Inhalt

[1. Einführung - 1 -](#_Toc399346713)

[2. Was ist Ökonometrie ? - 4 -](#_Toc399346714)

[3. Einfache lineare Regression - 9 -](#_Toc399346715)

 [3.1 Das ökonometrische Modell - 9 -](#_Toc399346716)

 [3.1.1 Einführendes Beispiel und Begriffsbildung - 9 -](#_Toc399346717)

 [3.1.2 Die Annahmen des Regressionsmodells - 12 -](#_Toc399346718)

 [3.1.3 Schätzung der Regressionsgeraden R - 16 -](#_Toc399346719)

 [3.1.4 Interpretation der KQ-Schätzer $α$ und $β$ - 21 -](#_Toc399346720)

 [3.2 Darstellung einer einfachen linearen Regression in Gretl - 26 -](#_Toc399346721)

 [3.3 Eigenschaften der KQ-Methode - 38 -](#_Toc399346722)

 [3.3.1 Unverzerrtheit und Effizienz der KQ-Methode - 38 -](#_Toc399346723)

 [3.3.2 Erwartungswert und Varianz der KQ-Schätzer $α$ und $β$ - 48 -](#_Toc399346724)

 [3.3.3 Simulation von Stichproben mit der Monte-Carlo–Methode in Gretl - 52 -](#_Toc399346725)

 [3.4 Intervallschätzung - 59 -](#_Toc399346726)

 [3.4.1 Intervallschätzer für den Parameter β - 59 -](#_Toc399346727)

 [3.4.2 Intervallschätzungen mit Gretl - 63 -](#_Toc399346728)

 [3.4.3 Intervallschätzer für den Parameter α - 68 -](#_Toc399346729)

 [3.5 Hypothesentest einer Einfachregression - 69 -](#_Toc399346730)

 [3.5.1 Zweiseitiger Hypothesentest - 69 -](#_Toc399346731)

 [3.5.2 Zweiseitiger Hypothesentest mit Gretl - 72 -](#_Toc399346732)

 [3.5.3 Einseitiger Hypothesentest - 74 -](#_Toc399346733)

 [3.5.4 Einseitiger Hypothesentest mit Gretl - 77 -](#_Toc399346734)

 [3.5.5 Der p-Wert - 78 -](#_Toc399346735)

 [3.5.6 Ermittlung des p-Werts mit Gretl - 79 -](#_Toc399346736)

 [3.6 Prognose - 80 -](#_Toc399346737)

 [3.6.1 Schätzung des Prognosefehlers - 80 -](#_Toc399346738)

 [3.6.2 Umsetzung der Prognose in Gretl - 82 -](#_Toc399346739)

 [4. Multiple lineare Regression - 87 -](#_Toc399346740)

 [4.1 Das multiple Regressionsmodell - 87 -](#_Toc399346741)

 [4.2 Darstellung der Zweifachregression am Beispiel - 89 -](#_Toc399346742)

 [4.3 Zweifachregression in Gretl - 92 -](#_Toc399346743)

 [4.4 Das Bestimmtheitsmaß in der Zweifachregression - 95 -](#_Toc399346744)

 [4.5 Autonome Variation der exogenen Variablen und Multikollinearität - 98 -](#_Toc399346745)

 [4.6 Erwartungswert und Varianz der Schätzer $α$ und $βk$ - 111 -](#_Toc399346746)

 [4.7 Wahrscheinlichkeitsverteilungen der KQ-Schätzer $α$ und $βk$ - 114 -](#_Toc399346747)

 [4.8 Intervallschätzer für die Parameter $β1$ und $β2$ - 115 -](#_Toc399346748)

 [4.9 Hypothesentest einer Zweifachregression - 116 -](#_Toc399346749)

 [4.9.1 Beispiele für einen t-Test - 116 -](#_Toc399346750)

 [4.9.2 Verwendung des t-Tests für Linearkombinationen der Parameter - 125 -](#_Toc399346751)

 [4.9.3 Verwendung des F-Tests für mehrere lineare Restriktionen - 126 -](#_Toc399346752)

 [4.9.4 Umsetzung des F-Tests in Gretl - 131 -](#_Toc399346753)

[5. Indikatorvariablen und Abhängigkeiten von Parametern - 140 -](#_Toc399346754)

 [5.1 Das Konzept der Indikatorvariablen - 140 -](#_Toc399346755)

 [5.2 Indikatorvariablen in Gretl - 144 -](#_Toc399346756)

 [5.3 Der prognostische Chow-Test - 151 -](#_Toc399346757)

 [5.4 Weiteres Beispiel für die Anwendung von Indikatorvariablen - 155 -](#_Toc399346758)

 [5.5 Abhängigkeiten von Parametern - 158 -](#_Toc399346759)

[6. Nichtlineare Regressionen - 163 -](#_Toc399346760)

 [6.1 Ökonometrische Modelle nicht-linearer Zusammenhänge - 163 -](#_Toc399346761)

 [6.2 Exkurs 1: Beispiele nichtlinearer Regressionen - 175 -](#_Toc399346762)

 [6.2.1 Wachstumsmodelle - 175 -](#_Toc399346763)

 [6.2.2 Die Cobb-Douglas-Produktionsfunktion für Deutschland - 179 -](#_Toc399346764)

 [6.3 Das RESET-Verfahren - 189 -](#_Toc399346765)

 [6.4 RESET-Test in Gretl - 192 -](#_Toc399346766)

[7. Aufdeckung von Fehlspezifikationen des Modells - 196 -](#_Toc399346767)

 [7.1 Vernachlässigung wichtiger Regressoren - 196 -](#_Toc399346768)

 [7.2 Aufnahme überflüssiger Regressoren - 199 -](#_Toc399346769)

 [7.3 Korrigiertes Bestimmtheitsmaß, AIC, SC und PC - 201 -](#_Toc399346770)

 [7.4 Anwendungsbeispiel in Gretl - 203 -](#_Toc399346771)

[8. Heteroskedastizität der Störgrößen - 208 -](#_Toc399346772)

 [8.1 Bedeutung der Heteroskedastizität - 208 -](#_Toc399346773)

 [8.2 Konsequenz der Heteroskedastidizität für die Parameterschätzung - 209 -](#_Toc399346774)

 [8.3 Tests auf Heteroskedastizität - 214 -](#_Toc399346775)

 [8.3.1 Breusch-Pagan Test - 214 -](#_Toc399346776)

 [8.3.2 White Test - 219 -](#_Toc399346777)

 [8.3.3 Goldfeld-Quandt Test - 221 -](#_Toc399346778)

 [8.3.4 Behandlung der Heteroskedastizität - 226 -](#_Toc399346779)

[9. Verzerrung des Erwartungswerts der Störgrößen - 234 -](#_Toc399346780)

[10. Die exogenen Variablen sind Zufallsvariablen - 237 -](#_Toc399346781)

 [10.1 Auswirkungen der Zufallsabhängigkeit der Regressoren - 238 -](#_Toc399346782)

 [10.2 Ursachen der Zufallsabhängigkeit der Regressoren - 241 -](#_Toc399346783)

 [10.2.1 Vernachlässigung von exogenen Variablen im Modell - 241 -](#_Toc399346784)

 [10.2.2 Messfehler in den exogenen Variablen - 243 -](#_Toc399346785)

 [10.2.3 Exkurs 2: Friedman’s Hypothese des permanenten Einkommens - 246 -](#_Toc399346786)

 [10.2.4 Verzögerte endogene Variablen - 250 -](#_Toc399346787)

 [10.2.5 Simultanität - 251 -](#_Toc399346788)

 [10.3 Prinzip der Instrumentvariablenschätzung (IVS) - 252 -](#_Toc399346789)

 [10.4 Verfahren der Instrumentvariablenschätzung (IVS) - 255 -](#_Toc399346790)

 [10.5 Instrumentvariablenschätzung in Gretl - 257 -](#_Toc399346791)

 [10.6 Test auf schwache Instrumente und Hausman Test - 263 -](#_Toc399346792)

[11. Simultane ökonometrische Modelle - 270 -](#_Toc399346793)

 [11.1 Simultane Beziehungen zwischen Variablen - 270 -](#_Toc399346794)

 [11.2 Das indirekte KQ-Verfahren (IKQ-Methode) - 272 -](#_Toc399346795)

 [11.3 Das zweistufige KQ-Verfahren (ZSKQ-Methode) - 277 -](#_Toc399346796)

[12. Zeitreihen in ökonometrischen Modellen - 283 -](#_Toc399346797)

 [12.1 Die Annahmen bei Regressionen von Zeitreihendaten - 284 -](#_Toc399346798)

 [12.2 Autokorrelation der Störgrößen in Zeitreihen - 286 -](#_Toc399346799)

 [12.2.1 Der AR(1)-Prozess der Störgrößen - 286 -](#_Toc399346800)

 [12.2.2 Erwartungswert und Varianz der Störgröße - 296 -](#_Toc399346801)

 [12.2.3 Konsequenzen von Autokorrelation auf OLS-Schätzer - 298 -](#_Toc399346802)

 [12.2.4 Der Durbin-Watson-Test auf Autokorrelation - 300 -](#_Toc399346803)

 [12.2.5 Behandlung der Autokorrelation - 305 -](#_Toc399346804)

 [12.2.5.1 Die GVKQ Methode von Cochrane und Orcutt - 308 -](#_Toc399346805)

 [12.2.5.2 Die VKQ Methode von Hildreth und Lu - 316 -](#_Toc399346806)

 [12.3 Charakterisierung von Zeitreihen - 324 -](#_Toc399346807)

 [12.3.1 Zeitreihen und Querschnittsdaten - 324 -](#_Toc399346808)

 [12.3.2 Deterministische und stochastische Zeitreihen - 325 -](#_Toc399346809)

 [12.4 Stationäre autoregressive Prozesse - 329 -](#_Toc399346810)

 [12.5 Autokorrelation in stationären AR(1)-Prozessen - 336 -](#_Toc399346811)

 [12.6 Nichtstationäre autoregressive Prozesse - 346 -](#_Toc399346812)

 [12.6.1 Random Walk Modelle (RWM) - 347 -](#_Toc399346813)

 [12.6.2 Deterministische Trends - 352 -](#_Toc399346814)

 [12.6.3 Stochastische Prozesse mit deterministischem Trend - 359 -](#_Toc399346815)

 [12.6.4 Differenzstationarität und Trendstationarität - 363 -](#_Toc399346816)

 [12.6.5 Regressionsanalyse von Zeitreihen - 368 -](#_Toc399346817)

 [12.7 Untersuchung auf Stationarität von AR(1)-Prozessen - 380 -](#_Toc399346818)

 [12.7.1 Verteilung des Parameterschätzers eines AR(1)-Prozesses - 381 -](#_Toc399346819)

 [12.7.2 Verteilung des Parameterschätzers eines Random Walk - 385 -](#_Toc399346820)

 [12.7.3 Der Test auf Einheitswurzel (Unit Root Test) - 393 -](#_Toc399346821)

 [12.7.4 Der erweiterte Dickey Fuller Test - 404 -](#_Toc399346822)

 [12.7.5 Kointegration zwischen nichtstationären Zeitreihen - 413 -](#_Toc399346823)

 [12.8 Fehlerkorrekturmodell (ECM - Error Correction Mechanism) - 427 -](#_Toc399346824)

 [12.9 Der Breusch-Godfrey Test - 436 -](#_Toc399346825)

 [12.10 Die Newey-West Methode der Korrektur von OLS-Standardfehlern - 443 -](#_Toc399346826)

 [12.11 Volatilität in Finanzzeitreihen – ARCH und GARCH Modelle - 447 -](#_Toc399346827)

[13. Modelle mit zeitlich verzögerten Regressoren - 456 -](#_Toc399346828)

 [13.1 Distributive Lag-Modelle - 458 -](#_Toc399346829)

 [13.2 Endliche Lag-Verteilungen - 465 -](#_Toc399346830)

 [13.3 Geometrische Lag-Verteilungen - 478 -](#_Toc399346831)

 [13.3.1 Das Koyck-Modell - 478 -](#_Toc399346832)

 [13.3.2 Schätzung des Koyck-Modells - 480 -](#_Toc399346833)

 [13.3.3 Ein Anwendungsbeispiel des Koyck-Modells - 483 -](#_Toc399346834)

 [13.4 Polynomiale Lag-Verteilungen - 488 -](#_Toc399346835)

 [13.5 Rationale Fundierung des Koyck-Modells - 493 -](#_Toc399346836)

 [13.5.1 Das Modell der adaptiven Erwartungen - 494 -](#_Toc399346837)

 [13.5.2 Exkurs 3: Friedmans permanente Einkommenshypothese - 497 -](#_Toc399346838)

 [13.5.3 Das partielle Anpassungsmodell - 501 -](#_Toc399346839)

 [13.6 Rationale Lag-Modelle - 504 -](#_Toc399346840)

[14. Datenimport und Datenexport in Gretl - 504 -](#_Toc399346841)

 [14.1 Import von Excel-Dateien - 504 -](#_Toc399346842)

 [14.2 Export von Gretl-GDT-Dateien - 506 -](#_Toc399346843)

 [14.3 Import von Datenbanken über ODBC - 508 -](#_Toc399346844)

[15. Verzeichnis der verwendeten Gretl-Funktionen/-Befehle - 513 -](#_Toc399346845)

[16. Statistische Tabellen - 516 -](#_Toc399346846)

[17. Verzeichnis der verwendeten Skripte und Modelle - 524 -](#_Toc399346847)

[18. Literaturverzeichnis - 526 -](#_Toc399346848)

[19. Index - 528 -](#_Toc399346849)

# Einführung

Die folgende Einführung in die Ökonometrie ist der Versuch, die Lerninhalte und wichtigsten Themengebiete dieses Teilgebiets der Wirtschaftswissenschaften nicht nur darzustellen,