

# Schätzung des österreichischen Kapitalstocks nach Wirtschaftsbereichen

## Einleitung

In Österreich wurde in den letzten Jahren mehrmals versucht, das Sachanlagevermögen einzelner Wirtschaftsbereiche (z. B. Industrie) oder der Gesamtwirtschaft zu berechnen<sup>1)</sup>. Darin spiegelt sich die starke Nachfrage nach diesen Primärdaten, da ohne Kapitalstockdaten ein breiter Bereich der empirischen Wirtschaftsforschung nur unzureichend bearbeitet werden kann. Das Interesse für Kapitalstockdaten, insbesondere jedoch für sektoral (möglichst stark) disaggregierte Reihen, ist grundsätzlich breit gestreut. Es beginnt bei den statistischen Anforderungen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung, die zur Ermittlung der sektoralen Abschreibungen aus Mangel an entsprechenden gesamt- bzw. sektoralen Vermögensbilanzen konsistente nach Wirtschaftsbereichen aufgeschlüsselte Kapitalstockschätzungen benötigt. Darüber hinaus werden diese Daten für eine Fülle analytischer Fragestellungen, wie etwa für sektorale Rentabilitäts- und Produktivitätsanalysen, für die Ermittlung sektoraler Auslastungsgrade und die Schätzung sektoraler Produktions- und Investitionsfunktionen, benötigt.

Insbesondere für die derzeit laufende Diskussion über Strukturprobleme der österreichischen Wirtschaft sind sektorspezifische Kapitalstockschätzungen von besonderem Interesse, da Kennzahlen, wie etwa die Kapitalintensität und -produktivität, in möglichst disaggregierter Form für Strukturuntersuchungen von entscheidender analytischer Bedeutung sind. In der vorliegenden Untersuchung wird nun erstmals versucht, für 19 Wirtschaftsbereiche, die zusammen die gesamte österreichische Volkswirtschaft erfassen, ein sektorspezifisches Brutto-Sachanlagevermögen zu berechnen<sup>2)</sup>.

Die Studie ist wie folgt aufgebaut: Im ersten Abschnitt wird versucht, den dieser Berechnung zu-

grunde liegenden Kapitalbegriff abzugrenzen, wobei auf die grundsätzliche Problematik im Zusammenhang mit dem Begriff "Kapital" nicht näher eingegangen werden kann. Der zweite Abschnitt gibt einen Überblick über die quantitativen Methoden der Kapitalstockmessung, insbesondere über die sogenannte Kumulations- oder Perpetual-inventory-Methode. Das für die vorliegende Schätzung verwendete sogenannte Almon-Verfahren, das auf der Kumulationsmethode aufbaut, wird im nächsten Abschnitt dargestellt. Abschließend werden die Schätzergebnisse präsentiert. Die Fülle der Daten ließ es allerdings angebracht erscheinen, vorläufig nur den realen Kapitalstock zu Preisen 1976 und den nominellen zu Wiederbeschaffungspreisen auszuweisen, für die Volkswirtschaft insgesamt und gegliedert nach den 19 Wirtschaftsbereichen. Eine umfassende detaillierte Darstellung und Analyse der Kapitalstockreihen, getrennt in Ausrüstungen und Bauten, ist einer gesonderten Studie vorbehalten.

## Theoretische Vorbemerkungen

### Zum Kapitalbegriff

Der vorliegenden Kapitalstockberechnung wurde ein produktionstheoretischer Kapitalbegriff zugrunde gelegt<sup>3)</sup>. Unter Kapital wird demnach die Summe der produzierten langlebigen Produktionsmittel verstanden. Diese Definition deckt sich im wesentlichen mit dem in der Betriebswirtschaft gebräuchlichen Begriff des Sachanlagevermögens, das allerdings neben Gebäuden, Maschinen und Fahrzeugen auch Grund und Boden umfaßt. Grund und Boden sowie die natürlichen Ressourcen fallen jedoch im Rahmen des vorliegenden Kapitalbegriffs in die Kategorie der "Geschenke der Natur" (Robinson, 1958). Kapital umfaßt somit jene Produktionsmittel, die selbst Ergebnisse von Produktionsprozessen sind, und die in einem eine Produktionsperiode überschreitenden Zeitraum in andere Güter transformiert werden. Dieser intertemporale Aspekt der Abgrenzung, womit die Allokation der Ressourcenaufteilung zwischen gegenwärtigen

<sup>1)</sup> 1968 wurden im Rahmen eines Gutachtens zur Erstellung mittelfristiger Prognosen erstmals allgemeine Anleitungen zur Schätzung von Kapitalstöcken formuliert (Bruckmann — Riese — Seidel, 1968). Noch im gleichen Jahr erschienen Schätzungen von Handler — Merth — Morwind (1968), es folgten Untersuchungen von Kausel (1971, 1975), Schenk — Fink (1976), Prucha (1976), Fink (1981) und Breuss (1982).

<sup>2)</sup> Diese Studie ist Teil eines Projekts, das vom Österreichischen Institut für Wirtschaftsforschung gemeinsam mit dem Institut für Höhere Studien durchgeführt wird. Beide Institute beteiligen sich am internationalen "ERI-Projekt" von C. Almon mit dem Ziel, ein dynamisches Input-Output-Modell für Österreich zu erstellen (siehe auch Mitter — Skolka, 1981, bzw. Skolka, 1981).

<sup>3)</sup> Einen Überblick über die kapitaltheoretischen Kontroversen vermitteln Lutz (1963), Harcourt (1972), Burmeister (1974), Männer (1978) und Orosel — Weizsäcker (1979).

gem und künftigem Konsum angesprochen wird, ist konstitutiv für den vorliegenden Kapitalbegriff

Dieser Kapitalbegriff wirft nicht zuletzt für die empirische Kapitalstockschatzung eine Reihe von Problemstellungen auf, die sich im wesentlichen mit den Begriffspaaren Homogenität-Heterogenität, Ertragswertkonzept-Kostenwertkonzept und Bruttokonzept-Nettokonzept umschreiben lassen.

In empirischen Kapitalstockberechnungen kann die Verschiedenartigkeit der Kapitalgüter nur insoweit berücksichtigt werden, daß — auf institutionellen Auflagen basierend — begrifflichen Einschränkungen (z. B. sektorale Gliederung und/oder Trennung in Ausrüstungen und Bauten) entsprechend Rechnung getragen wird. Darüber hinaus muß jedoch von der Fiktion der Homogenität der Kapitalgüter, insbesondere hinsichtlich des technischen Fortschritts (empirische Kapitalstockschatzungen gehen davon aus, daß technischer Fortschritt in ungebundener Form auftritt), ausgegangen werden.

Das Problem der Kosten- bzw. Ertragsbewertung des Sachanlagevermögens läßt sich nur im Zusammenhang mit der jeweiligen analytischen Zielsetzung, und somit auch nur im Zusammenhang mit der Fragestellung Brutto- oder Nettokonzept sinnvoll diskutieren. Nach dem Kostenkonzept wird der Bewertungs- und daher auch Vergleichsmaßstab nach den Herstellungskosten ermittelt, nach dem Ertragswertkonzept werden die künftig zu erzielenden Erträge als Bewertungs- und Vergleichseinheiten herangezogen<sup>4)</sup>.

Eine der wichtigsten Unterscheidungen im Rahmen der empirischen Analyse ist jene in Brutto- und Netto-Kapitalstock. Der Brutto-Kapitalstock umfaßt sämtliches produziertes physisches Sachanlagevermögen, das für produktive Zwecke verfügbar ist und eingesetzt wird. Scheidet ein Sachanlagegut durch plötzliche Zerstörung, technische Überalterung bzw. ökonomische Ineffizienz aus, mindert sich der Brutto-Kapitalstock um dieses Sachanlagegut. Der Brutto-Kapitalstock spiegelt somit die in einem bestimmten Zeitpunkt bestehende maximale Leistungsbereitschaft des Sachanlagevermögens wider, weshalb auch von einem Kapazitätskonzept gesprochen wird. Während das Bruttokonzept eher vergangenheitsorientiert ist, zielt das Nettokonzept in die Zukunft, d. h. auf die noch vorhandene Leistungsreserve. Diesem Konzept liegt die Annahme zugrunde, daß die in einem neuen Kapitalgut enthaltene Leistungsreserve durch dessen Gebrauch sukzessive abnimmt; diese Abnahme stellt dann die volkswirtschaftliche Abschreibung dar. Der Netto-Kapitalstock enthält somit den um die vergangenen Leistungseinsätze korrigierten Brutto-Kapitalstock. Zwischen dem Netto-Kapitalstockbegriff und dem buchhalterischen Buchwert eines Anlagegutes besteht somit ein loser Zusam-

menhang, da beide noch vorhandene potentielle Reserven erfassen. Der eigentliche Unterschied dieser beiden Konzepte besteht darin, daß das Nettokonzept den Kapitalstock an der noch verfügbaren Leistungsreserve orientiert, der bilanzmäßige Buchwert hingegen auf vergangenheitsbezogenen Kostenersatz ausgerichtet ist und somit auf die Bewertung des Leistungsverzehrs an diesen Anschaffungswerten abgestimmt sein muß.

Für die vorliegende Kapitalstockschatzung schien aus Gründen der in der Einleitung explizit genannten (vorrangigen) analytischen Zielsetzungen — gleichsam als erster Schritt einer umfassenden Vermögensrechnung — das Bruttokonzept auf Basis des Kostenwertprinzips die geeignetste Querverbindung zwischen den Bewertungs- und Berechnungskonzepten.

## Zur Methodik der Kapitalstockschatzung

### Allgemeines

Schätzungen des Kapitalstocks können hauptsächlich nach zwei Methoden vorgenommen werden: einerseits mit Hilfe von sogenannten Statusberechnungen, die den Bestand in einem bestimmten Zeitpunkt ermitteln, und andererseits nach der sogenannten Kumulationsmethode. Die Statusberechnungen können nach ihrer Methode unterteilt werden in Schätzungen auf der Grundlage von Steuereingängen, von abgeschlossenen Versicherungsverträgen, veröffentlichten Bilanzen und schließlich auf der Basis direkter Befragungen. Die laufenden Statusberechnungen spielen jedoch in der modernen empirischen Kapitalstockschatzung nur noch eine untergeordnete Rolle, sodaß hier nicht näher darauf eingegangen werden soll. Die gebräuchlichsten Methoden der Kapitalstockschatzungen basieren auf Verfahren, die in der einschlägigen Literatur unter dem Sammelbegriff "Kumulationsverfahren" zusammengefaßt werden.

### Das Kumulationsverfahren

Das Kumulationsverfahren oder die Perpetual-inventory-Methode wurde in anderen Publikationen bereits eingehend beschrieben, sodaß wir uns bei der Darstellung des Verfahrens auf das Wesentliche beschränken können<sup>5)</sup>. Es geht grundsätzlich davon aus, daß das Sachanlagevermögen in einem bestimmten Zeitpunkt eine gewichtete Summe der Investitionen vorangegangener Perioden ist, die im Untersuchungszeitraum noch als Produktionsmittel zur

<sup>4)</sup> Siehe dazu u. a. *Schenk — Fink* (1976)

<sup>5)</sup> Vgl. *Goldsmith* (1951) *Kirner* (1968) *Schenk — Fink* (1976) *Prucha* (1976)

Verfügung stehen. Entscheidend für dieses Verfahren sind die ökonomische Nutzungsdauer der einzelnen Investitionsjahrgänge bzw der verfügbare Informationsstand darüber und, als Konsequenz dessen, die Verfügbarkeit von Investitionszeitreihen, die zumindest im Rahmen empirischer Berechnungen vom Anfangszeitpunkt der Schätzung (bei Kenntnis des Ausgangsstocks) so weit zurückreichen sollten, wie die Nutzungsdauer insgesamt angenommen wird. Das formale Basismodell des Perpetual-inventory-Verfahrens hat in allgemeiner Form und kontinuierlicher Schreibweise folgendes Aussehen:

$$(1) \quad K(t) = \int_{t-m(x)}^t \int_{x_0(i)}^{x_1(i)} g(t-i, x) I(i) di dx$$

$K(t)$  = Brutto-Sachanlagevermögen zum Zeitpunkt  $t$ ,

$I(i)$  = Brutto-Investitionen zum Zeitpunkt  $i$ ,

$m$  = maximale Nutzungsdauer der Investitionen,

$g(t-i, x)$  = Überlebensrate der Investitionsjahrgänge des Zeitpunktes  $(t-i)$ , wobei  $x$  eine sogenannte Portemanteau-Variable<sup>6)</sup> zur Bestimmung der Überlebensfunktion, einschließlich der maximalen Nutzungsdauer  $m$ , über die Zeit darstellt.

Aus (1) geht hervor, daß — unter der Voraussetzung beliebig "langer" Investitionszeitreihen — die Güte der Kapitalstockschatzung allein vom verwertbaren Informationsstand über die ökonomische Nutzungsdauer der einzelnen Investitionsjahrgänge, deren zeitliche Verteilung bzw über die zeitliche Veränderung dieser Verteilung abhängt.

Das Minimalerfordernis an Information über die ökonomische Nutzungsdauer ist für die Kumulationsmethode die Kenntnis der durchschnittlichen ökonomischen Nutzungsdauer eines repräsentativen Investitionsjahrganges. Unter der Annahme der zeitlichen Konstanz dieser durchschnittlichen ökonomischen Nutzungsdauer vereinfacht sich das Basismodell (1) auf den nachstehenden Ausdruck

$$(2) \quad K(t) = \int_{t-m}^t I(i) di$$

Die Überlebensrate  $g(t-i, x = \text{konstant})$  nimmt auf Grund der restriktiven Annahmen über die gesamte ökonomische Nutzungsdauer den Extremwert 1 an, d h alle Investitionsjahrgänge stehen über die gesamte ökonomische Nutzungsdauer zur Gänze als Produktionsmittel zur Verfügung und scheiden danach schlagartig aus dem Sachanlagevermögen aus. Die Gewichtung- oder Überlebensfunktion  $g(t-i)$  hat somit in der einfachsten Version des Kumula-

<sup>6)</sup> Portemanteau-Variable sind Variable, die stellvertretend für alle im Modell nicht explizit berücksichtigten verzögerten und exogenen Variablen stehen

tionsverfahrens die Gestalt eines Rechtecks<sup>7)</sup> Ein derartiger Verlauf ist auf Grund der Annahme des plötzlichen Ausscheidens eines gesamten Investitionsjahrgangs in hohem Maße unrealistisch und nur unter dem Aspekt einer ersten groben Annäherung an die Realität bei äußerst dürftigem Informationsstand über die ökonomische Nutzungsdauer zu rechtfertigen.

Um realitätsnähere Überlebensfunktionen bilden zu können, bedarf es neben der Kenntnis der durchschnittlichen ökonomischen Nutzungsdauer zusätzlicher Informationen über die (statistische) Streuung der Abgänge eines Investitionsjahrgangs um ihren Mittelwert, d h um die durchschnittliche ökonomische Nutzungsdauer. Da ein Investitionsjahrgang aus einer Vielzahl von verschiedenen Anlagegütern mit unterschiedlicher Lebensdauer besteht, läßt sich eine repräsentative Nutzungsdauerverteilung und eine daraus abgeleitete Überlebensfunktion angesichts der üblicherweise knappen Informationen über die ökonomische Nutzungsdauer empirisch nur sehr schwer finden. Durch langfristige und zum Teil umfangreiche Analysen der Abgangsstreuungen von typischen Anlagekomplexen (vor allem in den Vereinigten Staaten, Iowa State College, und der Bundesrepublik Deutschland, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung) konnten jedoch einigermaßen charakteristische Nutzungsdauerverteilungen für verschiedene Anlagegüter abgeleitet werden, deren gewogener Durchschnitt ein normalverteilungsähnliches Streuungsdiagramm um das arithmetische Mittel ergab. Die daraus ermittelte Überlebensfunktion hat den Verlauf einer symmetrisch-logistischen Funktion, die im Gegensatz zur Version des sogenannten One-hoss-shay- oder Rechteck-Ansatzes "einen geglätteten und dadurch der Wirklichkeit viel näheren Verlauf von Anlagevermögen, Verschrottung und Struktur des Altersaufbaues hat, weil sich die Abgänge jedes Investitionsjahrganges über seine gesamte Nutzungsdauer verteilen" (Baumgart, 1978).

Eine der häufigst verwendeten Überlebensfunktionen ist die vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) entwickelte Überlebensfunktion, die u a auch Schenk — Fink (1976) und Prucha (1976) ihren Berechnungen des Brutto-Anlagevermögens zugrunde legten. Die sogenannte DIW-Überlebensfunktion hat die Form

$$(3) \quad g(i) = \frac{1}{1 + e^{s(i)}}$$

wobei  $g(i)$  derart zu wählen ist, daß gilt

$$\begin{aligned} g(i) &= 1 \\ g(m+i) &= 0 \quad \text{und} \\ \frac{dg(i)}{di} &< 0 \quad \text{für } 0 < i < m. \end{aligned}$$

<sup>7)</sup> Diese Annahme ist in der angelsächsischen Literatur unter dem Begriff one-hoss-shay assumption bekannt; siehe insbesondere Kirner (1968) S 12 Fußnote 19

Diese Bedingungen werden erfüllt, wenn  $s(i)$  folgendermaßen definiert wird:

$$(4) \quad s(i) = \left[ \frac{a}{m+1-i} + \frac{b}{1-i} \right]$$

$$a = c \cdot p$$

$$b = c \cdot q$$

$$c = 2m \quad (\text{nach DIW})$$

$$p + q = 1$$

In (4) stellen  $a$  und  $b$  Lageparameter dar. Sie wurden meist so gewählt, daß implizit auf eine symmetrische, d. h. eine normalverteilte Abgangsfunktion geschlossen werden konnte (d. h.  $p = 0,5$  bzw.  $q = 0,5$ ). Den jüngsten Berechnungen des DIW liegen allerdings Neigungsparameter zugrunde, die Überlebensfunktionen mit asymmetrischen Abgangsstreuungen bewirken. Durch  $q < 0,5$  wird die Abgangsfunktion "rechtsschief", was sich u. a. mit der Überlegung deckt, daß die Abgänge kurzlebiger Investitionsgüter in den ersten Jahren relativ stark ins Gewicht fallen, für die aggregierte Abgangsfunktion insgesamt jedoch das Investitionsgut mit der längsten Nutzungsdauer relevant ist (Görzig, 1982). (Durch die Variation von  $q$  (und demgemäß  $p$ ) innerhalb des Intervalls  $0 \leq q \leq 1$  lassen sich übrigens sowohl exponentielle als auch paraboloiden Überlebensfunktionen und im Extremfall für  $q = 1$  eine rechteckige Überlebensfunktion simulieren.)

Die bisher skizzierten Überlebensfunktionen basieren auf der Annahme der zeitlichen Konstanz der Abgangsverteilungen. Diese Annahme zählt neben der Festlegung des Abgangsfunktionsstyps zu den umstrittensten Punkten im Rahmen der empirischen Kapitalstockschätzung. Mehrheitlich besteht die Meinung, daß sich die durchschnittliche bzw. maximale Nutzungsdauer über eine Periode von zwei oder mehr Dekaden verändert. Umstritten ist dagegen, ob sich die durchschnittliche Nutzungsdauer tendenziell verlängert oder verkürzt. Tengblad und Westertlund (1976) vertreten für Schweden die Meinung, daß bei hohem technischem Fortschritt und dynamischer wirtschaftlicher Entwicklung (zumindest) die durchschnittliche Nutzungsdauer abnimmt. Das DIW begründete jedoch zu Beginn der siebziger Jahre mit nahezu den gleichen Argumenten die Annahme der zeitlichen Konstanz der Verteilung und damit u. a. auch eine unveränderte durchschnittliche Nutzungsdauer (dieses Institut sieht insbesondere im technischen Fortschritt einen Faktor der tendenziellen Stabilisierung der durchschnittlichen Nutzungsdauer; siehe Baumgart — Kregel, 1970).

Die Überlebensfunktion ist im Falle der Berücksichtigung von Einflußfaktoren, die die durchschnittliche bzw. maximale Nutzungsdauer der Anlagegüter im Zeitverlauf verändern, durch den Einbau einer sogenannten Portemanteau-Variablen eine stetige zweidimensionale Verteilung (siehe Gleichung (1)).

Über Einfluß und Entwicklung der Portemanteau-Variablen gibt es jedoch bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt kaum empirisch gesicherte und überzeugende Befunde, sodaß mangels geeigneter Informationen bei nahezu allen Kapitalstockschätzungen — auch bei der vorliegenden — an der Praxis der Konstanz der Nutzungsdauerverteilung über die Zeit festgehalten wird.

Der hohe Informationsbedarf der traditionellen Perpetual-inventory-Methode beschränkt sich jedoch nicht nur auf die Überlebensfunktion; diese Methode stellt — wie bereits erwähnt — hohe Anforderungen an die "Länge" der verfügbaren Investitionszeitreihen. Bei einer durchschnittlichen ökonomischen Nutzungsdauer von 40 Jahren benötigt man im denkbar einfachsten Fall (One-hoss-shay-Ansatz) Investitionszeitreihen über eine Periode von 40 Jahren ab dem Ausgangspunkt der Berechnung und bei Kenntnis des Ausgangsstocks. Derart lange Zeitreihen sind nur in den seltensten Fällen verfügbar. In Österreich stehen Investitionszeitreihen bestenfalls seit dem Jahr 1955 zur Verfügung, sodaß die Entwicklung des sogenannten Altbestands geschätzt werden muß, wodurch beträchtliche zusätzliche Unsicherheits- und Fehlermöglichkeiten vor allem für die Schätzung in der Anfangsphase nicht ausgeschlossen werden können.

#### Das modifizierte Perpetual-inventory-Verfahren: das Almon-Modell

Der außerordentlich hohe Informationsbedarf der traditionellen Perpetual-inventory-Methode für den quantitativen Umfang der Investitionsstatistik war unmittelbarer Anlaß für die Entwicklung eines modifizierten Kumulationsverfahrens, das die Vorteile der differenzierten Kumulationsmethode mit logistischer Überlebensfunktion, d. h. Berücksichtigung einer differenzierten Altersstruktur, mit vergleichsweise geringen Anforderungen an die Investitionsstatistik und an den Informationsstand über die ökonomische Nutzungsdauer verbindet.

Dieses von C. Almon et al. (1974) entwickelte modifizierte Kumulationsschätzverfahren geht von der Hypothese aus, daß sich das Brutto-Sachanlagevermögen aus zwei Komponenten zusammensetzt. Die erste Komponente ist dem "Buchwert" gleichzusetzen und stellt jenen Netto-Kapitalbestand dar, der in der Bilanz aufscheint. Die Abschreibungen vom Buchwert vermindern jedoch nicht die Produktionskapazität, sondern füllen die zweite Komponente auf, die gleichsam die stillen Reserven im physischen Sachanlagevermögen repräsentiert. Erst die Abgänge aus den stillen Reserven verringern die Produktionskapazität und somit das Brutto-Anlagevermögen. Formal sieht das Almon-Modell folgendermaßen aus:

$$(5) \quad K(t) = K_1(t) + K_2(t)$$

$$(6) \quad \frac{dK_1(t)}{dt} = I(t) - s K_1(t)$$

$$(7) \quad \frac{dK_2(t)}{dt} = s [ K_1(t) - K_2(t) ]$$

$K_1(t)$  = Netto-Kapitalstock,  
 $K_2(t)$  = stille Reserven,  
 $s$  = Abschreibungsrate.

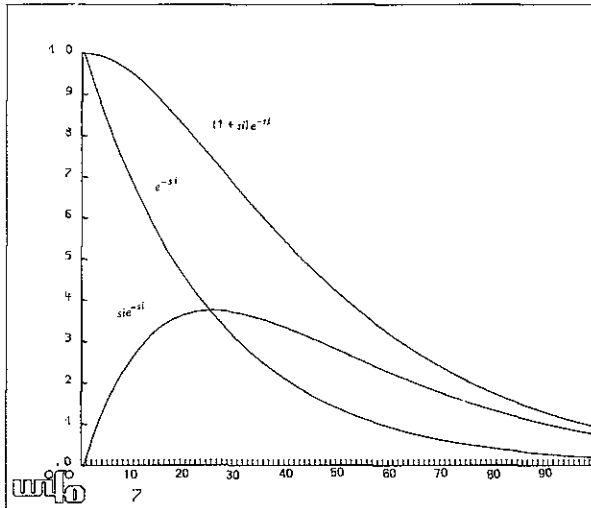
Das Differential-Gleichungssystem (5), (6) und (7) weist eine implizite Überlebensfunktion — wie leicht zu zeigen ist — von folgender Form auf:

$$(8) \quad g(i) = \frac{1}{(1 + si)e^{si}}$$

Diese Funktion erfüllt im wesentlichen die Bedingungen (3), die an eine logistische Überlebensfunktion gestellt werden. Die Überlebensfunktion (8) und die Graphik zeigen deutlich, wie das Brutto-Anlagever-

Abbildung 1

Überlebensfunktion nach Almon



mögen (ausgedrückt durch  $(1 + si)e^{-si}$ ) durch ein Nettokzept mit geometrisch-degressiver Abschreibung (ausgedrückt durch den Term  $e^{-si}$ ) und durch die Berücksichtigung der stillen Reserven (die in Form der — entsprechend den Abschreibungen — rechtsschiefen Verteilung ( $sie^{-si}$ ) aufgefüllt werden) approximiert werden kann. Die Abschreibungsrate  $s$  läßt sich bei Kenntnis der durchschnittlichen ökonomischen Lebensdauer  $m^d$  aus folgendem uneigentlichem Integral berechnen:

$$(9) \quad m^d = \int_0^{\infty} (1 + si) e^{-si} di = \frac{2}{s}$$

$$(9a) \quad s = \frac{2}{m^d}$$

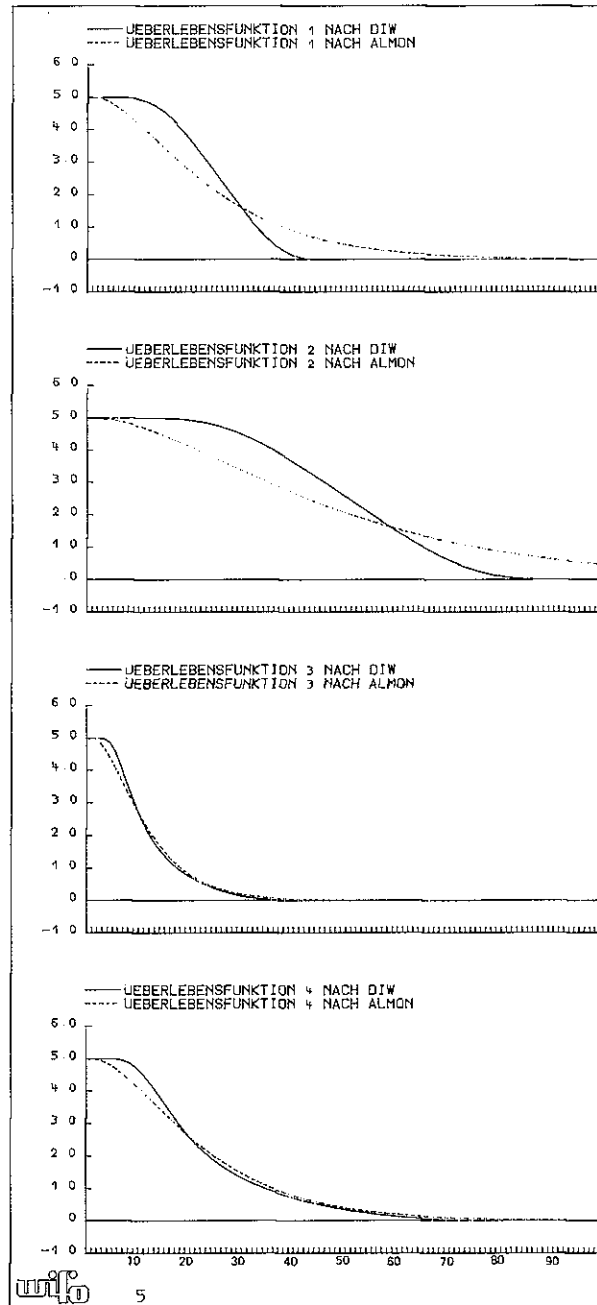
Für den eigentlichen Rechenvorgang im Rahmen des Almon-Verfahrens sind, wie aus der Darstellung er-

sichtlich ist, ein Ausgangskapitalstock und dessen Aufteilung in Buchwert und stille Reserven, die über die Zeit konstante durchschnittliche ökonomische Nutzungsdauer und eine Investitionszeitreihe, und zwar im Gegensatz zur traditionellen Perpetual-inventory-Methode erst ab dem Zeitpunkt der Kapitalstockschätzung, erforderlich.

In einem Vergleich des Verlaufs einiger Almon-Überlebensfunktionen mit logistischen Gewichtungsfunk-

Abbildung 2

Vergleich der Überlebensfunktionen nach Almon und DIW



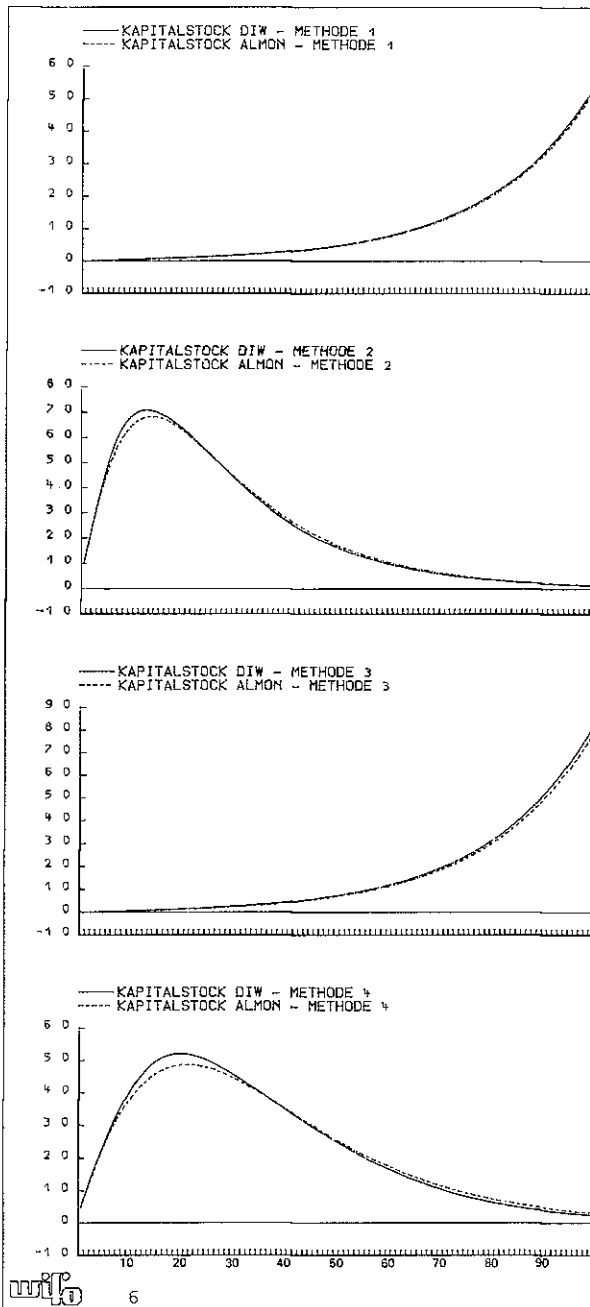
Überlebensfunktion 1: maximale Lebensdauer 50 Jahre,  $p = 0,5$ ,  
 Überlebensfunktion 2: maximale Lebensdauer 100 Jahre,  $p = 0,5$ ,  
 Überlebensfunktion 3: maximale Lebensdauer 50 Jahre,  $p = 0,8$ ,  
 Überlebensfunktion 4: maximale Lebensdauer 100 Jahre,  $p = 0,8$

tionen vom DIW-Typ und an Hand vergleichender Modellrechnungen soll nun die Almon-Methode dem traditionellen "Perpetual-inventory-Verfahren" gegenübergestellt werden. Zur Berechnung der logistischen DIW-Überlebensfunktion wurde die Formel (3) verwendet.

Wie die Abbildungen 2 und 3 zeigen, sind die Abwei-

Abbildung 3

Vergleich der Modellberechnungen nach Almon und DIW



- Methode 1: maximale Lebensdauer 50 Jahre,  $p = 0,8$  bei hypothetischer Investitionsreihe mit Veränderungsrate +5%
- Methode 2: maximale Lebensdauer 50 Jahre,  $p = 0,8$  bei hypothetischer Investitionsreihe mit Veränderungsrate -5%
- Methode 3: maximale Lebensdauer 100 Jahre,  $p = 0,8$  bei hypothetischer Investitionsreihe mit Veränderungsrate +5%
- Methode 4: maximale Lebensdauer 100 Jahre,  $p = 0,8$  bei hypothetischer Investitionsreihe mit Veränderungsrate -5%

chungen zwischen der Almon-Überlebensfunktion und der logistischen Überlebensfunktion mit symmetrischer Abgangsordnung (d. h.  $p = 0,5$ ) unter der Annahme gleicher durchschnittlicher ökonomischer Nutzungsdauer trotz der Ähnlichkeit des Kurvenverlaufs relativ groß. Die Differenzen zwischen den Überlebensfunktionen werden jedoch merklich kleiner, wenn die logistische DIW-Überlebensfunktion aus rechtsschiefen Abgangsordnungen berechnet wird, da die Almon-Methode grundsätzlich nur Überlebensfunktionen schafft, denen rechtsschiefe und — wie viele Experten behaupten — realitätsnähere Abgangsordnungen zugrunde liegen.

Modellrechnungen, die auf der Basis hypothetischer Investitionszeitreihen durchgeführt wurden, zeigen ebenfalls deutlich, daß unter der Annahme rechtsschiefer Abgangsordnungen (bei gleicher durchschnittlicher Nutzungsdauer) die — nach der Almon-Methode berechneten — Kapitalstöcke kaum von jenen abweichen, die mit Hilfe des viel informations- und rechenaufwendigeren DIW-perpetual-inventory-Verfahrens berechnet wurden.

Der Schätzvorgang

Kapitalstockschätzungen können grundsätzlich in realen oder nominellen Größen, letztere wieder nach dem Anschaffungswert- oder dem Tageswertprinzip erfolgen. Zur Ermittlung des realen Kapitalstocks wurden für die vorliegende Berechnung Investitionszeitreihen zu Preisen 1976 als Input herangezogen. Der — in Übersicht 3 neben dem realen Kapitalstock explizit ausgewiesene — Kapitalstock nach dem Tageswert oder Wiederbeschaffungswert  $K(t)^N$  ist daher gegeben durch

$$(10) \quad K(t)^N = K(t)^R \cdot PI(t),$$

wobei  $PI(t)$  den jeweiligen Preisindex für die entsprechende Investitionsgüterart (und zwar Ausrüstung bzw. Bauten, für alle Sektoren einheitlich) aus der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung zum Zeitpunkt  $t$  und  $K(t)^R$  den realen Kapitalstock darstellt.

Als Ausgangskapitalstöcke für das Basisjahr 1964 wurden für die vorliegenden Berechnungen von den Autoren geringfügig revidierte Schätzungen von Kausel (1971) herangezogen. Die ursprünglich feinere Gliederung wurde auf die 19 Sektoren aggregiert (siehe Übersicht 1). Die Ausgangsdaten für das Basisjahr 1964 und die angenommene durchschnittliche ökonomische Nutzungsdauer differenziert nach Ausrüstungen und Bauten sind in Übersicht 2 ausgewiesen. Die unterstellte durchschnittliche Nutzungsdauer stützt sich ebenfalls primär auf Angaben von Kausel, die jedoch zum Teil auf Grund neuerer Informationen (Expertenbefragungen, OECD-Untersuchung) revidiert wurden. Die der Kapitalstockschät-

**Klassifikation der Wirtschaftssektoren**

Bereiche	Volkseinkommensrechnung <sup>1)</sup>		
	VGR	SNA <sup>2)</sup> ISIC	Betriebssystema- VGR-Bezeichnung tik 1968 <sup>3)</sup>
01 Land- und Forstwirtschaft	1	1	0 Land- und Forstwirtschaft
02 Bergbau	2	2-22-2901	2-23-27 Bergbau
03 Nahrungs- und Genußmittel	31	31	31+32 Erzeugung von Nahrungsmitteln, Getränken, Tabakverarbeitung
04 Textil und Bekleidung	32	32	33+34+36 Erzeugung und Verarbeitung von Textilien und Leder
05 Holz, Be- und Verarbeitung	33	33+3902+3903	37+38+39 Be- und Verarbeitung von Holz
06 Papierindustrie	34	34+9592	41+42+43+936 Papierindustrie Druckerei Verlagswesen
07 Chemie (ohne Erdöl)	35 (Teil)	35-353	44+45+46-461 Chemische Industrie (ohne Erdöl)
08 Erdölindustrie	35 (Teil)	22+353	23+461 Erdölindustrie
09 Nicht-Metall-Mineralien	36	36+2901	27+47+48 Erzeugung von Stein- und Glaswaren
10 Grundmetalle	37	37	51 Grundmetallindustrie
11 Metallverarbeitung	38	38+3901	52 bis 59 Metallverarbeitung
12 Energie- und Wasserversorgung	4	4	1 Energie- und Wasserversorgung
13 Bauwesen	5	5	6 Bauwesen
14 Handel	61+62	61+62	7+938-77-78 Handel
15 Gastgewerbe	63	63	78 Gastgewerbe
16 Verkehr und Nachrichtenübermittlung	7	7	7+77 Verkehr Nachrichtenübermittlung
17 Vermögensverwaltung	8	8-833	9A- Vermögensverwaltung 938-936+992
18 Sonstige Dienste	9-91	9-91-9592-96	94 bis 97 Sonstige (marktmäßige) und private Dienste ohne Erwerbscharakter +986+987+991 und häusliche Dienste
19 Öffentlicher Dienst	91	91	98-986-987 Öffentlicher Dienst

<sup>1)</sup> Österreichisches Statistisches Zentralamt. Österreichs Volkseinkommen 1964-1977 Neuberechnung, Wien 1979 S 42 — <sup>2)</sup> Konform mit United Nations International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC) Rev 2 New York 1968 — <sup>3)</sup> Österreichisches Statistisches Zentralamt Grundsystematik der Wirtschaftstätigkeiten Wien 1968

zung zugrunde liegenden Investitionszeitreihen wurden von Nemeth (1982) berechnet. Eine ausführliche Darstellung der Berechnungsmethode und der sektoralen Investitionszeitreihen findet sich dort. Neben diesen primärstatistischen Informationen ist für die Almon-Methode — wie erwähnt — eine Aufschlüsselung des Ausgangskapitalstocks in eine

Komponente Netto-Kapitalstock  $K_1(t)$  und in eine Komponente stille Reserven  $K_2(t)$  erforderlich. Unterstellt man eine konstante Wachstumsrate  $r$  für die Investitionen, so gilt für das Verhältnis Netto-Kapitalstock zu stillen Reserven folgender Zusammenhang:

$$(11) \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{K_1(t)}{K_2(t)} = \frac{r+s}{s}$$

Mit Hilfe dieser Formel wurde entsprechend dem durchschnittlichen Wachstum der tatsächlichen sektoralen Investitionen die Trennung in  $K_1(t)$  und  $K_2(t)$  vorgenommen. Für den Ausrüstungs- bzw. für den Bauten-Kapitalstock wurde von einem Anteil der stillen Reserven am Brutto-Kapitalstock von durchschnittlich 40% ausgegangen<sup>8)</sup>.

Die Schätzungen wurden wie erwähnt mit Hilfe des Gleichungssystems (5), (6) und (7), allerdings in der diskreten Form (12), (13) und (14) durchgeführt

$$(12) K_t = K_{1,t} + K_{2,t}$$

$$(13) K_{1,t} = K_{1,t-1} + I_t - s K_{1,t-1}$$

$$(14) K_{2,t} = K_{2,t-1} + s K_{1,t-1} - s K_{2,t-1}$$

Die Abschreibungsrate  $s$  wurde für die einzelnen Sektoren mit Hilfe von (9) und der in Übersicht 2 ausgewiesenen durchschnittlichen ökonomischen Nutzungsdauer berechnet.

<sup>8)</sup> Die mehr oder weniger beliebige Aufteilung des Ausgangskapitalstocks in Netto-Kapitalstock und stille Reserven beeinflusst nur in den Anfangsphasen die Entwicklung des Kapitalstocks. Das Verhältnis  $K_1(t)$  zu  $K_2(t)$  konvergiert relativ rasch zu einem Gleichgewichtswert.

**Übersicht 2**

**Nominelle Ausgangskapitalstöcke 1964 und durchschnittliche ökonomische Nutzungsdauer**

	Ausrüstung		Bauten	
	Durchschnittliche Lebensdauer in Jahren	Kapitalstock 1964 in Mill S	Durchschnittliche Lebensdauer in Jahren	Kapitalstock 1964 in Mill S
01 Land- und Forstwirtschaft	18	44 767	60	99 267
02 Bergbau	20	8 980	40	3 510
03 Nahrungs- und Genußmittel	22	15 230	40	8 480
04 Textil und Bekleidung	17	13 110	40	6 560
05 Holz	15	3 570	40	2 800
06 Papier	18	9 590	40	4 400
07 Chemie (ohne Erdöl)	18	6 579	40	5 239
08 Erdölindustrie	18	8 061	40	1 481
09 Nicht-Metall-Mineralien	17	7 600	40	3 240
10 Grundmetalle	20	11 530	40	5 680
11 Metallverarbeitung	20	19 290	40	13 160
12 Energie	18	41 500	40	34 760
13 Bauwesen	8	9 060	40	5 760
14 Handel	20	22 720	40	31 440
15 Gastgewerbe	20	10 960	40	14 820
16 Verkehr (ohne Straßen)	25	60 110	40	47 570
Straßen			∞	50 650
17 Vermögensverwaltung <sup>1)</sup>	20	2 940	40	354 150
18 Sonstige Dienste	20	7 340	40	28 880
19 Öffentliche Dienste <sup>2)</sup>	15	8 530	40	115 370

<sup>1)</sup> Banken und Versicherungen Wohnungsbau, Rechts- und Wirtschaftsdienste und Realitätenwesen — <sup>2)</sup> Ohne öffentlichen Wohnbau öffentlichen Straßen- und U-Bahn-Bau

**Kapitalstock**  
(in Mill. S)

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Insgesamt	
	Land- und Bergbau- Forstwirtschaft	Bergbau	Nah- rungs- und Ge- nufmittel	Textil und Beklei- dung	Holz	Papier	Chemie	Erdöl	Nicht-Me- talli-Mine- ralien	Grund- metalle	Metall- verarbeit- ung	Energie	Bauwesen	Handel	Gastge- werbe	Verkehr	Verkehr	Verkehr	Sonstige Dienste	Öffent- liche Dienste*)	
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
1964	261.360,0	21.011,0	40.474,0	33.424,0	11.043,0	23.688,0	20.502,0	15.663,0	18.289,0	29.224,0	55.898,0	132.807,0	28.447,0	96.387,0	45.823,0	283.765,0	97.012,0	662.966,0	66.894,0	234.546,0	2.096.129,0
1965	277.182,8	20.569,9	43.054,5	34.360,1	12.243,6	24.114,6	22.620,3	15.827,7	19.700,8	29.900,7	53.108,3	136.286,9	27.438,7	101.215,9	48.196,0	296.663,2	105.059,0	697.083,2	67.804,1	239.616,3	2.162.984,7
1966	272.702,3	20.209,5	44.865,8	34.887,0	14.011,0	24.582,4	24.314,7	16.029,1	22.189,8	31.156,4	62.916,1	141.118,5	29.237,5	106.398,0	50.840,4	311.235,3	113.530,0	714.110,7	68.989,5	245.428,8	2.234.995,3
1967	278.101,3	19.630,0	46.865,8	35.178,4	15.046,2	25.846,2	25.833,0	16.239,4	24.417,0	32.293,3	66.106,3	146.627,8	30.166,0	111.592,3	53.666,9	325.659,1	123.311,0	731.472,2	70.532,9	252.829,0	2.307.863,3
1968	292.532,3	19.208,0	48.932,9	35.878,7	16.319,4	26.100,0	27.518,8	17.584,7	26.223,1	33.002,5	68.654,4	151.559,9	30.756,9	117.327,2	56.778,6	339.287,3	133.082,0	749.403,1	72.498,7	260.502,8	2.379.182,5
1969	287.464,0	18.854,6	51.098,0	36.988,1	17.688,4	26.803,3	29.924,9	17.584,7	27.455,5	33.793,6	71.689,7	154.500,2	31.983,8	128.299,1	60.224,2	354.893,0	143.632,0	766.886,1	74.849,6	267.931,3	2.453.701,7
1970	292.173,4	18.574,7	53.116,5	38.063,4	19.710,3	28.142,9	32.218,5	18.317,5	28.850,1	34.957,4	76.120,4	157.894,7	33.797,0	128.626,0	63.873,7	372.312,4	155.132,0	765.971,0	77.462,8	276.083,0	2.536.565,7
1971	296.838,8	18.268,3	55.830,6	39.251,9	22.240,4	30.085,8	34.652,2	19.879,8	30.874,1	36.398,1	82.028,7	161.726,5	36.517,0	136.386,9	66.098,5	392.973,6	167.947,0	807.650,1	80.529,3	286.451,2	2.586.661,8
1972	301.798,9	17.995,2	59.519,3	40.425,7	25.224,9	31.497,6	37.955,8	21.430,1	33.906,1	39.936,6	88.598,8	167.994,8	40.708,0	143.064,5	73.076,8	414.766,4	180.619,0	833.955,4	83.276,3	298.038,5	2.752.560,8
1973	303.326,2	17.575,3	61.926,8	41.549,4	28.039,6	32.645,5	39.875,5	22.166,2	35.929,9	43.671,5	94.583,2	174.266,7	43.924,4	150.166,0	78.613,2	437.549,5	192.881,0	864.652,0	85.908,1	311.864,8	2.868.277,8
1974	305.459,8	17.281,4	64.406,6	42.035,5	30.285,3	33.923,3	42.518,4	22.925,1	37.684,8	47.573,7	100.794,6	183.524,5	46.204,0	157.654,0	83.912,5	462.171,0	207.119,0	896.287,9	88.486,6	325.202,5	2.987.919,7
1975	308.128,8	17.137,1	66.059,6	42.408,5	33.065,9	36.117,8	46.637,2	24.356,6	38.997,9	50.894,7	109.112,4	200.129,9	48.515,4	171.360,9	94.901,6	510.691,8	232.801,0	959.781,3	94.327,6	353.408,8	3.210.037,7
1976	311.442,9	16.862,8	71.821,0	42.583,8	34.663,7	37.702,1	48.507,3	26.288,6	39.986,6	53.025,5	114.455,7	207.747,5	50.015,4	179.298,9	101.310,4	594.448,6	244.384,0	992.249,5	97.390,5	366.833,6	3.326.634,6
1977	313.706,9	16.669,0	74.355,0	42.504,3	35.708,6	39.886,8	50.294,7	28.204,1	40.872,6	53.632,8	118.973,7	215.461,1	50.398,1	167.038,0	108.760,6	560.230,0	257.567,0	1.023.038,1	100.557,4	380.264,4	3.440.557,2
1978	315.394,0	16.968,5	76.545,4	42.589,8	36.854,7	40.624,7	51.487,9	29.748,3	41.814,6	55.166,7	123.975,1	220.452,2	50.767,4	195.712,5	117.218,2	586.492,2	270.659,0	1.052.438,0	103.866,3	392.746,8	3.550.720,1
1979	317.890,6	16.800,7	78.842,5	42.795,5	38.267,4	41.537,2	53.065,4	31.448,2	43.449,2	57.343,5	129.946,9	224.862,3	51.399,0	205.388,5	126.160,9	611.384,2	282.888,0	1.079.081,2	107.013,2	403.141,9	3.659.798,8
1980	319.005,9	16.800,7	78.842,5	42.795,5	38.267,4	41.537,2	53.065,4	31.448,2	43.449,2	57.343,5	129.946,9	224.862,3	51.399,0	205.388,5	126.160,9	611.384,2	282.888,0	1.079.081,2	107.013,2	403.141,9	3.659.798,8

Real, zu Preisen 1976

Nominal, zu Wiederbeschaffungspreisen

1964	144.034,8	12.490,1	23.709,8	19.670,1	6.369,9	13.991,1	11.817,9	9.542,3	10.840,0	17.209,8	32.450,0	76.259,7	14.819,6	54.159,5	25.779,6	158.329,8	50.850,0	357.089,9	36.220,2	123.900,0	1.148.684,0
1965	160.005,9	12.720,4	26.456,4	21.136,2	7.476,8	14.869,7	13.810,0	9.888,8	12.165,0	18.409,8	36.171,4	82.984,5	16.826,7	61.113,7	29.088,5	178.390,4	61.449,0	407.978,4	40.255,4	140.882,9	1.290.610,6
1966	166.228,8	12.767,1	28.054,8	21.924,7	8.744,6	15.486,5	15.163,7	10.279,9	13.988,0	19.612,5	39.318,7	87.867,1	18.329,3	65.480,7	31.243,2	190.466,1	67.199,6	423.029,5	41.606,3	146.196,6	1.355.485,3
1967	172.113,8	12.657,8	30.017,7	22.550,8	9.574,6	16.445,2	16.429,4	10.649,5	15.755,8	20.729,7	42.116,2	92.518,8	19.288,5	69.935,1	33.497,5	202.246,3	73.592,0	437.006,5	43.075,2	152.108,5	1.418.716,7
1968	176.552,9	12.660,0	31.777,3	23.311,8	10.528,2	17.047,5	17.744,3	11.162,4	17.166,0	21.512,5	44.306,4	96.703,3	19.924,3	74.324,4	35.785,7	212.590,4	79.729,4	449.566,9	44.635,2	157.580,3	1.474.749,6
1969	181.704,3	12.620,9	33.918,1	24.535,9	11.692,9	17.925,4	19.733,8	12.085,4	18.419,1	22.507,6	47.204,9	100.201,4	21.154,1	79.326,4	38.430,4	224.765,0	85.805,8	459.057,9	46.403,5	162.150,7	1.533.778,2
1970	194.796,2	13.136,8	37.244,4	26.663,2	13.687,1	19.900,4	22.442,0	13.318,4	20.454,6	24.665,9	52.943,8	107.962,6	23.645,1	88.113,4	42.924,1	248.248,8	97.283,3	493.636,7	50.575,0	175.598,0	1.668.964,2
1971	209.086,9	13.698,8	41.504,6	29.133,1	16.370,3	22.548,4	25.875,0	15.370,7	23.220,5	27.280,9	60.448,8	116.906,5	27.196,9	96.182,5	48.292,5	276.487,4	110.542,7	533.189,4	55.422,5	191.561,0	1.831.396,5
1972	236.537,1	14.581,2	48.004,9	32.574,8	20.232,1	25.539,1	30.024,5	17.676,3	27.549,7	31.541,1	71.132,2	133.450,0	32.893,5	113.512,7	57.435,6	324.785,6	136.275,7	631.226,5	64.468,1	227.913,4	2.141.080,5
1973	254.729,1	15.062,6	52.934,1	35.481,7	23.882,1	28.008,1	34.034,7	19.221,9	30.852,6	37.461,5	80.630,1	147.575,7	37.616,2	127.126,7	66.114,6	367.322,0	158.374,6	710.796,7	71.533,7	257.449,0	2.387.833,7
1974	280.225,8	16.021,0	59.633,4	38.896,5	27.997,1	31.476,4	39.334,0	21.005,0	34.975,7	44.144,9	109.113,4	169.113,4	42.824,2	145.258,0	77.027,3	423.808,7	187.774,1	813.115,4	80.871,7	295.677,5	2.794.593,3
1975	295.441,1	16.830,1	64.382,3	40.684,1	30.289,3	33.874,2	42.944,5	22.740,9	37.267,6	48.422,7	100.668,1	185.034,2	45.705,0	158.519,4	65.790,4	468.037,7	210.942,4	885.766,8	87.800,4	325.369,8	2.975.546,5
1976	309.128,8	17.137,1	69.059,6	42.408,5	33.065,9	36.117,8	46.637,2	24.356,6	38.997,9	50.894,7	109.112,4	200.129,9	48.515,4	171.360,9	94.901,6	510.691,8	232.801,0	959.781,3	94.327,6	353.408,8	3.210.037,7
1977	334.319,4	18.009,7	76.721,1	45.516,4	37.089,8	40.243,6	51.868,7	27.951,6	42.685,0	56.569,6	122.365,5	222.467,6	53.416,1	191.963,2	108.738,1	573.668,7	264.000,0	1.071.451,1	104.750,1	395.636,5	3.575.609,8
1978	354.689,6	18.610,9	83.030,4	47.547,0	39.986,3	44.426,3	56.316,6	31.177,4	45.511,3	59.685,3	133.118,7	242.016,0	56.263,8	209.958,0	122.905,3	633.663,3	295.615,7	1.179.551,7	114.218,7	434.865,0	3.901.461,6
1979	370.637,8	19.564,3	88.216,1	49.178,4	42.668,2	46.622,3	59.804,1	33.721,0	47.992,5	63.231,8	143.309,9	256.533,4	58.521,9	227.391,1	137.708,1	689.976,2	326.225,0	1.266.321,8	123.988,5	470.246,8	4.194.329,9
1980	400.635,7	20.691,8	96.512,1	52.662,5	47.196,1	50.523,2	65.417,0	37.516,0	52.489,7	70.074,6	159.895,0	279.947,5	63.003,1	254.219,0	159.054,4	772.514,1	370.979,3	1.410.460,6	136.562,4	523.103,8	4.551.859,3

\*) Banken und Versicherungen, Wohnungsbau, Rechts- und Wirtschaftsdienste und Realitätenwesen. — \*) Ohne öffentlichen Wohnbau, öffentlichen Straßen- und U-Bahn-Bau.



### Kapitalintensität (in 1.000 S)

	Land- und Forstwirtschaft	Bergbau	Nahrungs- und Ge- nussmittel	Textil und Beklei- dung	Holz	Papier	Chemie	Erdöl	Nicht-Me- tall-Mine- ralien	Grund- metalle	Metall- verarbei- tung	Energie	Bauwesen	Handel	Gastge- werbe	Verkehr	Vermo- gen- sverwal- tung <sup>1)</sup>	Sonstige Dienste	Öffent- liche Dienste <sup>2)</sup>	Insgesamt
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Real, zu Preisen 1976																				
1964	423,5	682,2	300,3	157,6	110,2	334,1	363,5	1.614,7	318,8	449,6	189,7	4.770,0	95,9	271,0	380,9	1.438,2	5.696,4	576,5	652,6	653,8
1965	464,1	686,2	320,6	167,0	124,3	341,1	386,7	1.739,3	346,8	453,0	197,4	4.884,1	101,7	278,8	391,8	1.489,3	5.612,6	588,6	658,3	677,9
1966	508,8	716,6	334,7	173,3	143,9	350,9	409,3	1.866,5	396,1	489,9	211,2	5.058,0	106,0	289,7	409,3	1.550,7	5.614,1	610,1	680,5	707,4
1967	549,3	766,8	356,9	187,8	158,7	376,2	437,8	1.933,3	447,2	524,4	226,9	5.144,8	111,9	302,5	430,4	1.626,7	5.613,8	637,2	658,2	743,2
1968	579,4	838,8	378,4	198,8	176,0	387,2	468,0	2.064,1	495,7	544,6	238,5	5.280,8	119,0	318,0	448,5	1.705,7	5.592,6	662,1	663,7	775,9
1969	616,5	853,1	399,5	202,7	192,3	399,5	474,2	2.198,1	532,1	558,5	240,7	5.364,6	124,8	333,5	468,7	1.786,9	5.618,2	700,2	668,5	800,8
1970	653,2	859,9	419,9	211,2	218,8	414,5	478,7	2.289,7	567,9	557,5	242,6	5.370,6	133,3	351,8	488,7	1.890,9	5.617,1	743,4	664,1	824,9
1971	705,2	865,8	438,9	218,6	247,7	436,0	478,0	2.485,0	594,9	567,8	248,2	5.373,0	140,4	367,2	509,0	1.961,9	5.402,3	798,1	665,5	847,5
1972	768,1	918,1	473,1	226,6	278,4	464,6	505,5	2.551,2	626,7	617,1	260,3	5.526,1	150,2	377,8	540,9	2.060,5	5.274,9	843,7	670,9	878,3
1973	808,2	944,9	485,7	239,8	299,6	476,6	531,0	2.641,2	662,9	691,0	263,8	5.677,1	155,4	386,8	581,5	2.135,9	5.168,3	899,5	669,0	900,0
1974	837,3	934,1	519,0	256,5	318,9	491,6	562,4	2.681,6	695,3	705,8	278,2	5.844,7	165,4	398,8	611,2	2.182,1	5.110,0	928,5	667,1	928,9
1975	872,3	955,1	544,8	275,4	338,2	516,1	608,3	2.788,9	746,1	734,5	301,1	6.016,3	174,4	408,5	628,5	2.289,9	5.116,0	945,2	667,0	967,6
1976	901,5	1.002,2	561,9	284,2	344,4	538,3	646,8	2.832,2	786,2	766,5	314,3	6.234,4	180,3	419,3	639,5	2.410,1	5.179,6	963,6	670,0	996,9
1977	961,8	1.015,8	575,0	289,3	349,6	565,2	660,9	3.019,4	809,4	798,6	321,9	6.451,8	181,8	431,4	660,9	2.516,2	5.205,9	988,7	678,6	1.023,5
1978	1.005,1	1.061,7	604,5	305,8	355,3	609,9	690,9	3.279,5	834,1	821,3	331,9	6.818,4	183,5	446,6	695,8	2.635,1	5.201,0	1.006,6	681,6	1.055,9
1979	1.046,1	1.116,4	633,1	310,5	366,3	626,0	709,2	3.459,1	862,2	833,3	345,2	6.954,3	186,9	462,2	739,5	2.741,5	5.179,3	1.030,0	693,2	1.067,6
1980	1.078,0	1.132,9	659,8	315,6	377,6	641,0	725,9	3.614,8	877,0	855,5	362,4	7.093,4	192,7	477,8	790,5	2.833,1	5.173,0	1.043,0	706,8	1.118,1
Nominell, zu Wiederbeschaffungspreisen																				
1964	233,4	405,5	175,9	92,7	63,6	197,3	209,5	983,7	188,8	264,8	110,1	2.743,2	55,9	152,3	214,3	802,5	2.978,2	311,7	344,7	357,7
1965	277,9	424,0	197,0	102,8	75,9	210,3	236,1	1.086,7	214,2	278,9	120,8	2.974,4	62,4	168,4	236,5	895,5	3.284,9	349,4	387,0	404,5
1966	310,1	452,7	210,1	108,9	89,8	221,2	255,3	1.195,3	250,2	308,4	132,0	3.138,6	66,5	178,3	251,6	949,0	3.325,7	367,9	393,4	429,0
1967	339,9	494,4	228,6	120,4	101,0	242,2	278,5	1.267,8	288,6	337,1	144,5	3.246,3	71,6	189,4	268,6	1.010,2	3.353,8	389,1	396,0	456,9
1968	362,1	548,5	245,8	129,2	113,6	252,9	301,8	1.376,8	324,5	355,0	153,9	3.369,5	77,1	201,5	282,7	1.068,8	3.355,0	407,6	401,4	481,0
1969	389,7	571,1	265,2	134,5	126,6	267,1	312,7	1.510,7	357,0	372,6	158,6	3.479,2	82,6	214,7	299,1	1.131,8	3.383,1	434,1	404,6	500,5
1970	435,5	608,2	294,4	148,0	152,0	293,1	333,5	1.664,8	402,6	393,4	168,7	3.672,2	93,3	239,1	328,4	1.260,8	3.531,0	485,4	422,4	543,1
1971	496,8	649,2	326,3	162,2	182,3	326,8	352,8	1.921,3	447,4	425,1	182,9	3.883,9	104,3	264,4	360,9	1.380,4	3.566,5	549,3	445,1	588,7
1972	602,0	743,9	381,6	182,6	223,3	376,7	406,3	2.104,3	509,2	499,9	209,1	4.389,8	121,4	299,7	425,1	1.613,4	3.992,6	653,2	511,4	683,2
1973	678,7	809,8	415,2	204,7	255,2	408,9	453,2	2.288,3	569,2	592,7	224,8	4.807,0	133,1	327,5	489,0	1.792,7	4.248,6	749,8	552,2	752,4
1974	768,2	866,0	480,5	237,3	294,7	456,2	520,3	2.500,6	645,3	655,0	257,2	5.385,8	153,3	367,5	561,0	2.001,0	4.635,8	848,6	606,5	850,2
1975	838,8	923,9	526,7	266,1	324,6	499,6	587,7	2.707,2	722,2	711,1	290,9	5.800,4	168,7	393,8	604,6	2.201,5	4.888,3	907,0	638,1	929,2
1976	901,5	1.002,2	561,9	284,2	344,4	538,3	646,8	2.832,2	786,2	766,5	314,3	6.234,4	180,3	419,3	639,5	2.410,1	5.179,6	963,6	670,0	996,9
1977	1.032,5	1.084,9	614,3	309,2	373,9	603,4	706,7	3.212,8	863,7	852,0	344,1	6.908,9	194,2	461,9	709,3	2.701,8	5.621,5	1.063,5	731,8	1.100,1
1978	1.136,1	1.185,4	675,0	342,1	397,9	679,3	773,6	3.625,3	928,8	914,0	371,3	7.658,7	204,8	501,3	786,3	2.980,6	5.866,2	1.143,3	779,5	1.197,4
1979	1.229,3	1.287,1	729,7	359,0	424,1	718,4	821,0	3.921,0	989,3	955,2	399,1	8.092,5	215,5	536,9	868,8	3.225,5	6.231,9	1.220,2	829,9	1.284,7
1980	1.359,5	1.388,7	807,6	388,4	465,4	779,7	894,9	4.312,2	1.066,9	1.038,1	445,9	8.812,2	236,2	591,5	986,6	3.579,8	6.761,5	1.330,9	917,1	1.421,2

<sup>1)</sup> Banken und Versicherungen, Wohnungsbau, Rechts- und Wirtschaftsdienste und Realitätenwesen. — <sup>2)</sup> Ohne öffentlichen Wohnbau, öffentlichen Straßen- und U-Bahn-Bau.

### Schätzergebnisse

Im nachstehenden Tabellensatz können aus Platzgründen nur die Kapitalstöcke insgesamt, d. h. Ausrüstungen (Maschinen, Fahrzeuge) plus Bauten, zu Preisen 1976 und zu Wiederbeschaffungspreisen für alle 19 Wirtschaftsbereiche und für die Gesamtwirtschaft ausgewiesen werden. Eine umfassende Darstellung und Analyse der geschätzten Daten sowie ein internationaler Vergleich würden den Rahmen des vorliegenden Aufsatzes bei weitem sprengen und sollen daher einer gesonderten Studie vorbehalten bleiben.

Die wichtigsten Ergebnisse der Schätzung werden im folgenden zusammengefaßt: Nach der vorliegenden Kapitalstockschätzung expandierte der reale volkswirtschaftliche Kapitalstock in der Periode 1964/1980 durchschnittlich um 3,5% pro Jahr<sup>9)</sup>. Damit wuchs das reale Brutto-Sachanlagevermögen geringfügig schwächer als das reale Brutto-Inlandsprodukt (rund 4%) im gleichen Zeitraum.

Innerhalb der Wirtschaftsbereiche war die Kapazitätsausweitung (gemessen am Wachstum des Brutto-Kapitalstocks) des holzbe- und -verarbeitenden Sektors am kräftigsten. Der reale Kapitalstock dieses Wirtschaftszweigs expandierte zwischen 1964 und 1980 durchschnittlich um 8% pro Jahr. Überdurchschnittlich wurden die Kapazitäten auch in den Wirtschaftssektoren Nahrungs- und Genußmittel, Chemie, Erdöl, Nicht-Metall-Mineralien (Steine-Keramik), Grundmetalle, Metallverarbeitung, Bauwesen und in den dem tertiären Sektor zuzuordnenden Wirtschaftsbereichen Gastgewerbe, Handel und Verkehr (einschließlich Straßen) ausgeweitet. Rückläufig verlief die Ent-

<sup>9)</sup> Die Abweichungen zwischen dem gesamtwirtschaftlichen realen Kapitalstock in dieser Untersuchung und jenem von *Breuss (1982)*, der ebenfalls mit der Almon-Methode berechnet wurde, resultieren daraus, daß der hier verwendete Kapitalstock eine Summe aus den um statistische Differenzen bei der Investitionsberechnung bereinigten Sektoralkapitalstöcken darstellt (siehe auch *Nemeth, 1982*), die *Breuss-Berechnungen* jedoch von den aggregierten Investitionen laut Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnung ausgingen. Die statistische Differenzen enthalten

### Übersicht 5

#### Kapitalkoeffizienten Real zu Preisen 1976

	Land- und Forstwirtschaft	Bergbau	Nahrungs- und Genußmittel	Textil und Bekleidung	Holz	Papier	Chemie	Erdöl	Nicht-Metall-Mineralien	Grundmetalle
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
1964	86	52	21	22	13	24	31	20	25	27
1965	100	51	21	22	14	24	32	18	26	28
1966	99	53	20	22	15	23	32	18	28	28
1967	89	57	20	23	16	25	32	17	29	30
1968	91	54	21	22	16	24	30	17	30	27
1969	91	49	20	20	15	24	29	17	30	24
1970	90	47	20	20	17	24	28	17	29	23
1971	98	44	20	20	18	25	27	17	28	24
1972	99	47	20	19	18	24	26	18	28	25
1973	94	43	19	20	20	23	25	17	30	27
1974	91	40	20	20	21	23	25	19	29	28
1975	87	43	21	22	23	26	27	21	32	35
1976	85	43	21	21	21	25	26	21	31	32
1977	89	47	21	21	20	26	25	24	31	34
1978	84	47	21	22	22	27	25	24	32	32
1979	83	42	20	22	21	26	24	26	31	31
1980	80	41	20	20	21	26	23	30	29	33

	Metalverarbeitung	Energie	Bauwesen	Handel	Gastgewerbe	Verkehr	Vermögensverwaltung <sup>1)</sup>	Sonstige Dienste	Öffentliche Dienste <sup>2)</sup>	Insgesamt
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1964	17	12,3	07	17	2,8	14,6	19,0	3,0	3,8	4,8
1965	17	11,8	08	17	3,0	14,4	18,0	3,0	3,8	4,8
1966	17	11,1	07	17	2,9	14,3	17,4	3,0	3,7	4,7
1967	17	11,4	07	18	3,1	14,9	16,8	3,1	3,7	4,7
1968	17	11,2	07	18	3,3	14,9	16,2	3,1	3,7	4,7
1969	15	10,9	07	18	3,4	14,0	15,7	3,2	3,7	4,6
1970	15	9,9	07	18	3,3	13,4	14,8	3,3	3,7	4,4
1971	15	10,2	07	18	3,4	13,4	14,2	3,3	3,7	4,4
1972	14	9,8	07	17	3,5	13,1	13,8	3,4	3,7	4,3
1973	15	9,2	08	17	3,8	12,6	13,4	3,4	3,8	4,3
1974	15	9,1	08	17	4,0	12,3	13,2	3,3	3,8	4,3
1975	16	9,2	08	17	4,1	13,0	13,1	3,3	3,9	4,5
1976	16	9,1	08	17	4,3	12,6	12,8	3,4	3,8	4,4
1977	15	8,8	08	17	4,7	12,6	12,2	3,4	3,8	4,4
1978	16	9,3	08	18	5,0	12,6	12,2	3,5	3,8	4,5
1979	15	8,8	08	18	5,2	12,3	11,9	3,5	3,8	4,5
1980	15	8,4	08	18	5,3	12,2	11,6	3,5	3,8	4,5

<sup>1)</sup> Banken und Versicherungen, Wohnungsbau, Rechts- und Wirtschaftsdienste und Realitätenwesen — <sup>2)</sup> Ohne öffentlichen Wohnbau, öffentlichen Straßen- und U-Bahn-Bau

wicklung des realen Kapitalbestands im Bergbaubereich. Das reale Brutto-Sachanlagevermögen dieses Sektors lag im Jahr 1980 um 20% unter dem Niveau des Jahres 1964. Auch traditionell kapitalintensive Wirtschaftssektoren, wie etwa die Land- und Forstwirtschaft, Energie- und Wasserversorgung und die Vermögensverwaltung, weiteten ihren Kapitalbestand real (d. h. zu Preisen 1976) in der Untersuchungsperiode unterdurchschnittlich bzw. nur durchschnittlich aus (siehe Übersicht 3).

Mit Ausnahme der Land- und Forstwirtschaft und des Bergbaus entwickelte sich in diesen Sektoren auch die Kapitalintensität (Brutto-Sachanlagevermögen je Erwerbstätigen) unterdurchschnittlich. Die reale Sachkapitalausstattung je Erwerbstätigen expandierte in der Periode 1965/1980 in der Gesamtwirtschaft mit durchschnittlich 3,4% pro Jahr (siehe Übersicht 4). In den Eckjahren betrug der volkswirtschaftliche Kapitalstock je Erwerbstätigen insgesamt 653.751 S (1964) und 1.118.110 S (1980) zu Preisen 1976, nominell zu Wiederbeschaffungspreisen 357.745 S (1964) und 1.421.196 S (1980).

Auch die Ausweitung der Sachkapitalausstattung je Arbeitsplatz war mit 8% pro Jahr im holzbe- und -verarbeitenden Wirtschaftszweig am größten. Die absolut höchste reale Kapitalausstattung je Arbeitsplatz unter den Wirtschaftsbereichen haben nach der vorliegenden Schätzung erwartungsgemäß die Sektoren Energie- und Wasserversorgung (1980 7.093.448 S), die Vermögensverwaltung (1980 5.172.968 S) sowie der Verkehrs- und Nachrichtenübermittlungssektor (1980 2.833.106 S, jeweils real zu Preisen 1976).

Mit der Sachkapitalausstattung je Beschäftigten von 192.722 S, zu Preisen 1976, erreichte die Bauwirtschaft 1980 nach wie vor die geringste durchschnittliche Kapitalintensität unter den Wirtschaftsbereichen. Nach der vorliegenden Schätzung beträgt der langfristige Durchschnitt des realen Kapitalkoeffizienten der Gesamtwirtschaft (Verhältnis Brutto-Sachanlagevermögen zu BIP) 4,5, wobei die langfristige Entwicklung dieses Koeffizienten einen leicht negativen Trend aufweist. Dieser Trend wird von einer konjunkturellen Komponente überlagert. Der reale Kapitalkoeffizient erreichte den niedrigsten Wert von 4,3 in den Hochkonjunkturjahren zu Beginn der siebziger Jahre, in den Rezessionsjahren 1967/68, 1975 und 1977/78 lag er über dem langjährig leicht fallenden Trend. Unter den Sektoren hat die Land- und Forstwirtschaft den höchsten Kapitalkoeffizienten mit durchschnittlich 9. Der langfristige Trend des realen Kapitalkoeffizienten ist jedoch im primären Sektor deutlich fallend. Der reale Kapitalkoeffizient jener Bereiche, die dem sekundären Sektor zugezählt werden (Industrie, Gewerbe, Bauwirtschaft und Energiewirtschaft), verläuft hingegen relativ konstant und beträgt langfristig etwa 2,8. Einen leicht steigenden Trend haben die realen Kapitalkoeffizienten jener Teilbereiche, die dem tertiären

**Kapitalstruktur der Hauptsektoren**

Real zu Preisen 1976

	Primärsektor	Sekundärsektor	Tertiärsektor
		in %	
1964	13,5	19,4	67,2
1965	13,3	19,6	67,1
1966	13,1	19,9	67,0
1967	12,9	20,1	67,0
1968	12,7	20,2	67,1
1969	12,5	20,4	67,2
1970	12,3	20,5	67,2
1971	12,0	20,8	67,2
1972	11,6	21,3	67,1
1973	11,2	21,6	67,2
1974	10,8	21,8	67,4
1975	10,5	21,8	67,7
1976	10,2	21,8	68,1
1977	9,9	21,8	68,3
1978	9,6	21,8	68,6
1979	9,4	21,7	69,0
1980	9,1	21,7	69,2

Primärsektor: Land- und Forstwirtschaft Bergbau

Sekundärsektor: Nahrungs- und Genußmittel Textil und Bekleidung Holz Papier  
Chemie Erdöl, Nicht-Metall-Mineralien Grundmetalle  
Metallverarbeitung Energie Bauwesen

Tertiärsektor: Handel Gastgewerbe Verkehr Vermögensverwaltung<sup>1)</sup> Sonstige  
Dienste Öffentliche Dienste<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Banken und Versicherungen, Wohnungsbau, Rechts- und Wirtschaftsdienste und Realitätenwesen — <sup>2)</sup> Ohne öffentlichen Wohnbau, öffentlichen Straßen- und U-Bahn-Bau

ren Sektor zugeordnet werden; ihr Durchschnittswert liegt bei etwa 6,8 (siehe Übersicht 5).

Den Schätzungen liegen Abgangsraten von durchschnittlich 4% pro Jahr für Ausrüstungen und 1,5% für Bauten, insgesamt somit eine Abgangsrate von durchschnittlich 2,3% zugrunde. Diese Abgangsraten stimmen im wesentlichen mit jenen überein, die die Kapitalstockschatzung von *Schenk — Fink* ergaben. Die sektorale Struktur des realen Kapitalstocks hat sich im langfristigen Vergleich zu Lasten des primären Sektors zu den Bereichen des sekundären und tertiären Sektors verschoben (siehe Übersicht 6).

Franz Hahn

Ingo Schmoranz\*)

\*) Institut für Höhere Studien

**Literaturhinweise**

*W. Albers et al.* (Hrsg.): Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaften, Gustav Fischer, Stuttgart 1978.

*C. Almon — L. M. Buckler — L. M. Horwitz — T. Reimbold* 1985: *Interindustry Forecasts of the American Economy*, Lexington Books, Lexington, Mass 1974.

*T. Barna*: *On Measuring Capital*, in *Lutz* (1963), S. 75-94

*E. Baumgart*: *Kapital: Messung des Kapitalstocks*, in *Albers et al.* (1978), S. 369-378.

- E. Baumgart — R. Krengel*: Die industrielle Vermögensrechnung des Deutschen Institutes für Wirtschaftsforschung. Ergebnisse einer Neuberechnung, Duncker & Humblot, Berlin 1970.
- E. von Böhm-Bawerk*: Kapital und Kapitalzins, Innsbruck 1984.
- F. Breuss*: Potential Output und gesamtwirtschaftliche Kapazitätsauslastung, Monatsberichte 2/1982
- M. Brown — K. Sato — P. Zarembka* (Hrsg.): Essays in Modern Capital Theory, North-Holland Publishing Company, Amsterdam 1976
- G. Bruckmann — H. Riese — H. Seidel*: Gutachten zur Erstellung mittelfristiger Prognosen in Österreich, Wien-Linz 1968
- H. Bruse — G. H. Fuhrmann*: Capital Stocks of Firms — Calculation on a Microeconomic Basis, Zeitschrift für Nationalökonomie, Jg. 41(3-4), 1981, S. 361-383
- Bureau of Economic Analysis*: Fixed Non-Residential Business and Residential Capital in the United States 1925-1975, Washington, D. C. 1976.
- E. Burmeister*: Synthesizing the Neo-Austrian Alternative Approaches to Capital Theory: A Survey, Journal of Economic Literature, 1974, S. 413-456
- R. Coen*: Alternative Measures of Capital and its Rate of Return in United States Manufacturing, in *Usher* (1980A), S. 121-152
- M. S. Feldstein — D. K. Foot*: The Other Half of Gross Investment: Replacement and Modernization Expenditures, Review of Economics and Statistics, Jg. 53, 1971, S. 49-58
- G. Fink*: Preisverzerrungen und Unterschiede in der Produktionsstruktur zwischen Österreich und Ungarn, Springer Verlag, Wien 1981.
- R. W. Goldsmith*: A Perpetual Inventory of National Wealth, Studies in Income and Wealth, Jg. 14, National Bureau of Economic Research, New York 1951
- B. Görzig*: Das Sachvermögen in den Wirtschaftsbereichen der Bundesrepublik Deutschland, DIW, Beiträge zur Strukturforschung, Heft 71, 1982
- T. Griffin*: The Stock of Fixed Assets in the United Kingdom: How to Make Best Use of the Statistics, in *Patterson — Schott* (1979), S. 99-132.
- Z. Griliches*: Capital — Theory — Discussion, American Economic Review, Papers and Proceedings, Jg. 51, 1961, S. 127-130
- N. Groes*: Measurement of Capital in Denmark, Review of Income and Wealth, Jg. 22, 1976, S. 271-286
- H. Handler — E. Merth — K. Morwind*: Kapitalstockschätzungen für Österreich, Forschungsbericht des Instituts für Höhere Studien, Wien 1968
- G. C. Harcourt*: Some Cambridge Controversies in the Theory of Capital, University Press, Cambridge 1972
- F. A. von Hayek*: The Pure Theory of Capital, London 1941.
- J. Hibbert — T. J. Griffin — R. L. Walker*: Development of Estimates of the Stock of Fixed Capital in the United Kingdom, Review of Income and Wealth, Jg. 23, 1977, S. 117-135.
- J. R. Hicks*: Value and Capital, Oxford University Press, New York 1939
- A. Kausel*: Revision der Gesamtrechnung 1954-1964. Kapitalstock — Abschreibungen, Österreichisches Statistisches Zentralamt, mimeo, Wien 1971.
- A. Kausel*: Gutachten zur Neuberechnung des Kapitalstocks der Industrie 1955-1973, Österreichisches Statistisches Zentralamt, mimeo, Wien 1975.
- J. W. Kendrick*: Some Theoretical Aspects of Capital Measurement, American Economic Review, Papers and Proceedings, Jg. 51, 1961, S. 102-111.
- W. Kirner*: Zeitreihen für das Anlagevermögen in der Bundesrepublik Deutschland, DIW-Beiträge zur Strukturforschung, Berlin 1968
- F. A. Lutz — D. C. Hauge* (Hrsg.): The Theory of Capital, MacMillan, London 1963.
- H. Lützel*: Estimates of Capital Stock by Industry in the Federal Republic of Germany, Review of Income and Wealth, Jg. 23, 1977, S. 63-78
- A. Marston — R. Winfrey — J. C. Hempstead*: Engineering, Valuation and Depreciation, Iowa State University Press, 1953.
- L. Männer*: Kapital, in *Albers et al.* (1978), S. 347-359.
- P. Mitter — J. Skolka*: Entwicklung der Arbeitsproduktivität in Österreich 1964 bis 1977, Monatsberichte 1/1981.
- J. Müller*: Bedarf der Unternehmen an technologischen Vorausschätzungen, Schriftenreihe des Ifo-Instituts für Wirtschaftsforschung, Berlin 1973.

*N. Nemeth*: Brutto-Anlageinvestitionen nach Wirtschaftsbereichen, Monatsberichte 10/1982.

*OECD* Service Lives of Fixed Assets, Doc DES/NI/82.3, Paris 1982.

*G. O. Orosel* — *C. C. v. Weizsäcker*: Kapitaltheorie, in *Selten* (1979), S. 119-131.

*K. D. Patterson* — *K. Schott* (Hrsg.): The Measurement of Capital, MacMillan, London 1979.

*J. Prucha*: Ein ökonometrisches Modell der österreichischen Wirtschaft. Unter besonderer Berücksichtigung mittelfristiger Aspekte und der Kapitalstockmessung, Forschungsmemorandum des Instituts für Höhere Studien, Wien 1976.

*J. Robinson*: The Production Function and the Theory of Capital, *Review of Economic Studies*, Jg. 21, 1958, S. 81-106.

*J. Robinson*: Contribution to Modern Economics, Basil Blackwell, Oxford 1979.

*W. Schenk* — *G. Fink*: Das Brutto-Sachanlagevermögen der österreichischen Industrie 1955 bis 1973, Monatsberichte 10/1976.

*R. Selten* (Hrsg.): Handwörterbuch der Mathematischen Wirtschaftswissenschaften, Bd. 1, Wirtschaftstheorien, Wiesbaden 1979.

*J. Skolka*: Außenhandelsverflechtung der österreichischen Wirtschaft: Ein Input-Output-Vergleich zwischen 1964 und 1976, Monatsberichte 10/1981.

*R. M. Solow*: The Production Function and the Theory of Capital, *Review of Economic Studies*, Jg. 23, 1956, S. 101-108.

*E. Streissler*: Structural Economic Thought — On the Significance of the Austrian School Today, *Zeitschrift für Nationalökonomie* XXIX/1969.

*A. Tengblad* — *G. Westerlund*: Capital Stock and Capital Consumption Estimates by Industries in the Swedish National Accounts, *Review of Income and Wealth*, Jg. 22(4), 1976, S. 331-344.

*United Nations*: A System of National Accounts, New York 1968.

*D. Usher* (Hrsg.) (1980A): The Measurement of Capital, The University of Chicago Press, Chicago 1980.

*D. Usher* (1980B): Introduction, in *Usher* (1980A), S. 1-22.

*M. Ward*: The Measurement of Capital, OECD, Paris 1976.