

Importdruck, Anpassungsstrategien und Qualifikationsstruktur

Eine ökonometrische Untersuchung für Industrien des Verarbeitenden Gewerbes in der Bundesrepublik Deutschland 1976 - 1983*

Von Joachim Wagner und Lutz Bellmann

Der Beitrag untersucht die Zusammenhänge zwischen Importdruck und Veränderungen der Beschäftigtenstruktur in 26 Industrien des Verarbeitenden Gewerbes der Bundesrepublik Deutschland zwischen 1976 und 1983. Betrachtet wird die Veränderung des Facharbeiteranteils und die des Anteils von Beschäftigten in höherwertigen Produktionsdiensten; getestet wird der Einfluß von Importdruck und unternehmerischen Anpassungsstrategien. Jedes geschätzte Regressionsmodell wird einer größeren Anzahl ökonometrischer Tests unterzogen.

1. Einleitung

Ein wichtiges Ergebnis der umfangreichen Analysen des strukturellen Wandels im Rahmen der Strukturberichterstattung besteht in der Einsicht, daß, wie es *Hesse* kürzlich formulierte, „der Strukturwandlungsprozeß in der Bundesrepublik Deutschland in den vergangenen zwei Jahrzehnten zu einem sehr großen Teil von weltwirtschaftlichen Entwicklungen ausgelöst und geprägt worden ist¹.“ Eine zentrale Rolle für die Untersuchung dieses Prozesses spielen die Reaktionen der Unternehmen auf „Herausforderungen von außen“ durch billigere Importe und steigende Marktanteile ausländischer Anbieter. Firmen unter Importdruck können hierbei zwischen verschiedenen Anpassungsstrategien wählen: Sie können mit *Prozessinnova-*

* Dieser Beitrag entstand im Rahmen des von der DFG finanziell geförderten Forschungsprojekts „Beschäftigungswirkungen des weltwirtschaftsinduzierten Strukturwandels“. Eine frühere Fassung lag einem Vortrag auf der Arbeitstagung zum DFG-Schwerpunktprogramm „Beschäftigung und Inflation in offenen Volkswirtschaften“ im März 1986 in Augsburg zugrunde. Wir danken Prof. Dr. Franz-Josef Bade, dem Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung und dem Statistischen Bundesamt für uns überlassene unveröffentlichte Daten und Unterlagen sowie einem anonymen Gutachter für hilfreiche Anmerkungen.

Alle Berechnungen erfolgten mit dem IAS-System des Instituts für Höhere Studien, Wien.

¹ *Hesse* (1983), 157.

tionen oder einer (relativen) *Lohnsenkung* die Kosten senken, sie können sich mit *Produktinnovationen* (temporär) gegen den Konkurrenzdruck abschotten, sie können schließlich durch *Standortinnovationen* die Produktion (ganz oder teilweise) an kostengünstigere Orte verlagern². Es liegt auf der Hand, daß die gewählte Strategie bzw. der gewählte Strategie-Mix sowohl für Ausmaß und Richtung des Strukturwandels als auch für die damit verbundenen Beschäftigungseffekte von großer Bedeutung ist. Um dies plausibel zu machen, muß man sich nur einmal alternative Szenarien vor Augen führen, bei denen etwa die bundesrepublikanische Automobilindustrie auf die „japanische Herausforderung“ einerseits mit Produkt- und Prozeßinnovationen und andererseits mit Standortinnovationen reagiert.

Angesichts anhaltender Massenarbeitslosigkeit bilden die Auswirkungen des weltwirtschaftsinduzierten Strukturwandels auf die Beschäftigung in der Bundesrepublik einen für wirtschaftstheoretische und -politische Debatten wichtigen Problemkomplex. Trotz dieser großen Bedeutung gibt es keine methodisch überzeugenden systematischen theoretischen und empirischen Studien zu den Zusammenhängen zwischen Importdruck, Anpassungsstrategien und Beschäftigungsentwicklung³. Auch wir können diese Lücke hier nicht füllen. Uns geht es vielmehr darum herauszuarbeiten, was wir durch ökonometrische Untersuchungen aus Daten auf Industriezweig-Ebene⁴ über Importdruck, Anpassungsstrategien und Zusammenhänge mit Änderungen der Qualifikationsstruktur der Beschäftigten lernen können. In *Abschnitt 2* behandeln wir die Messung des Importdrucks, in *Abschnitt 3* stellen wir Angaben zu den Anpassungsstrategien vor. *Abschnitt 4* enthält die Ergebnisse unserer ökonometrischen Untersuchung, den Abschluß bilden einige Überlegungen zur Einschätzung unserer Ergebnisse.

2. Zur Messung des Importdrucks

Der erste Schritt einer empirischen Untersuchung von Zusammenhängen zwischen Importdruck, Anpassungsstrategien und Beschäftigungsentwicklung muß in der Messung dieses Drucks bestehen. Hierzu wurden eine Reihe von Vorgehensweisen vorgeschlagen⁵. Die Marktdurchdringungsrate (import penetration ratio) ist ein häufig verwendetes Maß; sie geht von den Anteilen der Importe am gesamten Inlandsabsatz – d. h. an der Summe aus Produktion plus Importe abzüglich Exporte – aus:

² Vgl. *Giersch* (1978), 27.

³ Vgl. *Wagner* (1985) für eine umfassende kritische Aufarbeitung vorliegender Untersuchungen.

⁴ Die Ausdrücke Industrie, Industriezweig, Branche und Wirtschaftszweig werden hier synonym verwendet; gemeint ist immer ein Aggregationsniveau, daß dem der SYPRO-2-Steller der amtlichen Statistik entspricht.

⁵ Vgl. *Schöpfle* (1982).

$$(1) \quad IPR_i^t = \frac{IMP_i^t}{PROD_i^t + IMP_i^t - EXP_i^t},$$

IPR_i^t = Import-Penetration Ratio der Industrie i im Jahr t

$PROD_i^t$ = Produktion der Industrie i im Jahr t

IMP_i^t = Importe von Gütern, die in der Industrie i hergestellt werden, im Jahr t

EXP_i^t = Exporte der Industrie i im Jahr t .

Im Zeitablauf steigende Werte dieser Marktdurchdringungsrate werden als Importdruck angesehen, d.h. für

$$(2) \quad DIPR_i^t = IPR_i^t - IPR_i^{t-1} > 0$$

liegt Importdruck vor.

Unstrittig dürfte sein, daß eine Veränderung der IPR-Werte eher etwas über Importdruck aussagen kann als die IPR-Werte selbst, da etwa von einem traditionell hohen Marktanteil ausländischer Anbieter kaum ein Zwang zur Anpassung seitens inländischer Unternehmen ausgehen wird, dies aber bei einem (auch geringen) steigenden Marktanteil und damit verbundenen Anteilsverlusten inländischer Anbieter der Fall sein kann. Kann, nicht muß – und dies führt zu einem häufig vorgebrachten Einwand gegen die Messung von Importdruck durch IPR-Werte bzw. ihre Veränderungen: Ein Blick auf die Formel (1) zeigt, daß der IPR-Wert auch steigt, wenn sich c. p. die Exporte erhöhen oder bei einer Intensivierung des intraindustriellen Handels c. p. Exporte und Importe im gleichen Umfang steigen. In beiden Fällen kann wohl kaum von Importdruck und davon ausgelöstem Anpassungszwang gesprochen werden. Trotz dieser logisch unbestreitbar richtigen Überlegungen meinen wir jedoch, für unsere empirische Untersuchung von steigenden IPR-Werten als Indikatoren für Importdruck ausgehen zu können. Für den betrachteten Zeitraum 1976 bis 1983 mit unterausgelasteten Kapazitäten und Massenarbeitslosigkeit erscheint es plausibel davon auszugehen, daß Unternehmen Möglichkeiten zu einer Steigerung der Exporte nicht zu Lasten ihres Inlandsabsatzes sondern zu einer Steigerung der Produktion nutzen, inländische Marktanteile also nicht freiwillig zugunsten von Absatzmöglichkeiten im Ausland aufgeben⁶.

⁶ Gestützt – aber selbstverständlich nicht bewiesen – wird diese Überlegung durch die Tatsache, daß unsere Importdruck-Maße auf der Basis von IPR-Veränderungen sehr hoch korreliert sind mit den entsprechenden Indikatoren, die auf Veränderungen sektoraler Importquoten (berechnet als Verhältnis von Importen zum „potentiellen“ Inlandsangebot, der Summe aus Produktion und Importen) beruhen. Aus Platzgründen verzichten wir hier auf eine Wiedergabe der entsprechenden Berechnungen.

Für 26 Industrien⁷ des Verarbeitenden Gewerbes der Bundesrepublik Deutschland wurden Marktdurchdringungsraten für die Jahre 1976 bis 1983 berechnet; hierbei wurden jeweils drei Varianten unterschieden: Marktanteile der gesamten Importe, der Importe aus westlichen Industrieländern und der Importe aus Entwicklungsländern⁸.

Mit i als Index für die Industrie ($i = 1, 2, \dots, 26$), t als Zeitindex ($t = 1976, 1977, \dots, 1983$), PROD = Produktion, EXP = Exporte, IMPTOT = gesamte Importe, IMPIWL = Importe aus westlichen Industrieländern und IMPLDC = Importe aus Entwicklungsländern erhält man

$$(3) \quad \text{IPRTOT}_i^t = \frac{\text{IMPTOT}_i^t}{\text{PROD}_i^t - \text{EXP}_i^t + \text{IMPTOT}_i^t}$$

$$(4) \quad \text{IPRIWL}_i^t = \frac{\text{IMPIWL}_i^t}{\text{PROD}_i^t - \text{EXP}_i^t + \text{IMPTOT}_i^t}$$

$$(5) \quad \text{IPRLDC}_i^t = \frac{\text{IMPLDC}_i^t}{\text{PROD}_i^t - \text{EXP}_i^t + \text{IMPTOT}_i^t}.$$

Das Ausmaß des Importdrucks wird nun anhand der Veränderungen der drei IPR-Varianten (3) bis (5) als durchschnittliche jährliche Differenz gemessen:

$$(6) \quad \text{DRUCK-TOT} = \frac{1}{7} \sum_{t=1977}^{1983} (\text{IPRTOT}_i^t - \text{IPRTOT}_i^{t-1})$$

$$(7) \quad \text{DRUCK-IWL} = \frac{1}{7} \sum_{t=1977}^{1983} (\text{IPRIWL}_i^t - \text{IPRIWL}_i^{t-1})$$

$$(8) \quad \text{DRUCK-LDC} = \frac{1}{7} \sum_{t=1977}^{1983} (\text{IPRLDC}_i^t - \text{IPRLDC}_i^{t-1}).$$

Um zu prüfen, ob sich Industrien, in denen die Importe stärker wuchsen als Exporte und Produktion, hinsichtlich der interessierenden Zusammenhänge zwischen Importdruck, Anpassungsstrategien und Änderungen der Qualifikationsstruktur der Beschäftigten von solchen Industrien unterscheiden, in denen dies nicht der Fall war, wird eine *Dummy-Variable* definiert, die den Wert 1 erhält, wenn die Wachstumsrate der Importe größer war als die Wachstumsraten von Produktion und Exporten:

$$(9) \quad \text{DUMMY} = \begin{cases} 1 & \text{wenn } \hat{M} > \hat{X} > P \text{ oder wenn } \hat{M} > \hat{P} > \hat{X} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

⁷ Die Auswahl erfolgte aufgrund der Verfügbarkeit der verschiedenen im Rahmen unseres Projekts benötigten Daten. Eine Liste der in die Untersuchung einbezogenen Industrien enthält der Anhang A2.

⁸ Zu den verwendeten Daten vgl. Anhang A1.

mit \hat{M} , \hat{X} und \hat{P} definiert als Wachstumsrate der Importe, Exporte und Produktion im Untersuchungszeitraum.

Die Daten für DRUCK-TOT, DRUCK-IWL und DRUCK-LDC sowie DUMMY enthält Tabelle 1.

Tabelle 1
**Importdruck in Industrien des Verarbeitenden Gewerbes
der Bundesrepublik Deutschland 1976 - 1983**

IND	DRUCK-TOT	DRUCK-IWL	DRUCK-LDC	DUMMY
1	0,30	0,18	0,08	0
2	0,39	0,36	0,04	0
3	1,12	0,60	0,24	0
4	0,20	0,19	0,02	0
5	0,17	0,14	0,02	1
6	0,26	0,25	0,01	1
7	0,49	0,46	0,02	1
8	0,58	0,59	- 0,0043	1
9	0,83	0,70	0,14	1
10	2,37	2,19	0,18	1
11	0,57	0,47	0,08	1
12	3,16	2,55	0,59	1
13	0,91	0,85	0,03	1
14	- 0,29	- 0,11	- 0,18	1
15	0,30	0,02	0,27	1
16	0,91	0,76	0,12	0
17	0,99	0,93	0,13	1
18	0,63	0,50	0,02	1
19	0,34	0,23	0,17	0
20	0,30	0,28	0,01	0
21	0,15	0,14	0,01	0
22	0,47	0,42	0,04	1
23	0,51	0,43	0,07	1
24	0,92	1,02	0,31	1
25	1,86	1,23	0,52	1
26	1,68	0,89	0,55	0

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes. Für eine Definition der Variablen vgl. Text, für eine Beschreibung der Industrien vgl. Anhang A 1 und zu den Daten Anhang A 2.

Wie man aus Tabelle 1 erkennen kann, weisen mit Ausnahme von Industrie 14 (Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen) alle in die Untersuchung einbezogenen Branchen – sieht man einmal von dem *sehr* kleinen negativen Wert von DRUCK-LDC bei Industrie 8 (Straßenfahrzeugbau, Reparatur von Kraftfahrzeugen) ab – positive Werte für die drei Importdruck-Maße auf. Die Korrelationskoeffizienten zwischen DRUCK-TOT, DRUCK-IWL und DRUCK-LDC sind auf einem Signifikanzniveau von 1 % statistisch gesichert.

3. Anpassungsstrategien

Für die vier einleitend genannten Möglichkeiten von Unternehmensreaktionen auf Importdruck – Produkt-, Prozeß- und Standortinnovationen sowie Lohnzurückhaltung – müssen als nächster Schritt der Untersuchung Daten bereitgestellt werden, die eine Abbildung der Strategien auf dem hier gewählten Aggregationsniveau von Industriezweigen gestatten:

[S 1] *Produktinnovationen*

Arithmetisches Mittel der Umsatzanteile von Produkten in der Markteinführungsphase am Gesamtumsatz (1979 - 1983),

[S 2] *Prozeßinnovationen*

Arithmetisches Mittel der prozentualen Anteile von Unternehmen mit Prozeßinnovationen (1979 - 1983),

[S 3] *Direktinvestitionen*

Arithmetisches Mittel der Wachstumsraten der Direktinvestitionsbestände inländischer Unternehmen im Ausland (1976 - 1983),

[S 4] *Passive Lohnveredelung*

Arithmetisches Mittel der Wachstumsraten der Importe nach passiver Lohnveredelung (1976 - 1983),

[S 5] *Lohnzurückhaltung*

Bruttostundenverdienste der Arbeiter: Indexwert für 1983 minus 100 bei einem Wert von 100 für 1976.

Auf die Operationalisierung der beiden Strategien *Produktinnovationen* und *Prozeßinnovationen* soll nicht weiter eingegangen werden; zu den beiden anderen Strategien und deren Abbildung sind einige Anmerkungen erforderlich.

Beginnen wir bei den *Standortinnovationen*: Die Möglichkeiten zur Nutzung von Produktionskapazitäten in anderen Ländern lassen sich zunächst grob in zwei Kategorien aufteilen, nämlich in solche, die mit einer Kapitalbeteiligung des inländischen Unternehmens am ausländischen verbunden sind, und in solche, bei denen dies nicht der Fall ist. Die zuerst genannte

Kategorie entspricht (ab einer gewissen, die Kontrolle des ausländischen Unternehmens sichernden Höhe der Kapitalbeteiligung) den Direktinvestitionen; in die zweite Kategorie fallen die sogenannten „neuen Formen internationaler Unternehmenszusammenarbeit ohne Kapitalbeteiligung“ wie etwa Lizenzverträge, Auftragsfertigung, Verbundgeschäfte etc.⁹. Die Strategie „Standortinnovationen“ wird daher durch zwei Variablen abgebildet, durch die Wachstumsraten der Direktinvestitionsbestände einerseits und durch die Wachstumsraten der Importe nach passiver Lohnveredelung andererseits. Die Importe nach passiver Lohnveredelung (d.h. die Einfuhr von Waren, die vorher zum Zwecke der Bearbeitung, der Verarbeitung oder des Ausbesserns im Ausland von Unternehmen aus der Bundesrepublik exportiert wurden) sind die einzigen der „new forms“, für die ein Indikator auf Branchenebene konstruiert werden konnte. Für andere Formen internationaler Unternehmenszusammenarbeit ohne Kapitalbeteiligung liegen entweder keine Daten auf Industriezweigebene vor – oder die vorhandenen Daten sind wie im Fall des Patent- und Lizenzverkehrs der Forschung aus Datenschutz-Gründen nicht zugänglich.

Um die Strategie „Lohnzurückhaltung“ auf Branchenebene abzubilden, ziehen wir einen Index der Bruttostundenverdienste der Arbeiter heran, der für 1976 den Wert 100 hat; Einflüsse auf die Lohnhöhe, die von Veränderungen in der Zusammensetzung der Arbeiterschaft ausgingen – d.h. z.B. relative Lohnsteigerungen im Inter-Branchen-Vergleich aufgrund einer vergleichsweise starken Erhöhung des Facharbeiteranteils –, werden hierdurch ausgeschaltet.

Wir können darauf verzichten, auch noch einen entsprechenden Index der Bruttomonatsverdienste der Angestellten heranzuziehen, da beide sehr hoch miteinander korreliert sind. Zu beachten ist, daß, anders als bei [S 1] bis [S 4] hier bei [S 5] ein hoher Wert der Variablen auf eine niedrige Intensität der Nutzung der entsprechenden Strategie verweist (und vice versa).

Tabelle 2 enthält die Werte der Strategie-Variablen für die in unsere Untersuchung einbezogenen Industrien.

Die Korrelationen zwischen den Strategie-Variablen sind in Tabelle 3 abgedruckt. Auch wenn keine statistisch signifikanten linearen Beziehungen vorliegen, so sollte doch festgehalten werden, daß Produkt- und Prozeßinnovationen recht hoch positiv korreliert sind, ihre Nutzungsintensität in den Industriezweigen also zu einer gleichgerichteten Variation tendiert.

⁹ Vgl. *Borner / Wehrle* (1984), 180 ff. für eine knappe Darstellung.

Tabelle 2
Anpassungsstrategien an Importdruck in Industrien
des Verarbeitenden Gewerbes der Bundesrepublik Deutschland (1976 bis 1983)

	Produkt- innovationen	Prozeß- innovationen	Direkt- investitionen	Passive Lohn- veredelung	Lohnzurück- haltung
1	0,45	55,38	13,54	0,0	48,80
2	4,32	39,40	13,98	– 25,91	43,40
3	4,48	52,33	29,76	303,25	43,40
4	6,80	36,15	55,46	0,0	40,90
5	4,30	39,13	19,75	0,0	40,90
6	3,20	32,60	13,85	0,0	44,30
7	11,60	52,03	12,30	1,13	43,00
8	10,05	68,88	16,23	71,38	48,40
9	10,50	66,65	11,90	8,15	46,00
10	13,23	60,53	14,07	– 0,45	44,50
11	7,40	54,15	12,63	– 15,54	43,20
12	17,98	55,73	8,01	– 18,64	43,90
13	7,65	65,60	12,78	– 7,68	43,90
14	14,60	72,13	32,44	14,23	44,60
15	11,15	66,15	12,20	296,18	42,60
16	8,07	62,13	12,20	1,50	45,70
17	4,52	31,38	11,69	– 43,87	46,50
18	12,78	44,50	18,10	16,83	44,60
19	3,40	37,15	12,30	91,79	47,00
20	5,68	45,42	34,61	13,08	44,60
21	5,62	42,80	259,12	19,48	43,60
22	8,05	49,13	12,76	– 10,89	46,00
23	10,20	51,58	12,01	13,33	43,90
24	8,45	31,50	15,90	13,88	48,00
25	11,05	44,03	12,48	– 2,80	42,50
26	9,97	33,87	11,80	5,18	42,20

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage von Daten des Ifo-Instituts, der Deutschen Bundesbank und des Statistischen Bundesamtes. Zu den Industrien vgl. Anhang A1, zu den Datenquellen Anhang A2.

Tabelle 3
Korrelationen zwischen Strategie-Variablen

	S 2	S 3	S 4	S 5
S 1	0,467	– 0,158	– 0,046	– 0,171
S 2		– 0,130	0,250	0,161
S 3			0,005	– 0,149
S 4				– 0,086

Zur Interpretation der verwendeten Kurzbezeichnungen vgl. Text.

4. Qualifikationsstruktur, Importdruck und Anpassungsstrategien

4.1 Veränderungen in der Qualifikationsstruktur der Beschäftigten

In diesem Abschnitt sollen Zusammenhänge zwischen Importdruck, Anpassungsstrategien und Änderungen der Qualifikationsstruktur der Beschäftigten für die ausgewählten Industriezweige untersucht werden. Die Untersuchungen über die Beschäftigungswirkungen des weltwirtschaftsinduzierten Strukturwandels kommen in der Regel zu dem Ergebnis, daß durch eine verstärkte Arbeitsteilung mit weniger entwickelten Ländern in der Bundesrepublik Arbeitsplätze entfallen, die ein vergleichsweise geringes Qualifikationsniveau erfordern. Allerdings berücksichtigen die entsprechenden Modellrechnungen lediglich passive Anpassungsstrategien der Unternehmen, die in einer Einschränkung der inländischen Produktion und einem Beschäftigungsrückgang bestehen¹⁰. Unternehmen haben aber durchaus die Möglichkeit einer *aktiven* Anpassung, indem sie neue Produkte herstellen oder durch Prozeß- und Standortinnovationen sowie Lohnsenkungen die Produktionskosten reduzieren. Diese aktiven Anpassungsstrategien setzen teilweise eine hohe Qualifikation der Beschäftigten voraus. Die Intensivierung der betrieblichen Forschung und Entwicklung führt dann zu einer Modernisierung der Produktion mit der Konsequenz einer erhöhten Fähigkeit zur Anpassung an *zukünftige* Veränderungen in der nationalen und internationalen Arbeitsteilung¹¹. Deshalb ist es wichtig, die Folgen des Importdrucks und der dadurch induzierten Anpassungsstrategien für die nach unterschiedlichen qualifikatorischen Kriterien gegliederten Beschäftigten in den einzelnen Bereichen zu untersuchen.

¹⁰ Vgl. die Modellrechnungen von *Schumacher* (1981), und die kritische Diskussion bei *Wagner* (1985).

¹¹ Für die regionale Dimension dieser Entwicklung vgl. *Bade / Eickelpasch* (1983).

Wir betrachten hierzu die Variablen

- [B 1] Veränderungen des Facharbeiteranteils:
Arithmetisches Mittel der jährlichen Wachstumsraten des Anteils der Facharbeiter an allen Arbeitern (1977 - 1983),
- [B 2] Veränderungen des Anteils der Beschäftigten in höherwertigen Produktionsdiensten:
Arithmetisches Mittel der jährlichen Wachstumsraten des Anteils der Beschäftigten in den Bereichen Unternehmensberatung, EDV, Marketing und Forschung & Entwicklung (1976 - 1983).

Angaben zum Wandel der Qualifikationsstruktur der Beschäftigten in den ausgewählten Branchen zwischen 1976 und 1983 enthält die Tabelle 4.

Wie man erkennt, ist die durchschnittliche Wachstumsrate des Facharbeiteranteils nur in fünf der betrachteten Industriezweige negativ (Steine und Erden, Straßenfahrzeugbau, Feinkeramik, Druckerei und Vervielfältigung, Lederindustrie), der Anteil der Beschäftigten in höherwertigen Produktionsdiensten ist in allen Industrien im Durchschnitt der Jahre 1976 bis 1983 angestiegen. Zwischen den beiden Variablen zur Abbildung von Veränderungen in der Qualifikationsstruktur ist der Korrelationskoeffizient dem Betrage nach so klein, daß die Hypothese eines linearen Zusammenhanges bei einem Signifikanzniveau von 5 % oder weniger abgelehnt werden muß.

4.2 Zu den Spezifikationen und Tests der ökonometrischen Modelle

Um der Bedeutung des Importdrucks und der ausgewählten Anpassungsstrategien für die Veränderung der Qualifikationsstruktur der Beschäftigten nachzuspüren, wurden unterschiedlich spezifizierte ökonometrische Modelle geschätzt und mehreren Tests unterzogen. Als endogene Variable wird die Veränderung des Facharbeiteranteils B 1 bzw. die Veränderung des Anteils der Beschäftigten in höherwertigen Produktionsdiensten B 2 durch Importdruck in Verbindung mit und ohne Anpassungsvariablen erklärt.

Die Schätzungen erfolgten mit der Methode der Kleinsten Quadrate. Auf die Anwendung der Methode der Gewichteten Kleinsten Quadrate wird aus methodischen Gründen verzichtet¹².

Die geschätzten Regressionsgleichungen wurden einer Reihe von Tests unterzogen, um zu prüfen, ob die für die Verwendung des linearen Regressionsmodells notwendigen Annahmen angebracht sind oder nicht¹³. Wir

¹² Zur Begründung vgl. *Dickens* (1985).

¹³ Zur Bedeutung ausführlicher Tests der geschätzten Modelle vgl. *Krämer et al.* (1985), *Leamer* (1985) und *McAleer et al.* (1985). Im folgenden wird lediglich eine sehr knappe Beschreibung der von uns verwendeten Tests gegeben, ausführliche Hinweise findet man in *Krämer / Sonnenberger* (1986).

Tabelle 4
**Veränderungen in der Qualifikationsstruktur
 der Beschäftigten in Industrien des Verarbeitenden Gewerbes
 der Bundesrepublik Deutschland (1976 - 1983)**

Industrie	Veränderungen des Facharbeiteranteils	Veränderungen des Anteils der Beschäftigten in höher- wertigen Produktionsdiensten
1	0,89	1,12
2	- 0,14	1,92
3	1,70	2,16
4	2,09	2,42
5	2,93	3,56
6	0,90	2,34
7	1,54	2,18
8	- 1,80	5,71
9	1,94	4,78
10	1,95	1,85
11	2,85	2,97
12	2,36	2,58
13	2,16	2,42
14	3,35	3,38
15	- 0,41	3,42
16	1,95	1,63
17	0,31	3,00
18	1,16	1,06
19	1,13	3,71
20	1,48	1,44
21	- 0,25	2,32
22	3,79	3,31
23	0,85	2,86
24	- 0,20	4,16
25	1,39	2,35
26	0,03	4,00

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes und der Beschäftigtenstatistik; Einzelheiten vgl. Anhang A2. Zu den in die Untersuchung einbezogenen Industrien vgl. den Anhang A1.

testeten folgende Null-Hypothesen: Die Störgrößen unserer Modelle sind normalverteilt und homoskedastisch, die gewählte Modellspezifikation ist korrekt und es liegen keine Ausreißer vor.

Die *Hypothese normalverteilter Störgrößen* wurde mit Hilfe einer von *Jarque / Bera*¹⁴ hergeleiteten Teststatistik überprüft. Es ist zu erwähnen, daß alle anderen von uns verwendeten Tests normalverteilte Störgrößen voraussetzen, um in kleinen Stichproben ihre nominalen α -Niveaus zu erreichen.

Die *Hypothese homoskedastischer Störgrößen* wurde mit der von *Breusch / Pagan*¹⁵ entwickelten Methode getestet, deren großer Vorteil gegenüber anderen Prozeduren darin zu sehen ist, daß sie keine Annahme hinsichtlich der spezifischen Form von Heteroskedastie als Gegenhypothese verlangt. Als Testvariable haben wir jede der jeweiligen exogenen Variablen einzeln und alle exogenen Variablen zusammengekommen verwendet. Außerdem haben wir neben den t -Werten auch die heteroskedastie-bereinigten t -Werte nach der von White vorgeschlagenen Methode¹⁶ berechnet, da in Modellen mit heteroskedastischen Störgrößen die Varianzen bei der Verwendung eines Kleinst-Quadrate-Schätzansatzes bekanntlich verzerrt geschätzt werden.

Beim Test der Null-Hypothese einer *korrekten funktionalen Modellspezifikation* wurden drei unterschiedliche Methoden herangezogen: Erstens der „regression specification error test“ (Reset) von *Ramsey* in der von *Thursby* und *Schmidt* vorgeschlagenen Form¹⁷. Hierbei wird das Ausgangsmodell jeweils entweder um die zweiten und dritten Potenzen der geschätzten endogenen Variablen oder um die zweiten und dritten Potenzen der ersten Hauptkomponente der Regressorenmatrix oder um die zweiten Potenzen der exogenen Variablen (mit Ausnahme von DUMMY) erweitert. Zweitens der ψ -Test zur Aufdeckung von Nichtlinearitäten bei einer exogenen Variablen¹⁸. Hierbei werden die Beobachtungen zunächst geordnet nach der aufsteigenden Reihenfolge der Werte der zu testenden Variablen, anschließend werden die rekursiven Residuen aufsummiert; diese Prozedur wird für alle exogenen Variablen des Modells mit Ausnahme der DUMMY-Variablen wiederholt. Der dritte und letzte Test dieser Gruppe ist der Rainbow-Test¹⁹, der auf einem Vergleich der Anpassung des linearen Modells an die zentralen Beobachtungen der Stichprobe mit der Anpassung an alle einbezogenen Werte beruht. Zur *Aufdeckung von Ausreißern* wurde ein von *Cook und Weisberg*²⁰

¹⁴ Vgl. *Jarque / Bera* (1980).

¹⁵ Vgl. *Breusch / Pagan* (1979).

¹⁶ Vgl. *White* (1980).

¹⁷ Vgl. *Ramsey* (1969) sowie *Thursby / Schmidt* (1977).

¹⁸ Vgl. *Harvey / Collier* (1977).

¹⁹ Vgl. *Utts* (1982).

²⁰ Vgl. *Cook / Weisberg* (1982), ch. 2.

beschriebenes Verfahren verwendet, bei dem sukzessive für jede Beobachtung (Industrie) eine DUMMY-Variable dem Modell hinzugefügt wurde und die Nullhypothese, daß keine Ausreißer vorliegen, immer dann zurückgewiesen wurde, wenn der größte Wert der t -Statistik des zugehörigen Parameters zu groß war.

4.3 Ergebnisse der ökonometrischen Untersuchung

Die Ergebnisse der Schätzung und der Tests der Modelle sind in den Tabellen 5 und 6 dokumentiert. Als Ergebnis des Normal-, Breusch-Pagan-, Reset-, Harvey-Collier- und Rainbow-Tests ist der jeweilige Probvalue angegeben, d.h. die Wahrscheinlichkeit (in v.H.), die jeweilige Nullhypothese des Tests fälschlicherweise abzulehnen. Ist der Probvalue kleiner als 5 v.H., dann sehen wir das als eine Ablehnung der Nullhypothese an. Beim Outlier-Test wird der Wert der Teststatistik und deren Signifikanz direkt angegeben. Die Interpretation erfolgt in drei Schritten: Zunächst werden die Ergebnisse für die Veränderungen des Facharbeiteranteils kommentiert, dann die für Veränderungen des Anteils der in höherwertigen Produktionsdiensten beschäftigten Personen, abschließend wird auf einige für die Einschätzung der abgeleiteten Aussagen wichtige einschränkende Überlegungen hingewiesen. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, daß sich unsere Untersuchung nicht auf eine ausformulierte Theorie des Firmenverhaltens im weltwirtschaftlichen Strukturwandel stützen kann; es handelt sich daher hier nicht um ökonometrische Tests theoretisch abgeleiteter Hypothesen, sondern eher um einen explorativen Ansatz.

4.3.1 Veränderungen des Facharbeiteranteils

Die Ergebnisse für die verschiedenen Spezifikationen sind in der Tabelle 5 dargestellt. Dabei zeigt sich zunächst, daß die Modelle ohne Berücksichtigung der Anpassungsstrategien nach gängigen statistisch-ökonometrischen Kriterien schlecht abschneiden. Die Modelle M 1 und M 2 bestehen zwar alle auf sie angewendeten Tests bei einem Niveau von 5 Prozent, die geschätzten Koeffizienten und das Bestimmtheitsmaß sind jedoch nie auf einem Niveau von $\alpha = 0.05$ signifikant von Null verschieden. Es zeigt sich also, daß von keiner der Importdruck-Variablen ein direkter statistisch signifikanter Einfluß auf die Änderungen des Facharbeiteranteils festgestellt werden kann – im Gegensatz hierzu sind indirekte, über die Anpassungsstrategien vermittelte Einflüsse deutlich zu erkennen: Eine ausgeprägte Nutzung der Strategie Prozeßinnovationen war – was nicht überrascht – mit einem positiven Effekt auf den Facharbeiteranteil verbunden, während verstärkte Standortinnovationen eher mit einem sinkenden bzw. weniger steigenden Anteil von Facharbeitern einhergingen. Je stärker ferner

Variable	Modell				Test	Modell			
	M 1	M 2	M 3	M 4		M 1	M 2	M 3	M 4
DRUCK-TOT	$\hat{\beta}$ t ATV 0,028 0,08 0,10		- 0,022 0,05 0,07		Normal Breusch-Pagan DRUCK-TOT DRUCK-IWL DRUCK-LDC DUMMY Produktinnovationen Prozeßinnovationen Direktinvestitionen Passive Lohnveredelung Lohnzurückhaltung alle	63,10 27,05 19,78	28,57 41,52 16,49 18,73	73,58 21,55	50,18 16,97 14,03 21,12 12,71 17,72 17,90 8,46 19,85 80,91
DRUCK-IWL		0,561 0,91 1,43		0,409 0,56 0,89					
DRUCK-LDC		- 2,325 1,18 1,64		- 1,873 0,76 1,45					
DUMMY	0,481 0,87 1,0	0,284 0,49 0,60	0,102 0,15 0,21	- 0,034 0,05 0,07	Reset 2. und 3. Potenzen der geschätzten endogenen Variable 2. und 3. Potenzen der ersten Hauptkomponente 2. Potenzen der exogenen Variablen	20,02	34,34	78,43	
Produkt- innovationen	$\hat{\beta}$ t ATV		- 0,051 0,50 0,81	- 0,037 0,34 0,62	Harvey-Collier DRUCK-TOT DRUCK-IWL DRUCK-LDC Produktinnovationen Prozeßinnovationen Direktinvestitionen Passive Lohnveredelung Lohnzurückhaltung Rainbow	20,56 50,93 17,24	88,64 38,81 47,52	61,75 31,94 38,49	77,83 33,05 *
Prozeß- innovationen	$\hat{\beta}$ t ATV		0,041 1,57 3,19++	0,031 1,02 2,57+		35,08		31,12	9,31 48,43 58,19 61,36 95,59 72,63 82,91 88,71
Direkt- investitionen	$\hat{\beta}$ t ATV		- 0,006 1,03 2,31+	- 0,007 1,16 2,80+			75,75 8,80		
Passive Lohn- veredelung	$\hat{\beta}$ t ATV		- 0,006 1,79 1,75	- 0,004 1,10 1,37				79,07 35,66 87,73 72,63 82,89	
Lohnzurück- haltung	$\hat{\beta}$ t ATV		- 0,274 2,07 2,38+	- 0,283 2,07 2,36+		*	83,79	22,97	
R ² R ²	0,034 - 0,050	0,092 - 0,032	0,318 0,053	0,340 0,030	Wert der Teststatistik (Industrie) + ablehnen für $\alpha = 0,05$ ++ ablehnen für $\alpha = 0,01$	2,94 (8)	3,39 (8)	2,80 (8)	2,90 (8)

Quelle: Eigene Berechnungen; zur Erläuterung von Tests, Variablen und Modellen vgl. den Text. - + signifikant für $\alpha = 0,05$. - ++ signifikant für $\alpha = 0,01$. - * Berechnung nicht möglich.

$\hat{\beta}$ = geschätzter Regressionskoeffizient
| t | = absoluter t-Wert
ATV = Heteroskedastie - bereinigter t-Wert

* Beim Normal-, Breusch-Pagan-, Reset-, Harvey-Collier- und Rainbow-Test ist der jeweilige Probvalue angegeben, d.h. die Wahrscheinlichkeit (in v.H.), die Nullhypothese des Tests fälschlicherweise abzulehnen.

die Löhne steigen, je weniger also die Strategie Lohnzurückhaltung gewählt wurde, desto geringer war der Anstieg des Facharbeiteranteils²¹.

Der negative Einfluß der Strategie Produktinnovationen ist, gemessen an den *t*-Werten der Koeffizienten, insignifikant bei einem Testniveau von 5 Prozent.

4.3.2 Veränderungen des Anteils der Beschäftigten in höherwertigen Produktionsdiensten

Wenden wir uns nun den Modellen mit der durchschnittlichen Veränderung des Anteils der Beschäftigten in höherwertigen Produktionsdiensten zwischen 1976 und 1983 zu. Die Modelle M 5 bis M 8, deren Schätzungen und die zugehörigen Tests in der Tabelle 6 wiedergegeben sind, bestehen in der Regel die von uns angewendeten Tests; Ablehnungen treten lediglich vereinzelt bei den Modellen auf, die neben den Importdruck-Variablen auch die Strategien als exogene Variablen beinhalten. Die Vorzeichen der Koeffizienten der Anpassungsstrategien waren in keinem Fall bei einem Niveau von 5 % signifikant.

Die Einbeziehung der Strategien hat auch keinen Einfluß auf die Vorzeichen der Koeffizienten der Importdruck-Variablen in den sich jeweils entsprechenden Modellen mit und ohne Strategien. Hieraus folgt, daß wir mit unseren Modellen M 7 und M 8 keine statistisch signifikanten Einflüsse der Anpassungsstrategien auf die Änderung der Beschäftigten in höherwertigen Produktionsdiensten aufzeigen können. Daher konzentrieren wir uns auf die Modelle M 5 und M 6.

Ein Vergleich der Modelle M 5 und M 6 zeigt, daß die Art, wie Importdruck operationalisiert wird, die Ergebnisse durchaus beeinflussen kann: so ist der Koeffizient der Variablen des globalen Importdrucks DRUCK-TOT negativ, allerdings nicht auf einem Niveau von $\alpha = 0.05$ signifikant. Dieser negative Zusammenhang bleibt im Modell M 6 nur noch für den Importdruck aus westlichen Industrieländern DRUCK-IWL erhalten, wobei der heteroskedastie-bereinigte *t*-Wert auf eine recht annehmbare statistische Absicherung dieser Koeffizienten hindeutet. Der Einfluß der Variablen für den Importdruck aufgrund von Importen aus Entwicklungsländern DRUCK-LDC ist dagegen positiv, aber insignifikant auf einem Niveau von 5 %. Hervorzuheben ist weiterhin die durchgängig positive Wirkungsrichtung

²¹ Es sei daran erinnert, daß bei der Konstruktion des Index der Bruttostundenverdienste der Arbeiter, der der Messung des Wertes der Strategie „Lohnzurückhaltung“ zugrunde liegt, Einflüsse auf die Lohnhöhe, die von Veränderungen in der Zusammensetzung der Arbeiterschaft ausgingen – d.h. z.B. relative Lohnsteigerungen im Branchenvergleich aufgrund einer vergleichsweise starken Erhöhung des Facharbeiteranteils – ausgeschaltet wurden.

Variable	Modell				Test	Modell			
	M 5	M 6	M 7	M 8		M 5	M 6	M 7	M 8
DRUCK-TOT	- 0,164 0,57 0,80		- 0,247 0,63 0,94		Normal Breusch-Pagan DRUCK-TOT DRUCK-IWL DRUCK-LDC DUMMY	30,94 66,43 62,49	6,92 55,43 49,24 27,07	72,24 26,47	90,03 18,43 20,39 21,19
DRUCK-IWL		- 0,792 1,62 3,30++		- 1,041 1,63 3,06++	Produktinnovationen Prozeßinnovationen Direktinvestitionen Passive Lohnveredelung Lohnzurückhaltung alle			20,31 25,65 21,47 26,49 16,16 26,64 84,15	17,31 18,12 21,20 6,76 21,16 81,08
DRUCK-LDC		2,446 1,56 1,73		3,196 1,49 1,54					
DUMMY	0,796 1,76 1,84	1,036 2,23 3,01++	0,723 1,18 1,42	1,004 1,66 2,45+	Reset 2. und 3. Potenzen der geschätzten endogenen Variable	88,45	69,37		
Produkt- innovationen			0,058 0,62 0,62	0,031 0,33 0,32	2. und 3. Potenzen der ersten Hauptkomponente 2. Potenzen der exogenen Variablen	26,10 55,02 59,13	38,59 79,42 82,01	24,04 11,11 2,72	54,47 9,28 *
Prozeß- innovationen			- 0,014 0,56 0,59	- 0,005 0,19 0,18	Harvey-Collier	97,62		55,19	
Direkt- investitionen			0,0001 0,03 0,06	0,002 0,38 0,15	DRUCK-TOT DRUCK-IWL DRUCK-LDC		93,79 70,94		76,02 96,32 9,92
Passive Lohn- veredelung			0,003 1,00 2,09	0,0001 0,02 0,02	Produktinnovationen Prozeßinnovationen Direktinvestitionen Passive Lohnveredelung Lohnzurückhaltung			19,33 21,88 63,94 95,56 10,75	6,84 93,45 99,82 19,95
Lohnzurück- haltung			0,147 1,21 1,34	0,171 1,44 1,45	Rainbow	*	94,40	23,22	22,82
R ² R ²	0,121 0,044	0,216 0,109	0,216 - 0,089	0,317 - 0,005	Outlier Wert der Teststatistik (Industrie) + ablehnen für $\alpha = 0,05$ + + ablehnen für $\alpha = 0,01$	2,85 (8)	3,54 (8)	2,63 (8)	2,66 (8)

$\hat{\beta}$ = geschätzter Regressionskoeffizient
|t| = absoluter t-Wert
ATV = Heteroskedastie – bereinigter t-Wert

* Beim Normal-, Breusch-Pagan-, Reset-, Harvey-Collier- und Rainbow-Test ist der jeweilige Probawert angegeben, d. h. die Wahrscheinlichkeit (in v. H.), die Nullhypothese des Tests fälschlicherweise abzulehnen.

Quelle: Eigene Berechnungen; zur Erläuterung von Tests, Variablen und Modellen vgl. den Text. – + signifikant für $\alpha = 0,05$. – + + signifikant für $\alpha = 0,01$. – * Berechnung nicht möglich.

von DUMMY, die ebenfalls im Modell M 6 als statistisch gut gesichert gelten kann.

Demnach ist ein Anstieg der IPR, der mit einer Wachstumsrate der Importe verbunden ist, die diejenige der Exporte und der Produktion übersteigt, c.p. mit einer stärkeren Steigerung des Anteils der Beschäftigten in höherwertigen Produktionsdiensten verbunden.

4.3.3 Zur Einschätzung der Ergebnisse der ökonometrischen Untersuchung

Vergleichend kann man die Ergebnisse der ökonometrischen Untersuchung kurz wie folgt zusammenfassen:

Für die Veränderung des Facharbeiteranteils zeigte sich kein (direkter) statistisch signifikanter Einfluß des Importdrucks. Einflüsse von den Anpassungsstrategien dagegen wurden deutlich. Bei den Veränderungen des Anteils der Beschäftigten in höherwertigen Produktionsdiensten war es gerade umgekehrt, wobei hier auch die DUMMY-Variablen eine signifikante Bedeutung hatte.

Für eine Einschätzung unserer Ergebnisse sind einige einschränkende Überlegungen zu beachten: Wir können von unserem Ansatz her nicht beanspruchen, die Einflüsse von Importdruck und Anpassungsstrategien auf die Qualifikationsstruktur der Beschäftigten herausgearbeitet zu haben, da

- die genannten Strategien keineswegs von Unternehmen nur gewählt werden, weil diese unter Importdruck stehen – sie stellen vielmehr allgemeine Strategien zur Verfolgung von unternehmerischen Zielen dar;
- das von uns hier betrachtete Spektrum von Anpassungsstrategien unvollständig ist – man denke nur an Produktdifferenzierung als eine weitere Reaktionsmöglichkeit auf Importdruck;
- Veränderungen des Facharbeiteranteils und des Anteils der Beschäftigten in höherwertigen Produktionsdiensten auch von Einflüssen abhängen können, die wir nicht in unsere Modelle einbezogen haben – zu denken wäre etwa an relative Faktorpreise oder an die Intensität des Wettbewerbs zwischen Unternehmen (ob in- und/oder ausländischer Herkunft) innerhalb einer Branche;
- die Qualifikationsstruktur der Beschäftigung schließlich nicht nur die beiden von uns hier betrachteten Dimensionen hat.

Unsere Modellschätzungen deuten demnach darauf hin, daß es wichtig und fruchtbar sein kann, Zusammenhänge zwischen importinduziertem Strukturwandel und Entwicklungen in der Qualifikationsstruktur der Beschäftigten unter Beachtung der gewählten Anpassungsstrategien zu dis-

kutieren. Es würde den Rahmen dieses Beitrages sprengen, wenn wir die in unseren Modellen geschätzten Richtungen der Einflüsse vor dem Hintergrund der theoretischen Debatten um Wirkungszusammenhänge zwischen den Strategien und der Entwicklung der Beschäftigung diskutieren wollten: Die Frage nach den Auswirkungen des technischen Wandels in Form von Produkt- und Prozeßinnovationen hat eine lange Tradition und ist in der Bundesrepublik zur Zeit erneut Gegenstand zahlreicher Forschungsprojekte²²; dies gilt ebenso für Zusammenhänge zwischen internationalen ökonomischen Verflechtungen und Beschäftigungsentwicklung²³, und die Frage nach Beziehungen zwischen Lohnhöhe und Beschäftigung ist ein „Evergreen“²⁴.

Abschließend ist daher nachdrücklich darauf hinzuweisen, daß unser von der Anlage her explorativer Ansatz, der an Überlegungen und Ergebnisse anknüpft, die im Kontext der Strukturberichterstattung entstanden sind, einer Ergänzung durch theoretische Analysen zu Unternehmensstrategien im Strukturwandel bedarf, um darauf aufbauend weiterentwickelt werden zu können.

5. Abschließende Bemerkungen

Als Ziel dieses Beitrags haben wir einleitend genannt herauszuarbeiten, was wir durch ökonometrische Untersuchungen aus Daten auf Industriezweig-Ebene über Importdruck, Anpassungsstrategien und Zusammenhänge mit Änderungen der Qualifikationsstruktur der Beschäftigten lernen können. Die Ergebnisse haben wir im vorigen Abschnitt zusammenfassend eingeschätzt, sie brauchen hier nicht wiederholt zu werden.

Ein wichtiger Punkt, auf den abschließend explizit einzugehen ist, stellt das von uns gewählte Aggregationsniveau dar, wobei man kaum von einer Wahl sprechen kann, was die Entscheidung für oder gegen eine *tiefer* Industriegliederung betrifft, da die erforderlichen Daten in feinerer Disaggregation nicht vorliegen oder nicht zugänglich sind: der Strukturwandel in der Bundesrepublik ist mehr und mehr intra-industrieller und immer weniger inter-industrieller Art, wobei expandierende und schrumpfende Firmen in den gleichen Industrien anzutreffen sind²⁵. Untersuchungen des strukturellen Wandels zeigen zwei Typen der Anpassung – „interne“ und „externe“ Anpassung –, die auch kombiniert auftreten und mit der Reallokation von Produktionsfaktoren innerhalb und zwischen Industrien verbunden sind.²⁶

²² Vgl. Hagemann (1985) sowie Friedrich / Ronning (1985).

²³ Vgl. Wagner (1985).

²⁴ Vgl. Kalmbach (1985).

²⁵ Vgl. Schmidt u. a. (1984), 13 und 179 ff.

²⁶ Vgl. McKersie / Sengenberger (1983), 40 f.

Der Importdruck unterscheidet sich in seiner Intensität für einzelne Firmen einer Industrie, und Firmen in derselben Industrie reagieren auf Importdruck nicht in der gleichen Weise – ihre Reaktionsmöglichkeiten und -strategien hängen auch von firmenspezifischen Faktoren und Vorteilen ab²⁷. Dies alles zeigt, daß es erforderlich ist, unsere Fragestellungen mikroökonomisch anhand von Firmendaten zu untersuchen. Solange dies nicht möglich ist, bleibt nur die hier unter den vorgefundenen Restriktionen „gewählte“ mesoökonomische Ebene und der Hinweis auf die Begrenztheit der damit gewonnenen Aussagen.

A1: Hinweise auf Datenquellen

(1) Vorbemerkung:

Aus Platzgründen werden hier lediglich die Quellen der in den eigenen Berechnungen verwendeten Grundzahlen genannt.

In zahlreichen Fällen waren umfangreiche Umrechnungen oder gewichtete Aggregationen nötig, um Angaben zu erhalten oder solche aus unterschiedlichen Quellen miteinander kompatibel zu machen.

(2) Zur Berechnung der Importdruckmaße in Abschnitt 2:

Die Angaben zu *Importen* und *Exporten* sowie zu den regional disaggregierten Importen stammen aus: Statistisches Bundesamt, Fachserie 7, Reihe 7 (lfd. Jg.); vgl. ebenda zur Abgrenzung der Ländergruppen. Die Angaben zur *Produktion* sind die Umsatzwerte aus: Statistisches Bundesamt, Fachserie 4, Reihe 4.1.1 – hier übernommen aus: E. Baumgart, R. Mehl, J. Schintke, Produktionsvolumen und -potential, Produktionsfaktoren des Bergbaus und des Verarbeitenden Gewerbes in der Bundesrepublik Deutschland (Statistische Kennziffern, 26. Folge, 1972 - 1983), Berlin: DIW, November 1984, Tabelle S. 1.

(3) Zur Berechnung der Anpassungsstrategien in Abschnitt 3:

Die Angaben zum Anteil von *Prozeßinnovatoren* sowie zum Umsatzanteil von Produkten in der *Markteinführungsphase* gehen zurück auf die Tabelle 3 und 17 in: H. Schmalholz, L. Scholz, Innovation in der Industrie, Struktur und Entwicklung der Innovationsaktivitäten 1979 - 1982, München: Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung 1985 (ergänzt um die entsprechenden Werte für 1983 nach unveröffentlichten Angaben des Ifo-Institutes). Wegen der vom Ifo-Institut betonten mangelnden Vergleichbarkeit der 1980er Werte mit denen der anderen Jahre bleiben diese bei der Durchschnittsbildung unberücksichtigt.

²⁷ Vgl. *Borner / Wehrle* (1984), 19 ff. und 123 ff.

Die Daten der *Direktinvestitionsentwicklung* wurden nach der Bestandsstatistik der Deutschen Bundesbank berechnet; vgl. „Die Kapitalverflechtung der Unternehmen mit dem Ausland nach Ländern und Wirtschaftszweigen 1976 - 1982“, Beilage zu „Statistische Beihefte zu den Monatsberichten der Deutschen Bundesbank“, Reihe 3, Zahlungsbilanzstatistik, Nr. 4, April 1984 sowie die Fortschreibung dieser Statistik, ebenda, März 1985. Grundlage der Berechnungen ist jeweils die „Summe der unmittelbaren und mittelbaren deutschen Direktinvestitionen im Ausland“.

Die Daten zur Entwicklung der Einfuhr nach *passiver Lohnveredelung* wurden zusammengestellt nach Angaben in: Statistisches Bundesamt, Fachserie 7, Reihe 1. Die Umrechnung der dort zu findenden Angaben nach Warengruppen und -untergruppen der Ernährungswirtschaft und der gewerblichen Wirtschaft auf die hier verwendete Industrieklassifikation erfolgte mit Hilfe von Gegenüberstellungen von Systematiken, die vom Statistischen Bundesamt als vervielfältigte Typoskripte zur Verfügung gestellt wurden.

Der Index der durchschnittlichen *Bruttostundenverdienste der Arbeiter* ist entnommen aus: Statistisches Bundesamt, Fachserie 16, Reihe 2.1, Januar 1984; herangezogen wurden die Angaben für „Alle Arbeiter“. Dieser Index schaltet den Einfluß der Veränderungen in der Zusammensetzung der Arbeiterschaft aus und zeigt, wie sich die durchschnittlichen Bruttoverdienste der Arbeiter verändert hätten, wenn 1983 die gleiche Struktur der Arbeiterschaft bestanden hätte wie im Basiszeitraum 1976; vgl. hierzu ebenda.

(4) *Zur Berechnung der Veränderungen der Qualifikationsstruktur der Beschäftigten in Abschnitt 4.1:*

Der *Facharbeiteranteil* umfaßt den durchschnittlichen Anteil der Arbeiter in der Leistungsgruppe 1 an allen Arbeitern, er wurde berechnet nach Angaben in Statistisches Bundesamt, Fachserie 16, Reihe 2.1, lfd. Jg.; vgl. ebenda zur Definition der Leistungsgruppe 1. Die Angaben zum *Anteil der Beschäftigten in höherwertigen Produktionsdiensten* wurden nach Daten berechnet, die uns Franz-Josef Bade zur Verfügung stellte; vgl. zur Datenbasis Franz-Josef Bade unter Mitarbeit von Alexander Eickelpasch, Die Beschäftigungsentwicklung in den Regionen der Bundesrepublik Deutschland 1976 - 1983, Berlin, August 1985 (vervielf. Mskr.).

A2: Bezeichnungen der Industrien

IND	Industrien
1	Mineralölverarbeitung
2	Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden
3	Nicht-Eisen-Metallindustrie
4	Eisen-, Stahl- und Tempergießerei
5	Ziehereien, Kaltwalzwerke, Stahlverformung
6	Stahl- und Leichtmetallbau
7	Maschinenbau
8	Straßenfahrzeugbau, Reparatur von Kraftfahrzeugen
9	Elektrotechnik, Reparatur von elektr. Geräten
10	Feinmechanik, Optik, Herstellung von Uhren
11	Herstellung von Eisen-, Blech- und Metallwaren
12	Herstellung von Musikinstrumenten, Spielwaren, Schmuck, Füllhaltern usw.
13	Chemische Industrie
14	Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen
15	Feinkeramik
16	Herstellung und Verarbeitung von Glas
17	Holzbearbeitung
18	Holzverarbeitung
19	Zellstoff-, Holzschliff-, Papier- und Pappeerzeugung
20	Papier- und Pappeverarbeitung
21	Druckerei, Vervielfältigungen
22	Herstellung von Kunststoffwaren
23	Gummiverarbeitung
24	Ledergewerbe
25	Textilgewerbe
26	Bekleidungsgewerbe

Zusammenfassung

Der Beitrag untersucht die Zusammenhänge zwischen Importdruck – aggregiert sowie regional disaggregiert nach Importdruck aus Industrie- und Entwicklungsländern – und Veränderungen der Beschäftigtenstruktur in 26 Industrien des Verarbei-

tenden Gewerbes der BRD zwischen 1976 und 1983. Betrachtet wird die Veränderung des Facharbeiteranteils und die des Anteils von Beschäftigten in höherwertigen Produktionsdiensten (EDV, Marketing, Forschung & Entwicklung, Unternehmensberatung); getestet wird der Einfluß von Importdrucks und unternehmerischen Anpassungsstrategien (Produkt-, Prozeß- und Standortinnovationen, Lohnzurückhaltung). Jedes geschätzte Regressionsmodell wird einer größeren Anzahl ökonometrischer Tests unterzogen (diagnostic checking).

Summary

This study considers the nexus between import pressure and changes in the structure of employment in 26 manufacturing industries in the Federal Republic of Germany between 1976 and 1983. We look at changes in the proportion of skilled labour and in the proportion of employees working in production oriented services (e.g. research and development or marketing) and test for influences of import pressure and various adjustment strategies. The estimated regression models are subjected to a number of diagnostic tests.

Literatur

- Bade, F. J. / Eickelpasch, A. (1983), Funktionale Arbeitsteilung und regionale Beschäftigungsstruktur, in: D. Garlichs u.a. (Hrsg.), Regionalisierte Arbeitsmarkt- und Beschäftigungspolitik. Frankfurt / New York.*
- Borner, S. / Wehrle, F. (1984), Die sechste Schweiz, Überleben auf dem Weltmarkt. Zürich und Schwäbisch-Hall.*
- Breusch, T. S. / Pagan, A. R. (1979), A simple test for heteroscedasticity and random coefficient variation. Econometrica 47, 1287 - 1294.*
- Cook, R. D. / Weisberg, S. (1982), Residuals and Influence in Regression. New York / London.*
- Dickens, W. T. (1985), Error components in grouped data: Why it's never worth weighting. Paper presented at the North American Winter meetings of the Econometric Society, New York, Dec. 28 - 30, 1985; Berkeley: mimeo.*
- Friedrich, W. / Ronning, G. (1985), Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien, Teil I: Synoptische Gegenüberstellung und Analyse der Untersuchungsergebnisse. Köln.*
- Giersch, H. (1978), Zu den Forderungen nach einer neuen Weltwirtschaftsordnung, in: B. Schiemenz (Hrsg.), Weltwirtschaftsordnung und Wirtschaftswissenschaft. Stuttgart / New York.*
- Hagemann, H. (1985), Freisetzungs- und Kompensationseffekte neuer Technologien: Zur Gefahr einer technologischen Arbeitslosigkeit, in: F. Buttler / B. Rahmann (Hrsg.), Staat und Beschäftigung, Angebots- und Nachfragepolitik in Theorie und Praxis. Nürnberg.*
- Harvey, A. C. / Collier, P. (1977), Testing for functional misspecification in regression analysis. Journal of Econometrics 6, 103 - 109.*
- Hesse, H. (1983), Außenwirtschaft und zukünftiges Wirtschaftswachstum, in: E. Helmstädter (Hrsg.), Die Bedingungen des Wirtschaftswachstums in Vergangenheit und Zukunft. Tübingen.*

- Jarque, C. M. / Bera, A. K. (1980), Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals. *Economics Letters* 6, 255 - 259.
- Kalmbach, P. (1985), Lohnhöhe und Beschäftigung: Ein Evergreen der wirtschaftspolitischen Debatte. *Wirtschaftsdienst* 65, 370 - 376.
- Krämer, W. u. a. (1985), Diagnostic checking in practice. *Review of Economics and Statistics* LXII, 118 - 125.
- Krämer, W. / Sonnberger, H. (1986), *The Linear Regression Model under Test*. Heidelberg / Wien.
- Leamer, Edward E. (1985), Sensitivity analysis would help. *American Economic Review* 75, 308 - 313.
- McAleer, M. / Pagan, A. R. / Volker, P. A. (1985), What will take the con out of econometrics? *American Economic Review* 75, 293 - 307.
- McKersie, R. B. / Sengenberger, W. (1983), *Job Losses in Major Industries. Manpower Strategy Responses*. Paris.
- Ramsey, I. B. (1969), Tests for specification errors in classical linear least-squares regression analysis. *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, 31, 350 - 371.
- Schmidt, K.-D. u. a. (1984), *Im Anpassungsprozeß zurückgeworfen. Die Deutsche Wirtschaft vor neuen Herausforderungen*. Tübingen.
- Schoepfle, G. K. (1982), Imports and domestic employment: identifying affected industries. *Monthly Labor Review* 105, No. 8, 13 - 26.
- Schumacher, D. (1981), *Handel mit Entwicklungsländern und Beschäftigung in der Europäischen Gemeinschaft*. Berlin.
- Thursby, J. G. / Schmidt, P. (1977), Some properties of tests for specification error in a linear regression model. *Journal of the American Statistical Association* 72, 635 - 641.
- Utts, J. M. (1982), The Rainbow test for lack of fit in regression. *Communications in Statistics – Theory and Methods*, 11, 2801 - 2815.
- Wagner, J. (1985), *Weltmarkt und Arbeitsmarkt. Internationale Wirtschaftsbeziehungen, Beschäftigung und Arbeitsmarktsegmentation in der Bundesrepublik Deutschland*. Frankfurt / New York.
- White, H. (1980), A heteroscedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroscedasticity. *Econometrica* 48, 817 - 838.