

# **Vorlesungsplan: Grundlagen der Ökonometrie (mit Literaturangaben)**

## 1. Einführung: Überblick, Motivation und Konzepte [Vorlesung 1]

Ökonometrie, Ziele und Probleme empirischer Forschung, S&W: Kap. 1, 3.5, Vorwort Kap. 4, Kap 4.1, 6.1; W: Kap. 1

Was ist Ökonometrie?, Kausalanalyse vs. Prognosen, (multiple) Regressionsanalyse, experimentelle vs. Beobachtungsdaten, Datenstrukturen

## 2. Das lineare multiple Regressionsmodell [Vorlesung 2]

2.1 Modelldarstellung, S&W: Kap. 6.2

2.2 Lineares Regressionsmodell: statistische Interpretation, S&W: Kap. 2.3, Vorwort Kap. 4, 4.1, 4.4, App. 4.4, (W: Kap. 2.1); Handout zum bedingten Erwartungswert und Erwartungswertfunktion

2.3 Partielle Effekte und ceteris paribus Interpretation, S&W: Kap. 6.2

## 3. Kausalanalyse und Regressionsmodell [Vorlesung 3]

3.1 Kausalität, S&W: Kap. 1.2, 3.5, Vorwort Kap. 4, Kap 4.1

3.2 Lineares Modell mit 'kausalem Parameter', S&W: Kap. 4.4,

3.3 Motivation multiples Regressionsmodell, S&W: Kap. 6.1

## 4. KQ-Schätzung [Vorlesung 4]

4.1 Das multiple Regressionsmodell in Matrixnotation, S&W: Kap.19.1, App. 19.1

4.2 KQ-Schätzung, S&W: Kap. 6.3, App. 6.3, Kap. 19.1

Herleitung, Interpretation, partielle Regression, App. 6.3

## 5. Eigenschaften des KQ-Schätzers [Vorlesungen 5 bis 7]

5.1 Allgemeine und erweiterte Modellannahmen, S&W: Kap. 5.4, 6.5, 6.7, 19.1

KQ-Annahmen, Multikollinearität, (bedingte) Homo- vs. Heteroskedastizität

5.2 Erwartungstreue des KQ-Schätzers, S&W: Kap. 2.3, 2.5, 3.1, App. 4.3, Kap. 5.5, Kap. 19.4-19.5, App. 19.5

Bedingter vs. unbedingter Erwartungswert

- 5.3 Asymptotische Eigenschaften des KQ-Schätzers, S&W: Kap. 2.6, 4.5, App. 4.3, Kap. 6.6, 18.2-18.3, 19.2, App. 19.2-19.3, [Asymptotik-Handout]  
 Konvergenz in Wahrscheinlichkeit und in Verteilung, Konsistenz, asymptotische Verteilung, asymptotische Varianz des KQ-Schätzers
- 5.4 Kontrollvariablen und bedingte mittlere Unabhängigkeit, S&W: Kap. 6.8  
 Abschwächung von KQ-Annahme 1: Eigenschaften KQ-Schätzer für einzelne Parameter
- 5.5 Schätzunsicherheit, Multikollinearität und Varianzschätzung, S&W: (Kap. 5.1, 5.4), (App. 5.1), Kap. 6.4, 6.7, App. 6.2, Kap. (18.3), 19.2; W: Kap. 3.4  
 Vereinfachung und Interpretation der Varianz des KQ-Schätzers, imperfekte Multikollinearität, heteroskedastischer und nicht-robuster Varianzschätzer
- 5.6 Verzerrung (Inkonsistenz) durch ausgelassene Variablen, S&W: Kap. 6.1, App. 6.1  
 Inkonsistenz des KQ-Schätzers bei ausgelassenen Variablen
6. Inferenz, S&W: Kap. 2.4,(3.2-3.3, 3.6),(5.1-5.2),7.1-7.4, 19.3-19.4,App. 19.2 [Vorlesung 8]  
 $t$ -Test, Konfidenzintervalle, verbundene Hypothesen,  $F$ -Test, statistische vs. ökonomische Signifikanz
7. Modellspezifikation und -diagnose, S&W: Kap. 6.4, 6.7, 7.5; W: Kap. 6.3, 8.3, 9.1 [Vorlesung 9]  
 Regressorauswahl,  $R^2$  und  $\bar{R}^2$ , perfekte Multikollinearität, Diagnostiktests: Linearität, Heteroskedastizität
8. Nichtlineare Regressionsfunktionen, S&W: Kap. 8 [Vorlesung 10]
- 8.1 Einführung
- 8.2 Polynomialregression
- 8.3 Logregressionen
- 8.4 Interaktionseffekte
9. Interne und externe Modellvalidität, S&W: Kap. 9 [Vorlesung 11]  
 Ausgelassene Variablen, falscher funktionaler Zusammenhang, Messfehler, Stichproben selektion, simultane Kausalität, Prognosequalität

10. Instrumentalvariablenschätzung, S&W: Kap. 12.1, (12.2), 12.3, 12.5, App. 12.1-12.3  
[Vorlesungen 11 und 12]

10.1 IV-Schätzung mit einem Regressor und einem Instrument

10.2 Validität von Instrumenten

10.3 Auswahl geeigneter Instrumente

11. Zeitreihenanalyse S&W: Kap. 15.1-15.6, App. 15.3 [Vorlesungen 13 und 14]

11.1 Einführung

11.2 AR-Modelle: Prognosen und Autokorrelation

11.3 Prognosen, Prognoseunsicherheit und Prognoseintervalle

11.4 Bestimmung AR-Ordnung: Informationskriterien

Anmerkung: Kapitel und Appendizes in Klammern sind eine hilfreiche zusätzliche Lektüre. Die Zuordnung der Abschnitte zu den Vorlesungswochen ist vorläufig.

### **Literatur:**

Die Veranstaltung stützt sich auf das Lehrbuch **S&W**: Stock, J.H. und Watson, M.W. (2020), *Introduction to Econometrics*, 4. Auflage, Pearson Education Limited. In der vierten Auflage des Lehrbuches wurde die konzeptionelle Herangehensweise bezüglich des einfachen Regressionsmodells in Kapitel 4 sowie des multiplen Regressionsmodells in Kapitel 6 angepasst. Deshalb würde ich empfehlen, möglichst die vierte und nicht die dritte Auflage zu verwenden. Neben den Exemplaren in der Lehrbuchsammlung ist die vierte Auflage auch als Online-Version über die Bibliothekswebseite abrufbar. Falls Sie dennoch mit der dritten Auflage arbeiten, dann beachten Sie bitte, dass das Material der Kapitel 15, 18 und 19 der vierten Auflage in den Kapiteln 14, 17 und 18 der dritten Auflage enthalten ist.

Wooldridge, J.M. (2020/2016/2013/2006), *Introductory Econometrics*, South-Western Cengage Learning (**W**) ist eine gute Alternative zu S&W. Es wird jedoch zunächst mit anderen Modellannahmen gearbeitet. Erst zu einem späteren Zeitpunkt werden die gleichen Annahmen wie in unserer Veranstaltung eingeführt. In jedem Fall könnten die Appendices B bis E sehr interessant für Sie sein. Sie beinhalten kompakte Zusammenfassungen zur Statistik, Wahrscheinlichkeitstheorie, Matrixalgebra sowie den Eigenschaften des KQ-Schätzers und deren Herleitungen. Eine Online-Version der siebten Auflage inklusive aller Appendices kann über die Unibibliothek genutzt werden.

Eine deutschsprachige Alternative wäre z.B. Hackl, P. (2004), *Einführung in die Ökonometrie*, Pearson. Aber auch hier sei angemerkt, dass die Modellannahmen nicht ganz zu unserem Kurs passen.

Ferner stellen wir Ihnen drei Handouts zur Verfügung: zur Matrixalgebra, zu bedingten Erwartungswerten, sowie zur Asymptotik.

### **Detaillierte Anmerkungen zur Literatur:**

Das für unseren Kurs relevante Material ist in Stock und Watson (2020) recht verteilt. Deshalb finden Sie auch genauere Angaben zu den jeweils relevanten Abschnitten im Syllabus. In einem ersten Schritt können Sie zur Wiederholung der wesentlichen Aspekte der Inferenz und des einfachen linearen Regressionsmodells Kapitel 2-5 durchgehen bzw. überfliegen. Das hilft Ihnen zugleich, sich mit der Vorgehensweise und Notation des Lehrbuches vertraut zu machen. Später können Sie dann die relevanten Unterabschnitte noch einmal im Detail behandeln.

Für die Einführung verweise ich auf die Kapitel 1 von Stock und Watson (2020) sowie Wooldridge (2016). Bezüglich des multiplen Regressionsmodells (Teil 2) sowie der KQ-Schätzung (Teil 4) können Sie dann zunächst Kapitel 6 und Abschnitt 19.1 von Stock und Watson (2020) durchgehen. Für das konzeptionelle Verständnis des Regressionsmodells (Teile 2 und 3) sind auch Abschnitte 4.1 und 4.4 sehr hilfreich, insbesondere da ich die statistische Interpretation sowie die Verbindung zur Kausalanalyse anhand des einfachen Regressionsmodells erläutere. Details zu bedingten Erwartungswerten und den wichtigsten Aspekten zur Matrixalgebra sind jeweils in einem Handout zusammengefasst.

Den fünften Teil zu den Eigenschaften des KQ-Schätzers können Sie sich über die Abschnitte 19.2.-19.5 sowie die angegebenen Appendizes des Kapitels 19 erschließen. Einige Informationen zur asymptotischen Analyse von Schätzern finden Sie in den Kapiteln 2 und 3. Sie können hier also nochmals gezielt die angegebenen Teilabschnitte konsultieren. Gegebenenfalls ist es für einige hilfreich, sich zunächst mit den Eigenschaften des KQ-Schätzers im einfachen Regressionsmodell zu befassen. Lesen Sie hierzu die entsprechenden Abschnitte von Kapitel 4, 5 und 18. Da wir uns im wesentlichen auf die Beschreibung der asymptotischen Eigenschaften konzentrieren werden, ist der Handout zur Asymptotik nur für diejenigen relevant, die sich mit der Herleitung der asymptotischen Eigenschaften beschäftigen möchten. Im Hinblick auf die Interpretation der Varianz des KQ-Schätzers verweise ich auch auf Abschnitt 4.3 in Wooldridge (2016). Ich werde mich an der Struktur dieses Abschnitts orientieren.

Für den sechsten Teil zu Inferenz und zum siebten Teil zur Modellspezifikation können Sie Kapitel 7 von Stock und Watson (2019) lesen, für einige theoretische Aspekte zu den Teststatistiken verweise ich auf Abschnitt 19.3. Zur Modellspezifikation finden Sie interessantes Material in Abschnitt 6.3 von Wooldridge (2016). Wir verwenden zugleich die Abschnitte 8.3 und 9.1 aus Wooldridge (2016) zu den Tests auf Heteroskedastizität und Linearität (Modelldiagnose).

Auch wenn wir nicht alles besprechen, empfehle ich die Kapitel 8 und 9 zu nichtlinearen Regressionsfunktionen sowie interner und externer Modellvalidität vollständig zu lesen. Wir werden die Instrumentalvariablen-schätzung nur für den Fall eines endogenen Regressors und einer Instru-

mentalvariable besprechen. Sie können deshalb den Abschnitt 12.4 und gegebenenfalls Abschnitt 12.2 auslassen. Die Appendizes 12.1-12.3 sollten Sie aber in jedem Fall durchgehen.

Wir werden dieses Jahr auch wieder einige Elemente der Zeitreihenanalyse besprechen, insbesondere die Grundlagen zu autoregressiven Modellen und Prognosen. Die Abschnitte 15.1 bis 15.6 sowie Appendix 15.3 beinhalten das relevante Material.

### **Inhaltliche Vorkenntnisse:**

Ich gehe davon aus, dass Sie Grundkenntnisse zur induktiven Statistik (Schätzen, Testen) besitzen sowie mit dem einfachen linearen Regressionsmodell vertraut sind. Zur Wiederauffrischung können Sie, wie oben erwähnt, Kapitel 2-5 aus Stock und Watson (2019) durchgehen. Alternativ bietet sich Teil 3 (Kap. 9-12.1) des Buches Stocker, T. und Steinke, I. (2016), *Statistik*, De Gruyter Oldenbourg, an. Teil 3 sollte den VWL-Studierenden aus Statistik II vertraut sein.