



# Wolls Lehr- und Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Herausgegeben von  
Universitätsprofessor Professor h. c. Dr. Dr. h. c. Artur Woll

## Bisher erschienene Werke:

- |                                                                    |                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <i>Aberle</i> , Transportwirtschaft, 4. A.                         | <i>Glastetter</i> , Außenwirtschaftspolitik, 3. A.                |
| <i>Anderegg</i> , Agrarpolitik                                     | <i>Leydold</i> , Mathematik für Ökonomen, 3. A.                   |
| <i>Assenmacher</i> , Konjunkturtheorie, 8. A.                      | <i>Müller</i> , Angewandte Makroökonomik                          |
| <i>Barro</i> , Makroökonomie, 3. A.                                | <i>Rosen · Windisch</i> , Finanzwissenschaft I                    |
| <i>Barro · Grilli</i> , Makroökonomie – Europäische Perspektive    | <i>Rush</i> , Übungsbuch zu Barro, Makroökonomie, 3. A.           |
| <i>Barro · Sala-i-Martin</i> , Wirtschaftswachstum                 | <i>Sachs · Larrain</i> , Makroökonomik – in globaler Sicht        |
| <i>Blum</i> , Volkswirtschaftslehre, 4. A.                         | <i>Schneider</i> , Grundlagen der Volkswirtschaftslehre, 3. A.    |
| <i>Branson</i> , Makroökonomie, 4. A.                              | <i>Tirole</i> , Industrieökonomik, 2. A.                          |
| <i>Bretschger</i> , Wachstumstheorie, 3. A.                        | <i>Varian</i> , Mikroökonomie, 3. A.                              |
| <i>Brinkmann</i> , Einführung in die Arbeitsökonomik               | <i>Wachtel</i> , Makroökonomik                                    |
| <i>Brösse</i> , Industriepolitik, 2. A.                            | <i>Wacker · Blank</i> , Ressourcenökonomik I                      |
| <i>Büschges · Abraham · Funk</i> , Grundzüge der Soziologie, 3. A. | <i>Wacker · Blank</i> , Ressourcenökonomik II                     |
| <i>Cezanne</i> , Allgemeine Volkswirtschaftslehre, 5. A.           | <i>Wohltmann</i> , Grundzüge der makroökonomischen Theorie, 3. A. |
| <i>Fischer · Wiswede</i> , Grundlagen der Sozialpsychologie, 2. A. |                                                                   |

# Wachstumstheorie

Von  
Dr. Lucas Bretschger  
o. Professor für Ökonomie  
an der ETH Zürich

3., überarbeitete und erweiterte Auflage

R. Oldenbourg Verlag München Wien

#### **Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

© 2004 Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH  
Rosenheimer Straße 145, D-81671 München  
Telefon: (089) 45051-0  
[www.oldenbourg-verlag.de](http://www.oldenbourg-verlag.de)

Das Werk einschließlich aller Abbildungen ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen.

Gedruckt auf säure- und chlorfreiem Papier  
Gesamtherstellung: Druckhaus „Thomas Müntzer“ GmbH, Bad Langensalza

ISBN 3-486-20003-8

# Inhaltsverzeichnis

---

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| Abbildungsverzeichnis                                        | IX        |
| Variablen und Abkürzungen                                    | XI        |
| Vorwort                                                      | XV        |
| <b>1. Erfassung der langfristigen Wirtschaftsentwicklung</b> | <b>1</b>  |
| 1.1 Fakten und stilisierte Fakten im Längs- und Querschnitt  | 1         |
| a) Fakten                                                    | 1         |
| b) Stilisierte Fakten                                        | 3         |
| 1.2 Methodik in der Wachstumstheorie                         | 6         |
| 1.3 Entwicklung der Wachstumstheorie                         | 8         |
| 1.4 Abgrenzung und Anwendung der Wachstumstheorie            | 11        |
| a) Abgrenzung zwischen Wachstums- und Konjunkturtheorie      | 11        |
| b) Anwendungsgebiete der Wachstumstheorie                    | 11        |
| c) Wachstumstheorie und Wirtschaftspolitik                   | 12        |
| Literatur zum 1. Kapitel                                     | 12        |
| <b>2. Frühe Ansätze der formalen Wachstumstheorie</b>        | <b>14</b> |
| 2.1 Kapazitäts- und Einkommenseffekt (Domar-Lösung)          | 14        |
| 2.2 Akzelerator und Sparfunktion (Harrod-Lösung)             | 16        |
| 2.3 Konsequenzen für die Beschäftigung                       | 17        |
| 2.4 Anpassung der Kapitalintensität                          | 20        |
| 2.5 Würdigung und Kritikpunkte                               | 23        |
| Literatur zum 2. Kapitel                                     | 24        |
| <b>3. Das neoklassische Wachstumsmodell</b>                  | <b>25</b> |
| 3.1 Grundlegende Annahmen                                    | 25        |
| 3.2 Herleitung des langfristigen Gleichgewichts              | 26        |
| 3.3 Anpassungs- und Gleichgewichtswachstum                   | 28        |
| 3.4 Klassifikation des technischen Fortschritts              | 32        |
| a) Produktvermehrender technischer Fortschritt               | 32        |
| Box 3.1: Empirische Bestimmung des Einkommensniveaus         | 33        |
| b) Faktorvermehrender technischer Fortschritt:               | 34        |
| c) Fortschritt und Steady-State                              | 36        |
| 3.5 Die Rolle der Wirtschaftspolitik                         | 36        |
| 3.6 Wachstumsbuchhaltung                                     | 40        |
| 3.7 Wachstumsbonus                                           | 42        |
| 3.8 Konvergenz                                               | 45        |
| Box 3.2: Empirische Ergebnisse zur Konvergenz                | 49        |
| 3.9 Einbezug des monetären Sektors                           | 51        |
| a) Das Modell von Tobin                                      | 51        |
| b) Tobin- und Solow-Modell im Vergleich                      | 53        |
| Literatur zum 3. Kapitel                                     | 55        |

|                                                                                            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>4. Die intertemporale Optimierung</b>                                                   | <b>57</b>  |
| 4.1 Die Sparentscheidung in Theorie und Praxis                                             | 57         |
| 4.2 Der Nutzen zeitlich verschiedener Konsumströme                                         | 58         |
| a) Die Budgetrestriktion                                                                   | 59         |
| b) Die Diskontrate                                                                         | 61         |
| c) Abnehmender Grenznutzen des Konsums                                                     | 63         |
| d) Elastizität der intertemporalen Substitution                                            | 64         |
| 4.3 Keynes-Ramsey-Regel                                                                    | 66         |
| a) Logarithmische Nutzenfunktion                                                           | 66         |
| b) Übergang von diskreten zu stetigen Wachstumsraten                                       | 68         |
| c) CES-Nutzenfunktion                                                                      | 68         |
| d) Bestimmung des Marktzinssatzes                                                          | 69         |
| 4.4 Verbindung mit der neoklassischen Produktionsfunktion<br>(Ramsey-Cass-Koopmans-Modell) | 71         |
| Box 4.1: Intertemporale Optimierung mit unendlich<br>langem Zeithorizont                   | 73         |
| Literatur zum 4. Kapitel                                                                   | 75         |
| <b>5. Positive Spillover</b>                                                               | <b>76</b>  |
| 5.1 Erweiterungen des Wachstumsmodells                                                     | 76         |
| 5.2 Konstanter Grenzertrag des Kapitals                                                    | 77         |
| 5.3 Verschiedene Arten von Spillovern                                                      | 81         |
| a) Wissen als Input und Output von Produktionsprozessen                                    | 81         |
| b) Öffentliche Vorleistungen                                                               | 84         |
| c) Humankapital                                                                            | 84         |
| d) Akkumulation im Überblick                                                               | 85         |
| 5.4 Konstante und zunehmende Skalenerträge                                                 | 85         |
| Box 5.1: Empirische Erfassung der Wissensdiffusion                                         | 87         |
| 5.5 Übergang zur Neuen Wachstumstheorie                                                    | 89         |
| Literatur zum 5. Kapitel                                                                   | 91         |
| <b>6. Endogenes Wachstum mit disaggregiertem Kapitalstock</b>                              | <b>92</b>  |
| 6.1 Wissens-Spillover aus privaten Investitionen                                           | 92         |
| Box 6.1: Empirie zu Investitionen und Wachstum                                             | 97         |
| 6.2 Produktive Wirkung staatlicher Vorleistungen                                           | 98         |
| a) Gleichgewichtiges Wachstum                                                              | 98         |
| b) Optimaler Steuersatz                                                                    | 102        |
| c) Herleitung des optimalen Steuersatzes                                                   | 103        |
| 6.3 Humankapital                                                                           | 104        |
| Box 6.2: Humankapital-Ansatz mit unendlich vielen<br>Perioden                              | 110        |
| 6.4 Aggregierte Produktionsfunktion und Kapitaltransfers                                   | 112        |
| Box 6.3: Empirische Querschnittsergebnisse zum Wachstum                                    | 113        |
| Literatur zum 6. Kapitel                                                                   | 115        |
| <b>7. Forschung und Entwicklung</b>                                                        | <b>116</b> |
| 7.1 Merkmale der Forschung                                                                 | 116        |

|           |                                                               |            |
|-----------|---------------------------------------------------------------|------------|
| 7.2       | Innovationen unter monopolistischer Konkurrenz                | 117        |
| 7.3       | Ein Zwei-Sektoren-Makromodell mit endogenem Wachstum          | 120        |
|           | Box 7.1: Substitutionselastizität im F+E-Modell               | 124        |
|           | Box 7.2: Preiselastizität im F+E-Modell                       | 126        |
|           | Box 7.3: Kapitalmarkt in der zeitkontinuierlichen Darstellung | 132        |
| 7.4       | Differenzierte Kapitaleleistungen (Romer-Modell)              | 135        |
| 7.5       | Erweiterungen zu Produktionstechnik und Marktform             | 140        |
|           | a) Spezialisierungsgewinne                                    | 140        |
|           | b) Grenzerträge in der Forschung                              | 141        |
|           | Box 7.4: Der Skaleneffekt anhand des Romer-Modells            | 143        |
|           | c) Zunehmende Produktqualität                                 | 144        |
|           | d) Ressourcensparende Innovationen                            | 144        |
|           | e) Marktformen und Wachstum                                   | 146        |
| 7.6       | Folgerungen für die Wirtschaftspolitik                        | 146        |
|           | Literatur zum 7. Kapitel                                      | 148        |
| <b>8.</b> | <b>Offene Volkswirtschaft</b>                                 | <b>149</b> |
| 8.1       | Erweiterung der Außenhandelstheorie                           | 149        |
|           | a) Außenhandel und Dynamik                                    | 149        |
|           | b) Monopolistische Konkurrenz im internationalen Wettbewerb   | 151        |
|           | c) Ein Wachstumsmodell der offenen Volkswirtschaft            | 152        |
| 8.2       | Größenvorteile durch Außenhandel                              | 154        |
|           | a) Internationale Wissensdiffusion                            | 154        |
|           | b) Stellung auf den Welt-Gütermärkten                         | 155        |
|           | c) Veränderte Faktorausstattung                               | 158        |
| 8.3       | Reallokation der Ressourcen                                   | 159        |
|           | a) Integration der Gütermärkte                                | 159        |
|           | b) Integration der Arbeitsmärkte                              | 161        |
| 8.4       | Die Wettbewerbsfähigkeit von Volkswirtschaften                | 162        |
|           | a) Relativität                                                | 163        |
|           | b) Aggregation                                                | 163        |
|           | c) Dynamik                                                    | 164        |
|           | d) Fazit                                                      | 164        |
|           | Literatur zum 8. Kapitel                                      | 165        |
| <b>9.</b> | <b>Erweiterungen der Theorie</b>                              | <b>167</b> |
| 9.1.      | Die Rolle der Finanzmärkte                                    | 167        |
|           | a) Geld als zusätzliches Aktivum                              | 167        |
|           | b) Mehrere Aktiva und Kapitalmärkte                           | 168        |
|           | c) Ein einfaches Wachstumsmodell mit Finanzintermediation     | 169        |
| 9.2       | Zusammenhang zwischen Konjunktur und Wachstum                 | 171        |
|           | a) Opportunitätskosten-Ansatz                                 | 171        |
|           | b) Humankapital-Ansatz                                        | 172        |

|                                                              |            |
|--------------------------------------------------------------|------------|
| c) Jahrgangs (Vintage)-Modelle                               | 172        |
| d) Regimeabhängiges Wachstum                                 | 173        |
| 9.3 Multiple Gleichgewichte, "Armutsfallen"                  | 173        |
| a) Zunehmende Skalenerträge auf tiefem Niveau                | 174        |
| b) Zunehmende Sparquote und abnehmendes Bevölkerungswachstum | 175        |
| 9.4 Evolutionstheorien                                       | 178        |
| a) Makroökonomische Aspekte                                  | 178        |
| b) Mikroökonomische Aspekte                                  | 179        |
| Literatur zum 9. Kapitel                                     | 180        |
| <b>10. Nachhaltiges Wachstum</b>                             | <b>181</b> |
| 10.1 Die Umweltproblematik                                   | 181        |
| 10.2 Nachhaltigkeit                                          | 182        |
| a) Von den Grenzen des Wachstums zur Nachhaltigkeit          | 182        |
| b) Fluß- und Bestandskonzept                                 | 184        |
| c) Verschiedene Pfade                                        | 186        |
| 10.3 Negative Externalitäten                                 | 188        |
| a) Modellierung der Externalitäten                           | 188        |
| b) Beispiel                                                  | 191        |
| c) Externe Effekte und Nutzenfunktion                        | 193        |
| 10.4 Erschöpfbare natürliche Ressourcen                      | 194        |
| a) Hotelling-Regel                                           | 194        |
| b) Substitution erschöpfbarer Ressourcen                     | 196        |
| c) Hartwick-Regel                                            | 198        |
| d) Zinsabhängiges Sparen                                     | 199        |
| Box 10.1: Technischer Fortschritt und Nachhaltigkeit         | 201        |
| 10.5 Erneuerbare Ressourcen                                  | 202        |
| a) Regenerationsfunktion                                     | 202        |
| b) Ernte der natürlichen Ressource                           | 203        |
| c) Intertemporales Optimum                                   | 205        |
| 10.6 Private und soziale Diskontraten                        | 207        |
| Box 10.2: Environmental Kuznets Curve                        | 208        |
| 10.7 Rolle der Wirtschaftspolitik                            | 209        |
| Literatur zum 10. Kapitel                                    | 211        |
| <br>Literaturverzeichnis                                     | <br>213    |
| Personenverzeichnis                                          | 217        |
| Sachverzeichnis                                              | 218        |



# Abbildungsverzeichnis

---

|      |                                                                                    |    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.1  | Wachstumsraten 1960-1998 im Vergleich                                              | 2  |
| 1.2  | BIP-Wachstumsraten für drei Länder                                                 | 3  |
| 1.3  | Durchschnittliche Wachstumsraten 1960-1998 und durchschnittliche Investitionsquote | 5  |
| 1.4  | Entstehung der Neuen Wachstumstheorie                                              | 8  |
| 2.1  | Gleichgewichtiges Wachstum nach Domar                                              | 16 |
| 2.2  | Die Leontief-Produktionsfunktion                                                   | 18 |
| 2.3  | Die Leontief-Pro-Kopf-Produktionsfunktion                                          | 19 |
| 2.4  | Sinkende Kapitalintensität                                                         | 21 |
| 2.5  | Stationäre Wirtschaft                                                              | 22 |
| 2.6  | Wachstum der Kapitalintensität                                                     | 23 |
| 3.1  | Produktionsfunktionen im Vergleich                                                 | 25 |
| 3.2  | Wachstum und Gleichgewicht im Solow-Modell                                         | 28 |
| 3.3  | Exogener technischer Fortschritt                                                   | 29 |
| 3.4  | Neoklassisches Anpassungswachstum                                                  | 31 |
| 3.5  | Harrod- und Hicks-Neutralität                                                      | 35 |
| 3.6  | Maximaler Pro-Kopf-Konsum                                                          | 38 |
| 3.7  | Wachstumsbonus                                                                     | 43 |
| 3.8  | Durchschnittliche Wachstumsraten 1960 -1998 und Einkommensniveau 1960              | 46 |
| 3.9  | Bedingte Konvergenz                                                                | 47 |
| 3.10 | Konvergenzgeschwindigkeit                                                          | 50 |
| 3.11 | Vergleich Tobin- und Solow-Wachstumsmodell                                         | 54 |
| 4.1  | Länderspezifische Unterschiede in den Sparquoten                                   | 57 |
| 4.2  | Struktur der Ersparnisse am Beispiel der Schweiz                                   | 58 |
| 4.3  | Intertemporale Budgetrestriktion                                                   | 60 |
| 4.4  | Diskontrate                                                                        | 62 |
| 4.5  | Abnehmender Grenznutzen                                                            | 63 |
| 4.6  | Indifferenzkurven                                                                  | 64 |
| 4.7  | Extremfälle von Indifferenzkurven                                                  | 65 |
| 4.8  | Optimales Konsumverhältnis im Zwei-Perioden-Modell                                 | 67 |
| 4.9  | k-Wachstum in Abhängigkeit von c                                                   | 72 |
| 4.10 | $g_c$ in Abhängigkeit von k                                                        | 74 |
| 4.11 | Ramsey-Cass-Koopmans-Modell                                                        | 75 |
| 5.1  | Unbegrenztes Wachstum bei konstanter Sparquote I                                   | 78 |
| 5.2  | Unbegrenztes Wachstum bei konstanter Sparquote II                                  | 79 |
| 5.3  | Akkumulation und Einkommen                                                         | 85 |
| 5.4  | Die verschiedenen Modelle in der Übersicht                                         | 90 |
| 6.1  | Der Grenzertrag des Kapitals                                                       | 95 |
| 6.2  | Marktwirtschaftliches Gleichgewicht und soziales Optimum                           | 96 |

|      |                                                                              |     |
|------|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.3  | Wachstum bei staatlichen Vorleistungen                                       | 101 |
| 6.4  | Effekt einer Steuersatz-Erhöhung                                             | 102 |
| 6.5  | Steuersatz und Wachstum                                                      | 103 |
| 6.6  | Output und staatliche Vorleistungen                                          | 104 |
| 6.7  | Durchschnittliche Wachstumsraten 1960-1998 und Schulbildung                  | 106 |
| 6.8  | Optimale Nachfrage nach Bildung im 2-Perioden-Modell                         | 109 |
| 7.1  | Monopolistische Konkurrenz                                                   | 118 |
| 7.2  | Zwei-Sektoren-Modell mit Forschung und Entwicklung                           | 121 |
| 7.3  | Isoquante einer CES-Funktion                                                 | 122 |
| 7.4  | Gleichgewichtiges Wachstum mit F+E                                           | 133 |
| 7.5  | Gleichgewichtiges Wachstum im Romer-Modell                                   | 139 |
| 8.1  | Außenhandel und Wachstum mit F+E                                             | 154 |
| 8.2  | Internationale Wissensdiffusion                                              | 155 |
| 8.3  | Durchschnittliche Wachstumsraten 1960-1998 und Offenheit der Volkswirtschaft | 156 |
| 8.4  | Reallokation durch Handel                                                    | 159 |
| 9.1  | Zunehmende Skalenerträge auf tiefem Niveau                                   | 175 |
| 9.2  | Durchschnittliche Wachstumsraten und Bevölkerungswachstum 1960-1998          | 176 |
| 9.3  | Zunehmende Sparquote und abnehmendes Bevölkerungswachstum                    | 177 |
| 10.1 | Dimensionen der Umweltproblematik                                            | 181 |
| 10.2 | Szenarien für langfristige Pfade                                             | 187 |
| 10.3 | Regenerationsfunktion                                                        | 204 |
| 10.4 | Verschiedene Erntemengen                                                     | 205 |
| 10.5 | Intertemporales Optimum                                                      | 206 |

# Variablen und Abkürzungen

---

- $A$  Totale Faktorproduktivität, Wissensstand
- $A^L$  Arbeitsproduktivität
- $A^K$  Kapitalproduktivität
- $a$  Input-Koeffizient; Vermehrungsfaktor
- BIP Bruttoinlandsprodukt
- $C$  Konsum
- CCH Carrying Capacity of the Habitat
- CES Constant Elasticity of Substitution
- $c$  Pro-Kopf-Konsum
- $c^R$  Extraktionskosten
- $D$  Konstante (in der Produktionsfunktion)
- DK Durchschnittskosten
- $E$  Ernteaufwand
- $GE$  Grenzerlös
- $GK$  Grenzkosten
- $GPK$  Grenzprodukt (-ertrag) des Kapitals
- $GR$  goldene Regel
- $g_i$  Wachstumsrate der Variablen  $i$
- $H$  Humankapital
- $h$  Pro-Kopf-Transfer
- $i_j$  Investitionen in Faktor  $j$
- $I$  Investitionen in Realkapital
- $K$  Kapitalstock
- $KR$  Keynes-Ramsey
- $k$  Kapitalintensität
- $L$  Arbeit; Bevölkerung
- $M$  natürliches Konsumgut; nominelle Geldmenge/Geldangebot
- $M^d$  nominelle Geldnachfrage
- $m$  reales Geldangebot pro Kopf
- $m^d$  reale Geldnachfrage pro Kopf
- $MSY$  Maximum Sustainable Yield
- $N$  natürlicher Produktionsfaktor
- $n$  Anzahl Designs bzw. Zwischenprodukte
- $O$  Boden
- $P$  Preisniveau
- $p$  Güterpreis
- $p^R$  Ressourcenpreis
- $p_x$  inverse Nachfragefunktion
- $Q$  staatliche Vorleistungen
- $q$  staatliche Vorleistungen pro Kopf
- $R$  erschöpfbare Ressource
- $r$  Zinssatz

- $S$  Sparsumme
- $S_0$  Anfangsbestand einer Ressource
- $s$  Sparquote
- $s^d, s^f$  Wissenskapital im Inland ( $d$ ) resp. Ausland ( $f$ )
- $T$  qualifizierte Arbeit
- $t$  Zeitindex
- $TFP$  Totale Faktorproduktivität
- $U$  Nutzen
- $U/L$  Nutzen pro Kopf
- $u$  Zeitanteil des Humankapitals in der Produktion
- $V$  Bestand der erneuerbaren natürlichen Ressource
- $v$  Kapitalkoeffizient
- $W$  Vermögen
- $w$  Lohnsatz
- $w_i$  Faktorentgelt des Faktors  $i$
- $X$  Ressourceneinsatz bei differenzierten Gütern; allg. Ressourceneinsatz
- $x_i$  differenziertes Zwischenprodukt  $i$
- $Y$  Output, Einkommen
- $y$  Pro-Kopf-Einkommen
- $Y^D$  Güternachfrage
- $Y^H$  High-Tech-Konsumgut (F+E-Modell)
- $Y^L$  Arbeitseinkommen
- $Y^S$  Güterangebot
- $y_v$  verfügbares Pro-Kopf-Einkommen
- $Z$  Ernte
- $z$  Marktwert eines Designs
- $\alpha$  Produktionselastizität des Kapitals
- $\beta$  Spezialisierungsparameter; Produktionselastizität der Arbeit
- $\gamma$  Kehrwert der Elastizität der intertemporalen Substitution
- $\delta$  Abschreibungssatz für Realkapital
- $\varepsilon$  Substitutionselastizität; Preiselastizität der Nachfrage; Störterm
- $\zeta$  Produktivitätsparameter im Zwischenproduktesektor; Variable für Spezialisierungsvorteile; Effizienzvariable des Finanzsektors
- $\eta$  Maß für die Intensität, mit welcher die Erfahrung die totale Faktorproduktivität beeinflusst
- $\theta_i$  Faktorquote des Faktors  $i$
- $\kappa$  Wissenskapital
- $\lambda$  Konvergenzgeschwindigkeit; Opportunitätskosten der Kapitalbildung
- $\mu$  Effizienz des Bildungssektors
- $\nu$  Externalitäten-Parameter (Konsumbereich)
- $\xi$  Produktionselastizität des Bodens
- $\pi$  Gewinn in der Zwischenprodukt-Herstellung
- $\pi^R$  Rente aus Ressourcenverkauf

- $\rho$  Diskontrate
- $\sigma$  Substitutionselastizität
- $\tau$  Steuersatz
- $\phi$  Verteilungsparameter; partielle Produktionselastizität des Wissensbestandes
- $\psi$  Externalitäten-Parameter (Produktionsbereich)
- $\omega$  Produktionselastizität der Arbeit



# Vorwort

---

Die Erklärung der langfristigen Wirtschaftsentwicklung ist von jeher ein Hauptanliegen der ökonomischen Theorie gewesen. Der heutige "Wohlstand der Nationen" und vor allem die beträchtlichen internationalen Unterschiede im Lebensstandard sind das Resultat spezifischer Wachstumsprozesse der Vergangenheit. In jüngster Zeit haben neue theoretische und empirische Erkenntnisse der makroökonomischen Erforschung dieser Prozesse wesentliche Impulse verliehen. Das vorliegende Buch vermittelt eine breite Übersicht über das Gebiet der Wachstumstheorie. Es umfaßt sowohl die älteren Ansätze wie auch die aktuelle Literatur der "Neuen" Wachstumstheorie, in der die langfristige Wachstumsrate einer Wirtschaft durch die Theorie bestimmt wird.

Das Lehrbuch ist in zehn Kapitel gegliedert. Nach einer Einführung folgen die älteren Ansätze der Wachstumstheorie, die zinsabhängige Sparquote, der Übergang zur neueren Entwicklung sowie die wesentlichen Beiträge der Neuen Wachstumstheorie. Dem aktuellen Thema des "nachhaltigen Wachstums" wird am Ende ein speziell ausführliches Kapitel gewidmet. Die ergänzende Literatur ist jeweils am Ende jedes Kapitels angegeben, themenspezifische Ergänzungen zum Text sind schwerpunktmäßig in separaten Boxen wiedergegeben. Für den umfassenden Bereich des Wachstums in offenen Volkswirtschaften, das hier in Kapitel 8 besprochen wird, steht mit BRETSCHGER, L.: "Integration und langfristige Wirtschaftsentwicklung" (Oldenbourg 1997) zusätzlich eine vertiefende und auf den vorliegenden Text abgestützte Arbeit zur Verfügung.

Der vorliegende Text ist in erster Linie ein Lehrbuch für einen einsemestrigen Kurs in Wachstumstheorie, der im Hauptstudium der Wirtschaftswissenschaften durchgeführt wird. Er kann aber auch im Rahmen anderer Veranstaltungen als Grundlage eingesetzt werden. Überdies richtet er sich an Lesende mit Vorkenntnissen in den Wirtschaftswissenschaften, die sich den aktuellen Wissensstand dieses Forschungsgebiets im Selbststudium aneignen wollen.

Ein gewisses Maß an analytischer Darstellung ist zur Erfassung der Wachstumstheorie unumgänglich. Im Gegensatz zu anderen Texten dieses Bereichs werden in diesem Buch die mathematischen Formulierungen aber nur gerade so weit aufgebaut, als sie zur Vermittlung der wesentlichen Inhalte unerlässlich sind. Die intertemporalen Optimierungen werden z.B. anschaulich in Zwei-Perioden-Ansätzen hergeleitet, und im Bereich der Unternehmungen finden diejenigen Produktionsfunktionsanwendung, die den Inhalt der Theorie so einfach wie möglich wiedergeben. Diese Art der Darstellung hat sich in der bisherigen Unterrichtsarbeit zur optimalen Vermittlung des makroökonomischen Gehalts der verschiedenen Ansätze bewährt.

Die Vorarbeiten zu diesem Buch entstanden anlässlich eines einjährigen akademischen Aufenthalts an der Universität Princeton. Frühere Fassungen wurden beim Unterricht in Vorlesungen und Seminaren an den Universitäten Zürich und Konstanz eingesetzt. Dadurch konnte der Text inhaltlich und didaktisch kontinuierlich verbessert werden. Ebenso flossen in die theoretische Arbeit Erfahrungen in der wirtschaftspolitischen Anwendung ein. Im Rahmen eines Projekts über die Standortattraktivität der Wirtschaftsregion Zürich mündete die wachstumstheoretisch fundierte Analyse in wirtschaftspolitische Empfehlungen zur Stärkung der dynamischen Entwicklung. Die Umsetzung des nachhaltigen Wachstums im laufenden Regierungsprogramm Boliviens war ein wichtiges Element in der Beurteilung der aktuellen Nachhaltigkeitsdiskussion.

Für die aktive inhaltliche Mitarbeit an diesem Buch und die zahlreichen Verbesserungsvorschläge bedanke ich mich bei Hansjörg Schmidt von der Universität Zürich und Frank Hettich von der Universität Konstanz. Ebenso danke ich Daniel Kalt für die technische Unterstützung bei der Fertigstellung des Manuskripts.

## **Vorwort zur zweiten Auflage**

Der Absatz der ersten Auflage war derart zügig, dass ich mich darauf beschränken konnte, den Text kritisch durchzusehen.

## **Vorwort zur dritten Auflage**

Seit der ersten Auflage dieses Buches sind im Bereich der Wachstumstheorie zahlreiche neue Lehrbücher und Skripten erschienen. Bei der Auswahl eines angemessenen Textes empfiehlt es sich deshalb, die unterschiedlichen Eigenschaften und angestrebten Zielgruppen der einzelnen Beiträge zu beachten. Das vorliegende Lehrbuch zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- es ist auf die Kenntnisse und Bedürfnisse der Studierenden im Hauptstudium bzw. Masterstudium an einer deutschsprachigen Universität bzw. Hochschule zugeschnitten,



- es ermöglicht der Leserin und dem Leser, ohne bzw. ohne großen Zusatzaufwand die analytischen Ergebnisse nachzuvollziehen, was bei den in Diplomstudiengängen häufig eingesetzten (amerikanischen) Texten der Doktorandenstufe oft nur in eingeschränktem Maße möglich ist,
- es baut sorgfältig auf den Theorieteil des wirtschaftswissenschaftlichen Grundstudium auf, führt aber bis hin zum Verständnis der aktuellsten Entwicklungen im Bereich der Wachstumstheorie,
- es erweitert die Darstellung der Theorie in überschaubaren Schritten, so dass bezüglich der Lesbarkeit zwischen der älteren und der neuen Wachstumstheorie kein Bruch entsteht,
- es verwendet häufig anschauliche Zwei-Perioden-Modelle zur Herleitung intertemporaler Ergebnisse, da diese die Intuition wesentlich erleichtern,
- es ergänzt viele Theorieteile direkt mit konkreten Anwendungen oder empirischen Resultaten, welche den Sachverhalt geeignet illustrieren.

Für die dritte Auflage wurde der Text gründlich durchgesehen und an zahlreichen geeigneten Stellen durch neue Teile ergänzt. Das allgemeine Ziel war dabei die Optimierung der didaktischen Vermittlung des Stoffs. Im Speziellen wurden neuere Entwicklungen vor allem in den Bereichen Innovationen und Skaleneffekte, Wachstum in offenen Volkswirtschaften sowie Nachhaltiges Wachstum hinzu gefügt. Zusätzlich wurden das Datenmaterial und die entsprechenden Abbildungen vollständig aktualisiert.

Für die aktive Mitarbeit an der dritten Auflage bedanke ich mich bei Hannes Egli, Thomas Steger und Sjak Smulders, vor allem aber bei Karen Pittel, die das gesamte Buch kritisch durchgesehen und an zahlreichen Stellen in eine bessere Form gebracht hat.

Lucas Bretschger



# 1. Erfassung der langfristigen Wirtschaftsentwicklung

---

## 1.1 Fakten und stilisierte Fakten im Längs- und Querschnitt

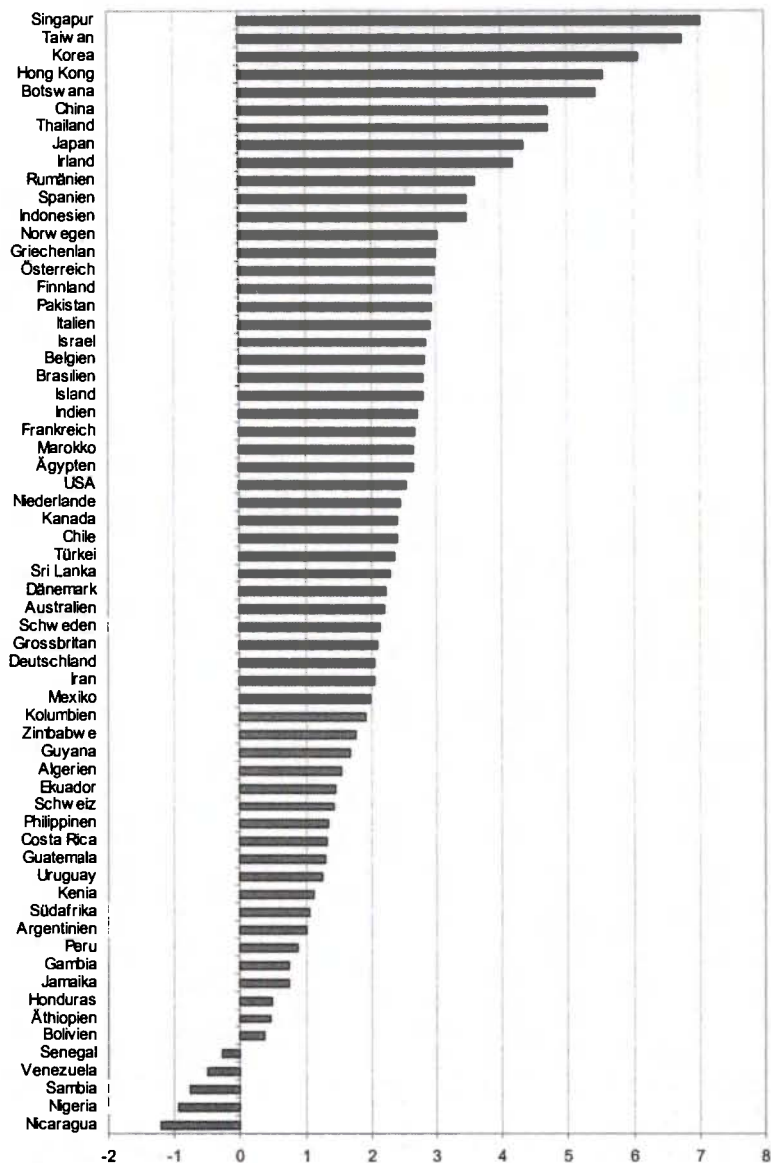
### a) Fakten

Weltweit beobachten wir sowohl in den Niveaus der Pro-Kopf-Einkommen als auch in den regional erzielten Wachstumsraten große Unterschiede. In den industrialisierten Ländern war das Wachstum in den letzten zwei Jahrhunderten größer als in jeder Periode zuvor. In zahlreichen Ländern der dritten Welt ist hingegen keine vergleichbare Entwicklung festzustellen.

Bei diesen und den nachfolgenden Vergleichen ist zu beachten, dass die in der Statistik ausgewiesenen Pro-Kopf-Einkommen keine vollständigen Indikatoren für die individuelle Wohlfahrt sind, jedoch bis heute die beste Möglichkeit für quantitative internationale Vergleiche darstellen. Die Ergänzung dieser Einkommenszahlen mit qualitativen Indikatoren, Umweltkennzahlen und Maßen für die Einkommensverteilung ist dagegen meist sehr zweckmäßig.

Im Zeitraum 1960–2000 (vgl. Abbildung 1.1) lagen die durchschnittlichen realen Wachstumsraten der Pro-Kopf-Einkommen in den einzelnen Ländern zwischen leicht negativen Werten und knapp 7 Prozent pro Jahr. Vor allem Schwellenländer aus dem südostasiatischen Raum sowie Japan gehörten während dieser Zeit im Wachstum zu den Spitzenreitern. Die entwickelten Marktwirtschaften erreichten in der Zeit seit dem Zweiten Weltkrieg im Durchschnitt ein Wachstum der realen Pro-Kopf-Einkommen von rund 3 Prozent pro Jahr. Zu dieser Ländergruppe gehören die Länder Westeuropas, die USA, Kanada, Japan und Australien. Die Länder mit dem höchsten Wohlstand zu Beginn der Periode, die USA und die Schweiz, erzielten dabei ein eher unterdurchschnittliches Wachstum. Weniger entwickelte Länder wiesen zum Teil deutlich höhere Zuwachsraten auf.

Ein weitaus geringeres Pro-Kopf-Einkommen und tiefere Wachstumsraten wurden in den Ländern des früheren Ostblocks erzielt, doch ist ein direkter Vergleich aufgrund von Datenproblemen nur schwer möglich. In der Periode der Nachkriegszeit war in den Volkswirtschaften Lateinamerikas nach einer anfänglichen Wachstumsphase zwischen 1975 und 1990 an vielen Orten eine Stagnation zu verzeichnen. Dagegen lag Asien im Einkommensniveau zu Beginn der Periode zwar zurück, vermochte aber anschließend im Durchschnitt größere Wachstumsraten zu realisieren. Besonders hoch waren die Zuwächse in letzter Zeit in China, doch findet dieser Aufbau auf einem sehr tiefen Niveau statt.



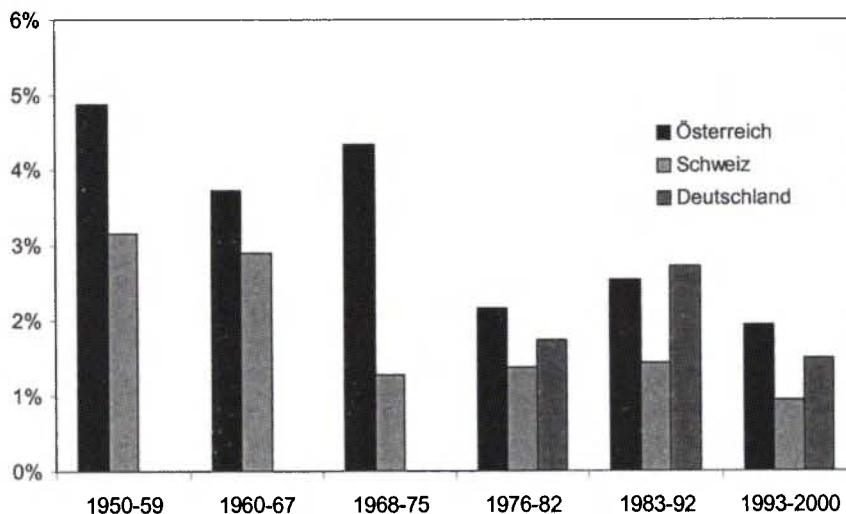
Anmerkung: Durchschnittliche Wachstumsraten des Bruttoinlandsprodukts (BIP): real, pro Jahr und pro Kopf, in %.

Quelle: Summers/Heston/Aten, Penn World Table 6.1.

Abbildung 1.1: Wachstumsraten 1960–2000 im Vergleich

Geringere Wachstumsraten bei noch tieferem Einkommensniveau wies in derselben Zeit Indien auf, während in Afrika, vor allem in der zweiten Hälfte der Periode 1975–1990, die realen Wachstumsraten in vielen Ländern rückläufig waren. Die Volkswirtschaften Afrikas südlich der Sahara weisen heute die tiefsten Niveaus für die Pro-Kopf-Einkommen auf.

In der Nachkriegszeit lassen sich für viele Länder zwei Wachstumsphasen unterscheiden. In den fünfziger und sechziger Jahren waren die durchschnittlichen Wachstumsraten vielerorts deutlich höher als nach der großen Rezession Mitte der siebziger Jahre. In Abbildung 1.2 sehen wir diese Entwicklung am Beispiel Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Für die fünf Konjunkturzyklen, welche die Länder von 1950 bis 2000 durchlaufen haben, sind jeweils die durchschnittlichen Wachstumsraten dargestellt.



Anmerkung: Durchschnittliche BIP-Wachstumsraten: real, pro Konjunkturzyklus und pro Kopf, in %, wegen mangelnder Daten fehlen die ersten drei Werte für Deutschland.

Quelle: Summers/Heston/Aten, Penn World Table 6.1.

Abbildung 1.2: BIP-Wachstumsraten für drei Länder

## b) Stilisierte Fakten

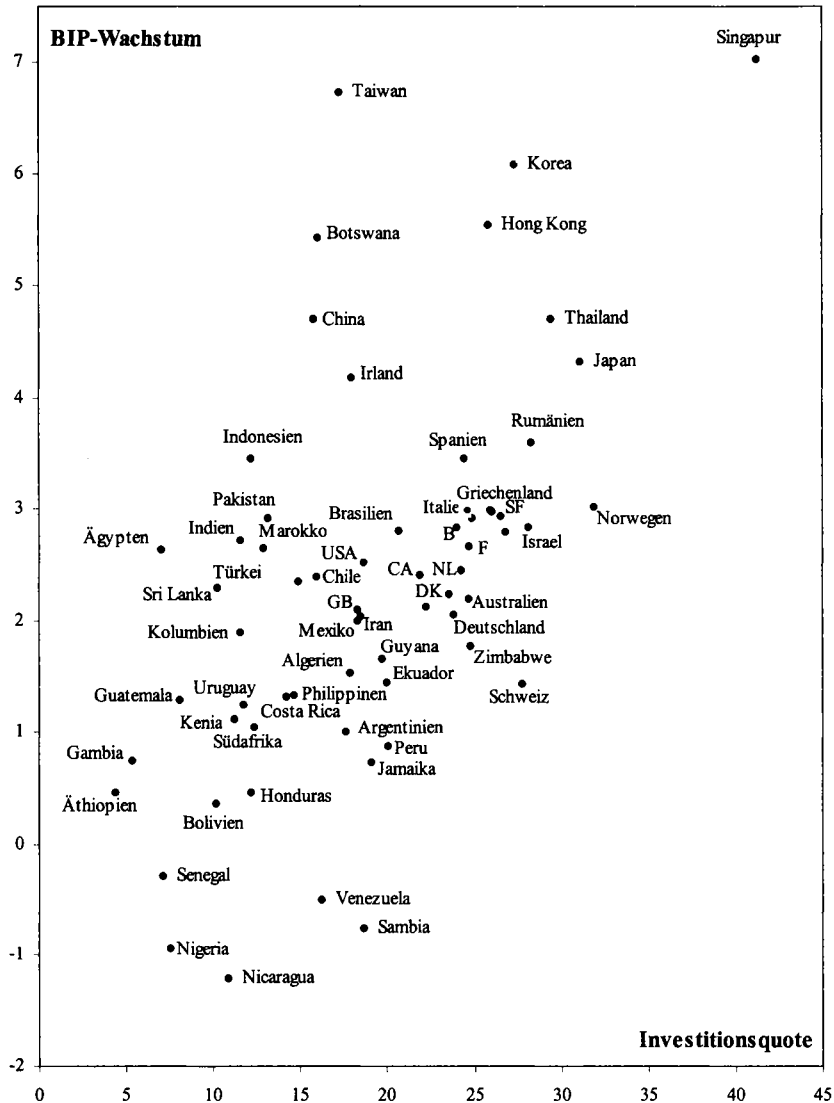
Mit dem Begriff "stilisierte Fakten" werden in den Wirtschaftswissenschaften diejenigen ökonomischen Zusammenhänge bezeichnet, die durch viele Beobachtungen – z. B. in verschiedenen Ländern oder zu verschiedenen Zeitpunkten – gestützt werden. Die in der Stilisierung der Realität zum Ausdruck kommende Vereinfachung ist ein erster Schritt

zur Theoriebildung. Die ersten sechs der nachfolgenden stilisierten Fakten stammen von KALDOR (1965), die restlichen Punkte wurden durch ROMER (1989) und andere Autoren ergänzt.

- Die Produktion pro Arbeitsplatz zeigt ein kontinuierliches Wachstum, ohne Tendenz zu sinkenden Raten der Produktivitätszunahmen.
- Die Kapitalausstattung pro Arbeitsplatz ist durch ein stetiges Wachstum gekennzeichnet.
- Der Ertrag des Kapitals bleibt im Zeitablauf konstant.
- Das Verhältnis von Kapital zur gesamten Produktion ist konstant.
- Arbeit und Kapital erhalten je einen konstanten Anteil des Gesamteinkommens.
- Es existieren große Unterschiede im Produktivitätswachstum zwischen den einzelnen Ländern.
- Das Bevölkerungswachstum ist im internationalen Querschnitt negativ korreliert mit der Wachstumsrate der Pro-Kopf-Einkommen.
- Große Anteile von qualifizierter beziehungsweise hochqualifizierter Arbeit an der gesamten Erwerbsbevölkerung beeinflussen das Wachstum positiv.
- Die Zunahmen im Außenhandelsvolumen sind im internationalen Querschnitt positiv korreliert mit den Wachstumsraten des Pro-Kopf-Einkommens.
- Es gibt keinen einfachen Zusammenhang zwischen dem Einkommensniveau zu Beginn einer Periode und den nachfolgenden Wachstumsraten, d.h. ärmere Länder wachsen nicht prinzipiell schneller als reiche.

Zu den stilisierten Fakten von KALDOR ist zu bemerken, dass sich die Aussagen teilweise überschneiden. Die ersten fünf Aussagen könnten eigentlich auf drei reduziert werden, da sich bei entsprechender Kombination jeweils zwei stilisierte Fakten aus den anderen drei direkt ergeben.

Darüber hinaus sind an dieser Stelle einige Hinweise angebracht. Der sechste Punkt zur unterschiedlichen Produktivitätsentwicklung ist eng mit der Aussage von Abbildung 1.1 verbunden, denn die Produktivitätsentwicklung pro Arbeitsplatz ist maßgeblich für die Entwicklung der Pro-Kopf-Einkommen verantwortlich. Zum Einfluss des Bevölkerungswachstums und der Bildung beziehungsweise des Humankapitals folgen in den Kapiteln 6 und 9 zusammen mit den theoretischen Erläuterungen entsprechende Grafiken. Zum Zusammenhang zwischen Außenhandel und Wachstum ist zu betonen, dass die positive Korrelation nichts über die Kausalität der Beziehung aussagt, was in Kapitel 8 weiter erläutert wird. Die relativen Wachstumschancen von ärmeren im Vergleich zu reicheren Ländern sind vor allem Gegenstand der Ausführungen zur Konvergenz in Kapitel 3.



Anmerkung: Wachstum real, pro Jahr und pro Kopf, in %; Investitionsquote als Durchschnitt der gesamten Periode.

Quelle: Summers/Heston/Aten, Penn World Table 6.1.

Abbildung 1.3: Durchschnittliche Wachstumsraten 1960–2000 und durchschnittliche Investitionsquote

Als weitere Beobachtung lässt sich hinzufügen, dass im internationalen Querschnitt Länder mit hohen Investitionsquoten überdurchschnittlich hohe Wachstumsraten aufweisen. Abbildung 1.3 zeigt für einen Querschnitt von Ländern eine positive Korrelation zwischen den beiden Größen. Der Zusammenhang zwischen Investieren beziehungsweise Sparen und Wachstum stellt einen Grundpfeiler der makroökonomischen Wachstumstheorie dar.

## 1.2 Methodik in der Wachstumstheorie

In der Literatur finden sich verschiedene methodische Wege zur theoretischen Erfassung der langfristigen Wirtschaftsentwicklung; diese Wege sind wie folgt klassifizierbar:

- soziologisch-ökonomische Feldanalyse
- historisch-evolutionistische Theorien
- empirisch-statistische Analyse
- exakte Modelltheorie

In der soziologisch-ökonomischen Feldanalyse bleiben die Erklärungsansätze möglichst nahe an der Realität. Es sollen viele wachstumsrelevante Tatbestände beschrieben werden, für viele Länder und zu verschiedenen Zeitpunkten. Die Ansätze bilden keine geschlossene Theorie, können aber als Grundlage zur Bildung von übergreifenden Theorien verwendet werden. Ein Vertreter dieser Richtung ist z.B. LEWIS (1955).

Die Wirtschaftsgeschichte befasst sich mit den historisch-evolutionistischen Theorien. Die Theoriebildung findet hier auf der Grundlage einer breiten historischen Perspektive statt. Verschiedene Forschungsprogramme dieser Richtung sind stark interdisziplinär ausgerichtet. Die Evolutionstheorie innerhalb der Wirtschaftswissenschaften (vgl. Abschnitt 9.4) ist eine Art Gegenposition zu den neoklassisch orientierten Wachstumstheorien, die in diesem Buch vornehmlich besprochen werden.

Unter dem Begriff "empirisch-statistische" Analyse verstehen wir eine verfeinerte Datenanalyse. Diese kann von einfacheren Methoden bis zu raffinierten statistischen Untersuchungen reichen. Ein erster Schritt in dieser Art der Analyse ist die Bildung der bereits besprochenen stilisierten Fakten.

Im Terminus "exakte Modelltheorie" bezieht sich das Attribut "exakt" auf die verwendeten Modelle, nicht auf den Versuch, die Realität exakt abzubilden. Die verwendeten Modelle sollen auf konsistenten, d.h. sich nicht widersprechenden Annahmen basieren; die Resultate sollen ausschließlich über die verwendeten Modelle hergeleitet werden.