

Franz Hahn

Kapitalproduktivität in der österreichischen Industrie 1970 bis 1989

Die Produktivitätsdynamik in der Industrie wird wesentlich vom Faktor Kapital und dessen Produktivität bestimmt. Die Ausstattung pro Arbeitsplatz mit Kapital spielt dabei eine zentrale Rolle. Das WIFO untersucht, wie sich die Kapitalproduktivität der österreichischen Industrie nach Branchen 1970 bis 1989 entwickelte und in welchem Ausmaß der Faktor Kapital zur Produktivitätssteigerung beigetragen hat. Darüber hinaus wird versucht, den Beitrag des Faktors Kapital zum Catch-up – dem Aufschließen des österreichischen zum deutschen Produktivitätsniveau – zu evaluieren.

Die empirische Analyse von Produktivität und Produktivitätsentwicklung auf gesamtwirtschaftlicher Ebene basiert auf folgenden Grundfragen:

1. Welche Faktoren bestimmen die Produktivitätsdynamik einer Volkswirtschaft bzw. die Veränderung der Produktivitätsentwicklung über die Zeit?
2. Auf welchen Ursachen beruhen die Unterschiede in Produktivitätsniveau und Produktivitätsentwicklung verschiedener Volkswirtschaften?
3. Warum wächst die Produktivität der Industrie eines Landes nach Branchen verschieden?

In der Praxis der empirischen Produktivitätsanalyse werden diese Grundprobleme meist im Kontext mit der neoklassischen Wachstumstheorie diskutiert. Allerdings weisen dieser Ansatz und die daraus abgeleiteten Meßkonzepte eine Reihe von Vereinfachungen auf (z. B. vollständige Konkurrenz, konstante Skalenerträge), die die Aussagekraft der damit gewonnenen empirischen Ergebnisse relativieren können¹⁾.

Trotz dieser Unsicherheiten erhält man aus den abgeleiteten Meßkonzepten, gleich allen Meßkonzepten, die auf der Annahme vollständiger Konkurrenz beruhen, zwar eine Proportionalverschiebung in der Verteilung, in den Wachstumsraten u. ä., die Relationen bleiben aber gewahrt (Krelle, 1978, S. 28). Die vorliegende Untersuchung basiert mangels einer logisch konsistenten und operationalen Alternative auf dem in der Literatur üblichen neoklassischen Rahmen der Wachstumszerlegung und der darauf aufbauenden Praxis der aggregativen Produktivitätsanalyse.

Die Kapitalproduktivität errechnet sich aus dem Verhältnis des Netto-Produktionswertes zum Brutto-Kapitalstock, jeweils zu Preisen von 1980. Das Aggregationsni-

veau ist der Fachverband Die Kapitalstockdaten beruhen auf den Berechnungen des WIFO-Kapitalstockmodells (zu Annahmen und Schätzmodell siehe Hahn, 1983B). Der Netto-Produktionswert nach Fachverbänden zu Preisen von 1980 für die Periode 1970 bis 1989 errechnet sich aus der Wertschöpfung zu Marktpreisen des Basisjahres 1980 und der Fortschreibung mit dem realen Industrieproduktionsindex des Statistischen Zentralamtes nach der Fachverbandssystematik. Der Netto-Produktionswert ergibt sich aus dem Brutto-Produktionswert mi-

nus Materialverbrauch, Handelswaren und sonstiger Vorleistungen. Die Definition des Netto-Produktionswertes entspricht jener des effektiven Brutto-Wertschöpfungsvolumens des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung

Die Entwicklung der Kapitalproduktivität der österreichischen Industrie seit 1970

(DIW, Gözlig – Schintke – Schmidt, 1990) Für die folgende Vergleichsanalyse zwischen Österreich und der BRD wurde in der Wahl der Definitionen aller Meßkonzepte, insbesondere für die Berechnung des Kapitalstocks, auf größtmögliche Kompatibilität mit den Berechnungskonzepten des DIW geachtet (das DIW ermittelt den gesamten Bruttobestand an Produktivvermögen für die deutsche Industrie nach einer dem WIFO-Modell ähnlichen Schätzmethode). Daher wurde die österreichische Fachverbandsgliederung durch das Zusammenfassen der zwei Lederbranchen – entsprechend der Gliederungssystematik der BRD – auf 19 Branchen verkürzt. In der Grundgesamtheit allerdings bleiben Unterschiede bestehen: Die BRD trennt nicht zwischen Industrie und Gewerbe, die Statistiken berücksichtigen für das „verarbeitende Gewerbe“ jedoch nur Unternehmen bzw. Betriebe mit minde-

¹⁾ Die vorliegende Analyse ist die gekürzte Fassung einer Studie des WIFO im Auftrag der Vereinigung Österreichischer Industrieller und der Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft. Für eine ausführliche Diskussion der neoklassischen Wachstumstheorie und deren Schwächen im Zusammenhang mit der empirischen Produktivitätsmessung siehe die ungekürzte Fassung dieser Studie Hahn (1991) bzw. Lucas (1988) Nelson (1981)

stens 20 Beschäftigten. Österreich gliedert zwar nach Industrie und Gewerbe, die Statistiken schreiben aber keine Beschäftigtengrenzen fest. In der vorliegenden Analyse basieren die Kennzahlen für Österreich auf dem definitiven Bezugs-konzept der Industriestatistik des Statistischen Zentralamtes, die Kennzahlen für die BRD gründen auf jenem des verarbeitenden Gewerbes des Statistischen Bundesamtes (Industrie und Gewerbe, ohne Unternehmen mit weniger als 20 Beschäftigten).

Die Umrechnung der Kennzahlen der BRD mit der Dimension DM auf Schillingbasis erfolgte zum durchschnittlichen Wechselkurs des Jahres 1980.

Entwicklungstrends der Kapitalproduktivität seit 1970

Der langfristige Entwicklungspfad der realen Kapitalproduktivität in Österreichs Industrie folgt seit 1970 einem leicht fallenden Trend. Mittelfristig wurde dieser Verlauf von drei Zäsuren durchbrochen. Von 1970 bis 1974 blieb die Entwicklung der Kapitalproduktivität der österreichischen Industrie relativ stabil. Mit der Rezession 1975 sank die Kapitalproduktivität abrupt und blieb bis Anfang der achtziger Jahre relativ stabil. Den nächsten Einschnitt verursachte die Rezession Anfang der achtziger Jahre. Seit der dritten Zäsur Mitte der achtziger Jahre steigt die Kapitalproduktivität wieder. (Diese Entwicklung spiegelt u. a. auch die unterschiedliche Auslastung des Faktors Kapital wider. Aufgrund unzureichender Auslastungsgrade wurde auf eine entsprechende Bereinigung verzichtet.)

Das Entwicklungsmuster der Kapitalproduktivität wurde somit wesentlich von der Wirtschaftsentwicklung geprägt. Während eines Konjunkturaufschwungs steigt die Kapitalproduktivität mit zunehmender Auslastung der Kapazitäten und einer tendenziell geringen Netto-Kapitalbildung (z. B. 1971/72 und 1988/89). In der Hochkonjunktur stagniert die Kapitalproduktivität bzw. sinkt bereits leicht, bedingt durch vermehrte Netto-Kapitalbildung. Deutlich fällt die Kapitalproduktivität in Rezessionsjahren, etwa 1975. Aber auch Phasen ausgeprägter Struktur-erneuerung bzw. Strukturveränderung beeinträchtigen die Kapitalproduktivität (z. B. 1980/1983).

Aufgrund des verwendeten Meßkonzeptes verbleiben — etwa infolge neuer Technologien (z. B. technologischer Strukturwandel) oder neuer Rahmenaufgaben (z. B. Umweltschutz) — frühzeitig ökonomisch obsolet gewordene Anlagen im Kapitalstock. Dadurch wird das potentiell verfügbare Kapital in diesen Phasen des Strukturwandels tendenziell stärker überschätzt als etwa in einem Konjunktur-rückgang ohne Strukturwandel. Dieser Ansatz entspricht auch der neoklassischen Theorie, derzufolge das Kapitalgut entsprechend der im Rahmen des Investitionskalküls angenommenen ökonomischen Nutzungsdauer im Kapitalstock verweilen soll. (Aus Mangel an hinreichenden Informationen nimmt die vorliegende Studie für die aggregierten Kapitalgüter einer Branche eine konstante ökonomische Nutzungsdauer an.)

Die Entwicklungsstruktur der Gesamtindustrie ist repräsentativ für die meisten Industriebranchen, obgleich die Kapitalproduktivität einiger Branchen, etwa der Chemieindustrie oder der papierverarbeitenden Industrie, wesentlich vom Entwicklungspfad der Industrie insgesamt abweicht.

Kapitalproduktivität in Österreich Übersicht 1

| | 1970/ 1975 | 1975/ 1980 | 1980/ 1985 | 1985/ 1989 |
|---|---|---------------|---------------|---------------|
| | Durchschnittliche jährliche Veränderung in % | | | |
| Bergbau und Magnesitindustrie | +1,3 | +0,9 | +1,6 | -2,1 |
| Erdölindustrie | -3,7 | -7,0 | -6,5 | -0,8 |
| Eisenerzeugende Industrie | -8,7 | -0,8 | -0,0 | +0,3 |
| NE-Metallindustrie | -1,1 | +5,9 | +0,8 | +2,1 |
| Stein- und keramische Industrie | -1,8 | +0,1 | -1,7 | +1,8 |
| Glasindustrie | -3,3 | +6,5 | +1,0 | -1,8 |
| Chemische Industrie | -0,6 | +3,5 | +1,6 | -0,3 |
| Papierzeugende Industrie | -1,1 | +0,3 | -1,2 | +0,3 |
| Papierverarbeitende Industrie | -0,5 | +3,6 | +3,2 | +3,7 |
| Holzverarbeitende Industrie | -6,8 | +1,5 | -2,4 | +4,1 |
| Nahrungs- und Genußmittelindustrie | -1,6 | +1,0 | +0,2 | -0,7 |
| Ledererzeugende- und -verarbeitende Industrie | -2,0 | +3,0 | -2,7 | -6,7 |
| Textilindustrie | -1,6 | +2,6 | -1,9 | -0,4 |
| Bekleidungsindustrie | -2,0 | +0,6 | -1,3 | -3,7 |
| Gießereiindustrie | -4,8 | -0,8 | -0,6 | +6,2 |
| Maschinenindustrie | -1,7 | +1,1 | -5,7 | -0,4 |
| Fahrzeugindustrie | -5,5 | +0,9 | +0,6 | +0,6 |
| Eisen- und Metallwarenindustrie | -2,0 | +1,7 | +0,6 | +2,1 |
| Elektroindustrie | -3,6 | +1,3 | +0,2 | -0,1 |
| Industrie insgesamt | -2,2 | +1,4 | -0,7 | +0,5 |

Die Branchen des technischen Verarbeitungsbereichs weisen die höchste Kapitalproduktivität aus. In der Maschinen-, Fahrzeug-, Eisen- und Metallwarenindustrie sowie Elektroindustrie liegt die Kapitalproduktivität in der gesamten Untersuchungsperiode über dem Industriedurchschnitt. Die höchste Kapitalproduktivität wurde für die Fahrzeugindustrie gemessen, obschon sie auch in dieser Branche zwischen 1970 und 1989 um nahezu 17% zurückging. Die Nahrungs- und Genußmittelindustrie, die Leder-, die Bekleidungs- und die papierverarbeitende Industrie erreichten ebenfalls eine überdurchschnittliche Kapitalproduktivität.

Auf ein nur unterdurchschnittliches Niveau an Kapitalproduktivität verweisen die Grundstoffbranchen. Besonders die traditionell kapitalintensiven Bereiche Bergbau, Erdölindustrie, eisenerzeugende Industrie und NE-Metallindustrie unterschritten 1989 den österreichischen Industriedurchschnitt. Deutlich auffallend entwickelte sich die Kapitalproduktivität in der Erdölindustrie: In den frühen siebziger Jahren lag ihre Kapitalproduktivität noch über dem Industriedurchschnitt, seit der Rezession 1974/75 bleibt sie zum Teil weit darunter. Der Rückgang an Kapitalproduktivität fiel hier mit der überdurchschnittlichen Netto-Kapitalbildung 1975/1982 zusammen. Sie ist eine Folge des hohen Rationalisierungsbedarfs in der Erdölindustrie, verursacht durch die Erdölkrisen Mitte und Ende der siebziger Jahre. Allerdings ist die Kennzahl in dieser Branche erheblich verzerrt, da hier Probleme in der Zurechnung der indirekten Steuern zu Industrie und Handel eine statistische Erfassung der Wertschöpfung erschweren.

Ein Vergleich der Kapitalproduktivität des verarbeitenden Gewerbes der BRD mit jener der österreichischen Industrie auf Branchenebene zeigt, daß mit wenigen Ausnahmen das Niveau in der BRD durchwegs über jenem Österreichs liegt. 1970 erreichte die Kapitalproduktivität der österreichischen Industrie 68,4%, 1989 72,3% des Niveaus der deutschen Industrie. Dieser Aufholprozeß ist ausschließlich darauf zurückzuführen, daß die Kapitalproduktivität in der österreichischen Industrie im Durch-

Kapitalproduktivität in der BRD *Übersicht 2*

| | 1970/ 1975 | 1975/ 1980 | 1980/ 1985 | 1985/ 1989 |
|---|---|---------------|---------------|---------------|
| | Durchschnittliche jährliche Veränderung in % | | | |
| Bergbau und Magnesitindustrie | +0,1 | -1,6 | -4,1 | -5,4 |
| Erdölindustrie | -3,5 | +2,1 | -4,7 | +1,5 |
| Eisenerzeugende Industrie | -4,9 | +2,1 | -0,7 | +3,2 |
| NE-Metallindustrie | -5,2 | +4,8 | +0,6 | +6,6 |
| Stein- und keramische Industrie | -5,5 | +2,6 | -6,4 | +3,1 |
| Glasindustrie | -4,5 | +2,5 | -4,6 | +1,4 |
| Chemische Industrie | -2,5 | +3,3 | +2,3 | +1,5 |
| Papierherstellende Industrie | -2,2 | +5,0 | +1,7 | +0,1 |
| Papierverarbeitende Industrie | -5,9 | +2,2 | -1,1 | +0,1 |
| Holzverarbeitende Industrie | -3,8 | -0,2 | -5,5 | +2,9 |
| Nahrungs- und Genußmittelindustrie | -2,0 | +0,8 | -0,1 | +1,3 |
| Lederherstellende- und -verarbeitende Industrie | -6,9 | -0,3 | -1,9 | -2,3 |
| Textilindustrie | -2,8 | +1,5 | +0,7 | +0,4 |
| Bekleidungsindustrie | -3,5 | -2,9 | -4,1 | -2,5 |
| Gießereindustrie | -5,6 | +1,3 | -0,5 | +2,3 |
| Maschinenindustrie | -4,7 | -0,5 | -2,0 | +0,7 |
| Fahrzeugindustrie | -3,7 | +1,7 | -1,1 | -1,4 |
| Eisen- und Metallwarenindustrie | -6,2 | +1,2 | -1,6 | +0,9 |
| Elektroindustrie | -3,6 | +2,3 | +1,2 | -1,2 |
| Industrie insgesamt | -3,7 | +1,6 | -0,6 | +0,8 |

schnitt der Untersuchungsperiode langsamer sank als in der BRD (österreichische Industrie 1970/1989 im Durchschnitt -0,3% pro Jahr, deutsche Industrie -0,6%). Betrachtet man die Entwicklung der Kapitalproduktivität der Industrien beider Länder im mittelfristigen Durchschnitt, verbesserte sich Österreichs Position weniger deutlich (die Differenz sank von 151,1 Niveaupunkten im Durchschnitt der siebziger Jahre auf 143,5 Niveaupunkte im Durchschnitt der achtziger Jahre).

Von Österreichs Industrie überschritt der Faktor Kapital nur in der Nahrungs- und Genußmittelindustrie im gesamten Untersuchungszeitraum das Produktionsniveau der Vergleichsbranche der BRD (+9%). Während der achtziger Jahre war auch die Kapitalpro-

duktivität der österreichischen Glasindustrie höher als jene in der BRD (1989 um 14%).

Die Chemieindustrie beider Länder hielt meist ein ähnlich hohes Niveau an Kapitalproduktivität. Erst in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre fiel die österreichische Chemieindustrie deutlich zurück³⁾

Ähnlich wie in Österreich lag auch in der BRD die Kapitalproduktivität der Branchen des technischen Verarbeitungsbereichs (Maschinen-, Fahrzeug-, Eisen- und Metallwaren-, Elektroindustrie) durchwegs über dem Industriedurchschnitt, während die kapitalintensiven Branchen des Grundstoffsektors im Vergleich zur Gesamtindustrie zurückblieben. In den siebziger Jahren erreichte die Kapitalproduktivität der deutschen Bekleidungsindustrie die höchsten Durchschnittswerte, etwa Mitte der achtziger Jahre wurde sie von der Elektroindustrie abgelöst.

Struktureffekte und Kapitalproduktivität

Die Kapitalproduktivität der österreichischen Industrie sank 1970/1989 im Durchschnitt um 0,3% pro Jahr — in den siebziger Jahren rascher (-0,5%) als in der folgenden Dekade (-0,15% pro Jahr).

Im folgenden wird die Strukturkomponente in der Veränderungsrate der Kapitalproduktivität der österreichischen Industrie isoliert und untersucht, wieweit die Strukturveränderungen der Untersuchungsperiode die Dynamik der Kapitalproduktivität beeinflussten. Als Basisjahre wurden 1970, 1980 und 1989 gewählt. Die Berechnung des Struktureffektes erfolgt auf der Grundlage der Zerlegungsformeln

$$(1) \quad (g_t - g_k) = (g_{t^*} - g_{k^*}) + (g_{t+} - g_{k+}),$$

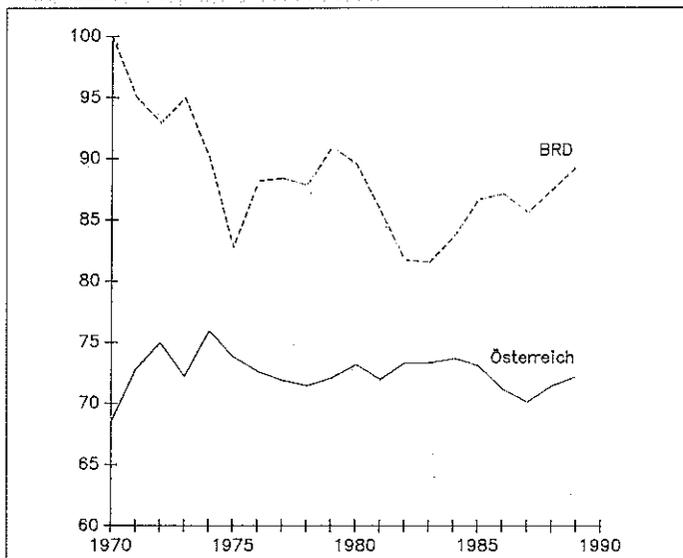
$$(2) \quad (g_{t^*} - g_{k^*}) = A g_t - B g_{k^*}$$

In (2) repräsentieren *A* und *B* die Anteilsvektoren nach Branchen für die Wertschöpfung bzw. den Kapitalstock der Basisjahre 1970, 1980 und 1989, *g_t* die Wachstumsrate des Outputs und *g_k* die Wachstumsrate des Faktors Kapital, somit wird hier die fixe Strukturkomponente definiert, die zusammen mit der strukturinduzierten Wachstumskomponente (*g_{t+}* - *g_{k+}*) in (1) die tatsächliche Veränderungsrate der Kapitalproduktivität ergibt (Nelson, 1981).

Die fixe Strukturkomponente für das Basisjahr 1970 war in den siebziger (-0,25%) und achtziger Jahren (-0,06%) — absolut — im Durchschnitt geringfügig niedriger als die tatsächliche durchschnittliche Entwicklung der Kapitalproduktivität der Industrie insgesamt. Somit war die strukturinduzierte Wachstumskomponente in der gesamten Untersuchungsperiode leicht negativ. Umgekehrt verhält es sich für die Basisjahre 1980 und 1989. Hier war die strukturinduzierte Wachstumskomponente jeweils leicht positiv. Insgesamt beweist diese Zerlegung der Dynamik der Kapitalproduktivität für die österreichische Industrie, daß Strukturveränderungseffekte diese Produktivitätskennzahl in der Untersuchungsperiode nur sehr wenig (negativ) beeinflusst haben dürften. Die unbedeutenden (gemessenen) Struktureffekte scheinen jedoch zu

Entwicklung der Kapitalproduktivität der Industrie in Österreich und in der BRD *Abbildung 1*

BRD 1970 = 100



³⁾ Noch größer ist der Abstand in der Arbeitsproduktivität: In der deutschen Nahrungsmittelindustrie liegt ihr Wert um ein Viertel unter jenem in Österreich (Guger, 1988).

einem erheblichen Teil auf das „hohe“ Aggregationsniveau (Fachverband) zurückzuführen sein. Struktureffekte innerhalb des Aggregats „Fachverband“ kompensieren einander häufig, sodaß der Struktureffekt im Gesamttaggregat nur marginal ist

Der Beitrag des Faktors Kapital zum Produktivitätswachstum

Zur Berechnung der Arbeitsproduktivität und der totalen Faktorproduktivität

Die Arbeitsproduktivität wurde auf zwei Arten berechnet: Die Arbeiterstundenproduktivität wurde als realer Netto-Produktionswert (zu Preisen von 1980) je geleistete Arbeiterstunde, die Beschäftigtenproduktivität als realer Netto-Produktionswert je Beschäftigten definiert. Beide Produktivitätskennzahlen wurden — wie die Kapitalproduktivität — für 19 Industriebranchen im Zeitraum 1970/1989 ermittelt

Die totale Faktorproduktivität (TFP) Q für das Jahr 1970 basiert auf der Formel

$$(3) \quad Q = \frac{Y}{aN + (1 - a)K}$$

Y ... Netto-Produktionswert, N ... geleistete Arbeiterstunden bzw. Zahl der Beschäftigten, K ... realer Brutto-Kapitalstock, a ... durchschnittlicher Anteil des Personalaufwands am Netto-Produktionswert der Jahre 1972, 1978, 1983 und 1988 (Industrie insgesamt 67,2%)

Die Berechnung des TFP für die 19 Industriebranchen 1971/1989 nach dem Basisjahr 1970 erfolgt nach der Wachstumsformel

$$(4) \quad q_t = a(g_o - g_n)_t + (1 - a)(g_k - g_k)_t$$

g_o ... Wachstumsrate des Outputs, g_n ... Wachstumsrate des Faktors Arbeit, g_k ... Wachstumsrate des Faktors Kapital, q ... Wachstumsrate des Residualfaktors, a ... Einkommensanteil des Faktors Arbeit

Für die 19 Branchen des verarbeitenden Gewerbes der BRD 1970/1989 wurden dieselben Kennzahlen mit den oben skizzierten Definitionen bzw. den entsprechenden Kennziffern des DIW berechnet (Görzig — Schintke — Schmidt, 1990). Der Koeffizient a wurde für die Berechnung der totalen Faktorproduktivität der deutschen Industriebranchen als durchschnittlicher Anteil des Personalaufwands am effektiven Brutto-Wertschöpfungsvolumen der Jahre 1975, 1980 und 1989 definiert. Alle Kennzahlen wurden auf Schillingbasis berechnet (durchschnittlicher Wechselkurs 1980)

Wachstumszerlegung: Beitrag des Faktors Kapital

Mit den nachstehenden neoklassischen Zerlegungsformeln (5) und (6) soll der Beitrag des Faktors Kapital zum Outputwachstum bzw. zur Dynamik der Arbeitsproduktivität (Arbeiterstunden- bzw. Beschäftigtenproduktivität) bewertet werden. Die Gleichungen (5) und (6) gründen auf der vereinfachten Annahme konstanter Skalenerträge

und vollständiger Konkurrenz (d. h. Faktorentlohnung nach dem Grenzprodukt):

$$(5) \quad g_o = a g_n + (1 - a) g_k + q$$

$$(6) \quad (g_o - g_n) = q + (1 - a)(g_k - g_n)$$

Die Zerlegung des Wachstums nach den Inputfaktoren sowie dem „technischen Fortschritt“ bzw. der „Effizienz“ im Untersuchungszeitraum zeigt — unabhängig von der Wahl des Meßkonzeptes für den Faktor Arbeit (Beschäftigte oder Arbeiterstunden) —, daß der „technische Fortschritt“ bzw. der „Effizienzindikator“ Q am meisten zum Outputwachstum der österreichischen Industrie beiträgt. Von den zwei Inputfaktoren unterstützt das „Kapital“ das Outputwachstum im Durchschnitt der Untersuchungsperiode am kräftigsten

Über die gesamte Periode leistete nur der Faktor Kapital — bezogen auf die Industrie insgesamt — einen positiven Beitrag, er schwankte zwischen 2,3 Prozentpunkten (1972) und 0,4 Prozentpunkten (1983). Im Durchschnitt war sein Beitrag in den siebziger Jahren höher (2,3 Prozentpunkte 1972, 0,9 Prozentpunkte 1979) als in den achtziger Jahren (1,3 Prozentpunkte 1981, 0,4 Prozentpunkte 1983)

Nach Branchen streut die Entwicklung der Wachstumsbeiträge des Faktors Kapital erwartungsgemäß breit. Die einzige Branche mit negativen Werten im gesamten Zeitraum ist die Bergbau- und Magnesitindustrie. Weit überdurchschnittliche Wachstumsbeiträge wurden Anfang der siebziger Jahre auch für die Holzindustrie gemessen. Die Branchen des technischen Verarbeitungsbereichs und die Chemieindustrie weisen ebenfalls leicht überdurchschnittliche Wachstumsbeiträge mit einem ähnlichen Entwicklungsmuster wie in der Industrie insgesamt aus.

Der Faktor Arbeit, gemessen in Arbeiterstunden oder Beschäftigten, beeinträchtigte das Outputwachstum in mehr als 50% der Beobachtungsjahre (sowohl die Zahl der Arbeiterstunden als auch der Beschäftigten der Industrie verringerte sich in der Untersuchungsperiode), in der Industrie insgesamt und auch in den meisten Branchen.

Der Faktor Kapital erhöhte die Dynamik der Arbeitsproduktivität, gemessen — entsprechend der Gleichung (6) — durch die Wachstumsrate der Kapitalintensität, in der Industrie insgesamt während der gesamten Untersuchungsperiode. Seine Beiträge dazu schwanken zwischen 2,9 Prozentpunkten (1975) und 0,5 Prozentpunkten (1989)³⁾. Im Rezessionsjahr 1975 verhinderte der Wachstumsbeitrag des Faktors Kapital einen noch größeren Rückgang der Beschäftigtenproduktivität. Auch hier wurden für die Industrie insgesamt in den siebziger Jahren etwas höhere Werte erreicht als im Durchschnitt der achtziger Jahre. Insgesamt jedoch könnten die Wachstumsbeiträge des Faktors Kapital aufgrund der Meßprobleme in der Berechnung des Kapitalstocks tendenziell überschätzt sein.

Auf Branchenebene förderte der Faktor Kapital die Dynamik der Arbeitsproduktivität in der Chemieindustrie und im technischen Verarbeitungsbereich kontinuierlich. Meist überdurchschnittlich waren die Wachstumsbeiträge in der Nahrungs- und Genussmittelindustrie. Im Unterschied zur Industrie insgesamt waren hier die Werte in den

³⁾ Der berechnete Beitrag des Kapitals zur Dynamik der Arbeitsproduktivität könnte da Kapazitätsauslastungseffekten vernachlässigt wurden etwas verzerrt sein

achtziger Jahren ähnlich hoch wie im Durchschnitt der siebziger Jahre

Catch-up und Konvergenz: Ein Vergleich Österreich — BRD

Mit Hilfe des neoklassischen Ansatzes von *Dowrick — Nguyen* (1989) und *Wolff* (1991) wird versucht, den Beitrag des Faktors Kapital (Kapitalintensität, Investitionsintensität und Modernitätsgrad des Kapitalstocks) zum Aufholprozeß der österreichischen Industrie zu schätzen. Referenzindustrie ist die Industrie der BRD. Die Untersuchungsperiode umfaßt gleichfalls die Jahre 1970 bis 1989. Die Längs- und Querschnittberechnungen basieren auf der Gliederung des österreichischen Fachverbands⁴⁾

Zur Überprüfung der Catch-up- und Konvergenz-Hypothese scheint ein Vergleich der österreichischen Industrie mit jener der BRD besonders geeignet. Die „Advantages of Backwardness“ ergeben sich vorwiegend aus der Diffusion des technischen Fortschritts der höher entwickelten Industrie (BRD) zur weniger entwickelten Industrie (Österreich). Je entwickelter die Referenzindustrie ist, desto höher ist der externe Nutzen aus diffundierendem technischen Fortschritt für die weniger entwickelte Industrie. Für die Nutzung dieser Effekte durch die weniger entwickelte Industrie ist jedoch eine Reihe von Vorbedingungen bedeutend, deren Zusammenwirken erst den Catch-up- bzw. den Konvergenzprozeß ermöglicht. Wesentliche Voraussetzung für den Catch-up-Prozeß sind eine hohe Investitionsbereitschaft der weniger entwickelten Industrie, gut ausgebildete und motivierte Arbeitskräfte und gute Handelsbeziehungen zur Industrie des Referenzlandes. Dies trifft nach dem übereinstimmenden „Urteil“ vieler Fachleute auf die langfristige Beziehung zwischen der Industrie Österreichs und der BRD zu.

Gemäß *Wolff* (1991) werden drei Hypothesen beleuchtet, die möglicherweise den Konvergenzprozeß der Arbeitsproduktivität zwischen der Industrie beider Vergleichsländer begünstigt haben.

Zunächst wird überprüft (Hypothese 1), ob in Österreich jene Branchen, die gegenüber den Referenzbranchen der BRD Anfang der siebziger Jahre den größten Technologierückstand aufwiesen, bis Ende der achtziger Jahre die höchsten Zugewinne an technischem Fortschritt erreichen konnten. Dies impliziert eine überdurchschnittliche Zuwachsrates der totalen Faktorproduktivität in Branchen mit großem technologischen Rückstand gegenüber der BRD in den frühen siebziger Jahren.

Mit der zweiten Hypothese gilt es zu klären, ob die Konvergenz der Arbeitsproduktivität zwischen Österreich und der BRD von der Verringerung des Abstands der Kapitalintensität (Kapitalausstattung je Arbeitsplatz), der Vintage- und der Modernitätsunterschiede der Kapitalstöcke beeinflußt wurde.

Hypothese 3 versucht, empirische Hinweise auf eine den Catch-up-Prozeß unterstützende, positive Interaktion zwischen Kapitalakkumulation und technologischem Fortschritt zu finden. Die gebräuchlichste Erklärung für einen positiven Zusammenhang zwischen Kapitalbildung und

technischem Fortschritt ist die des kapitalgebundenen technischen Fortschritts (embodiment effect). Technische Entwicklungen und Neuerungen sind vorwiegend im Produktionsfaktor Kapital enthalten. Dieser Erklärungsansatz korrespondiert mit dem „vintageapproach“, demzufolge die Produktivität von neueren Maschinen höher ist als jene älterer Anlagen („jüngere Kapitaljahrgänge sind produktiver als ältere“). Die so skizzierten Zusammenhänge lassen eine positive Beziehung zwischen der Wachstumsrate der totalen Faktorproduktivität und der Veränderungsrate des Kapitalstockwachstums erwarten.

Auch mit der Anschaffung „neuer Kapitalgüter“, die durch erhöhte organisatorische Anforderungen günstig auf die Qualität von Management, Qualifikation und Arbeitsablauf wirken, können Zusammenhänge zwischen technischem Fortschritt und Kapitalbildung entstehen. Kapitalbildung korreliert demnach mit arbeitsgebundenem technischem Fortschritt. Darüber hinaus kann technischer Fortschritt aufgrund von Erwartungen in „returns of investment“ ebenfalls die Kapitalbildung beschleunigen. Aus einem Kapitalstock mit junger Altersstruktur erwachsen höhere Ertragserwartungen als aus einem „alterslastigen“ Kapitalstock. Ein weiterer Zusammenhang zwischen Kapital und Technologie kann sich indirekt auch durch den „Verdoorn-“ oder „Kaldor-Effekt“ ergeben. Verstärkte Investitionstätigkeit erzeugt zusätzliche Nachfrage und ein allgemein positives Wirtschaftsklima. Dieses wieder schafft günstige Voraussetzungen für die Nutzbarmachung von Technologiefortschritt.

Konvergenz von Arbeitsproduktivität, totaler Faktorproduktivität und Kapitalintensität

Die Konvergenz von Arbeitsproduktivität, totaler Faktorproduktivität und Kapitalintensität zwischen der österreichischen und der deutschen Industrie wird mit den Mittelwerten der Differenz dieser Kennzahlen für die Perioden 1970/1979 und 1980/1989 getestet. Demnach war der durchschnittliche Abstand zwischen den Produktivitätskennzahlen und der Kapitalintensität beider Vergleichsländer in den achtziger Jahren durchwegs geringer als in der Vordekade. Der Abstand der Arbeiterstundenproduktivität für die Industrie insgesamt ging von —104,36 Niveaupunkten (im Durchschnitt der siebziger Jahre) auf —99,7 Niveaupunkte (im Durchschnitt der achtziger Jahre) zurück, jener der Beschäftigtenproduktivität fiel von —121,77 Niveaupunkten auf —95,29 Niveaupunkte. Ähnlich entwickelte sich der Abstand der totalen Faktorproduktivität der Industrie zwischen den Vergleichsländern. In den achtziger Jahren konnte Österreich ihn gegenüber der BRD in nahezu allen Branchen verkürzen, vor allem in jenen Bereichen, die ihre Kapitalintensität im Vergleich zur BRD kräftig steigerten oder im Durchschnitt sogar auf eine relativ höhere Kapitalintensität verwiesen (bis auf wenige Ausnahmen). Beispiel dafür ist die österreichische Stein- und Keramikindustrie, die durch Ausweitung des bereits in den siebziger Jahren positiven Abstands der Kapitalintensität zur Referenzbranche der BRD in den achtziger Jahren das Niveau der Arbeitsproduktivität in der BRD sogar überschritt.

⁴⁾ Die Beiträge anderer Faktoren — etwa der Unternehmensgröße, Exportorientierung, von Forschung und Entwicklung, der Lohndifferenziale und Qualifikationsstruktur — zum Catch-up-Prozeß bzw. zur Konvergenz über die Zeit wurden im Rahmen dieser Studie nicht ausgewertet. Versuche einer Berücksichtigung dieser Faktoren — selbst nur als „Dummy-Variable“ — scheiterten an den Lücken der statistischen Basisinformationen.

Insgesamt ergeben sich daraus nicht nur erste Hinweise für einen Catch-up-Prozeß der Produktivität der österreichischen Industrie, sondern auch ein positiver Zusammenhang zwischen der Intensivierung der Kapitalintensität und dem Aufholprozeß der Produktivität gegenüber der BRD. Jene Branchen, die ihre Kapitalintensität relativ zu jener in der BRD überdurchschnittlich erhöht haben, schließen im Durchschnitt rascher zum Produktivitätsniveau der BRD auf als Branchen, die ihre Kapitalausstattung pro Arbeitsplatz gegenüber der BRD unterdurchschnittlich erhöhen. Der entsprechende Korrelationskoeffizient zwischen der Beschäftigtenproduktivität und der Kapitalintensität beträgt für die Differenz zwischen den durchschnittlichen absoluten Abständen der Perioden 1970/1979 und 1980/1989 0,77. Dieses empirische Ergebnis kann als erste positive Beantwortung für die in Hypothese 2 zusammengefaßte Fragestellung interpretiert werden. Im folgenden werden mit einfachen Regressionsansätzen diese Indizien für einen kapitalinduzierten Catch-up-Prozeß der Arbeitsproduktivität weiter überprüft.

Kapitalbildung und Produktivitätsdynamik: Einfache ökonomische Tests der Catch-up- Hypothese

Der Faktor Kapital kann den Aufholprozeß der österreichischen Arbeitsproduktivität relativ zur BRD auf zwei Arten beeinflussen:

- durch eine Verringerung der Differenz der Kapitalausstattung je Arbeitsplatz zur BRD, womit die Produktivität gegenüber der BRD selbst dann erhöht wird, wenn kein technologischer Aufholprozeß einsetzt; dies entspricht Hypothese 2;
- der Faktor Kapital kann die Dynamik der Arbeitsproduktivität indirekt durch eine den Catch-up-Prozeß unterstützende Interaktion mit dem Faktor Technologie fördern (entspricht der Problemstellung in Hypothese 3)

Gleichung (7) ist eine Basisgleichung für die Überprüfung von Hypothese 2 unter der Annahme, daß zwischen Kapital und Technologie keine den Catch-up-Prozeß unterstützende Interaktion vorliegt

$$(7) \quad (g_t - g_n)^A = a_0 + a_1 q^A + a_2 (g_k - g_n)^A$$

Der Exponent A symbolisiert das Verhältnis der österreichischen Variablen zu jenen der BRD in Gleichung (7). Die Variablen der Verhältniskennzahlen der Industrien beider Länder sind in folgenden Wachstumsraten definiert:

q^A Verhältnis der totalen Faktorproduktivität der Industrie Österreichs zu jener der BRD, $(g_t - g_n)^A$ Verhältnis der Arbeitsproduktivität der Industrie Österreichs zu jener der BRD, $(g_k - g_n)^A$ Verhältnis der Kapitalintensität der Industrie Österreichs zu jener der BRD

Der Regressionsansatz

$$(8) \quad q^A = b_0 + b_1 Q^A + b_2 (g_k - g_n)^A,$$

Q^A Verhältnis der totalen Faktorproduktivität der Industrie Österreichs und der BRD im Basisjahr 1970,

überprüft Hypothese 1 und die Annahme, daß zwischen Kapital und Technologie keine den Catch-up-Prozeß unterstützende Interaktion vorliegt.

Die statistischen Berechnungen auf Basis der Gleichungen (7) und (8) wurden auf Grundlage der Querschnittsdaten über 19 Branchen erstellt. Schätzversuche anhand von Längsschnittsdaten waren überwiegend nicht analytisch verwertbar. Neoklassische Wachstums- und Meßkonzepte scheinen im Zusammenhang mit Zeitreihenanalysen, insbesondere bei Vorliegen von nur wenigen Beobachtungen, ungeeignet zu sein. Die Querschnittsdaten wurden — ausgenommen die Niveaugröße Q^A in Gleichung (8) — als „durchschnittliche Veränderungsrate in der Periode 1970/1989 und den Teilperioden 1970/1975, 1976/1980, 1981/1985, 1986/1989“ verwendet. In dieser Transformation dürften die „Fehler“ in den Variablen geringer sein als im Längsschnittansatz.

Der Beitrag des Faktors Kapital zum Catch-up-Prozeß im Bereich der Beschäftigtenproduktivität (die Berechnungen auf Basis der Arbeiterstundenproduktivität waren statistisch überwiegend insignifikant) wurde durch eine Reihe von Variablen evaluiert, die die unterschiedlichsten Einflußmöglichkeiten dieses Faktors approximieren. Die Gleichungen berücksichtigen den Faktor Kapital durch die Wachstumsrate der Kapitalintensität, der Investitionsintensität und des Modernitätsgrads des Kapitalstocks — definiert durch das Verhältnis von Netto-Kapitalstock zu Brutto-Kapitalstock — bzw. durch die erste absolute Differenz zwischen den Wachstumsraten der Kapitalintensität, der Investitionsintensität und des Kapitalstockwachstums. Die Variablen auf der Basis erster absoluter Differenzen approximieren den „Vintage-Effekt“ im Zusammenhang mit dem Faktor Kapital, da das Verhältnis zwischen der Akzeleration von Kapital und der durchschnittlichen Altersstruktur des Kapitalstocks invers ist (Nelson, 1964).

Aufgrund der geringen Zahl von Beobachtungen mußten die Berechnungen auf „höhere statistische Tests“ (z. B. Test auf Strukturbruch, Spezifikationstests u. ä.) verzichten. Die Ergebnisse können daher nur bedingt als „harte“ statistische Tests der Hypothesen interpretiert werden (Hahn, 1991).

Abgesehen von diesen Einschränkungen deuten die Ergebnisse darauf hin, daß der Faktor Kapital den Aufholprozeß der Beschäftigtenproduktivität gegenüber der BRD beschleunigt hat. Diese Interpretation der Ergebnisse unterstützen die Schätzergebnisse für den Regressionsansatz (8), die einen den Catch-up-Prozeß unterstützenden Zusammenhang zwischen „Kapital und Technologie“ eher ausschließen. Damit wird der positive Zusammenhang zwischen Arbeitsproduktivitätsdynamik und Wachstum der Kapitalintensität, jeweils relativ zur BRD, bestätigt. Darüber hinaus war auch für eine der „Vintage“-Variablen ein positiver Einfluß nachzuweisen. Der Modernitätsgrad des Kapitalstocks der österreichischen Industrie scheint den Catch-up-Prozeß jedoch nicht unterstützt zu haben.

Die Ergebnisse der statistischen Berechnungen lassen sich wie folgt zusammenfassen: Es finden sich empirische Hinweise, welche die Hypothese eines technologischen Aufholprozesses der österreichischen Industrie gegenüber der BRD stützen, jedoch keine dafür, daß der Zusammenhang zwischen „Technologie und Kapital“ dabei von Bedeutung gewesen wäre. Der technologische Catch-up-Prozeß zur BRD kann — zumindest mit Hilfe des Faktors Kapital — auf der Grundlage der verfügbaren statistischen Informationen nicht erklärt werden. Der Aufholprozeß der Arbeitsproduktivität dürfte allerdings von der in der

österreichischen Industrie im Vergleich zur BRD im Durchschnitt höheren zusätzlichen Kapitalausstattung je Arbeitsplatz begünstigt worden sein. Die gegenüber der BRD größere Investitionsbereitschaft der österreichischen Industrieunternehmen (gefördert durch verschiedene investitionspolitische Maßnahmen) dürfte somit eine der Hauptursachen für das relativ raschere Wachstum der Arbeitsproduktivität in der österreichischen Industrie im Zeitraum 1970/1989 gewesen sein.

Die Ergebnisse weisen also darauf hin, daß Österreichs Industrie ihren Rückstand an Arbeitsproduktivität gegenüber der BRD durch einen quantitativ größeren Kapitaleinsatz je Arbeitsplatz seit 1970 verringern konnte. Der Rückstand dürfte aber überwiegend durch vermehrten Einsatz von technologisch gleichwertigem Kapital und weniger durch intensivere Verwendung technologisch überlegeneren Kapitals verkürzt worden sein.

Zusammenfassung

Die Kapitalproduktivität der österreichischen Industrie folgt seit 1970 einem leicht fallenden Trend. In den siebziger Jahren sank sie im Durchschnitt um 0,5% pro Jahr, in den achtziger Jahren um 0,15% pro Jahr. 1970 erreichte die Kapitalproduktivität der österreichischen Industrie rund 68%, 1989 etwa 72% des Niveaus der BRD.

Zwischen 1970 und 1989 beeinflussten Strukturveränderungsprozesse innerhalb der Wertschöpfung und des Kapitalstocks der österreichischen Industrie den Verlauf der Kapitalproduktivität nur marginal (negativ).

Den größten Beitrag zum Outputwachstum der österreichischen Industrie leistete seit 1970 der Faktor Technologie im Sinne von „Effizienz“. Von den zwei Inputfaktoren Kapital und Arbeit unterstützte der Faktor Kapital das Outputwachstum im Durchschnitt der Untersuchungsperiode weitaus am stärksten. Der Faktor Kapital (gemessen durch die Wachstumsrate der Kapitalintensität) erhöhte die Dynamik der Arbeitsproduktivität für die österreichische Industrie insgesamt in der gesamten Untersuchungsperiode.

Der durchschnittliche Abstand zwischen den Produktivitätskennzahlen (Effizienz und Kapitalintensität) Österreichs und der BRD verringerte sich in den achtziger Jahren gegenüber der Vordekade.

Seit 1970 beschleunigte der Faktor Kapital in Österreich den Aufholprozeß der Arbeitsproduktivität gegenüber der deutschen Industrie deutlich. Empirische Hinweise für einen indirekten positiven Beitrag des Faktors Kapital über den Faktor „Technologie“ zu diesem Aufholprozeß finden sich jedoch nicht. Der Rückstand an Produktivität dürfte in erster Linie durch vermehrten Einsatz von technologisch gleichwertigem Kapital und weniger durch intensive Verwendung technologisch überlegeneren Kapitals verringert worden sein.

Literaturhinweise

Abramovitz M. Rapid Growth Potential and its Realisation: The Experience of Capitalist Economies in the Postwar Period. In Malinvaud, E. (Hrsg.) Economic Growth and Resources: The Major Issues. Vol. I. Macmillan Press, London, 1979.

- Aiginger K. Die Industrieinvestitionen in Österreich in den Jahren 1955-1980. Schriftenreihe der Österreichischen Investitionskredit AG, 1982. (7).
- Almon, C. Buckler, L. M., Horwitz, L. M., Reimbold, T. 1985: Interindustry Forecasts of the American Economy. Lexington Books, Lexington, 1974.
- Baily, M. N. (1981A). The Productivity Growth Slowdown and Capital Accumulation. American Economic Review, 1981, 71.
- Baily, M. N. (1981B). Productivity and the Services of Capital and Labor. Brookings Papers on Economic Activity, 1981, (1).
- Baily, M. N., Schultze, C. „The Productivity of Capital in a Period of Slower Growth“. In Baily, M. N., Winston, C. Microeconomics. Brookings Papers on Economic Activity, Washington, D. C. 1990.
- Christiansen, G. B., Haveman, R. „Public Regulation and the Slowdown in Productivity Growth“. American Economic Review, 1981, 71.
- Coen, R. M. Productivity Measurement in the United States. Workshop on East-West Comparisons of Productivity Growth, Warschau, 1991 (mimeo).
- Dowrick, S., Nguyen, D.-T. „OECD Comparative Economic Growth 1950-85: Catch-up and Convergence“. American Economic Review, 1989, 79(5).
- Englander, A. S., Mittelstädt, A. „Total Factor Productivity: Macroeconomic and Structural Aspects of the Slowdown“. OECD Economic Studies, 1988, (10).
- „European Productivity in the 20th Century“. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, Special Issue, 1990.
- Gerstenberger, W., Heinze, J., Hummel, M., Vogler-Ludwig, K. „Sektorale Kapitalbildung in der deutschen Wirtschaft nach dem Eigentümer- und Benutzerkonzept. Investitionen, Anlagevermögen und Kapitalnutzungspreise nach Wirtschaftszweigen und Gütergruppen“. Ifo-Studien zur Strukturforchung, 1989, (12).
- Görzig, B., Schintke, J., Schmidt, M. „Produktionsvolumen und -potential. Produktionsfaktoren des Bergbaus und des Verarbeitenden Gewerbes in der Bundesrepublik Deutschland“. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Statistische Kennziffern, 1990, (32).
- Griliches, Z. „Productivity Puzzles and R & D: Another Explanation“. The Journal of Economic Perspectives, 1988, (4).
- Guger, A. „Produktivität und Lohnkosten der Industrie — Ein Vergleich zwischen Österreich und der Bundesrepublik Deutschland“. WIFO-Monatsberichte, 1988, 61(9).
- Hahn, F. (1983A). „Struktur und Entwicklung der Kapitalausstattung der österreichischen Industrie — Ein Vergleich mit der BRD“. In Kramer, H. Perspektiven der österreichischen Industrie. Schriftenreihe der Bundeswirtschaftskammer, 1983, (47).
- Hahn, F. (1983B). Neufassung der WIFO-Kapitalstockschatzung für die Industrie und das Gewerbe nach Branchen. WIFO-Monatsberichte, 1983, 56(8).
- Hahn, F. Kapitalstockmessung in Österreich. Wirtschaftspolitische Blätter, 1984, (3).
- Hahn, F. Kapitalproduktivität in der österreichischen Industrie 1970 bis 1989. Studie des WIFO im Auftrag der Vereinigung Österreichischer Industrieller und der Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft, Wien, 1991.
- Hahn, F., Schmoranz, I. „Schätzung des österreichischen Kapitalstocks nach Wirtschaftsbereichen“. WIFO-Monatsberichte, 1983, 56(1).
- Hahn, F., Schmoranz, I. „Estimates of Capital Stock by Industries for Austria“. Review of Income and Wealth, 1984, (September).
- Harcourt, G. C. Some Cambridge Controversies in the Theory of Capital. Cambridge University Press, Cambridge, Mass., 1972.
- Jorgenson, D. W. Productivity and Postwar U. S. Economic Growth. The Journal of Economic Perspectives, 1988, (4).
- Krelle, W. „Die kapitaltheoretische Kontroverse: Test zum Reswitch-Problem“. Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, 1978, (1).
- Lucas, R. E. On the Mechanics of Economic Development. Journal of Monetary Economics, 1988, (22).
- Männer, L. „Kapital“. In Albers, W. et al. (Hrsg.), Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaften. Gustav Fischer, Stuttgart, 1978.
- Nadiri, I., Schankerman, M. A. „Technical Change, Returns to Scale, and the Productivity Slowdown“. American Economic Review, 1981, 71.
- Nelson, R. R. „Aggregate Production Functions and Medium-Range Growth Projections“. American Economic Review, 1964, 54.
- Nelson, R. R. „Research on Productivity Growth and Differences“. Journal of Economic Literature, 1981, 19(3).
- Nemeth, N. „Brutto-Anlageinvestitionen nach Wirtschaftsbereichen“. WIFO-Monatsberichte, 1982, 55(10).
- Rainer, N., Richter, J. „Arbeitsproduktivität und Qualifikationsstruktur“. Wirtschaftspolitische Blätter, 1984, (4).
- Rees, A. „Improving Productivity Measurement“. American Economic Review, 1980, 70.
- Richter, J. „Bemerkungen zur Messung der Arbeitsproduktivität“. Wirtschaftspolitische Blätter, 1984, (3).

Romer P. M. „Capital Labor and Productivity“ in Baily, M. N. Winston C. „Microeconomics“ Brookings Papers on Economic Activity, Washington, D. C. 1990
 Solow R. M. „Technical Change and the Aggregate Production Function“ Review of Economics and Statistics 1957. (39)

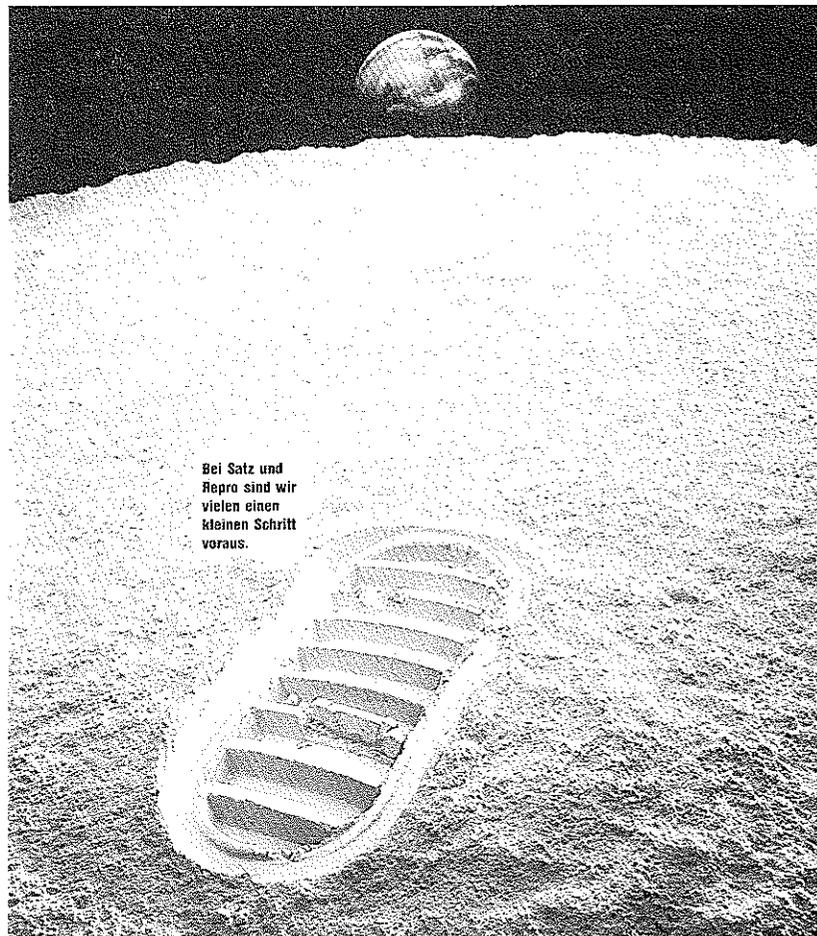
Williamson, J. G. „Productivity and American Leadership: A Review Article“, Journal of Economic Literature 1991 29
 Wolff E. N. „Capital Formation and Productivity Convergence over the long Term“ American Economic Review 1991 81

2100 Korneuburg,
 Industriestraße 1
 Telefon 0 22 62/56 15,
 Telefax 56 18

1150 Wien,
 Johnstraße 83-85
 Telefon
 0 22 2/982 38 56-58,
 Telefax 982 38 56/20

SRZ

SATZ
 REPRO
 ZENTRUM
 KORNEUBURG
 GES. M. B. H.



Bei Satz und
 Repro sind wir
 vielen einen
 kleinen Schritt
 voraus.