

Inhaltsverzeichnis

Über die Autoren	9
Widmung von Roberto	9
Danksagung von Roberto	10
Einleitung	21
Über dieses Buch	21
Törichte Annahmen über den Leser...	22
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden	22
Über dieses Buch hinaus	23
Wie es weitergeht	24
Teil I	
Der Einstieg in die Ökonometrie	25
Kapitel 1	
Ökonometrie: Wie Ökonomen an statistische Analysen herangehen	27
Ökonomische Beziehungen auswerten	27
Mittels ökonomischer Theorie Zusammenhänge beschreiben und Vorhersagen treffen	28
Sinnvolle Annahmen sind der Grundstein	28
Mit statistischen Methoden ökonomische Probleme angehen	29
Die Bedeutung des Datentyps, der Häufigkeit und der Aggregation erkennen	30
Tappen Sie nicht in die Data-Mining-Falle	31
Quantitative und qualitative Informationen einbeziehen	32
Mit ökonometrischer Software arbeiten: Eine Einführung in R	32
Sich mit R vertraut machen	33
Spalten zu einem Datensatz hinzufügen und entfernen	37
Schätzen, Testen und Vorhersagen	38
Kapitel 2	
Der Dreh mit der Wahrscheinlichkeit	41
Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen im Überblick	41
Alle Möglichkeiten betrachten: Verteilungsfunktion, Wahrscheinlichkeitsfunktion und Wahrscheinlichkeitsdichte	43
Eine für alle: Die Verteilungsfunktion	46
Die (kumulative) Verteilungsfunktion für diskrete Zufallsvariable	47

Zusammenhänge verstehen: Bi- und multivariate Verteilungen	49
Mit dem, was Sie wissen, die Zukunft vorhersagen:	
Bedingte Wahrscheinlichkeit	50
Zufallsvariablen mit Kennzahlen beschreiben	51
Mit dem Erwartungswert die Verteilung charakterisieren	52
Varianz und Standardabweichung messen	53
Beziehungen erfassen mit Kovarianz und Korrelation	55

Kapitel 3

Schlüsse ziehen und Hypothesen testen 61

Mit deskriptiver Statistik Ihre Daten kennenlernen	61
Schätzfunktionen verwenden	62
Schätzer vergleichen und beurteilen	66
Mit der Normal- und Standardnormalverteilung die Grundlage für Vorhersagen schaffen	68
Gewöhnliche Variablen erkennen: Normalverteilung	68
Eine einheitliche Skala für Variablen: Die Standardnormalverteilung (Z)	69
Schätzer besser verstehen: Stichprobenverteilungen	70
Simulation und zentraler Grenzwertsatz	71
Die Chi-Quadrat- (χ^2), t- und F-Verteilungen entzaubern	73
Schlussfolgern und Hypothesen testen mithilfe von Wahrscheinlichkeitsverteilungen	77
Einen Hypothesentest durchführen	77
Die Konfidenzintervall-Methode	79
Die Signifikanztest-Methode	80

Teil II

Ein klassisches lineares Regressionsmodell erstellen 83

Kapitel 4

Die Ziele der Regressionsanalyse verstehen 85

Ein Plädoyer für die Kausalität	85
Sich vertraut machen mit der Wahrheit	87
Das theoretische Modell spezifizieren	88
Ein Beispiel durchgehen	90
Daten für die Regressionsanalyse sammeln und organisieren	93
Eine Momentaufnahme machen: Querschnittsdaten	93
Aus der Vergangenheit die Gegenwart erklären: Zeitreihendaten	95
Die Dimensionen von Raum und Zeit vereinen: Panel- oder Längsschnittdaten	96
Mehrere unabhängige Momentaufnahmen verbinden:	
Gepoolte Querschnittsdaten	97

Kapitel 5

Über das Gewöhnliche hinausgehen:

Die gewöhnliche Methode der kleinsten Quadrate 99

Die Methode der kleinsten Quadrate definieren und begründen	99
Schätzen der Regressionsfunktion und der Residuen	101
Regressionskoeffizienten schätzen	102
Die Formeln für optimale Koeffizienten finden	103
Berechnen der geschätzten Regressionskoeffizienten	105
Manuell berechnen	106
Mit dem Computer rechnen	108
Regressionskoeffizienten interpretieren	110
Was verraten Ihnen Regressionskoeffizienten?	110
Regressionskoeffizienten standardisieren	112
Die Anpassungsgüte messen	115
Zerlegen Sie die Varianz	115
Die Bestandteile der Varianz mit R^2 messen	116
Die Anpassungsgüte bei der Multivariaten Regression korrigieren	117
Anpassungsgüte gegen Qualität abwägen	118

Kapitel 6

Die Annahmen der GKQ-Schätzung und das Gauss-Markow-Theorem 121

Die GKQ-Annahmen zusammenfassen	121
Linearität in den Parametern und additiver Fehler	122
Die unabhängigen Variablen sind keine Zufallsvariablen	123
Keine perfekte Kollinearität in den Variablen	123
Der Fehlerterm hat den Erwartungswert null und das Modell ist korrekt spezifiziert.	125
Der Fehlerterm hat eine konstante Varianz	126
Die Korrelation der Fehler ist null	127
Die Welt des klassischen linearen Regressionsmodells:	
Das Gauss-Markow-Theorem	129
Das Gauss-Markow-Theorem beweisen	129
Zusammenfassung des Gauss-Markow-Theorems	136

Kapitel 7

Die Normalverteilungsannahme und Inferenz mit der GKQ-Methode 139

Die Rolle der Normalverteilung verstehen	139
Der Fehlerterm und die Verteilung von GKQ- Schätzern	141
Wiedersehen mit der Standardnormalverteilung	143
Die Stichprobenvarianz des Fehlers: Chi-Quadrat-verteilt	143
GKQ-Koeffizienten und die t -Verteilung	147

Die Signifikanz einzelner Regressionskoeffizienten testen	148
Eine Methode auswählen	149
Signifikanzniveau und p-Werte festlegen	152
Die Varianz analysieren, um die Gesamt- oder gemeinsame Signifikanz zu bestimmen	152
Normalität, Varianz und die »F«-Verteilung	153
Die angezeigte »F«-Statistik für die GKQ-Schätzung	153
Steigungskoeffizienten und die Beziehung zwischen t und F	156
Gemeinsame Signifikanz von Variablenuntergruppen	157
Vorhersagefehler für GKQ-Prognosen berechnen	160
Mittelwertprognose und Vorhersagefehler	161
Varianz der Punktprognose	161
Nicht alle Prognosen sind gleich: Das Prognosekonfidenzintervall	164

Teil III

Mit dem klassischen Regressionsmodell arbeiten **165**

Kapitel 8

Funktionale Form, Spezifikation und strukturelle Stabilität **167**

Sich alternativer Funktionen bedienen	167
Quadratische Funktion: Das Beste zum Finden von Minima und Maxima	168
Kubische Funktionen: Gut für Wendepunkte	168
Gebrochenrationale Funktionen: Den Wert der abhängigen Variable begrenzen	169
Nichtlinearen Modellen zu Linearität verhelfen	170
Beide Seiten bearbeiten, um elastisch zu bleiben: Das Log-Log-Modell	170
Investieren und Renditen berechnen: Das Log-lineare Modell	172
Abnehmende Veränderung der abhängigen Variable:	
Das linear-logarithmische Modell	174
Auf Fehlspezifikation überprüfen	176
Zu viele oder zu wenige: Unabhängige Variablen auswählen	177
Empfindlichkeit ist keine Tugend: Fehlspezifikation anhand der Stabilität der Ergebnisse untersuchen	179

Kapitel 9

Regression mit Dummy-Variablen **183**

Zahlen bitte! Qualitative Information quantifizieren	183
Eine Dummy-Variable definieren, wenn es nur zwei mögliche Ausprägungen gibt	183
Mit Dummy-Variablen mehrere Ausprägungen darstellen	184
Mit einer Dummy-Variable durchschnittliche Differenzen erkennen	185
Spezifikation	185
Interpretation	186

Quantitative und qualitative Daten in einem Regressionsmodell kombinieren	189
Spezifikation	190
Interpretation	190
Quantitative und qualitative Variablen interagieren lassen	192
Spezifikation	192
Interpretation	193
Interaktion von zwei (oder mehr) qualitativen Eigenschaften	196
Spezifikation	196
Interpretation	196
Gruppen bilden und zusammenlegen: Auf Signifikanz testen	199
Ein alter Bekannter: Der F-Test auf gemeinsame Signifikanz	199
Und noch einmal der Chow-Test	202

Teil IV

Verletzungen der Annahmen des klassischen Regressionsmodells **207**

Kapitel 10

Multikollinearität **209**

Die verschiedenen Arten von Multikollinearität unterscheiden	209
Perfekte Multikollinearität dingfest machen	210
Hohe Multikollinearität fassen	212
Faustregeln zum Identifizieren von Multikollinearität	214
Paarweise Korrelationskoeffizienten	215
Hilfsregression und der Varianzinflationsfaktor (VIF)	217
Wissen, wann und wie man Multikollinearitätsprobleme löst	220
Sich mehr Daten verschaffen	221
Ein neues Modell nehmen	222
Die Problemvariablen herausnehmen	223

Kapitel 11

Heteroskedastizität **227**

Zwischen homoskedastischen und heteroskedastischen Störungen unterscheiden	227
Homoskedastischer versus heteroskedastischer Fehlerterm	227
Die Folgen von Heteroskedastizität	229
Mit einer Residuenanalyse Heteroskedastizität aufspüren	229
Residuen grafisch untersuchen	230
Sich mit dem White-Test vertraut machen	235
Den Goldfeld-Quandt-Test verwenden	237
Den Park-Test durchführen	241
Anzeichen für Heteroskedastizität? Hier geht's zur Apotheke!	243
Gewichtete kleinste Quadrate (WLS)	244
Robuste Standardfehler	248

Kapitel 12

Autokorrelation

253

Autokorrelationsmuster untersuchen	253
Positive versus negative Autokorrelation	254
Fehlspezifikation und Autokorrelation	256
Die Auswirkung autoregressiver Fehler veranschaulichen	256
Residuen analysieren, um auf Autokorrelation zu testen	259
Den optischen Weg einschlagen: Grafische Inspektion Ihrer Residuen	259
Mit der Normalverteilung Sequenzen von Residuen identifizieren:	
Der Runs-Test	259
Autokorrelation eines AR(1)-Prozesses aufspüren: Der Durbin-Watson-Test	264
Autokorrelation eines AR(p) Prozesses aufspüren: Der Breusch-Godfrey-Test	266
Schädliche Autokorrelation beheben	268
FGLS	268
Autokorrelationsrobuste Standardfehler	272

Teil V

Diskrete und beschränkte abhängige Variablen

275

Kapitel 13

Qualitative abhängige Variablen

277

Mit dem linearen Wahrscheinlichkeitsmodell (LWM) diskrete Ergebnisse modellieren	277
Ein LWM mit der GKQ-Methode schätzen	278
Ihre Ergebnisse interpretieren	281
Wermutstropfen: Die drei wichtigsten LWM-Probleme	284
Nicht normalverteilte Fehler	284
Heteroskedastizität	285
Unbeschränkte vorhergesagte Wahrscheinlichkeiten	286
Geeignete nichtlineare Funktionen spezifizieren: Probit- und Logit-Modell	287
Mit der Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung arbeiten:	
Das Probit-Modell	288
Die Logistische Verteilung verwenden: Das Logit-Modell	289
Mit der Maximum-Likelihood-(ML-)Schätzung arbeiten	290
Die Likelihood-Funktion erzeugen	291
Die Log-Transformation und ML-Schätzwerte	292
Probit- und Logit-Schätzwerte interpretieren	293
Probit-Koeffizienten	297
Logit-Koeffizienten	298

Kapitel 14

Modelle für beschränkte abhängige Variablen 301

Das Wesentliche beschränkter abhängiger Variablen	301
Zensierte abhängige Variablen	302
Verkürzte abhängige Variable	303
Die Regressionsanalyse für beschränkte abhängige Variable modifizieren	304
Tobin's Tobit	304
Verkürzte Regression	308
Mehr unabhängige als abhängige Beobachtungen:	
Das Heckman Selektionsmodell	311

Teil VI

Das ökonometrische Basismodell erweitern 317

Kapitel 15

Statische und dynamische Modelle 319

Gleichzeitige und verzögerte Variablen in der Regressionsanalyse verwenden	319
Fragestellungen mit dynamischen Modellen untersuchen	320
Dynamische Modelle auf Autokorrelation testen und korrigieren	323
Trends mit der GKQ-Methode berücksichtigen	324
Scheinkorrelation und Zeitreihen	327
Den Trend aus Zeitreihendaten entfernen	328
Die GKQ-Methode zur Saisonbereinigung verwenden	331
Saisonbedingte Auswirkungen schätzen	332
Zeitreihendaten saisonbereinigen	334

Kapitel 16

In die gepoolte Querschnittsanalyse einsteigen 337

Ein dynamisches Zeitelement hinzufügen	337
Achsenabschnitte und/oder Steigungen untersuchen, die sich im Laufe der Zeit verändern	338
Zeit-Dummy-Variablen einbeziehen	339
Durch Experimente Politikeffekte mit gepoolten Querschnitten schätzen	341
Zufallszuweisung: Ein echtes Experiment	341
Mit vorher festgelegten Subjektgruppen arbeiten: Ein natürliches (oder Quasi-)Experiment	342

Kapitel 17

Ökonometrie mit Paneldaten 347

Die Eindeutigkeit jeder individuellen Einheit schätzen	347
Die erste Differenzen Transformation (FD)	350
Regression mit Dummy-Variablen (DV)	350
Der Fixe-Effekte-Schätzer (FE)	351

Die Effizienz der Schätzung mit stochastischen Effekten steigern	354
Der zusammengesetzte Fehler und Annahmen beim Modell mit stochastischen Effekten	355
Der Stochastische-Effekte-Schätzer (RE-Schätzer)	355
Mit dem Hausman-Test Effizienz gegen Konsistenz testen	359

Teil VII

Der Top-Ten-Teil 361

Kapitel 18

Zehn Bestandteile eines guten ökonometrischen Forschungsprojektes 363

Ihr Thema vorstellen und die grundlegende Frage stellen	363
Die Relevanz und Bedeutung Ihres Themas besprechen	364
Die vorhandene Literatur würdigen	364
Den konzeptionellen oder theoretischen Rahmen beschreiben	365
Ihr ökonometrisches Modell erklären	366
Die Schätzmethoden erörtern	366
Ihre Daten detailliert beschreiben	367
Tabellen und Graphen erstellen, um Ihre Ergebnisse abzubilden	368
Die dargestellten Ergebnisse interpretieren	368
Fassen Sie das Gelernte zusammen	369

Kapitel 19

Zehn häufige Fehler in der angewandten Ökonometrie 371

Ihren gesunden Menschenverstand und Ihre Kenntnis in Wirtschaftstheorie nicht anwenden	371
Die falschen Fragen zuerst stellen	372
Die Arbeit und Beiträge anderer ignorieren	372
Sich nicht mit den Daten vertraut machen	372
Es zu kompliziert machen	373
Unflexibel gegenüber Komplikationen der realen Welt sein	374
Bei seltsamen Ergebnissen einfach wegsehen	375
Sich zu sehr mit Gütekriterien und statistischer Signifikanz beschäftigen	375
Ökonomische Signifikanz vergessen	376
Annehmen, Ihre Ergebnisse seien robust	376

Anhang: Statistische Tabellen 377

Die Standardnormalverteilung	377
Die t-Verteilung	379
Die Chi-Quadrat-Verteilung	380
F-Verteilung	381
Durbin-Watson d-Statistik	381

Stichwortverzeichnis 383