Stephan Schulmeister

Das technologische Profil des österreichischen Außenhandels

Eine Klassifikation des Außenhandels mit Industriewaren nach den für ihre Produktion charakteristischen Merkmalen sowie nach deren Kombination als typische Produktionstechnologien ermöglicht eine Beantwortung folgender Fragen: Wie hoch ist der Anteil forschungsintensiver Produkte am österreichischen Außenhandel im internationalen Vergleich, wie verteilen sie sich auf Hoch- und Gebrauchstechnologie? Welche Bedeutung haben umgekehrt rohstoff-, energie- und umweltintensiv erzeugte Produkte? Für welche Produktionsverfahren hat Österreich komparative Vorteil, und wo liegen technologische Wettbewerbsnachteile? Wie hat sich das Spezialisierungsprofil der österreichischen Außenwirtschaft im Vergleich zu anderen Industrieländern verändert?

Folgende Frage steht im Zentrum der vorliegenden Studie: Wodurch wird das Spezialisierungsmuster eines Landes im internationalen Handel bestimmt? Die Außenhandelstheorien geben auf diese Frage unterschiedliche Antworten[1]).

Zum Verhältnis von Produktion und Außenhandel in der Wirtschaftstheorie

Die *Faktorproportionentheorie* (*Heckscher*, 1919, *Ohlin*, 1933) sieht in der unterschiedlichen Ausstattung der einzelnen Länder mit den Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital die Ursache ihrer komparativen Vor- bzw Nachteile (bei international gleichen und frei verfügbaren Produktionstechnologien) Jedes Land wird sich auf die Herstellung jenes Gutes spezialisieren, das den relativ reichlichen Faktor intensiver nützt Das „Leontief-Paradoxon", wonach die USA netto arbeitsintensive Güter exportieren und kapitalintensive Güter importieren (*Leontief*, 1953), führte zu einer Differenzierung des Heckscher-Ohlin-Modells, indem zusätzlich der Faktor „Humankapital" eingeführt wurde („*Neo-Faktorproportionentheorie*"). Um die offensichtlichen technologischen Unterschiede sowohl hinsichtlich der international getauschten Produkte als auch der angewendeten Verfahren besser zu berücksichtigen, wurde dieser Ansatz zur „*Neo-Technologiehypothese*" erweitert, indem ein Faktor für das technologische Entwicklungsniveau zusätzlich spezifiziert wurde (meist durch den Forschungs- und Entwicklungsaufwand oder die Patentaktivitäten empirisch dargestellt) Diese beiden Erweiterungen des Heckscher-Ohlin-Modells behalten seine Grundannahmen bei (siehe etwa *Hufbauer*, 1970, *Johnson*, 1970):

— Die Produktionsfunktionen (-technologien) sind bekannt und frei verfügbar

— Die Faktorausstattung differiert zwischen den Ländern.

Das internationale Spezialisierungsmuster ergibt sich dann aus der intensiveren Nutzung der jeweils reichlicheren Faktoren

Das *Produktzyklusmodell* (*Vernon*, 1966) überträgt diesen Grundgedanken auf die zeitliche Veränderung der Produktionstechnologien (Faktorintensitäten) eines Gutes, um die für die einzelnen Phasen der Produktentwicklung typischen Handelsvorteile der verschiedenen Ländertypen zu erklären (Dynamisierung der Faktorproportionentheorien) Mit dem Versuch, das technologische Entwicklungsniveau sowie den Prozeß der Innovation in die Außenhandelstheorie einzubauen, wurde die Unterscheidung zwischen frei verfügbaren Produktionstechnologien einerseits und den unterschiedlich knappen Produktionsfaktoren „Technologie" oder „Innovationsdynamik" andererseits unpräzise So geht etwa *Posner* (1961) davon aus, daß eine Innovation einem Unternehmen für eine bestimmte Zeit ein Quasi-Monopol verschafft, daß also bis zur erfolgreichen Imitation durch ein anderes Unternehmen die entsprechende Produktionsfunktion nicht frei verfügbar ist

Ausgehend von dieser Problematik hat sich über die letzten 20 Jahre eine eigenständige theoretische Tradition entwickelt, deren „*Technologielücken-Modell*" nunmehr deutlich von der Neo-Technologiehypothese zu unterscheiden ist (*Freeman — Clark — Soete*, 1982, *Dosi — Soete*, 1983, *Dosi*, 1984, *Dosi — Pavitt — Soete*, 1985; siehe dazu auch den Überblick in *Pichl*, 1985): Aufgrund unterschiedlicher Kapitalakkumulation und Innovationsdynamik in der Vergangenheit haben die einzelnen Länder ein unterschiedliches Niveau der technologischen Entwicklung erreicht. Dies äußert sich in zweifacher Hinsicht: Bestimmte Produkte können nur von bestimmten Ländern

[1]) Dieser einleitende Überblick vernachlässigt bewußt jenen Bereich der Außenhandelstheorie, der in den letzten zehn Jahren am stärksten weiterentwickelt wurde, nämlich die Theorie des intra-industriellen Handels: Das Thema der vorliegenden Studie sind gerade die Unterschiede im technologischen Spezialisierungsprofil ausgewählter Industrieländer, und diese stehen im Mittelpunkt der traditionellen Außenhandelstheorien

erzeugt werden (Folgen von Produktinnovationen), und bestimmte kostengünstigere (effizientere) Verfahren zur Herstellung von allgemein verbreiteten Produkten können nur von bestimmten Ländern angewendet werden (Folge von Prozeßinnovationen). Aufgrund dieser „technologischen Lücken" bestehen absolute Produktionsvorteile, die wieder das unterschiedlich hohe Realeinkommen in den einzelnen Ländern erklären. Technologie wird somit nicht als einer von mehreren Produktionsfaktoren begriffen, sondern als das Gesamtergebnis eines Entwicklungsprozesses.

Ziel und Aufbau der Studie

Während die meisten Studien von der Faktorausstattung ausgehen und daraus die komparativen Vorteile im internationalen Handel zu erklären versuchen (z. B. *Hufbauer*, 1970, *Hirsch*, 1974), setzt die vorliegende Arbeit am beobachteten Spezialisierungsmuster im Außenhandel an und versucht, daraus Rückschlüsse auf das „technologische Profil" der einzelnen Länder zu ziehen. Um den Zusammenhang zwischen den Markt- und den Produktionsprozessen statistisch herzustellen, wird der gesamte Außenhandel mit Industriewaren (SITC 5 bis 9) und somit jeder der 154 Dreisteller nach 12 produktionsspezifischen Merkmalen beschrieben (10 Einzelmerkmale und 2 Aggregierungen). Diese Merkmale umfassen einerseits die traditionellen Faktorintensitäten (Arbeit, Kapital) sowie ihre Erweiterung um das Humankapital und um technologisches Wissen, andererseits aber auch die zumeist vernachlässigten Faktoren am unteren Ende der Technologiehierarchie, den Einsatz von Rohstoffen und Energie sowie die Umweltbelastung (Ressourcenintensität). Als grober Indikator der Kosten- bzw. Ertragsfunktion wird die Skalenertragsintensität erfaßt, gemessen an der Betriebsgröße.

Im ersten Teil der Studie wird der österreichische Außenhandel nach produktionsspezifischen Merkmalen analysiert. Dies ermöglicht erste Antworten auf eine Vielzahl von Fragen:

- Wie hoch ist der Anteil der forschungsintensiven Produkte am österreichischen Außenhandel im Vergleich zu anderen Ländern, wie verteilen sich diese Güter auf Hoch- und Gebrauchstechnologie?
- Welche Bedeutung haben jene Güter, deren Produktion einen überdurchschnittlichen Einsatz von Rohstoffen, Energie oder Umwelt erfordert?
- Welche Produktionszweige haben im internationalen Handel längerfristig an Bedeutung gewonnen, welche sind in den Hintergrund getreten?

Diese Klassifikation eignet sich in erster Linie für eine Untersuchung des Strukturwandels im internationalen Handel nach den verschiedenen produktionsspezifischen Merkmalsklassen, sie ist jedoch für eine Analyse des gesamten Spezialisierungsprofils eines Landes unzureichend: Die Güter der meisten SITC-Dreisteller weisen mehrere produktionsspezifische Merkmale auf, die Exporte bzw. Importe der einzelnen Merkmalsklassen überschneiden sich daher auf vielfältige Weise. Um das Spezialisierungsprofil einzelner Länder markant herauszuarbeiten, faßt daher der zweite Teil der Studie typische Merkmalskombinationen zu ähnlichen Produktionstechnologien zusammen (dabei wird jeder SITC-Dreisteller nur einer Technologieklasse eindeutig zugeordnet). Dadurch lassen sich folgende Fragen beantworten:

- Auf welche Produktionstechnologien hat sich die österreichische Industrie besonders spezialisiert, in welchem Bereich sind ihre Wettbewerbsnachteile am größten?
- Wie hat sich das technologische Spezialisierungsprofil Österreichs seit Anfang der siebziger Jahre verändert, war der Strukturwandel stärker oder schwächer als in anderen Industrieländern?
- Wie stark streuen die Exporterlöse je Mengeneinheit (Unit Values) zwischen den technologisch unterschiedlichen Produktgruppen? Welche Relation besteht zwischen den Unit Values im Export und Import innerhalb der einzelnen Technologieklassen im österreichischen Außenhandel im Vergleich zur Bundesrepublik Deutschland?

Charakterisierung des Außenhandels nach produktionsspezifischen Merkmalen

Übersicht 1 zeigt am Beispiel von 15 ausgewählten Produkten die Datenbasis der vorliegenden Studie. Jeder der 154 Industriewaren-Dreisteller nach SITC rev. 2 wurde den jeweiligen Produktionsbereichen des verarbeitenden Gewerbes der Bundesrepublik Deutschland zugeordnet und nach den angeführten 10 Einzelmerkmalen qualitativ charakterisiert (*Legler*, 1982): Übertraf die Merkmalsausprägung in einem bestimmten Bereich den Durchschnitts-

Indikatoren für die Zuordnung der produktionsspezifischen Merkmale

Humankapitalintensität: Anteil der Wissenschafter, Techniker, Bürokräfte und leitenden Angestellten an den gesamten Erwerbstätigen.

Forschungsintensität: Anteil des Forschungs- und Entwicklungsaufwands am Gesamtumsatz; die Untergliederung in Hoch- und Gebrauchstechnologie wurde aufgrund der Einschätzung des technologischen Entwicklungsgrads durch Techniker durchgeführt und nicht nach einem allgemeinen ökonomischen Kriterium[1]).

Sachkapitalintensität: Brutto-Anlagevermögen je geleistete Beschäftigtenstunde.

Arbeitsintensität[2]): Geleistete Beschäftigtenstunde je Brutto-Anlagevermögen.

Skalenertragsintensität: Beschäftigte je fachlichen Betriebsteil.

Rohstoffintensität: Anteil der Aufwendungen für agrarische bzw. mineralische Rohstoffe am Gesamtumsatz.

Energieintensität: Anteil der Aufwendungen für Energieträger am Gesamtumsatz.

Umweltintensität: Anteil der Umweltschutzinvestitionen an den Gesamtinvestitionen.

[1]) Die hier verwendete Definition von Hochtechnologie ist weiter gefaßt als jene von speziellen Hochtechnologiestudien, für das Verhältnis von Export- und Importströmen von Hochtechnologiegütern und damit für das entsprechende Spezialisierungsmuster ergibt sich dennoch ein ähnliches Bild (vgl. etwa die vorliegenden Ergebnisse mit jenen in *Härtel — Langer*, 1984).
[2]) Dieses Merkmal ist in der Studie von *Legler* (1982) nicht gesondert spezifiziert, die entsprechenden Produktgruppen wurden dem WIFO von ihm freundlicherweise mitgeteilt.

Produktionsspezifische Merkmale ausgewählter Dreisteller nach SITC II *Übersicht 1*

Zuordnung nach Legler (1982)

	SITC	Humankapitalintensiv	Forschungsintensiv: Hochtechnologie	Forschungsintensiv: Gebrauchstechnologie	Sachkapitalintensiv	Arbeitsintensiv	Skalenertragsintensiv	Rohstoffintensiv: Agrarisch	Rohstoffintensiv: Mineralisch	Energieintensiv	Umweltintensiv
Organische Chemikalien	511 bis 514	●			●		●		●	●	●
Pharmazeutische Produkte	541	●	●		●		●				
Reifen	625					●	●				
Papier und Pappe	641				●		●	●		●	●
Textilgewebe	655 bis 658					●					
Bodenbeläge	659				●		●				
Eisen und Stahl	671 bis 674 676	●			●		●		●	●	●
Aluminium	684				●		●		●	●	●
Konstruktionen aus Eisen und Aluminium	691	●		●		●					
Werkzeugmaschinen	736	●		●		●					
EDV	752	●	●		●		●				
Flugzeuge	792	●	●			●	●				
Möbel	821					●					
Bekleidung	842 bis 848					●					
Prüf- und Analyseinstrumente	874	●	●			●	●				

wert in der BRD um mindestens 10%, so wurde den Produkten das entsprechende Merkmal zugeordnet (Referenzjahr: 1980). So gelten etwa alle Produkte als forschungsintensiv, für die die Relation des Forschungs- und Entwicklungsaufwands zum Umsatz den Durchschnitt in der BRD um mindestens 10% überstieg.

Der Kasten faßt jene Indikatoren zusammen, nach denen die einzelnen Merkmale zugeordnet wurden. Die vorliegende Studie unterstellt, daß die produktionsspezifische Merkmalskombination jeder Warengruppe für alle Industrieländer gilt. Dies scheint aus mehreren Gründen nicht unplausibel:

— Die produktionsspezifische Charakterisierung mißt lediglich die Qualität (das quantitative Ausmaß der „Faktorintensitäten" bleibt unbestimmt).
— Andere Studien zeigen, daß „factor intensity reversals" (ein Land erzeugt ein Produkt kapitalintensiv, ein anderes dasselbe jedoch arbeitsintensiv) nicht wahrscheinlich sind (*Lary*, 1968, *Hufbauer*, 1970).
— Regressionen eines Produktmerkmals über alle OECD-Länder bringen zumeist signifikante Ergebnisse (*Legler*, 1982).

Diese Datenaufbereitung ermöglicht eine Analyse des Zusammenhangs von Produktion und Außenhandel in zweifacher Hinsicht:

— Eine Zusammenfassung aller Produktgruppen mit einer bestimmten Merkmalsausprägung (die „Spalten" von Übersicht 1) charakterisiert das „Technologieprofil" einer Volkswirtschaft. Damit kann etwa die Frage beantwortet werden, welchen Anteil forschungs- und humankapitalintensive Produkte einerseits und ressourcenintensive Produkte andererseits am Außenhandel des Landes haben.
— Die Zusammenfassung der Merkmalsausprägung für jede einzelne Warengruppe (die „Zeilen" von Übersicht 1) charakterisiert die für ihre Produktion typische Faktorkombination. So werden etwa organische Chemikalien human- und sachkapitalintensiv produziert, überwiegend in Großbetrieben (skalenertragsintensiv), mit überdurchschnittlichem Einsatz von mineralischen Rohstoffen und Energie sowie unter starker Umweltbelastung. Der in der SITC-Klassifikation „verwandte" Bereich der pharmazeutischen Produkte erzeugt hingegen nicht ressourcenintensiv, aber forschungsintensiv (Hochtechnologie).

Vergleicht man die Produktionstechnologien (Merkmalskombinationen) der verschiedenen Warengruppen, so zeigen sich typische Muster: Rohstoffintensive Produktionszweige sind zugleich auch energie- und umweltintensiv (ressourcenintensiv), forschungsintensive Gruppen sind nie ressourcenintensiv, humankapitalintensive nur in einigen Fällen (z. B. Eisen und Stahl). Forschungsintensive Produktionen sind immer auch humankapitalintensiv, ressourcenintensive Zweige sind immer auch sachkapitalintensiv. Da diese Muster im großen und ganzen für alle Industriewaren gelten, kann der gesamte Außenhandel in eine noch überschaubare Menge von Produktionstechnologien gegliedert werden: Jede SITC-Position wird einer Merkmalskombination eindeutig zugeordnet, sodaß der Gesamthandel in einander nicht überschneidende „Technologieklassen" gegliedert wird (siehe weiter unten).

Struktur und Entwicklung des österreichischen Außenhandels nach produktionsspezifischen Merkmalen

Wie Übersicht 2 zeigt, hat sich die österreichische Wirtschaft im Handel mit Industriewaren auf jene Produkte spezialisiert, welche mit überdurchschnittlichem Einsatz von Rohstoffen und Energie bzw. umweltbelastend erzeugt werden: Für all diese ressourcenintensiven Produktionen waren die Exportanteile 1987 deutlich höher als die Importanteile (1987 wurde als letztes Eckjahr gewählt, weil die Welthandelsdatenbank für spätere Jahre noch nicht vollständig ist; Aussagen über die technologische Struktur des Außenhandels werden durch diese verzögerte Datenerfassung nicht nennenswert verzerrt). Umgekehrt weist die österreichische Wirtschaft im Handel mit technologisch höherentwickelten Produkten ausgeprägte komparative Nachteile auf: So entfallen auf forschungsintensive Güter 48,9% der gesamten Industriewarenimporte, aber nur 38,7% der Exporte. Besonders groß ist der komparative Nachteil im Bereich der Hochtechnologie (Exportquote 7,5%, Importquote 10,8%). Die übrigen Produktions-

Der Außenhandel Österreichs mit Industriewaren nach produktionsspezifischen Merkmalen *Übersicht 2*

	1973		Ø 1973/1980		1980		Ø 1980/1987		1987	
	Export	Import	Export	Import	Export	Import	Export	Import	Export	Import
	Anteile am Außenhandel mit Industriewaren									
	In %		Jährliche Veränderung in %		In %		Jährliche Veränderung in %		In %	
Humankapitalintensiv	48 4	58 1	+1 3	−0 6	52 9	55 6	+0 6	+0 7	55 0	58 4
Forschungsintensiv	32 7	47 8	+1 7	−0 5	36 9	46 1	+0 7	+0 8	38 7	48 9
Hochtechnologie	4 2	7 8	+4 5	+1 2	5 7	8,5	+4 2	+3,5	7,5	10 8
Gebrauchstechnologie	28 6	40 0	+1 3	−0 9	31,3	37 6	−0 0	+0 2	31 2	38 1
Sachkapitalintensiv	38,0	40 7	+0 0	−0 7	38 2	38 6	−1 7	−1 4	33 9	35 1
Arbeitsintensiv	59 2	56 9	+0 1	+0 4	59,5	58 7	+0 9	+0 7	63 2	61 5
Skalenertragsintensiv	52 0	60 5	+0 3	−0 7	53,3	57 8	+0 7	−0 1	56 1	57 5
Rohstoffintensiv	25 1	19 5	+1 1	−0 5	27 0	18 8	−1 8	−2 3	23 7	15 9
Agrarisch	10 0	6 2	−2,8	−3,4	8 2	4 8	+0,8	−1 3	8 7	4 4
Mineralisch	15 0	13 3	+3 2	+0 7	18 8	13 9	−3 2	−2 7	15 0	11 5
Energieintensiv	30 7	23 1	+0,5	−0,9	31 8	21 8	−1 7	−2 3	28 1	18 6
Umweltintensiv	26 4	19 9	+0 7	−0 4	27 7	19 4	−1 7	−1 9	24 6	17 0

merkmale (Humankapital-, Sachkapitalintensität, Arbeits- bzw. Skalenertragsintensität) zeigen kein deutliches Spezialisierungsprofil der österreichischen Außenwirtschaft: Die meisten Industriewaren weisen mehrere dieser Merkmale auf, die Anteile der einzelnen Merkmale sind daher zumeist höher als 50% und weichen dementsprechend wenig voneinander ab

Die österreichische Wirtschaft ist im Handel mit Industriewaren auf solche Produkte spezialisiert, deren Herstellung einen überdurchschnittlichen Einsatz von Rohstoffen und Energie benötigt und die Umwelt belastet. Umgekehrt bestehen im Handel mit technologisch höher entwickelten Produkten ausgeprägte komparative Nachteile.

Seit Anfang der siebziger Jahre haben sich die Handelsströme deutlich zugunsten technologisch höherwertiger Produkte verlagert[2]) Der Anteil humankapital- und forschungsintensiv erzeugter Güter am österreichischen Industriewarenexport ist langfristig merklich gestiegen, gleichzeitig ist die Bedeutung der ressourcenintensiven Produktionen etwas zurückgegangen. Allerdings verlief diese Entwicklung in den beiden Teilperioden sehr unterschiedlich: In den siebziger Jahren stieg der Anteil der ressourcenintensiv erzeugten Produkte am österreichischen Export noch merklich, erst in den achtziger Jahren ist er — allerdings kräftig — gesunken.

Vergleicht man die Bedeutung der einzelnen Produktionsmerkmale zwischen Export und Import, so zeigen sich in den siebziger und achtziger Jahren deutlich unterschiedliche Spezialisierungstendenzen Zwischen 1973 und 1980 konnte Österreich seinen Rückstand in der humankapital- und forschungsintensiven Produktion etwas verringern, die entsprechenden Exportanteile nahmen um durchschnittlich 1,3% bzw. 1,7% pro Jahr zu, die Importanteile gingen leicht zurück (—0,6% bzw. —0,5%) Gleichzeitig nahm jedoch auch die Spezialisierung auf ressourcenintensive Produkte zu[3]) In den achtziger Jahren entwickelten sich Export- und Importanteile der humankapital- und forschungsintensiven Produktionen etwa gleich, die Spezialisierung der österreichischen Wirtschaft auf ressourcenintensiv erzeugte Güter setzte sich abgeschwächt fort: Der Anteil an den österreichischen Industriewarenexporten ging zwar merklich zurück, die Importquote sank jedoch noch stärker.

Das Spezialisierungsprofil des österreichischen Außenhandels im internationalen Vergleich

Österreichs Außenhandelsstruktur nach produktionsspezifischen Merkmalen (Übersicht 2; 1987) unterscheidet sich deutlich von jener der OECD (Übersicht 3): Im Durchschnitt aller Industrieländer hat der Export von humankapital- und insbesondere von forschungsintensiv erzeugten Produkten ein viel größeres Gewicht als im österreichischen Export, im Bereich der Hochtechnologie ist der Exportanteil der OECD (14,1%) fast doppelt so hoch wie jener Österreichs (7,5%). Für die Produktionen im unteren Bereich der Technologiehierarchie gilt das Gegenteil: Rohstoff-, energie- und umweltintensiv erzeugte Güter sind im österreichischen Industriewarenexport viel stärker vertreten als im OECD-Durchschnitt.

In den siebziger Jahren konnte die österreichische Wirtschaft ihren Rückstand im Export von humankapital- und forschungsintensiv erzeugten Gütern etwas verringern, in den achtziger Jahren hat der Exportanteil dieser Produkte in Österreich jedoch schwächer zugenommen als im Durchschnitt aller Industrieländer.

In den siebziger Jahren konnte die österreichische Wirtschaft ihren Rückstand im Export von humankapital- und forschungsintensiv erzeugten Gütern etwas verringern, in den achtziger Jahren hat der Exportanteil dieser Produkte in Österreich jedoch schwächer zugenommen als im Durchschnitt aller Industrieländer Gleichzeitig sank der Exportanteil der ressourcenintensiv erzeugten Güter

[2]) Um die längerfristigen Entwicklungstendenzen und ihre Unterschiede zwischen den siebziger und achtziger Jahren herauszuarbeiten, wurden die Eckjahre 1973 1980 und 1987 ausgewählt Da die Welthandelsdaten nach SITC rev. 2 erst ab 1982 verfügbar sind (auf dieses Klassifikationssystem bezieht sich die Zuordnung produktionsspezifischer Merkmale durch *Legler*, 1982), mußte der gesamte Datenstock für die Jahre 1973 und 1990 von SITC rev 1 auf SITC rev 2 umgeschlüsselt werden. Berechnungen für das Jahr 1982 nach beiden Klassifikationssystemen zeigen nur geringe Abweichungen Eine genauere Darstellung der Datenbasis einschließlich einer produktionsspezifischen Charakterisierung sämtlicher Dreisteller nach SITC rev. 2 findet sich in *Schulmeister — Bösch* (1987).

[3]) In den siebziger Jahren stiegen die Exportanteile aller acht Hauptmerkmalsklassen, da die Produktion jener Güter, die besonders viele produktionsspezifische Merkmale aufweisen und dementsprechend in mehreren Klassen enthalten sind überdurchschnittlich wuchs Dies demonstriert die relativ geringe „Trennschärfe" einer sich vielfach überschneidenden Klassifikation des Außenhandels

Der Außenhandel der OECD mit Industriewaren nach produktionsspezifischen Merkmalen *Übersicht 3*

	1973		Ø 1973/1980		1980		Ø 1980/1987		1987	
	Export	Import	Export	Import	Export	Import	Export	Import	Export	Import
	Anteile am Außenhandel mit Industriewaren									
	In %		Jährliche Veränderung in %		In %		Jährliche Veränderung in %		In %	
Humankapitalintensiv	56 6	52 1	+0 7	+0 3	59 4	53 1	+1 3	+1 5	65,0	59 0
Forschungsintensiv	44 4	40,5	+1 1	+0 8	47 8	42 7	+1 2	+1,5	52 0	47 4
Hochtechnologie	9 3	9 2	+3 2	+3 0	11 6	11,3	+2 8	+1 9	14 1	12,9
Gebrauchstechnologie	35 1	31,3	+0 5	+0 1	36 2	31 4	+0 7	+1 4	38 0	34 5
Sachkapitalintensiv	39 2	40 1	+0 1	−0 2	39,5	39 6	−0 7	−1,0	37 6	36,8
Arbeitsintensiv	56 9	54 9	−0 2	+0 1	56 2	55 5	+0 0	+0 4	56 4	57 2
Skalenertragsintensiv	65,9	63 2	−0 2	−0 1	64,9	62 6	+0,5	+0 2	67 1	63,5
Rohstoffintensiv	21 8	23 6	−0 4	−0 5	21 2	22 7	−2 7	−3 8	17,5	17 3
Agrarisch	5 1	5 9	−2 6	−2 8	4 3	4 8	−0,3	−0 9	4 2	4 5
Mineralisch	16 7	17 7	+0 2	+0 2	16 9	17 9	−3 4	−4 7	13,3	12 8
Energieintensiv	24 7	25 9	−0,3	−0 5	24 2	25 1	−2 9	−3 7	19 7	19,3
Umweltintensiv	23 1	23 8	+0,5	+0 3	23 9	24 3	−2 8	−3 8	19 6	18 6

in Österreich langsamer als in der OECD insgesamt (in den siebziger Jahren hatte er in Österreich noch zugenommen, in der OECD hingegen stagniert)

Die Berechnung von RCA-Werten („revealed comparative advantage") ermöglicht eine „verdichtete" Darstellung des Spezialisierungsprofils eines Landes nach produktionsspezifischen Merkmalen[4]) Für Österreich ergeben sich stark negative RCA-Werte bei humankapital- und insbesondere bei forschungsintensiven Produkten und stark positive RCA-Werte bei ressourcenintensiv erzeugten Gütern (Übersicht 4) Der technologische Strukturwandel im österreichischen Außenhandel war zwischen 1973 und 1980 wesentlich markanter als zwischen 1980 und 1987; in den siebziger Jahren verbesserten sich die RCA-Werte für die technologisch höherentwickelten Produkte deutlich, gleichzeitig nahm jedoch auch die Spezialisierung auf die ressourcenintensiven Produktionen zu. Diese divergierenden Spezialisierungstendenzen waren in den achtziger Jahren wesentlich schwächer ausgeprägt Im Vergleich mit den kleinen Industrieländern Finnland, Schweiz und Schweden ist der technologische Rückstand Österreichs gegenüber der Schweiz bei weitem am größten: Die Schweiz erzielt im Außenhandel mit humankapital- und forschungsintensiv erzeugten Gütern hohe Überschüsse (relativ zum Gesamthandel mit Industriewaren), besonders ausgeprägt sind diese komparativen Handelsvorteile in der Hochtechnologie Schweden hat in diesem Bereich ähnliche komparative Nachteile wie Österreich, doch wird dies durch eine besonders hohe Spezialisierung auf Güter der Gebrauchstechnologie (z B. Pkw, hochwertige Stahlerzeugnisse) wettgemacht Finnland weist im Handel mit den technologisch höherentwickelten Produkten deutlich größere komparative Nachteile auf als Österreich, umgekehrt sind seine Vorteile im Handel mit ressourcenintensiv erzeugten Gütern besonders ausgeprägt.

Im Vergleich mit den kleinen Industrieländern ist der technologische Rückstand Österreichs gegenüber der Schweiz mit Abstand am größten: Die Schweiz weist im Handel mit humankapital- und forschungsintensiv erzeugten Gütern komparative Vorteile auf, diese sind im Bereich der Hochtechnologie besonders stark ausgeprägt.

Auch das technologische Spezialisierungsprofil der drei größten Industrieländer zeigt markante Unterschiede. Im Handel mit Hochtechnologiegütern weisen die USA die bei weitem größten komparativen Vorteile auf, selbst Japan hat in diesem Bereich noch ein Defizit (relativ zum Gesamthandel mit Industriewaren). Allerdings konnte Japan seine Konkurrenzfähigkeit in der Hochtechnologie seit 1980 sprunghaft verbessern Im Handel mit Gütern der Gebrauchstechnologie wie Pkw verfügt Japan über so ausgeprägte Außenhandelsvorteile, daß seine RCA-Werte im gesamten Handel mit forschungsintensiv erzeugten

RCA-Werte im Außenhandel mit Industriewaren nach produktionsspezifischen Merkmalen *Übersicht 4*

	Österreich			Finnland			Schweiz			Schweden		
	1973	1980	1987	1973	1980	1987	1973	1980	1987	1973	1980	1987
Humankapitalintensiv	−0 18	−0 05	−0 06	−1,02	−0 64	−0,41	+0 03	+0 14	+0 09	−0 05	−0 01	−0 01
Forschungsintensiv	−0,38	−0 22	−0 23	−1 11	−0 80	−0 56	+0 09	+0 20	+0 15	+0 05	+0 05	−0 00
Hochtechnologie	−0,63	−0 41	−0,36	−2,07	−1 44	−1 13	+0 53	+0 46	+0 35	−0 86	−0,47	−0,46
Gebrauchstechnologie	−0 34	−0 18	−0 20	−0 98	−0 68	−0 43	−0 04	+0 10	+0 06	+0 22	+0 17	+0 12
Sachkapitalintensiv	−0 07	−0 01	−0 03	+0 20	+0 16	+0 30	−0 20	−0 23	−0 15	+0 08	+0 22	+0 27
Arbeitsintensiv	+0 04	+0 01	+0 03	−0 29	−0 17	−0 24	+0 14	+0 14	+0 09	−0 03	−0 11	−0 15
Skalenertragsintensiv	−0 15	−0 08	−0,03	−0,01	−0 06	+0 06	−0,04	−0,04	+0 00	+0 06	+0 08	+0 08
Rohstoffintensiv	+0 25	+0 36	+0 40	+0 94	+0 72	+0 93	−0 13	−0 22	+0 00	+0 13	+0 24	+0,50
Agrarisch	+0 48	+0 53	+0,68	+2,31	+2 16	+2 26	−0 24	−0,09	−0 18	+1 18	+1,31	+1,58
Mineralisch	+0 12	+0 30	+0 27	−0 46	−0 38	−0 18	−0 10	−0 24	+0 04	−0 37	−0 27	−0 07
Energieintensiv	+0 28	+0 38	+0 42	+0 82	+0 61	+0 83	−0 17	−0 21	−0 01	+0 07	+0 18	+0,38
Umweltintensiv	+0 28	+0 35	+0,37	+0 72	+0 54	+0 78	−0 15	−0 20	+0 04	+0 13	+0 21	+0,39

[4]) Diese Maßzahl ist für die Produktgruppe i folgendermaßen definiert: $RCA_i = \ln \left(\frac{X_i/M_i}{X/M}\right)$ Sie stellt somit die Export-Import-Relation einer bestimmten Produktgruppe in Relation zu jener im Gesamthandel Der RCA-Wert kann auch als das Verhältnis der Exportquote $\frac{X_i}{X}$ zur Importquote $\frac{M_i}{M}$ interpretiert werden Sind beide Quoten gleich hoch und liegt somit keine Spezialisierung auf die entsprechende Produktgruppe vor, so beträgt der RCA-Wert Null (aufgrund der Logarithmierung) Ein positiver RCA-Wert weist demnach auf komparative Handelsvorteile in dieser Produktgruppe hin, ein negativer Wert auf Wettbewerbsnachteile

RCA-Werte im Außenhandel mit Industriewaren nach produktionsspezifischen Merkmalen *Übersicht 5*

	OECD			BRD			USA			Japan		
	1973	1980	1987	1973	1980	1987	1973	1980	1987	1973	1980	1987
Humankapitalintensiv	+0 08	+0 11	+0 10	+0.33	+0 30	+0 18	+0 19	+0 14	+0 17	+0,34	+0 40	+0 47
Forschungsintensiv	+0 09	+0 11	+0 09	+0 40	+0 29	+0 22	+0 40	+0 29	+0 19	+0 06	+0 31	+0 52
Hochtechnologie	+0,01	+0.03	+0 09	−0 13	−0 28	−0 28	+1 14	+0 95	+0 95	−1 24	−1 17	−0 36
Gebrauchstechnologie	+0 12	+0 14	+0 10	+0 53	+0 46	+0 39	+0 15	−0 01	−0 21	+0 47	+0 82	+0 92
Sachkapitalintensiv	−0 02	−0 00	+0 02	−0 09	+0 03	+0 08	−0 36	−0 26	−0 26	−0 13	−0.07	−0 05
Arbeitsintensiv	+0 04	+0 01	−0 01	+0 15	+0 03	−0 01	+0 21	+0 16	+0 02	+0 25	+0 19	+0 23
Skalenertragsintensiv	+0 04	+0 03	+0,05	+0 09	+0 08	+0 07	+0 09	+0 07	+0 08	+0 24	+0 14	+0,32
Rohstoffintensiv	−0 08	−0 07	+0 01	−0.38	−0 25	−0 19	−0 27	−0 08	+0 11	−0 44	−0 79	−0 98
Agrarisch	−0 13	−0 11	−0 07	−0 78	−0 72	−0 52	−0 58	−0 29	−0.33	−1 02	−1,33	−1,37
Mineralisch	−0 06	−0 06	+0 03	−0 27	−0 13	−0 10	−0 17	−0 03	+0 25	−0,31	−0 69	−0 91
Energieintensiv	−0 05	−0 03	+0 02	−0 28	−0 16	−0 14	−0,30	−0 17	+0 00	−0 25	−0 50	−0 80
Umweltintensiv	−0 03	−0 02	+0 05	−0 25	−0 11	−0 11	−0 12	−0 05	+0 21	−0 31	−0 56	−0 88

Gütern weitaus am höchsten sind Umgekehrt sind die komparativen Nachteile Japans bei ressourcenintensiv erzeugten Gütern mit Abstand am größten Das produktionsspezifische Außenhandelsprofil der BRD ähnelt jenem Japans, doch sind die technologischen Wettbewerbsvorteile und -nachteile etwas schwächer ausgeprägt

Charakterisierung des Außenhandels nach Produktionstechnologien

Die Gliederung des Außenhandels nach produktionsspezifischen Merkmalen charakterisiert die technologische Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft nur unzureichend: Aus dem besonderen Vorteil dieses Datenstocks, die Produktionszweige nach mehreren Merkmalen zu beschreiben, resultiert auch der Nachteil, daß sich die Produktmengen mit jeweils einem Merkmal in vielfältiger Weise überschneiden. Aus diesem Grund wurde versucht, die wichtigsten Merkmalskombinationen in einander nicht überschneidende Klassen von Produktionstechnologien zusammenzufassen Wegen der Konzentration der Produktionsprozesse auf typische Technologien erfassen 37 (von 256 theoretisch möglichen) Merkmalskombinationen den gesamten Außenhandel mit Industriewaren (Übersicht 6). Diese wurden entsprechend einer (gedachten) Technologiehierarchie geordnet: Vier Hauptgruppen entsprechen dem Einsatz der Faktoren Humankapital, Sachkapital, Arbeit und sonstige Ressourcen. Dabei wurden die diskriminierenden Merkmale der Humankapitalintensität einerseits und der Ressourcenintensität andererseits als dominant angesehen (Gruppen 1 und 4). In den mittleren Gruppen 2 und 3 sind daher nur jene Produkte erfaßt, die sachkapital- oder arbeitsintensiv, aber weder humankapital- noch ressourcenintensiv erzeugt werden. Die wenigen Güter, die gleichzeitig humankapital- und ressourcenintensiv produziert werden, wurden wie folgt zugeordnet: Gehörten sie gleichzeitig auch dem Bereich der Hoch- oder Gebrauchstechnologie an, so wurden sie in Gruppe 1 erfaßt, wiesen sie alle ressourcenintensiven Merkmale gemeinsam auf, so fielen sie der Gruppe 4 zu Diese vier Hauptgruppen wurden entsprechend einer (gedachten) Technologiehierarchie untergliedert: die humankapitalintensiven Produkte in Hochtechnologie, Gebrauchstechnologie und sonstige Güter, die ressourcenintensiven Produktionen in solche, die gleichzeitig rohstoff-, energie- und umweltintensiv sind (stark ressourcenintensiv), und in den übrigen schwach ressourcenintensiven Bereich (Übersicht 6). Innerhalb der Hochtechnologie und der Gebrauchstechnologie wurden zusätzlich arbeits- und sachkapitalintensive Produkte unterschieden.

Wie Übersicht 6 zeigt, ist das traditionelle Merkmal der Sachkapital- bzw. Arbeitsintensität selbst für eine grobe Charakterisierung des „Technologieniveaus" ungeeignet, denn sowohl unter Hochtechnologie als auch unter Gebrauchstechnologie fallen einerseits arbeitsintensive und andererseits kapitalintensive Produktgruppen. Für den Bereich der Gebrauchstechnologie scheinen die arbeitsintensiv hergestellten Güter (z. B Spezialmaschinen, medizinische Apparate, Nachrichtengeräte u. ä) technologisch höher entwickelt als die kapitalintensiven Produkte wie etwa Straßenfahrzeuge oder bestimmte chemische Erzeugnisse Die Gruppe der arbeitsintensiven, aber zugleich nicht in Großbetrieben hergestellten Güter der Gebrauchstechnologie entspricht etwa jenen Produkten, auf welche sich die Strategie der „flexiblen Spezialisierung" konzentriert (siehe dazu *Sabel*, 1982, *Bayer*, 1985, und *Sabel — Piore*, 1984)

Die sonstigen humankapitalintensiven Waren werden überwiegend in Großbetrieben erzeugt, mit überdurchschnittlichem Einsatz des Faktors Arbeit: Etwa Motoren, Radioapparate, Schiffe, aber auch kosmetische Erzeugnisse (Übersicht 6)

Die meisten sachkapitalintensiven Waren sind entweder auch humankapital- oder ressourcenintensiv. Deshalb umfaßt die Restgruppe in Übersicht 6 nur relativ wenige Produkte wie bestimmte Gewebe sowie einzelne Stahlerzeugnisse Die analoge Restgruppe der arbeitsintensiven Produkte ist wesentlich größer Sie enthält die meisten jener Güter, deren Produktion in Standardversionen in Niedriglohnländer abwandert, wodurch die Industrieländer zu Produktdifferenzierung und Qualitätssteigerung gezwungen werden (z B Lederwaren, Papiererzeugnisse, verschiedene Textilien, Möbel, Bekleidung, Schuhe, Reifen, Kfz-Teile u ä)

Die schwach ressourcenintensiven Produkte benötigen zumeist überdurchschnittlichen Energieeinsatz, in je zwei Fällen sind sie zusätzlich agrarisch-rohstoffintensiv bzw. umweltbelastend (Baumaterialien, Garne, Furniere, keramische Erzeugnisse u ä). Die stark ressourcenintensiven Waren werden überwiegend in Großbetrieben erzeugt mit überdurchschnittlichem Einsatz von Sachkapital. Es sind dies chemische Grundstoffe, Eisen und Stahl, NE-Metalle sowie Papier.

Struktur des Außenhandels mit Industriewaren nach Produktionstechnologien *Übersicht 6*

Produktionsspezifische Merkmalskombinationen

	SITC II/5 bis 9	Warenbeispiele
Humankapitalintensive Warengruppen		
Hochtechnologie		
ht-hk-ai	871	Optische Instrumente
ht-hk-ai-se	714 718 776 778 792 874	Prüf- und Analyseinstrumente elektronische Komponenten Reaktorteile Flugzeuge
ht-hk-sk-se	541 752	Pharmazeutische Produkte, EDV-Geräte
ht-hk-sk-se-um	524 591	Radioaktive Stoffe Desinfektionsmittel
ht-hk-sk-se-mi-en-um	516 585	Spezielle organische Chemikalien (z B Enzyme) Spezialkunststoffe
Gebrauchstechnologie		
gt-hk-ai	691 695 723 727 728 736 737 741 744 745 872 873 884	Metallkonstruktionen, Spezialmaschinen medizinische Apparate Heiz- und Kühlanlagen Meßgeräte
gt-hk-ai-se	725 726 749 751 759 761 763 764 772 774 775 881	Papier- und Druckmaschinen Büromaschinen, Fernsehgeräte, Nachrichtengeräte elektromedizinische Geräte Fotoapparate Haushaltsgeräte
gt-hk-se	882	Fotozubehör
gt-hk-sk	533	Farben Pigmente
gt-hk-sk-se	551 781 782	Ätherische Öle Straßenfahrzeuge
gt-hk-sk-se-en-um	678	Rohre, Formstücke
gt-hk-sk-se-mi-en-um	515 522 523 531 582 583 584	Organische und anorganische Chemikalien
gt-hk-um	598	Andere Chemikalien
Sonstige		
hk-ai	711 712 742 743	Dampfkessel und -maschinen Pumpen Kompressoren
hk-se	553	Kosmetische Erzeugnisse
hk-ai-se	713 716 762 773 793 898	Motoren Radios Schiffe Musikinstrumente
hk-um	532	Farb- und Gerbstoffe
hk-sk-se-um	554 572	Reinigungsmittel Sprengmittel
hk-sk-um	592	Stärke
Sachkapitalintensive Warengruppen (sofern nicht humankapital- oder ressourcenintensiv)		
sk-se	659	Bodenbeläge
sk	652 653 654 675 677 783	Diverse Gewebe Bandstahl
Arbeitsintensive Warengruppen (sofern nicht humankapital- oder ressourcenintensiv)		
ai	612 633 642 655 656 657 658 667 692 696 697 699 721 785 786 821 831 842 843 844 845 846 847 848 851 885 897 883 892 893 894 895 899 951 961	Lederwaren Textilien Bekleidung, Schuhe, Möbel, Papierwaren Metallwaren Druckereierzeugnisse Spiel- und Sportgeräte
ai-se	621 625 628 722 724 771 784 791 812	Kautschukhalbwaren Reifen Traktoren Schienenfahrzeuge Kfz-Teile
Ressourcenintensive Warengruppen		
Schwache Ressourcenbeanspruchung		
en-sk	662 665	Baumaterialien
en-sk-se	664	Glas
en-sk-se-ag	651	Garne
en-sk-um	661	Kalk Zement
en-ag	634	Furniere
en-um-ai	663	Waren aus Mineralstoffen
en-ai	666 694	Keramik Nägel
ag-um	611	Leder
ag-ai	613 635	Pelzfell Holzwaren
Starke Ressourcenbeanspruchung		
mi-en-um-sk-se-hk	511 512 513 514 562 671 672 673 674 676	Organische Chemikalien (Grundstoffe) Düngemittel Eisen und Stahl
mi-en-um-se	679	Guß- und Schmiedestahl
mi-en-um-sk-se	681 682 683 684 685 686 687 689	Alle NE-Metalle
ag-en-um-sk-se	641	Papier und Pappe

ag rohstoffintensiv — agrarisch ai arbeitsintensiv en energieintensiv gt forschungsintensiv — Gebrauchstechnologie hk humankapitalintensiv ht forschungsintensiv — Hochtechnologie mi rohstoffintensiv — mineralisch se skalenertragsintensiv sk sachkapitalintensiv um umweltintensiv

Struktur und Entwicklung des österreichischen Außenhandels nach Produktionstechnologien

Ein Vergleich des technologischen Profils des österreichischen Außenhandels (Übersicht 7) mit jenem der Industrieländer insgesamt (Übersicht 8) zeigt markante Unterschiede. Während die technologisch anspruchvollsten Produktionszweige (Hoch- und Gebrauchstechnologie) 52,1% der Industriewarenexporte der OECD ausmachen, stellen sie in Österreich nur 38,7% (1987), die übrigen humankapital- und (schwach) ressourcenintensiv erzeugten Güter sind im österreichischen Export stärker vertreten als im OECD-Durchschnitt (8,8% gegenüber 7,0%). Innerhalb der Hoch- und Gebrauchstechnologie entfallen mehr als zwei Drittel des österreichischen Exports auf arbeitsintensiv erzeugte Produkte, in der OECD hingegen nur etwa die Hälfte Die Produktionen am unteren Ende der Technologiehierarchie haben im österreichischen Industriewarenexport ein deutlich größeres Gewicht als im OECD-Durchschnitt: Auf überwiegend arbeitsintensiv erzeugte Güter entfallen 25,9% und auf typisch ressourcenintensive Produkte 22,9% der Exporte Österreichs (OECD: 20,9% bzw. 14,3%)

Die Rangfolge der Wachstumsdynamik der einzelnen

Der Außenhandel Österreichs mit Industriewaren nach Produktionstechnologien *Übersicht 7*

	1973		Ø 1973/1980		1980		Ø 1980/1987		1987	
	Export	Import	Export	Import	Export	Import	Export	Import	Export	Import
	Anteile am Außenhandel mit Industriewaren									
	in %		Jährliche Veränderung in %		in %		Jährliche Veränderung in %		in %	
Humankapitalintensiv	37 9	54 2	+1 8	−0 7	42 9	51 6	+1 5	+0 9	47 6	55,0
Hochtechnologie	4 2	7 8	+4,5	+1 2	5 7	8 5	+4 2	+3 5	7,5	10,8
Arbeitsintensiv	3 1	4 8	+3 2	−0 2	3 9	4 8	+4,2	+3 4	5 2	6 0
Sachkapitalintensiv	1 0	3 0	+7 9	+3 2	1 8	3 7	+4 1	+3 6	2,3	4 8
Gebrauchstechnologie	28 6	40 0	+1,3	−0 9	31,3	37 6	−0 0	+0 2	31 2	38 1
Arbeitsintensiv	21 1	20 9	−0 2	−1 0	20 9	19 5	+0 2	+0 8	21 2	20 6
Sachkapitalintensiv	7 5	19 1	+4 9	−0 8	10 4	18 1	−0 6	−0 5	10 0	17,4
Ressourcenintensiv	5 4	8 2	+3 4	−1 2	6 9	7 5	+0 5	−1 3	7 1	6 9
Sonstige	5 2	6,4	+2 0	−2 2	6 0	5 5	+5 8	+1 6	8 8	6 1
Sachkapitalintensiv	5 5	4 5	−5 3	−2 4	3 8	3 8	−1 9	−1 9	3 3	3 3
Arbeitsintensiv	27,5	23,8	−0 7	+2 4	26,3	28 0	−0 2	+0 0	25,9	28 1
Ressourcenintensiv	28 6	17 3	−1 0	−0 9	26 7	16 2	−2 2	−2 8	22 9	13 2
Schwach	9 7	8 0	−1 9	−2 2	8,5	6 8	−1 1	−2,8	7,9	5,6
Stark	19 0	9 3	−0 6	+0 0	18 2	9 3	−2 7	−2 9	15 0	7 6
Humankapitalintensiv	11 1	4 7	+0 0	+0 2	11 2	4 7	−5 6	−4 6	7 4	3 4
Restgruppe	0 4	0 3	−0 4	+7 5	0 4	0 4	−2,3	+0 6	0,3	0 4
Industriewaren insgesamt	100 0	100 0	+0 0	+0 0	100 0	100 0	+0 0	+0 0	100 0	100 0

Produktgruppen im Export aller Industrieländer entspricht ihrer Position in der Technologiehierarchie Am stärksten expandierte der Export von Hochtechnologiegütern, jener der Gebrauchstechnologie wuchs leicht überdurchschnittlich (in beiden Bereichen expandierte der Handel mit sachkapitalintensiven Gütern rascher als der mit arbeitsintensiven), die Exportanteile der typisch arbeitsintensiv erzeugten Waren gingen leicht zurück, am stärksten sanken die Anteile der nur sachkapitalintensiv sowie der ressourcenintensiv erzeugten Produkte Dieser technologische Strukturwandel war in den achtziger Jahren etwas deutlicher ausgeprägt als in den siebziger Jahren, insbesondere der Export jener Güter, deren Produktion überdurchschnittlich viel Rohstoffe und Energie verbraucht und zugleich umweltbelastend ist, ging zwischen 1980 und 1987 stärker zurück als zwischen 1973 und 1980 (relativ zu den gesamten Industriewarenexporten).

Die Wachstumsdynamik der einzelnen Produktgruppen im Export aller Industrieländer entspricht ihrer Position in der Technologiehierarchie. Am stärksten expandierte seit Anfang der siebziger Jahre der Handel mit Hochtechnologiegütern, jener mit Gebrauchstechnologie wuchs leicht überdurchschnittlich. Die Exportanteile der typisch arbeitsintensiv erzeugten Waren gingen hingegen leicht zurück, am stärksten sanken die Anteile der nur sachkapitalintensiv sowie der ressourcenintensiv erzeugten Produkte.

Dieses Entwicklungsmuster kennzeichnete auch den technologischen Strukturwandel im österreichischen Export; nicht zuletzt aufgrund des niedrigen Ausgangsniveaus stieg der Anteil der Hochtechnologiegüter in Österreich in beiden Teilperioden etwas rascher als im OECD-Durchschnitt Umgekehrt ging der österreichische Exportanteil der typisch ressourcenintensiv erzeugten Güter in den achtziger Jahren merklich schwächer zurück als in der OECD insgesamt

Das technologische Spezialisierungsprofil des österreichischen Außenhandels im internationalen Vergleich

Ein Vergleich der Exporte und Importe der einzelnen Technologieklassen und damit der komparativen Vor- und Nachteile des österreichischen Außenhandels mit jenen anderer Industrieländer macht große Unterschiede deut-

Der Außenhandel der OECD mit Industriewaren nach Produktionstechnologien *Übersicht 8*

	1973		Ø 1973/1980		1980		Ø 1980/1987		1987	
	Export	Import	Export	Import	Export	Import	Export	Import	Export	Import
	Anteile am Außenhandel mit Industriewaren									
	in %		Jährliche Veränderung in %		in %		Jährliche Veränderung in %		in %	
Humankapitalintensiv	53 6	47 5	+0 5	+0 4	55,5	48 9	+0 9	+1 4	59 0	53,8
Hochtechnologie	9 3	9 2	+3 2	+3 0	11 6	11 3	+2 8	+1 9	14 1	12 9
Arbeitsintensiv	6 5	6 1	+2 3	+2 4	7 7	7 2	+1 7	+0 4	8 6	7,5
Sachkapitalintensiv	2 8	3 0	+5 0	+4 1	3 9	4 0	+4 9	+4,3	5 4	5 4
Gebrauchstechnologie	35 1	31,3	+0 5	+0 1	36 2	31 4	+0 7	+1 4	38 0	34,5
Arbeitsintensiv	18 7	16 0	+0 3	−0,3	19 1	15 6	+0,3	+1 4	19 5	17,3
Sachkapitalintensiv	16 4	15,3	+0 7	+0,5	17 2	15,8	+1 1	+1,3	18 5	17,3
Ressourcenintensiv	6 9	6 2	+1 2	+1 0	7 4	6 7	−1 8	−2 5	6 6	5 6
Sonstige	9 2	7 1	−2 7	−1 9	7 6	6 2	−1,3	+0 4	7 0	6 4
Sachkapitalintensiv	3 4	3 9	−2 8	−3 8	2 8	3 0	−2 7	−2 7	2,3	2 4
Arbeitsintensiv	21 8	24 9	−0,5	+0,4	21 1	25 7	−0 2	−0 0	20,9	25 6
Ressourcenintensiv	19 2	21 3	−0 8	−1 0	18 1	19,8	−3 3	−4 1	14,3	14 8
Schwach	5 1	6 0	−1 9	−2 6	4,5	5 0	−1 8	−1 7	3 9	4 4
Stark	14 1	15 3	−0 5	−0 4	13 6	14,8	−3 8	−5 0	10 4	10 4
Humankapitalintensiv	8 3	7,5	−1 0	−0 7	7 7	7 2	−3 9	−4 5	5 8	5 2
Restgruppe	1 9	2 4	+2 6	+2 1	2 3	2 8	+5 5	+2 8	3 3	3 4
Industriewaren insgesamt	100,0	100,0	+0 0	+0 0	100 0	100 0	+0 0	+0 0	100 0	100 0

RCA-Werte im Außenhandel mit Industriewaren nach Produktionstechnologien *Übersicht 9*

	Österreich			Finnland			Schweiz			Schweden		
	1973	1980	1987	1973	1980	1987	1973	1980	1987	1973	1980	1987
Humankapitalintensiv	−0.36	−0.18	−0.14	−0.80	−0.61	−0.47	+0.11	+0.19	+0.12	+0.06	+0.04	−0.03
Hochtechnologie	−0.63	−0.41	−0.36	−2.07	−1.44	−1.13	+0.53	+0.46	+0.35	−0.86	−0.47	−0.46
Arbeitsintensiv	−0.43	−0.20	−0.14	−1.95	−1.49	−1.15	+0.10	+0.24	+0.31	−1.02	−0.63	−0.55
Sachkapitalintensiv	−1.07	−0.76	−0.72	−2.32	−1.35	−1.11	+0.97	+0.73	+0.39	−0.64	−0.27	−0.37
Gebrauchstechnologie	−0.34	−0.18	−0.20	−0.98	−0.68	−0.43	−0.04	+0.10	+0.06	+0.22	+0.17	+0.12
Arbeitsintensiv	+0.01	+0.07	+0.03	−0.72	−0.41	−0.19	+0.19	+0.45	+0.38	+0.24	+0.22	+0.14
Sachkapitalintensiv	−0.94	−0.55	−0.56	−1.39	−1.10	−0.82	−0.34	−0.38	−0.36	+0.06	+0.10	+0.10
Ressourcenintensiv	−0.41	−0.09	+0.03	−1.24	−1.00	−0.79	+0.36	+0.22	+0.32	−0.40	−0.39	−0.26
Sonstige	−0.21	+0.08	+0.37	+0.01	+0.12	+0.02	+0.24	+0.09	−0.14	+0.09	−0.04	−0.22
Sachkapitalintensiv	+0.21	−0.01	−0.00	−1.35	−1.21	−1.24	−0.35	−0.29	−0.14	−0.36	−0.19	−0.27
Arbeitsintensiv	+0.15	−0.07	−0.08	+0.03	+0.09	−0.25	+0.12	−0.04	−0.10	−0.32	−0.37	−0.33
Ressourcenintensiv	+0.51	+0.50	+0.55	+1.16	+0.97	+1.19	−0.58	−0.45	−0.28	+0.22	+0.35	+0.61
Schwach	+0.19	+0.22	+0.33	+0.52	+0.28	+0.15	−0.24	−0.15	−0.24	−0.42	−0.44	−0.28
Stark	+0.71	+0.67	+0.68	+1.39	+1.19	+1.50	−0.78	−0.56	−0.30	+0.40	+0.57	+0.87
Humankapitalintensiv	+0.87	+0.86	+0.78	−0.68	−0.15	+0.13	−1.19	−0.62	−0.32	−0.17	−0.02	+0.22
Restgruppe	+0.47	−0.07	−0.27	−0.44	−0.99	−0.17	−0.01	+0.08	+0.14	−0.79	−0.57	−0.44
Industriewaren insgesamt	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00

lich (Übersichten 9 und 10). Österreichs Außenhandel mit Hoch- und Gebrauchstechnologie ergab 1987 ein viel größeres Defizit als im Durchschnitt aller Industriewaren (die RCA-Werte waren deutlich negativ, lediglich für die arbeitsintensiv erzeugten Güter der Gebrauchstechnologie leicht positiv). Die OECD erzielte hingegen mit diesen Produkten relative Außenhandelsüberschüsse. Umgekehrt waren die RCA-Werte im österreichischen Außenhandel mit ressourcenintensiv erzeugten Gütern besonders hoch.

Durch eine Gegenüberstellung der einzelnen Länder läßt sich das für Österreich typische Spezialisierungsprofil markanter herausarbeiten als durch einen Vergleich mit dem OECD-Durchschnitt (der größte Teil des Welthandels findet zwischen den Industrieländern selbst statt, die RCA-Werte der OECD streuen daher weniger als jene der einzelnen Länder). Von den ausgewählten Vergleichsländern weisen nur die USA sowie die Schweiz komparative Vorteile im Handel mit Hochtechnologiegütern auf (die Schweiz freilich in schwächerem Ausmaß). Innerhalb dieses Bereichs haben sich die USA etwas stärker auf arbeitsintensive Produkte wie Flugzeuge oder elektronische Komponenten spezialisiert, die Schweiz hingegen auf sachkapitalintensiv erzeugte Güter (z. B. pharmazeutische Produkte). Beide Länder haben seit Anfang der achtziger Jahre einen Teil ihres Vorsprungs im Hochtechnologiebereich verloren, während Japan, die BRD, Schweden und Österreich aufholen konnten. Im Bereich der Gebrauchstechnologie weist die japanische Wirtschaft den weitaus höchsten Spezialisierungsgrad auf, ihre komparativen Vorteile bei diesen Produkten haben besonders in den siebziger Jahren enorm zugenommen, in erster Linie zu Lasten der USA und der BRD. Während die USA 1973 noch Überschüsse im Handel mit Gebrauchstechnologiegütern erzielten (relativ zum Gesamthandel mit Industriewaren), wiesen sie 1987 ein deutliches Defizit auf (der RCA-Wert sank von 0,15 auf 0,21). Auch die BRD verlor im Bereich der Gebrauchstechnologie an Wettbewerbsfähigkeit, allerdings nur bei arbeitsintensiven Produkten; im Handel mit sachkapitalintensiv erzeugten Gütern (in erster Linie Pkw) konnte die BRD ihre komparativen Vorteile halten. Schweden und die Schweiz weisen in der Gebrauchstechnologie keine Spezialisierungsvorteile auf, die Schweiz konnte ihre Position seit 1973 etwas verbessern, Schweden verlor hingegen einen Teil seiner komparativen Vorteile. Innerhalb der Gebrauchstechnologie hat sich die Schweiz auf die arbeitsintensiv erzeugten Güter spezialisiert (sie sind höherwertig als die kapitalintensiv erzeugten Waren), Schweden verfügt hingegen über keine spezifischen Handelsvorteile innerhalb der Gebrauchstechnologie.

Österreich hat zwar im Handel mit Gütern der Hoch- und Gebrauchstechnologie ausgeprägte komparative Nachteile (von den betrachteten Ländern ist lediglich

RCA-Werte im Außenhandel mit Industriewaren nach Produktionstechnologien *Übersicht 10*

	OECD			BRD			USA			Japan		
	1973	1980	1987	1973	1980	1987	1973	1980	1987	1973	1980	1987
Humankapitalintensiv	+0.12	+0.13	+0.09	+0.41	+0.30	+0.21	+0.37	+0.29	+0.16	+0.33	+0.37	+0.56
Hochtechnologie	+0.01	+0.03	+0.09	−0.13	−0.28	−0.28	+1.14	+0.95	+0.95	−1.24	−1.17	−0.36
Arbeitsintensiv	+0.06	+0.06	+0.14	−0.20	−0.29	−0.24	+1.17	+0.90	+1.00	−0.78	−0.76	−0.26
Sachkapitalintensiv	−0.10	−0.04	+0.00	−0.02	−0.25	−0.36	+0.99	+1.10	+0.84	−2.37	−2.19	−0.51
Gebrauchstechnologie	+0.12	+0.14	+0.10	+0.53	+0.46	+0.39	+0.15	−0.01	−0.21	+0.47	+0.82	+0.92
Arbeitsintensiv	+0.15	+0.20	+0.12	+0.57	+0.42	+0.28	+0.61	+0.40	+0.08	+0.46	+0.75	+1.03
Sachkapitalintensiv	+0.07	+0.08	+0.07	+0.47	+0.51	+0.49	−0.36	−0.49	−0.57	+0.48	+0.89	+0.82
Ressourcenintensiv	+0.09	+0.11	+0.14	+0.34	+0.33	+0.20	+0.66	+0.41	+0.94	−0.21	−0.11	−0.48
Sonstige	+0.27	+0.21	+0.10	+0.52	+0.41	+0.16	+0.21	+0.31	−0.03	+1.47	+0.70	+0.90
Sachkapitalintensiv	−0.12	−0.05	−0.05	−0.59	−0.28	−0.17	−0.47	−0.03	−0.54	−0.23	+0.19	−0.08
Arbeitsintensiv	−0.13	−0.20	−0.20	−0.19	−0.30	−0.24	−0.39	−0.43	−0.58	−0.25	−0.26	−0.52
Ressourcenintensiv	−0.10	−0.09	−0.01	−0.55	−0.37	−0.32	−0.48	−0.31	−0.25	−0.34	−0.70	−0.98
Schwach	−0.16	−0.11	−0.05	−0.48	−0.42	−0.28	−0.61	−0.29	−0.48	−0.60	−0.78	−0.94
Stark	−0.08	−0.08	+0.00	−0.57	−0.35	−0.34	−0.44	−0.32	−0.17	−0.25	−0.68	−1.00
Humankapitalintensiv	+0.09	+0.07	+0.11	−0.21	−0.08	−0.19	−0.23	−0.15	+0.20	+1.13	+0.27	−0.38
Restgruppe	−0.25	−0.21	−0.03	−0.96	−0.70	−0.53	−0.48	−0.58	+0.81	−0.96	−1.00	−2.11
Industriewaren insgesamt	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00

Die Preise im Außenhandel der BRD mit Industriewaren nach Produktionstechnologien *Übersicht 11*

	1982 Export	1982 Import	Ø 1982/1987 Export	Ø 1982/1987 Import	1987 Export	1987 Import
	Unit Values					
	$ je kg		Jährliche Veränderung in %		$ je kg	
Humankapitalintensiv	3 45	3,57	+ 8 2	+ 6 7	5 11	4 94
Hochtechnologie	10 60	14 61	+ 6 4	+ 5 4	14 45	18 97
Arbeitsintensiv	24.45	29,08	+ 6.7	+ 4 9	33 87	36,93
Sachkapitalintensiv	3,32	4 75	+10 7	+13 4	5 52	8 91
Gebrauchstechnologie	2 98	2 58	+ 8 5	+ 7,8	4 47	3 76
Arbeitsintensiv	9 22	8 77	+10 7	+ 8 8	15 35	13,36
Sachkapitalintensiv	1 85	1 41	+ 8 2	+ 8.4	2 74	2 11
Ressourcenintensiv	0 91	0.89	+ 6 0	+ 5 2	1 22	1 15
Sonstige	5 23	4.37	+11 0	+10 2	8 83	7 11
Sonstige	3 71	3 43	+ 7 8	+ 9 0	5.39	5 28
Sachkapitalintensiv	2,31	2.59	+ 7 0	+ 5,6	3 24	3 41
Arbeitsintensiv	4 61	5 08	+ 8 2	+ 7 2	6 84	7 18
Ressourcenintensiv	0 63	0 57	+ 6 2	+ 4,9	0 86	0 73
Schwach	0 72	0 66	+ 9 9	+ 7 0	1 15	0 93
Stark	0 61	0 54	+ 4 9	+ 4 1	0 77	0.66
Humankapitalintensiv	0,48	0 40	+ 4 1	+ 3 6	0,58	0 48
Restgruppe	3 67	6 04	+ 9 8	+ 8 2	5 84	8 98
Industriewaren insgesamt	2 17	1 75	+ 8 1	+ 7 8	3 19	2 54

Finnland in diesem Bereich wettbewerbsschwächer), diese sind jedoch für die arbeitsintensiv erzeugten Produkte merklich geringer. Gleichzeitig erzielen diese Güter im internationalen Handel deutlich höhere Erlöse je Mengeneinheit als die sachkapitalintensiven Produkte der Hoch- und Gebrauchstechnologie (Übersichten 11 und 12). Im Handel mit arbeitsintensiven Gütern der Gebrauchstechnologie erwirtschaftete Österreich sogar relative Überschüsse (in Relation zum gesamten Handel mit Industriewaren): Diese Produktionen eignen sich besonders für eine erfolgreiche Strategie der „flexiblen Spezialisierung" (z B alle Arten von Spezialmaschinen) und entsprechen daher der klein- und mittelbetrieblichen Struktur der österreichischen Wirtschaft

Von allen Technologieklassen ist das Spezialisierungsprofil der betrachteten Länder im Außenhandel mit überwiegend arbeitsintensiv erzeugten Gütern am einheitlichsten; alle Länder hatten 1987 komparative Nachteile im Handel mit diesen Produkten Ihre Erzeugung ist in den siebziger und achtziger Jahren teilweise aus den Industrieländern in jene Regionen abgewandert, die aufgrund ihres niedrigen Lohnniveaus komparative Vorteile für die arbeitsintensive Produktion bieten, wie die Entwicklungsländer: Die entsprechenden RCA-Werte aller hier verglichenen Industrieländer sind seit 1973 deutlich gesunken (Übersichten 9 und 10)

Im Handel mit ressourcenintensiv erzeugten Produkten haben die hochentwickelten Länder USA, Japan, BRD und die Schweiz ausgeprägte komparative Nachteile, Finnland, Schweden und Österreich erzielen hingegen hohe Außenhandelsüberschüsse: Diese drei Länder sind reichlich mit der natürlichen Ressource Holz ausgestattet, dementsprechend groß ist die Bedeutung der Papierindustrie. Schweden und Österreich haben sich überdies stark auf Stahlerzeugnisse spezialisiert (historisch auch durch eine entsprechende Ressourcenausstattung bedingt — heute verarbeitet freilich nur noch Schweden die eigenen Erzvorkommen)

Ein besonders markantes Entwicklungsmuster zeigt der technologische Strukturwandel im gesamten Außenhandel mit Industriewaren in Japan Zwischen 1973 und 1980 wurden die ressourcenintensiven (Vor-)Produkte zunehmend aus dem Ausland bezogen (der RCA-Wert sank von —0,34 auf —0,70), diese Standortverlagerung war für die stark ressourcenintensiv erzeugten Güter noch ausgeprägter. Gleichzeitig konzentrierte die japanische Wirtschaft ihre Spezialisierungsvorteile auf die Gebrauchstechnologie, die RCA-Werte stiegen von 0,47 auf 0,82, das Defizit im Bereich der Hochtechnologie blieb hingegen das größte aller wichtigen Industrieländer (relativ zum gesamten Handel mit Industriewaren) Die hohen negativen RCA-Werte waren freilich in erster Linie durch massive Importe von Hochtechnologie bedingt Auf sie entfielen

Besonders markant war der technologische Strukturwandel in Japan. In den siebziger Jahren wurden die ressourcenintensiven Produkte zunehmend aus dem Ausland bezogen, gleichzeitig baute die japanische Industrie ihre Vorteile im Handel mit Gütern der Gebrauchstechnologie aus, während Hochtechnologie in hohem Maß importiert wurde. In den achtziger Jahren spezialisierte sich Japan zunehmend auch auf Güter der Hochtechnologie, ihr Anteil an den Industriewarenexporten hat sich zwischen 1980 und 1987 mehr als verdoppelt.

1980 18,4% der japanischen Industriewarenimporte, dieser Anteil war der deutlich höchste aller großen Industrieländer (Großbritannien 14,7%, Frankreich 12,9%, BRD 12,0%, Italien 11,1%, USA 9,3%) Zwischen 1980 und 1987 setzte sich die Abwanderung der ressourcenintensiven Produktion aus Japan in weniger entwickelte Regionen fort, und davon wurden auch die überwiegend sachkapital- und arbeitsintensiv erzeugten Warengruppen erfaßt (alle RCA-Werte verschlechterten sich deutlich)

Gleichzeitig konnte Japan seine starke Position in der Gebrauchstechnologie ausbauen, zusätzlich setzte ein Spezialisierungsprozeß auf Güter der Hochtechnologie ein Ihr RCA-Wert stieg von 1,17 auf 0,36, in erster Linie durch eine Ausweitung der Hochtechnologieexporte (von 5,7% 1980 auf 12,4% der Gesamtexporte 1987), die entsprechende Importquote (17,8%) blieb etwa so hoch wie 1980 Dieser ausgeprägte Modernisierungsprozeß läßt erwarten, daß Japan in den neunziger Jahren zum Nettoexporteur von Hochtechnologiegütern wird (relativ zum gesamten Handel mit Industriewaren) Dieses Muster des technologischen Strukturwandels stimmt mit anderen Studien über die Dynamik der japanischen Wirtschaft überein (z B *Allen*, 1981): Die Einführung und Verbreitung von noch nicht erreichten „Technologiefeldern" wird durch massiven Import von Know-how gefördert als Voraussetzung für eigenständige Innovationen Daher ist ein besonders hoher Importanteil jeweils im Bereich einer noch nicht erreichten technologischen Entwicklungsstufe ein Zeichen hoher Dynamik Gleichzeitig werden die komparativen Vorteile in schon etablierten Bereichen systematisch ausgebaut In diesem Sinn scheint die Tatsache, daß Österreich im Handel mit Hochtechnologiegütern (1987) nicht nur die niedrigste Exportquote, sondern auch die niedrigste Importquote aller Vergleichsländer aufweist, problematisch, auch wenn sich ihr Verhältnis und damit der RCA-Wert leicht gebessert hat

Im Außenhandel der übrigen ausgewählten Länder

zeigt sich in den siebziger und achtziger Jahren kein so ausgeprägter Zusammenhang zwischen der Wachstumsdynamik der einzelnen Produktgruppen und ihrer Position in der Technologiehierarchie wie in Japan In Österreich fällt jedoch ein Entwicklungsmerkmal auf: Während sich die Bedeutung der einzelnen Produktgruppen innerhalb des gesamten Exports und Imports von Industriewaren in den achtziger Jahren teilweise stark verschob, hat sich der technologische Spezialisierungsprozeß deutlich verlangsamt Zwischen 1973 und 1980 veränderten sich die RCA-Werte in fast jeder Technologieklasse erheblich, zwischen 1980 und 1987 blieben sie nahezu konstant (nur im Handel mit schwach ressourcenintensiven Produkten hat sich der komparative Vorteil Österreichs noch etwas vergrößert). Auch in der BRD war die technologische Außenhandelsspezialisierung in den siebziger Jahren stärker ausgeprägt als in den achtziger Jahren (wenn auch mit geringeren Unterschieden als in Österreich) Dafür dürften neben anderen Faktoren auch die mittelfristigen Schwankungen des gesamtwirtschaftlichen Wachstums bestimmend gewesen sein: Von allen betrachteten Ländern wuchs das Brutto-Inlandsprodukt lediglich in der BRD und in Österreich zwischen 1980 und 1987 merklich langsamer als zwischen 1973 und 1980, und diese Wachstumsabschwächung fiel in Österreich besonders deutlich aus (1973/1980 +2,9%, 1980/1987 +1,4%).

Die Außenhandelspreise nach Technologieklassen: Ein Vergleich Österreich—BRD

Abschließend sollen Struktur und Entwicklung der technologiespezifischen Außenhandelspreise (Unit Values) von Österreich und der BRD untersucht werden (da in der Welthandelsstatistik die Mengenangaben für die meisten Länder unvollständig sind, beschränkt sich der Vergleich auf diese beiden Länder sowie auf die Jahre 1982 und 1987)

Wie Übersicht 11 am Beispiel der BRD zeigt, ist der Unit Value eine zwar grobe, aber taugliche Kennzahl für die Technologieintensität einer Produktgruppe: Die Außenhandelspreise sind für Güter der Hochtechnologie deutlich höher als für Gebrauchstechnologie, innerhalb beider Gruppen erzielen arbeitsintensive Produkte höhere Erlöse je kg als sachkapitalintensiv erzeugte Waren Das Ausmaß dieser Differenz wird freilich durch zwei Sonderfaktoren überzeichnet Die Berechnung der Unit Values für die sachkapitalintensiven Hochtechnologiegüter erfaßt nämlich nicht die besonders hochwertigen pharmazeutischen Produkte (aufgrund unterschiedlicher Erfassung ihrer Mengen in der Welthandelsdatenbank) Schließt man diese Erzeugnisse durch eine Sonderberechnung mit ein, so ergibt sich für 1987 ein Unit Value der sachkapitalintensiv erzeugten Hochtechnologiegüter im Export der BRD von 8,15 $ je kg (statt 5,52 $, wie in Übersicht 11 ausgewiesen). Im Bereich der Gebrauchstechnologie fallen andererseits jene Güter, die gleichzeitig sachkapital- und ressourcenintensiv erzeugt werden (wie bestimmte Chemieprodukte, z. B. PVC), durch ihre Menge besonders ins Gewicht (ihr Unit Value betrug 1987 im Export der BRD nur 1,22 $ je kg, jener der sonstigen sachkapitalintensiv erzeugten Güter der Gebrauchstechnologie wie etwa Pkw hingegen 8,83 $ je kg). Besonders niedrig sind die Unit

Die Preise im Außenhandel Österreichs mit Industriewaren nach Produktionstechnologien *Übersicht 12*

	1982 Export	1982 Import	Ø 1982/1987 Export	Ø 1982/1987 Import	1987 Export	1987 Import
	Unit Values					
	$ je kg		Jährliche Veränderung in %		$ je kg	
Humankapitalintensiv	2 72	3 23	+ 6 7	+ 8 4	3 77	4 83
Hochtechnologie	6 84	7 09	+15 6	+12 3	14 14	12 65
Arbeitsintensiv	8 08	13 72	+14 8	+11 0	16 13	23 11
Sachkapitalintensiv	3,50	3 07	+14 2	+13 9	6 79	5 89
Gebrauchstechnologie	2 35	2,83	+ 4 5	+ 7,8	2 93	4 11
Arbeitsintensiv	7 12	8 00	+11 6	+ 8 9	12 36	12 24
Sachkapitalintensiv	0 98	1 64	+ 2 6	+ 7 0	1 12	2,30
Ressourcenintensiv	0 78	0 94	+ 3 6	+ 5 0	0 93	1 20
Sonstige	1 94	4 12	+ 3,5	+ 9 7	2 31	6 54
Sonstige	5 15	4 33	+ 9 0	+ 7 8	7 92	6 30
Sachkapitalintensiv	2 45	3 14	+ 2 1	+ 5 8	2 72	4 17
Arbeitsintensiv	4 62	4 62	+ 5 0	+ 8,5	5 89	6 95
Ressourcenintensiv	0 59	0 68	+ 5 7	+ 5 4	0 78	0 89
Schwach	0 79	1 04	+ 8 2	+ 4 2	1 17	1 28
Stark	0 53	0 55	+ 4,5	+ 5 5	0 67	0 72
Humankapitalintensiv	0 45	0 38	+ 2 2	+ 3 1	0 50	0 44
Restgruppe	1 43	0 98	+ 2,5	+ 1 0	1 62	1 02
Industriewaren insgesamt	1 50	2 12	+ 6 7	+ 8 2	2 08	3 15

Values der ressourcenintensiv erzeugten Waren, insbesondere jener, die überdurchschnittlich viel Rohstoffe und Energie verbrauchen und gleichzeitig umweltbelastend sind. Lediglich für die typisch arbeitsintensiv erzeugten Güter gibt der Unit Value die Technologieintensität nur unzureichend wieder: Die relativ hohen Erlöse je kg resultieren in erster Linie daraus, daß diese Güter ihrem Wesen nach relativ leicht sind (z. B. Bekleidung, Textilien, Schuhe, Lederwaren).

Vergleicht man für die BRD die Export- und Importpreise je Technologieklasse, so zeigt sich ein deutlicher Zusammenhang mit dem Spezialisierungsprofil: In all jenen Sparten, in denen die BRD komparative Handelsvorteile (positve RCA-Werte) aufweist, wie in der Gebrauchstechnologie, liegen die Exportpreise über den Importpreisen (1987), das Gegenteil gilt dort, wo komparative Handelsnachteile bestehen, wie etwa in der Hochtechnologie (die ressourcenintensiv erzeugten Güter bilden eine Ausnahme: ihre Exportpreise übersteigen die Importpreise, gleichzeitig hat die BRD in diesem Bereich komparative Nachteile) Dieser Zusammenhang belegt, daß die komparativen Vor- bzw. Nachteile im Außenhandel nicht nur aufgrund einer quantitativen, sondern auch einer qualitativen Spezialisierung erreicht werden

Auch im österreichischen Außenhandel liegen die Exportpreise in jenen Bereichen über den Importpreisen, in denen komparative Vorteile bestehen (und umgekehrt); nur für die sachkapitalintensiv erzeugten Güter der Hochtechnologie sowie für die ressourcenintesiven Produktionen ist dieser Zusammenhang nicht gegeben (Übersicht 12).

Die Exporterlöse je kg unterliegen zwischen Österreich und der BRD (1987) einem deutlichen Qualitätsgefälle. Die BRD erzielt in fast allen Produktgruppen teilweise erheblich höhere Preise als Österreich, die österreichische Exportwirtschaft schneidet nur im Handel mit den sachkapitalintensiven Produkten der Hochtechnologie, mit den sonstigen humankapitalintensiv erzeugten Gütern sowie mit den schwach ressourcenintensiv erzeugten Gütern besser ab als die BRD. Der deutliche Unterschied der Export-

erlöse im gesamten Handel mit Industriewaren zwischen der BRD (3,19 $ je kg) und Österreich (2,08 $ je kg) ist daher nicht nur auf eine ungünstige Warenstruktur zurückzuführen (technologisch weniger entwickelte und daher relativ billige Produkte haben im österreichischen Export ein größeres Gewicht als in der BRD), sondern auch auf

Die österreichischen Exporterlöse je Mengeneinheit (Unit Values) sind in fast allen Produktgruppen niedriger als jene der BRD. Diese Preisdifferenzen und die unterschiedliche technologische Exportstruktur erklären, warum Österreich im Gesamthandel mit Industriewaren um etwa ein Drittel niedrigere Exporterlöse erzielt als die BRD.

geringere Produktqualität innerhalb der einzelnen Technologieklassen

Zwischen 1982 und 1987 stiegen die Erlöse je Mengeneinheit der einzelnen Warengruppen umso stärker, je „technologieintensiver" diese erzeugt werden (Ausnahmen bilden die arbeitsintensiven Hochtechnologiegüter im Außenhandel der BRD, die kapitalintensiven Gebrauchstechnologiegüter im Außenhandel Österreichs sowie die Exporte von schwach ressourcenintensiven Produkten beider Länder): Der Spielraum für Qualitätssteigerungen bzw Neuentwicklungen ist bei technologisch hochwertigen Produkttypen wesentlich größer als bei ausgereiften Standarderzeugnissen wie ressourcenintensiven Grundstoffen

Beurteilung der Ergebnisse

Die wichtigsten Ergebnisse der Studie lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die österreichische Industrie weist ausgeprägte komparative Nachteile im Handel mit technologisch hochwertigen Gütern auf; dies gilt sowohl für die Hochtechnologie als auch für die Gebrauchstechnologie
- Österreich ist mehr als die meisten anderen Industrieländer auf die rohstoff-, energie- und umweltintensiven Produkte spezialisiert
- Der technologische Rückstand der österreichischen Wirtschaft zeigt sich nicht nur in der relativ geringen Bedeutung höherwertiger Produktionen, sondern auch darin, daß die Qualität der Erzeugnisse — gemessen an den Exporterlösen je Mengeneinheit — in den meisten Technologieklassen relativ niedrig ist, zumindest im Vergleich mit der BRD
- Der Prozeß der Modernisierung der österreichischen Wirtschaft war seit 1973 etwas stärker ausgeprägt als im Durchschnitt aller Industrieländer. Dieser technologische Aufholprozeß konzentrierte sich auf die siebziger Jahre: Zwischen 1973 und 1980 stiegen die Exportanteile der Hoch- und Gebrauchstechnologiegüter um etwa 1 Prozentpunkt rascher als im OECD-Durchschnitt, zwischen 1980 und 1987 setzte sich diese Entwicklung nur im Bereich der Hochtechnologie fort Umgekehrt schrumpfte der Exportanteil der ressourcenintensiv erzeugten Güter in Österreich in den siebziger Jahren etwas rascher als im OECD-Durchschnitt, in den achtziger Jahren aber um mehr als 1 Prozentpunkt pro Jahr langsamer
- Auch der technologische Spezialisierungsprozeß — gemessen an der Relation von Export- zu Importwachstum in den einzelnen Produktkategorien — war zwischen 1973 und 1980 markanter als zwischen 1980 und 1987

Wie sind diese empirischen Ergebnisse in theoretischer Sicht zu beurteilen, lassen sie sich eher durch die Faktorproportionentheorie oder durch die Technologielückenmodelle erklären? Konkreter formuliert: Werden das Übergewicht des Grundstoffsektors und der Rückstand in der Produktion technologisch anspruchsvollerer Güter im österreichischen Außenhandel primär durch die Faktorausstattung bestimmt (Mangel an Humankapital und technologischem Know-how im Vergleich zu Sachkapital und ungelernter Arbeit sowie zu den Ressourcen Rohstoffe, Energie und Umwelt) oder durch die mangelnde Fähigkeit, die durchaus vorhandenen Faktoren effizent und kreativ zu kombinieren, also den technologischen Strukturwandel durch Prozeß- und Produktinnovationen voranzutreiben? Die erste Erklärung entspricht einem „Multi-Faktorproportionenmodell", das wie alle diese Theorien das Vorhandensein der benötigten Faktoren im richtigen Verhältnis zueinander als notwendige und hinreichende Bedingung für eine entsprechende Außenhandelsspezialisierung sieht Sie berücksichtigt daher nicht die Bedeutung des Prozesses der Faktorkombination und damit das unternehmerisch-kreative Element im Sinne von *Schumpeter* (1934) sowie den auf dieses Werk zurückgehenden Technologielückentheorien. Überdies wird der technologische Entwicklungsprozeß eines Landes auch von der „gesellschaftlichen Faktorkombination" mitbestimmt, also vom Zusammenwirken von Unternehmen, Interessensverbänden und dem Staat in seinen verschiedenen Funktionen (Bereitstellung der Infrastruktur, Bildungswesen, Wirtschaftsförderung u ä)

Das technologische Profil des österreichischen Außenhandels dürfte weniger durch die spezifische Faktorausstattung Österreichs bestimmt werden als vielmehr dadurch, daß die durchaus vorhandenen Produktionsfaktoren nicht so effizient und kreativ kombiniert werden — im Sinn von Schumpeter — als in anderen Industrieländern.

Eine Reihe von Beobachtungen spricht dafür, daß der Hauptgrund für das relativ rückständige „Technologieprofil" der österreichischen Wirtschaft in der mangelnden Effizienz und Kreativität der unternehmerischen und gesellschaftlichen „Faktorkombinationen" zu suchen ist und nicht in der spezifischen „Faktorausstattung":

- Das österreichische Bildungswesen unterscheidet sich in seiner Qualität nicht so grundlegend von jenem der meisten europäischen Länder, daß ein relativer Mangel an Humankapital plausibel wäre. In dem für die Innovationsdynamik besonders wichtigen Bereich der Technikerausbildung spricht die jahrzehntelange Abwanderung von Akademikern sowie ihr Erfolg im Ausland eher für einen gegenteiligen Befund.
- Österreich verfügt über keine reichliche Ausstattung mit Rohstoffen (Ausnahme: Holz) und Energie, auch die Umwelt wird zu einer immer knapperen Ressource.
- Die Wettbewerbsschwäche Österreichs im Handel mit

forschungsintensiv erzeugten Produkten entspricht hingegen den im internationalen Vergleich niedrigen Forschungsaufwendungen Dennoch kann diese Tatsache für sich allein den technologischen Rückstand der österreichischen Außenwirtschaft nicht erklären, da für die Effizienz des Forschungsaufwands nicht nur sein Volumen ausschlaggebend ist, sondern auch die Art, wie er eingesetzt wird

— Eine Reihe von erfolgreichen österreichischen Produkten der Hochtechnologie (z B metallurgische Erzeugnisse, Elektronikbau), der Gebrauchstechnologie (z B Maschinen für den Bau von Gleisanlagen, Schweißroboter) oder auch im traditionellen Bereich (z B Textilindustrie) zeigt, daß nicht die Faktorausstattung an sich die technologischen Strukturschwächen bedingt (siehe dazu *Müller*, 1979, *Kramer*, 1984, *Österreichische Investkredit*, 1986, *Marin*, 1986)

— Der hohe Grad der Verstaatlichung der österreichischen Industrie dürfte — zumindest in den siebziger und achtziger Jahren — zu den Schwächen in der unternehmerischen und gesellschaftlichen „Faktorkombination" und damit der relativ geringen Innovationsdynamik in Österreich beigetragen haben. Überdies sind Experten mit technischer Ausbildung und internationaler Erfahrung auch in den Institutionen der Investitionsförderung, der Innovationspolitik und der Aufsicht über die Verstaatlichte Industrie nicht zahlreich vertreten.

— Abschließend muß betont werden, daß sämtliche für die technologisch höherwertigen Produktionen benötigten Faktoren nicht zur natürlichen Ausstattung eines Landes gehören, sondern selbst produziert werden müssen In diesem dynamischen Sinn kann eine ungünstige Faktorausstattung nie die eigentliche Ursache technologischer Rückständigkeit sein.

Literaturhinweise

Allen, G C, „Industrial Policy and Innovation in Japan" in Carter, Ch (Hrsg) Industrial Policy and Innovation, Heinemann London, 1981

Bayer K „Aspekte betrieblicher Strukturanpassung — Die Rolle 'sozialer' Innovationen bei der Durchsetzung 'technischer' Innovationen", in Schulmeister St (Koord), Österreichische Strukturberichterstattung Spezialbericht 1984 WIFO-Gutachten Wien, 1985

Breuss, F, Österreichs Außenwirtschaft 1945–1982 Signum Wien 1983

Dosi, G, Technical Change and Industrial Transformation Macmillan London, 1984

Dosi, G., Pavitt K, Soete L The Economics of Innovation and International Trade, Wheatsheaf Brighton 1985 (mimeo)

Dosi G Soete, L „Technology Gap and Cost-Based Adjustment: Some Explorations on the Determinants of International Competitiveness" Metroeconomica, 1983 35(3) S 197–222

Freeman, Ch Clark J Soete L Unemployment and Technical Innovation A Study of Long Waves and Economic Development Frances Pinter London, 1982

Härtel, H-H, Langer, Ch, „Internationale Wettbewerbsfähigkeit und strukturelle Anpassungserfordernisse" Ergänzungsband 2 zum HWWA-Strukturbericht 1983 Weltarchiv, Hamburg 1984

Heckscher E The Effect of Foreign Trade on the Distribution of Income Ekonomisk Tidskrift, 1919 21, S 497–512 wiederabgedruckt in Ellis, H S Metzler L A (Hrsg) Readings in the Theory of International Trade Blakiston Philadelphia S 272–300

Hirsch, S., Capital or Technology? Confronting the Neo-Factor Proportions and Neo-Technology Accounts of International Trade Weltwirtschaftliches Archiv, 1974 110(4), S 535–563

Hufbauer, G C The Impact of National Characteristics Technology on the Commodity Composition of Trade in Manufactured Goods" in Vernon R (Hrsg), The Technology Factor in International Trade New York 1970 S 145–231

Johnson, H G The State of Theory in Relation to the Empirical Analysis" in Vernon R (Hrsg) The Technology Factor in International Trade, New York 1970 S 9–24

Kramer H Heckscher-Ohlin-Güter und Schumpeter-Güter im österreichischen Außenhandel" WIFO Working Papers 1984 (5)

Lary H B Imports of Manufactures from Less Developed Countries", National Bureau of Economic Research Studies in International Economic Relations 1968, (4)

Legler H „Zur Position der Bundesrepublik Deutschland im internationalen Wettbewerb" Forschungsberichte des Niedersächsischen Instituts für Wirtschaftsforschung, 1982 (3)

Leontief, W W, Domestic Production and Foreign Trade: The American Capital Position Re-Examined" Proceedings of the American Philosophical Society 1953, (97) S 332–349, wiederabgedruckt in Bhagwati, J (Hrsg) International Trade Harmondsworth 1969, S 93–139

Marin, D, „Fortschritt ohne Forschung" Wirtschaft und Gesellschaft, 1986 (3), S 323–344

Müller, P, Österreich innovativ Jugend und Volk, Wien-München 1979

Ohlin, B, Interregional and International Trade Cambridge Mass 1933

Österreichische Investkredit (Hrsg), „Strategien für den Strukturwandel", Schriftenreihe (Neue Folge), 1986 (12)

Pichl, C „Zur Position der österreichischen Industrie im internationalen Wettbewerb", Österreichische Strukturberichterstattung Kernbericht 1984 Band II WIFO-Gutachten Wien, 1985 S 121–196

Posner M V „International Trade and Technical Change" Oxford Economic Papers (N S), 1961, 3(3) S. 323–341

Sabel, Ch Work and Politics Cambridge University Press, Cambridge 1982

Sabel Ch, Piore M The Second Industrial Divide, Possibilities for Prosperity New York, 1984

Schulmeister St, Bösch G, Das technologische Profil der österreichischen Wirtschaft im Spiegel des Außenhandels", in Aiginger, K (Koord), „Die internationale Wettbewerbsfähigkeit Österreichs", Österreichische Strukturberichterstattung, Kernbericht 1986 Band I WIFO-Gutachten Wien, 1987, S 259–354

Schumpeter J A., Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung Duncker Humbolt, 4 Auflage Berlin, 1934

Vernon, R „International Investment and International Trade in the Product Cycle" The Quarterly Journal of Economics, 1966 80 (2) S 190–207