitalintensiven Sektor gering ist.

Die Vielzahl der Standorte und die Kleinheit der Bezugs- und Absatzmarktgebiete des Versorgungssektors hängen mit dem niedrigen Verarbeitungsgrad zusammen. Schwere oder leicht verderbliche Rohstoffe werden in einem kurzen vertikalen Produktionsprozeß zu geringwertigen Gütern mit hoher Frachtbelastung verarbeitet und von zahlreichen Nachfragern in der Nähe (bei geringer Einkommenselastizität) konsumiert. Nationale Unterschiede in den Präferenzen der Nachfrager und protektionistische Maßnahmen festigten zudem in manchen Bereichen die engen Marktgebietsgrenzen.

Das Standortnetz wurde zunächst um die großen Absatzzentren gespannt. Hier erzielten die Erzeuger von preiselastischen Produkten einen möglichst großen Absatz, wenn sie nach dem Lieferpreisprinzip (Lieferpreis = Ab-Werk-Preis plus Transportkosten) kalkulieren. Es entspricht auch dem wohlfahrtstheoretischen Versorgungsprinzip, wenn ihr Standort im Mittelpunkt sechseckiger Marktgebiete liegt (Lösch, 1962). Ferner sind die Transportkosten für Materialien ohne Gewichtsverlust durch Verarbeitung am geringsten, wenn die räumlich verstreuten land- und forstwirtschaftlichen Rohstoffe gesammelt und an einem zentralen Standort verarbeitet werden. Mit dem raschen Bevölkerungswachstum in der Gründerzeit entstanden am Stadtrand von Wien und in der näheren Umgebung große Betriebe der Nahrungsmittel- und Baustoffindustrie.

In der Nachkriegszeit erfolgte eine Umverteilung der Kaufkraft zugunsten der westlichen Bundesländer (mit vielen Touristen als zusätzlichen Konsumenten), und die Transportkosten sind durch die Entwicklung des motorisierten Straßenverkehrs weniger entfernungsabhängig geworden. Die Schwerpunktverschiebung verminderte die Attraktivität eines Standortes in der Wiener Region zugunsten der Westachse zwischen Linz und Salzburg. Ausländische Unternehmen (vor allem aus dem benachbarten westlichen Ausland) wählten häufig einen Produktionsstandort um Salzburg, von dem sie den österreichischen Markt gut durchdringen konnten.

Sollte sich Österreich dem EG-Binnenmarkt annähern, dann würde die nächste Standortgeneration im Versorgungssektor wieder aus einer Ausdehnung der Marktgebiete resultieren. Ein integrierter europäi-

scher Markt wird die nationalen Unterschiede in den Präferenzen der Nachfrager tendenziell ebnen. Die Skaleneffekte eines großen Marktes werden die spezialisierten Betriebe diversifizierter, multinationaler Unternehmungen am besten nutzen. Für Produktionsstätten in Österreich wären die Zentralräume der westlichen Bundesländer durch ihre gute Akzessibilität zu den Zentren des europäischen Wirtschaftsraums begünstigt.

Zusammenfassung

Gemäß der Grundhypothese des Produktzyklusmodells ändern sich im Verlauf der Entwicklung eines Produktes die Produktions-, Markt-, Wettbewerbs- und Standortbedingungen. Die Auf- oder Abwertung der Standorte im Entwicklungsprozeß induziert eine räumliche Kapitalmobilität, die sich je nach der Dynamik des technischen Fortschritts an zwei gegensätzlichen Standortkriterien orientiert. In expansiven Phasen tendiert die Produktion nach dem "Akzessibilitätsprinzip" zur Mitte der Marktgebiete, und in stagnierenden Entwicklungsabschnitten herrscht das "Faktorausstattungsprinzip" mit einer Tendenz zu den Rändern vor. Das dezentralisierende Faktorausstattungsprinzip setzt Unterschiede in den Faktorkosten (für Arbeit und Boden) und das konzentrierende Akzessibilitätsprinzip Unterschiede bei der Nutzung von Skalen- (oder Scope-)Effekten an den verschiedenen Standorten voraus.

Mit diesen theoretischen Grundlagen wurden die Fachverbände der österreichischen Industrie nach ihren Unterschieden und Ähnlichkeiten im räumlichen Entwicklungsmuster untersucht. Aus einer ersten Klassifikation gingen eine arbeitsintensive Branchenklasse mit einem Standortpfad, der von den Zentren der Produktinnovation (Agglomerationen) ausgeht, und eine kapitalintensive Branchenklasse mit einer an den Rohstoffzentren einsetzenden Entwicklung hervor. Danach wurden die 12 arbeitsintensiven Branchen entsprechend ihrem "Humankapital" in einen Technologie-, einen Verarbeitungs- und einen Bekleidungssektor unterteilt: In dieser Reihenfolge nimmt zwischen den Sektoren jeweils der Anteil der Angestellten und Facharbeiter ab und dementsprechend das Entwicklungsalter zu. Die 8 kapitalintensiven Branchen ließen sich aufgrund ihrer Marktdominanz in einen rückständigen Versorgungssektor (hoher Binnenmarktanteil), einen ausgereiften Montansektor (mit relativ großem Export in unterentwickelte Länder) und einen expansiven Spezialmaterialsektor (mit relativ großen Exporten in hochentwickelte Industriestaaten) gruppieren.

Gerhard Palme

Anhang

Methode der Klassifikation

Die Cluster-Analyse zur Klassifikation der Fachverbände bedient sich des K-Means-Verfahrens, einer iterativen, nicht-hierarchischen Methode, die die Branchen solange umgruppiert, bis eine vorgegebene Zielfunktion am besten erreicht wird. Am Ende der Iteration ist jede Branche jener Branchengruppe (Cluster) eindeutig zugeordnet, der sie am "ähnlichsten" ist. Die "Ähnlichkeit" wird als (euklidische) Distanz zwischen dem Merkmalsvektor einer Branche und dem Mittelwertsvektor des Clusters (mit den arithmetischen Mittelwerten der Merkmale der zugehörigen Branchen als Komponenten) gemessen. Mit der Zuordnung der Branchen nach den geringsten Abständen ist die bestmögliche Lösung des Klassifikationsproblems jedoch noch nicht gewährleistet, da der Iterationsprozeß von der gewählten Anfangsklassifikation abhängt. Daher werden mehrere Durchläufe mit besonders gegensätzlicher Ausgangseinteilung gerechnet.

Die Anfangsgruppierung wird teilweise nach bestimmten Regeln angenommen, teilweise über hierarchische Klassifikationsverfahren ermittelt (zunächst

Übersicht 4

Zuordnung der Fachverbände zu Branchenklassen
Stufe 1

Ergebnisse der Iteration mit unterschiedlicher Ausgangseinteilung
"Optimale" Klassifikation

Bergwerke	K				
Eisenhütten	K				
Erdölindustrie	K				
Stein- und keramische Industrie	K				
Glasindustrie	K				
Chemische Industrie	A				
Papierherzeugung	K				
Papierverarbeitung	A				
Holzverarbeitung	A				
Nahrungs- und Genußmittelindustrie	K				
Lederherzeugung	A				
Lederverarbeitung	A				
Gießereiindustrie	A				
NE-Metallindustrie	K				
Maschinen- und Stahlbau	A				
Fahrzeugindustrie	A				
Eisen- und Metallwarenindustrie	A				
Elektroindustrie	A				
Textilindustrie	A				
Bekleidungsindustrie	A				
Interne Homogenität (k_1)	0.16	9.82	32.28	2.76	12.51
Externe Separation (k_2)	258.3	176.7	124.3	115.5	83.5

K ... kapitalintensive Branchen A ... arbeitsintensive Branchen

Übersicht 5

Zuordnung der Fachverbände der arbeitsintensiven Klasse zu Industriesektoren
Stufe 2

Ergebnisse der Iteration mit unterschiedlicher Ausgangseinteilung
"Optimale" Klassifikation

Chemische Industrie	TE	3	3	3
Papierverarbeitung	VA	2	3	3
Holzverarbeitung	VA	2	3	3
Lederherzeugung	BK	1	1	1
Lederverarbeitung	BK	1	1	1
Gießereiindustrie	VA	2	3	3
Maschinen- und Stahlbau	TE	3	3	3
Fahrzeugindustrie	TE	3	3	3
Eisen- und Metallwarenindustrie	VA	2	3	3
Elektroindustrie	TE	3	3	3
Textilindustrie	BK	2	1	2
Bekleidungsindustrie	BK	1	2	1
Interne Homogenität (k_1)	0.076	0.083	0.173	0.175
Externe Separation (k_2)	143.4	141.4	117.7	117.5

BK ... Bekleidungssektor VA ... Verarbeitungssektor TE ... Technologisektor

Übersicht 6

Zuordnung der Fachverbände der kapitalintensiven Klasse zu Industriesektoren
Stufe 2

Ergebnisse der Iteration mit unterschiedlicher Ausgangseinteilung
"Optimale" Klassifikation

Bergwerke	MO	4	4	4	4
Eisenhütten	MO	4	5	5	4
Erdölindustrie	MO	4	4	4	5
Stein- und keramische Industrie	VS	6	6	6	6
Glasindustrie	SM	5	6	5	4
Papierherzeugung	SM	6	6	6	6
Nahrungs- und Genußmittelindustrie	VS	6	6	6	6
NE-Metallindustrie	SM	5	5	5	4
Interne Homogenität (k_1)	0.25	0.27	0.29	0.29	0.29
Externe Separation (k_2)	59.1	58.5	53.2	51.9	49.1

MO ... Montansektor SM ... Spezialmaterialsektor VS ... Versorgungssektor

jede Branche als eigene Klasse, zuletzt eine einzige, alle Branchen umfassende Klasse). Aus den "optimalen" Ergebnissen der einzelnen Iterationsdurchläufe wird schließlich jene Gruppierung als bestmögliche Lösung ausgewählt, in der

1. die Eigenschaften der Branchen innerhalb der Cluster am besten übereinstimmen und
2. die Eigenschaften der Cluster am meisten voneinander abweichen.

Das Kriterium der internen Homogenität (1.) minimiert die Summe (über jede Gruppierungsvariable) der Quotienten aus der clusterinternen Varianz und der

Industriestandorte

Varianz zwischen den Clustern. Das Kriterium der externen Separation (2.) maximiert die "gewichtete" Summe der Entfernungen zwischen den Cluster-Mittelwerten über jede (mit der Standardabweichung standardisierte) Variable und zwischen allen Clustern, wobei die Zahl der Paarbeziehungen zwischen den Clustern die Gewichte bildet. Das Cluster-Verfahren setzt die statistische Unabhängigkeit der Inputvariablen voraus. Deshalb wird eine Korrelationsanalyse vorgeschaltet, die sicherstellt, daß möglichst wenige, linear unabhängige Variable in den eigentlichen Klassifikationsvorgang eingehen. Da die Gliederung nicht nur für die Gruppierungsvariablen zweckmäßig sein soll, wird anschließend für jede Variable die statistische Signifikanz des optimalen Klassifikationsergebnisses überprüft.

Verzeichnis der Variablen

<i>NQ</i>	Wertschöpfung in % des Brutto-Produktionswertes, 1985,	<i>σ BGBPW</i>	Brutto-Produktionswert je Betrieb, Variationskoeffizient (Standardabweichung/arithmetisches Mittel) über die Bundesländer, 1985,
<i>Δ NQ</i>	Wertschöpfung in % des Brutto-Produktionswertes, durchschnittliche jährliche Veränderung 1974/1985 in Prozentpunkten,	<i>Δ BGB</i>	unselbständig Beschäftigte je Betrieb, durchschnittliche jährliche Veränderung 1974/1985 in %,
<i>VLB</i>	Vorleistungen je Beschäftigten, 1985 in 1.000 S,	<i>ENI</i>	Aufwand für Energieeinsatz in % des gesamten Betriebsaufwands, 1985,
<i>PVN</i>	Netto-Produktionswert je Beschäftigten, 1985, in 1.000 S,	<i>LBPW</i>	Personalaufwand in % des Brutto-Produktionswertes, 1985,
<i>PVKL</i>	Netto-Produktionswert je Beschäftigten in Betrieben mit weniger als 50 Beschäftigten, dividiert durch Netto-Produktionswert je Beschäftigten in allen Betrieben, 1985,	<i>LNPW</i>	Personalaufwand in % des Netto-Produktionswertes, 1985,
<i>PVGR</i>	Netto-Produktionswert je Beschäftigten in Betrieben mit mehr als 500 Beschäftigten, dividiert durch Netto-Produktionswert je Beschäftigten in allen Betrieben, 1985,	<i>Δ LNPW</i>	Personalaufwand in % des Netto-Produktionswertes, durchschnittliche jährliche Veränderung 1974/1985 in Prozentpunkten,
<i>σ PVGK</i>	Netto-Produktionswert je Beschäftigten, Variationskoeffizient (Standardabweichung/arithmetisches Mittel) über die Betriebsgrößenklassen, 1985,	<i>ASB</i>	Wert der normalen Abschreibungen je Beschäftigten, 1985, in 1.000 S,
<i>σ PVBL</i>	Netto-Produktionswert je Beschäftigten, Variationskoeffizient (Standardabweichung/arithmetisches Mittel) über die Bundesländer, 1985,	<i>INVBPW</i>	Investitionen je 100 S Brutto-Produktionswert, Ø 1974/1985,
<i>Δ PVN</i>	Netto-Produktionswert, nominell, je Beschäftigten, durchschnittliche jährliche Veränderung 1974/1985 in %,	<i>INVNPW</i>	Investitionen je 100 S Netto-Produktionswert, Ø 1974/1985,
<i>Δ PVR</i>	Netto-Produktionswert, real, je Beschäftigten, durchschnittliche jährliche Veränderung 1974/1985 in %,	<i>INVB</i>	Investitionen je Beschäftigten, Ø 1974/1985,
<i>Δ PVX</i>	Produktionsindex je Beschäftigten, durchschnittliche jährliche Veränderung 1974/1985 in %,	<i>INNK</i>	Innovationsaufwendungen in % des Umsatzes der Betriebe mit Innovationsaufwendungen, 1985,
<i>BGB</i>	unselbständig Beschäftigte je Betrieb, 1985,	<i>INNQ</i>	Innovationsaufwendungen in % des Umsatzes aller Betriebe, 1985,
		<i>INNFE</i>	Aufwendungen für Forschung und Entwicklung in % der gesamten Innovationsaufwendungen, 1985,
		<i>INNPD</i>	Innovationsaufwendungen für Produktinnovationen in % der gesamten Innovationsaufwendungen, 1985,
		<i>BSKILL</i>	Angestellte plus gelernte Arbeiter in % der unselbständig Beschäftigten, insgesamt, 1987,
		<i>BFE</i>	Beschäftigte in Forschung und Entwicklung in % der unselbständig Beschäftigten insgesamt, 1985,
		<i>BANGEST</i>	Angestellte in % der unselbständig Beschäftigten insgesamt, 1985,
		<i>BFACH</i>	gelernte Arbeiter in % der unselbständig Beschäftigten insgesamt, 1985,
		<i>BSONST</i>	angelernte Arbeiter plus "sonstige" Arbeiter in % der unselbständig Beschäftigten insgesamt, 1985,
		<i>Δ BSONST</i>	angelernte Arbeiter plus "sonstige" Arbeiter in % der unselbständig Beschäftigten insgesamt, Veränderungen 1974/1985 in Prozentpunkten,
		<i>BFR</i>	beschäftigte Frauen in % der unselbständig Beschäftigten insgesamt, 1985,

<i>BAUS</i>	beschäftigte Ausländer in % der unselbständig Beschäftigten insgesamt, 1985,		durchschnittliche jährliche Veränderung 1973/1986 in Prozentpunkten,
<i>L</i>	Personalaufwand je unselbständig Beschäftigten, 1985, in 1 000 S,	<i>M86</i>	Importe in % des Inlandsverbrauchs (Produktionswert minus Export plus Import), 1986.
σ <i>LBL</i>	Personalaufwand je unselbständig Beschäftigten, Variationskoeffizient (Standardabweichung/arithmetisches Mittel) über die Bundesländer, 1985,	Δ <i>P</i>	Impliziter Preisindex, durchschnittliche jährliche Veränderung 1974/1985 in %,
Δ <i>I</i>	Personalaufwand je unselbständig Beschäftigten, durchschnittliche jährliche Veränderung 1974/1985 in %	Δ <i>BPWN</i>	Brutto-Produktionswert, nominell, durchschnittliche jährliche Veränderung 1974/1985 in %,
Δ <i>X60</i>	Exporte in % des Produktionswertes, Industrie plus Großgewerbe, durchschnittliche jährliche Veränderung 1960/1973 in Prozentpunkten,	Δ <i>BPWR</i>	Brutto-Produktionswert, real, durchschnittliche jährliche Veränderung 1974/1985 in %,
<i>X73</i>	Exporte in % des Produktionswertes, Industrie plus Großgewerbe, 1973,	Δ <i>NPWN</i>	Netto-Produktionswert, nominell, durchschnittliche jährliche Veränderung 1974/1985 in %,
Δ <i>X73</i>	Exporte in % des Produktionswertes, Industrie plus Großgewerbe, durchschnittliche jährliche Veränderung 1973/1986 in Prozentpunkten,	Δ <i>NPWR</i>	Netto-Produktionswert, real, durchschnittliche jährliche Veränderung 1974/1985 in %,
<i>X86</i>	Exporte in % des Produktionswertes, Industrie plus Großgewerbe, 1986,	Δ <i>B</i>	unselbständig Beschäftigte insgesamt, durchschnittliche jährliche Veränderung 1974/1986 in %,
<i>XDICH</i>	Exporte in die BRD und Schweiz und nach Italien in % der gesamten Exporte, 1986,	<i>BGR</i>	Beschäftigte in neugegründeten Industriebetrieben in % der Industriebeschäftigten insgesamt, $\bar{\sigma}$ 1980/1986,
<i>XCOMENT</i>	Exporte in COMECON- und Entwicklungsländer in % der gesamten Exporte, 1986,	<i>BSR</i>	Beschäftigte in stillgelegten Industriebetrieben in % der Industriebeschäftigten insgesamt, $\bar{\sigma}$ 1980/1986,
<i>EXPOECD</i>	Exporte in OECD-Staaten in % der gesamten Exporte, 1986,	<i>ERBPW</i>	Brutto-Betriebsüberschuß (Netto-Produktionswert minus Personalaufwand) in % des Brutto-Produktionswertes, 1985,
Δ <i>M60</i>	Importe in % des Inlandsverbrauchs (Produktionswert minus Export plus Import), durchschnittliche jährliche Veränderung 1960/1973 in Prozentpunkten,	<i>ERB</i>	Brutto-Betriebsüberschuß (Netto-Produktionswert minus Personalaufwand) je Beschäftigten, 1985, in 1.000 S,
<i>M73</i>	Importe in % des Inlandsverbrauchs (Produktionswert minus Export plus Import), 1973,	σ <i>BBZ</i>	unselbständig Beschäftigte in den politischen Bezirken in % der unselbständig Beschäftigten insgesamt, 1985, Standardabweichung.
Δ <i>M73</i>	Importe in % des Inlandsverbrauchs (Produktionswert minus Export plus Import),		

Literaturhinweise

Andersson A E, Isard W, Puu T (Hrsg.), 'Regional and Industrial Development Theories Models and Empirical Evidence', Studies in Regional Science and Urban Economics 1984 (11).

Andersson A E, Johansson B "Knowledge Intensity and Product Cycles in Metropolitan Regions" Internationales Institut für Angewandte Systemanalyse, Laxenburg Working Paper, 1984 (84-13)

Auty R. M., 'The Product Life-Cycle and the Location of the Global Petrochemical Industry After the Second Oil Shock', Economic Geography, 1984, 60(4) S 325-338.

Bade F J, 'Die funktionale Struktur der Wirtschaft und ihre räumliche Arbeitsteilung' Wissenschaftszentrum Berlin 1984 (IIM/IP 84-27)

Ballance R. H., International Industry and Business. Structural Change Industrial Policy and Industrial Strategies Allen & Unwin, Boston-Sydney-Wellington, 1987

Bayer, K., Palme, G. "Strukturpolitische Aspekte einer Betriebsansiedlungspolitik" WIFO-Monatsberichte 1987 60(2) S 91-109

Industriestandorte

- Birkin, M., Wilson A. G. (1986A), "Industrial Location Models 1: A Review and An Integrating Framework" *Environment and Planning A*, 1986, 18 S. 175-205
- Birkin, M., Wilson, A. G. (1986B), "Industrial Location Models 2: Weber, Palander, Hotelling and Extensions Within a New Framework" *Environment and Planning A* 1986, 18, S. 293-306
- Clarke, I. M., *The Spatial Organisation of Multinational Corporations* Croom Helm London-Sidney 1985
- Ewingmann, D., Kortenkamp, L., "Veränderte Rahmenbedingungen für die regionale Wirtschaftspolitik", *Informationen zur Raumentwicklung* 1986, (9/10), S. 669-677
- Hirsch, S. *Location of Industry and International Competitiveness* Clarendon Press Oxford, 1967
- Johansson, B., "Information Technology and the Viability of Spatial Networks" *Papers of the Regional Science Association* 1987 61 S. 51-64
- Kaldor, N. *Strategic Factors in Economic Development* Cornell University Press New York, 1967
- Korcelli, P. (Hrsg.), "Urban Systems Modelling". Internationales Institut für Angewandte Systemanalyse Laxenburg Research Reports, 1983, (83-21)
- Läpple, D. "Trendbruch in der Raumentwicklung. Auf dem Weg zu einem neuen industriellen Entwicklungstyp?" *Informationen zur Raumentwicklung*, 1986, (11/12) S. 909-920
- Lösch, A. v., *Die räumliche Ordnung der Wirtschaft* 3. Auflage, Stuttgart 1962
- Maier, G., Tödtling, F. "Towards a Spatial Deconcentration of Entrepreneurial Control? Some Empirical Evidence For the Austrian Regions, 1973-1981" *Environment and Planning A*, 1986, 18, S. 1209-1224
- Marin, D., "Fortschritt ohne Forschung" *Wirtschaft und Gesellschaft* 1986 12(3), S. 323-344.
- Markusen, A., *Profit Cycle, Oligopoly and Regional Development* M. I. T. Press, Cambridge Mass., 1985
- Nelson, R. R., Winter, S. G. "Growth Theory From an Evolutionary Perspective: The Differential Productivity Puzzle" *American Economic Review Papers and Proceedings*, 1975, S. 338-344.
- Nijkamp, P. (Hrsg.) *Technological Change, Employment and Spatial Dynamics* Proceedings Springer, Zandvoort 1985
- Norton, R. D., "Industrial Policy and American Renewal" *Journal of American Literature* 1986, 24, S. 1-40
- Olson, M., *The Rise and Decline of Nations. Economic Growth, Stagflation, and Social Rigidities* Yale University Press, New Haven, 1982.
- Palme, G., "Cluster- und Strukturanalyse der Industrie in ländlichen Gebieten am Beispiel des Burgenlandes", *Aktuelle Beiträge zur angewandten Humangeographie, Festschrift zum 80. Geburtstag von Hans Bobek* Wien, S. 63-82
- Pichl, C., "Strukturanpassung als Wachstumsfaktor in der österreichischen Industrie", *WIFO-Monatsberichte* 1987, 60(10) S. 619-631
- Rahmeyer, F. "An Evolutionary Approach to Inflation — Prices, Productivity and Innovation", *Internationales Symposium "Evolutionäre Ökonomie Theorie und Empirie"*, Augsburg 1986
- Rothwell, R., Zegveld, W. *Innovation and the Small and Medium Firm* Frances Pinter, London 1981
- Schumpeter, J. A., *Business Cycles — A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, McGraw Hill, New York-London, 1939
- Taylor, M., "The Product-Cycle Model: A Critique", *Environment and Planning A*, 1986 18 S. 751-761
- Tichy, G. "A Sketch of a Probabilistic Modification of the Product-Cycle Hypothesis to Explain the Problems of Old Industrial Areas". *Nationalökonomische Institute der Karl-Franzens-Universität, Graz, Research Memorandum*, 1982 (8401)
- Tichy, G. "Is the Product Cycle Obsolete?", *Nationalökonomische Institute der Karl-Franzens-Universität, Graz Research Memorandum*, 1985 (8502).
- Tichy, G., "Das Altern von Industrieregionen. Unabwendbares Schicksal oder Herausforderung für die Wirtschaftspolitik?" *Berichte zur Raumforschung und Raumplanung*, 1987 31(1), S. 3-10
- Urban, W. "Arbeits- und Qualifikationsintensität der österreichischen Industriesparten", *WIFO-Monatsberichte* 1980 53(4), S. 194-209.
- Van den Berg, L., Burns, L. S., Klaasen, L. H. (Hrsg.), *Spatial Cycles*, Gower Aldershot, 1987
- Vernon, R., "International Investment and International Trade in the Product Cycle", *Quarterly Journal of Economics*, 1966 (2) S. 190-207