



Übung zur Empirischen Wirtschaftsforschung

VIII. Einkommensfunktion

- 5.1 [Querschnittsdaten](#)
- 5.2 [Dummyvariablen](#)
- 5.3 [Humankapitaltheorie](#)
- 5.4 [Individualdaten des SOEP](#)
Sozio-ökonomisches Panel (SOEP)
- 5.5 [Schätzung von Einkommensfunktionen](#)
Additives vs. multiplikatives Modell
- 5.6 [Test auf Strukturkonstanz](#)

[Literatur](#)

Franz, W. (2003), Arbeitsmarktökonomik, 5. Auflage, Kap. 3.

Winker, P. (2007), Empirische Wirtschaftsforschung, Kap. 9.

Smolny, W., and Kirbach, M. (2004): Wage differentials between East and West Germany - Is it related to the location or to the people?

5.1 Querschnittsdaten

Zeitreihendaten (time series) sind Daten, die über die Zeit wiederholt erhoben werden, i.d.R. mit einer regelmäßigen Frequenz. Die Daten werden nach Möglichkeit bei denselben Merkmalsträgern und mit gleicher Methodik und Definition erhoben. Bei Zeitreihendaten liegt zu einer Variable ein Beobachtungswert pro Periode vor, z.B. der:

- aggregierte Konsum pro Quartal von 1960-2010,
- kurzfristige Dreimonatszinssatz pro Monat von 1975-2010,
- DAX-Wert pro Tag von 1993-2010,
- ...

In der Gleichung

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_t + \varepsilon_t$$

ist t der Zeitindex.

Querschnittsdaten beziehen sich auf zeitlich ungeordnete Beobachtungen für unterschiedliche Merkmalsträger, die meist zu einem einheitlichen Zeitpunkt erhoben werden. Es liegen somit i Beobachtungen zu einem Zeitpunkt vor, z.B.:

- die Mietkosten verschiedener Wohnungen in einer Stadt am 1. Juli 2010,
- das Einkommen von Arbeitnehmern im Mai 2009,
- der Exportanteil von Unternehmen im Jahr 2000,
- ...

In der Gleichung

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_i + \varepsilon_i$$

ist i kein Zeitindex, sondern die Nummer des i -ten Mieters, Arbeitnehmers bzw. der i -ten Firma.

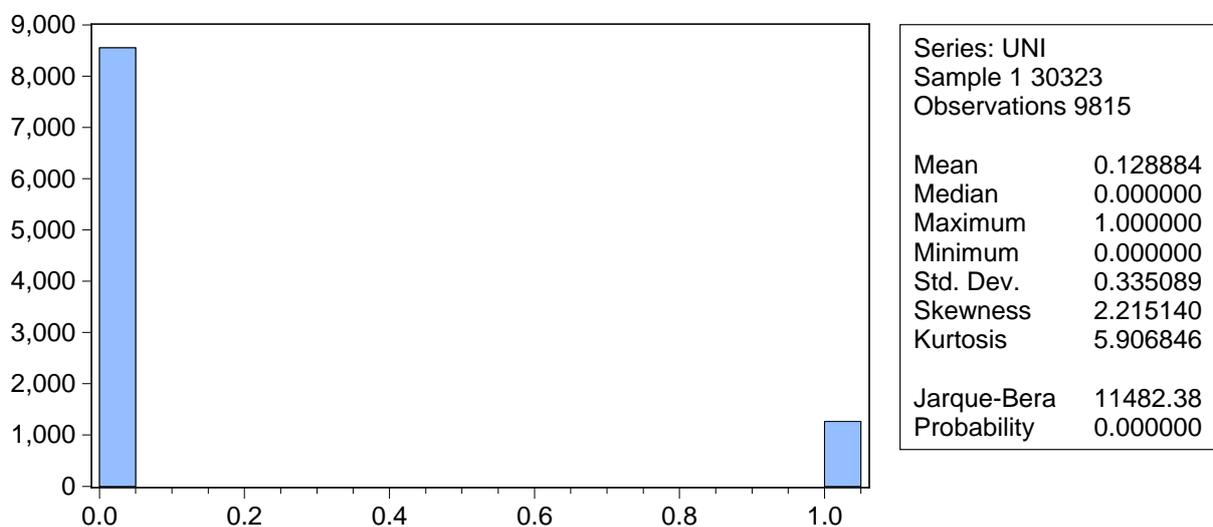
Querschnittsanalysen können ebenso wie Zeitreihenuntersuchungen in EViews durchgeführt werden. Hierzu wird ein Workfile mit *nicht datierten* Daten benötigt. Der Befehl "create u 1 32000" erzeugt hierbei ein Workfile mit 32.000 Beobachtungen.

Querschnittsdaten haben in der Regel eine höhere Varianz als Zeitreihendaten. Daher ist ein geringerer Wert für das Bestimmtheitsmaß R^2 zu erwarten.

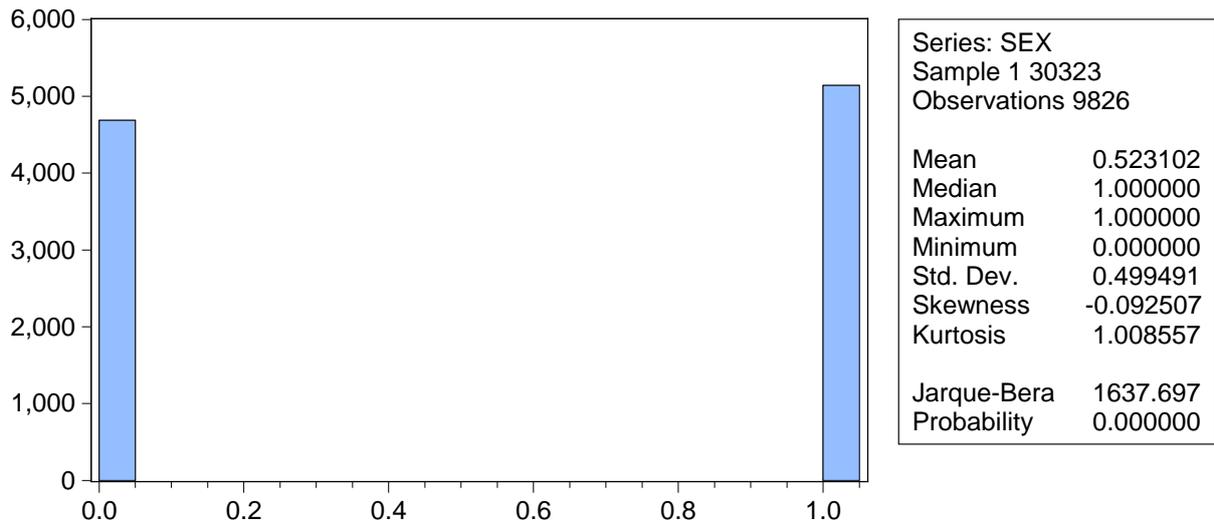
5.2 Dummyvariablen

Dummyvariablen sind keine quantitativen, sondern qualitative Variablen. Sie nehmen nur 2 Ausprägungen an, z.B.:

- @seas(1) ist 1 im ersten Quartal, 0 in den anderen drei Quartalen.
- Die Variable UNI hat die Ausprägungen 1 für einen Universitätsabschluss und 0 für keinen Universitätsabschluss.
- Die Variable SEX hat die Ausprägungen 1 für Frau und 0 für Mann.
- ...



- Der Maximalwert ist 1, d.h. ein Universitätsabschluss.
- Der Minimalwert ist 0, d.h. kein Universitätsabschluss.
- Der Median ist 0, d.h. es haben mehr Personen keinen Universitätsabschluss.
- Das arithmetische Mittel beträgt 0.130, d.h. 13% der 9.815 Personen haben einen Universitätsabschluss.



- Der Maximalwert ist 1, d.h. die Person ist weiblich.
- Der Minimalwert ist 0, d.h. die Person ist männlich.
- Der Median ist 1, d.h. unter den beobachteten Personen befinden sich mehr Frauen.
- Das arithmetische Mittel ist 0.523, d.h. 52,3% der 9.826 Personen sind Frauen.

5.3 Humankapitaltheorie

Nach der neoklassischen Theorie entspricht der Lohn im Gleichgewicht dem Grenzprodukt der Arbeit. Im Rahmen der Humankapitaltheorie (als Erweiterung des neoklassischen Modells) richtet sich der Lohn nach der Produktivität und dem Humankapitalbestand, d.h. Individuen investieren in ihr Humankapital, um durch eine höhere Produktivität einen höheren Reallohn zu erhalten.

Die Akkumulation des Humankapitals eines Erwerbstätigen bestimmt sich analog zu Sachkapitalinvestitionen. Formal lässt sich das mittels folgender Gleichung darstellen:

$$HK_t = HK_{t-1} + I_{HK} - \delta \cdot HK .$$

Der Humankapitalbestand einer Periode t ergibt sich aus dem Humankapitalbestand der Vorperiode ergänzt um Investitionen in das Humankapital I_{HK} und korrigiert um Abschreibungen δ auf Humankapital. Investitionen werden durchgeführt, falls der Ertrag höher ist als die anfallenden Kosten:

$$\sum_{t=1}^T = \frac{w_t^q - w_t}{(1+r)^t} - C_0 > 0 .$$

Der Ertrag der Investition entspricht der Summe der Differenzen des Reallohns w^q abzüglich des Reallohns w , den das Individuum ohne die Investition in Humankapital realisiert hätte bis zur Endperiode T , in der ein Erwerbstätiger aus dem Erwerbsleben ausscheidet. Der Ertrag jeder Periode wird um einen Abzinsungsfaktor r korrigiert. In der Periode, in der die Fort- und Weiterbildung durchgeführt wird, entstehen Kosten C_0 .

Schul-, Aus-, Fort- und Weiterbildung sind Investitionen in das Humankapital, von denen Wirtschaftssubjekte zukünftige Erträge erwarten. Wenn die Summe der zukünftigen Erträge höher ist als die anfallenden Kosten, werden diese Investitionen durchgeführt, andernfalls wird, zumindest aus finanzieller Sicht, auf sie verzichtet. Die Verteilung der Arbeitseinkommen richtet sich demzufolge nach der Investition in (Aus-) Bildung, dem Humankapitalbestand. Personen mit einem höheren Schul- und Berufsabschluß sollten somit ein größeres Einkommen haben als Personen mit einer niedrigen Schul- bzw. Berufsausbildung. Einkommensunterschiede werden demzufolge durch die Dauer und die Kosten der Ausbildung bestimmt.

Im Folgenden soll anhand eines empirischen Modells untersucht werden, inwiefern Investitionen in Humankapital, z.B. in Form unterschiedlicher Schul- und Berufsabschlüsse zu einem höheren Einkommen führen. Als Datengrundlage dienen Zahlen aus dem Sozio-ökonomischen Panel (SOEP)

5.4 Individualdaten des SOEP

Das sozio-ökonomische Panel (SOEP) ist eine repräsentative Wiederholungsbefragung privater Haushalte in Deutschland, die seit 1983 im jährlichen Rhythmus bei den selben Personen und Familien vom DIW Berlin und Infratest durchgeführt wird. Sie dient der Untersuchung des Wandels objektiver Lebensbedingungen und der subjektiv wahrgenommenen Lebensqualität und liefert dabei u.a. Informationen über:

- Erwerbs- und Familienbiographien
- Erwerbsbeteiligung und berufliche Mobilität
- Einkommensverläufe
- Gesundheit
- Lebenszufriedenheit
- gesellschaftliche Partizipation und Zeitverwendung
- Persönlichkeitsmerkmale
- Haushaltszusammensetzung, Wohnsituation

Dabei enthält es unterschiedliche Stichproben:

- A Deutsche (West)
- B Ausländer (West)
- C Deutsche (Ost)
- D Zuwanderer 1984–1993
- E Ergänzung 1998
- F Ergänzung 2000
- G Hocheinkommensbezieher 2002

Auf der Website <http://panel.gsoep.de/soepinfo> kann man z. B. die entsprechenden Fragebögen einsehen. Im Workfile `hk07.wf1` sind ausgewählte Variablen aus der aktuellen Welle von 2008 enthalten.

Daten im Workfile HK08l.wf1

EINK Bruttomonatseinkommen in €

ALTER Alter in Jahren

SEX Geschlecht, Dummyvariable, 1 für Frauen, 0 für Männer

OST Ostdeutschland

WEST Westdeutschland

OHNE kein Schulabschluss

HAUPT Hauptschulabschluss

REAL Realschulabschluss

FACH Fachschule

ABI Abitur

KEIN ohne Berufsabschluss

LEHRE Lehre

MEIST Meister

FH Fachhochschulabschluss

UNI Universitätsabschluss

TENUB Betriebszugehörigkeit

EX Berufserfahrung

DAUER Dauer der Ausbildung in Jahren

STUND durchschnittliche wöchentliche Arbeitszeit

PSAMPLE Stichprobenart (1: Deutsche (West), 2: Ausländer (West),
3: Deutsche (Ost), 4: Zuwanderer 1984-93, 5: Ergänzung 1998,
6: Ergänzung 2000, 7: Hocheinkommensbezieher 2002)

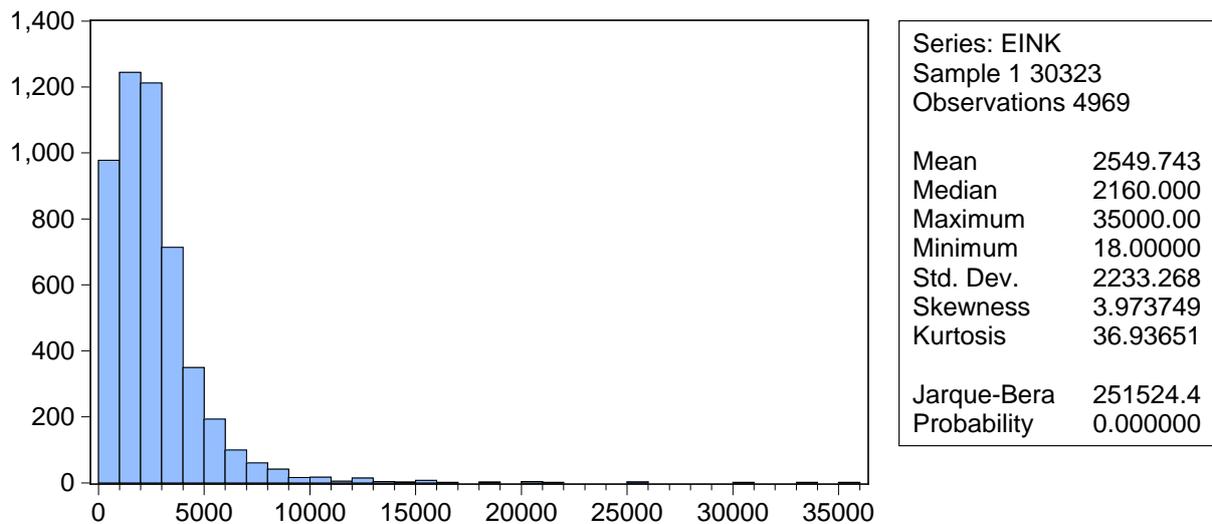
Quelle: Ausgewählte Daten des SOEP für das Jahr 2008.

5.5 Schätzung von Einkommensfunktionen

Das additive Modell

Im einfachen additiven empirischen Modell wird die endogene Variable *Einkommen* durch verschiedene exogene Variablen erklärt:

$$Eink = \beta_0 + \beta_1 \cdot Schule + \beta_2 \cdot Beruf + \beta_3 \cdot Berufserfahrung + \beta_4 \cdot Geschlecht + \varepsilon .$$



- Im Beispiel liegen 4.969 Beobachtungen vor.
- Der Wert des arithmetischen Mittels ist 2.549,74 €.
- Die Verteilung ist links-steil bzw. rechts-schief, der Median ist kleiner als das arithmetische Mittel.
- Die Standardabweichung beträgt 2.233,27 €.

In einer ersten Schätzung wird das Einkommen durch den Schulabschluss erklärt:

```

=====
Dependent Variable: EINK
Method: Least Squares
Date: 06/03/11   Time: 16:20
Sample: 1 30323 IF PSAMPLE<=3
Included observations: 2127
=====

```

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1739.411	144.0067	12.07868	0.0000
HAUPT	417.5290	160.5195	2.601112	0.0094
REAL	307.4095	154.3950	1.991059	0.0466
FACH	1264.564	207.8907	6.082830	0.0000
ABI	1535.265	162.0654	9.473118	0.0000

```

=====
R-squared          0.096856      Mean dependent var 2388.669
Adjusted R-squared 0.095154      S.D. dependent var 1719.452
S.E. of regression 1635.602      Akaike info criteri17.63976
Sum squared resid  5.68E+09      Schwarz criterion  17.65307
Log likelihood     -18754.88      Hannan-Quinn criter17.64463
F-statistic        56.89248      Durbin-Watson stat 1.694862
Prob(F-statistic) 0.000000
=====

```

- HAUPT, REAL, FACH und ABI sind Dummyvariablen für einen Hauptschulabschluss, Realschulabschluss, Fachabitur bzw. Abitur.
- Personen ohne Schulabschluss werden nicht als Dummyvariable aufgenommen, da nur $i-1$ Dummyvariablen bei i Ausprägungen modelliert werden dürfen. Personen ohne Schulabschluss haben ein Einkommen von 1.739,41 € (Koeffizient der Konstanten C).
- Personen mit Abitur haben ein Einkommen von $1.739,41 + 1.535,27 = 3.274,68$ €.
- Der Erklärungsgehalt des Modells ist mit ca. 9% gering.

Prüfung der Schätzergebnisse:

- erwartetes Vorzeichen?
- Größenordnung?
- ökonomische Plausibilität?

Die Erklärung des Einkommens durch den Berufsabschluss liefert folgendes Ergebnis:

```

=====
Dependent Variable: EINK
Method: Least Squares
Date: 06/03/11   Time: 16:19
Sample: 1 30323 IF PSAMPLE<=3
Included observations: 2185
=====

```

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1776.354	57.52465	30.87987	0.0000
LEHRE	348.0076	73.30623	4.747313	0.0000
MEIST	878.4805	135.4760	6.484400	0.0000
FH	968.3239	120.2092	8.055326	0.0000
UNI	2081.054	105.8332	19.66353	0.0000

```

=====
R-squared          0.165556      Mean dependent var 2357.155
Adjusted R-squared 0.164025      S.D. dependent var 1712.577
S.E. of regression 1565.837      Akaike info criteri17.55251
Sum squared resid  5.35E+09      Schwarz criterion  17.56553
Log likelihood     -19171.12      Hannan-Quinn criter17.55727
F-statistic        108.1298      Durbin-Watson stat 1.741379
Prob(F-statistic)  0.000000
=====

```

- LEHRE, MEIST, FH und UNI sind Dummyvariablen für Lehre, Meister, Fachhochschul- bzw. Universitätsabschluss.
- Personen ohne Berufsabschluss haben ein Einkommen von 1.776,35 €.
- Personen mit Universitätsabschluss erhalten ein Einkommen in Höhe von $1.776,35 + 2.081,05 = 3.857,40$ €.
- Alle Variablen sind signifikant.
- Der Erklärungsgehalt des Modells ist deutlich gestiegen und beträgt nun ca. 16,6%.

Die Erklärung des Einkommens durch den Schul- und Berufsabschluss ergibt:

```

=====
Dependent Variable: EINK
Method: Least Squares
Date: 06/03/11   Time: 16:19
Sample: 1 30323 IF PSAMPLE<=3
Included observations: 2122
=====

```

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1478.238	140.8570	10.49460	0.0000
HAUPT	431.2655	155.1435	2.779784	0.0055
REAL	201.0471	149.6298	1.343630	0.1792
FACH	935.3689	203.4921	4.596586	0.0000
ABI	616.8519	170.7091	3.613469	0.0003
LEHRE	340.3597	75.69498	4.496464	0.0000
MEIST	860.8790	137.8233	6.246252	0.0000
FH	773.8365	129.0754	5.995230	0.0000
UNI	1800.632	138.4757	13.00324	0.0000

```

=====
R-squared          0.176260   Mean dependent var 2390.871
Adjusted R-squared 0.173142   S.D. dependent var 1720.586
S.E. of regression 1564.559   Akaike info criteri17.55283
Sum squared resid  5.17E+09   Schwarz criterion  17.57683
Log likelihood     -18614.55   Hannan-Quinn criter17.56162
F-statistic        56.51641   Durbin-Watson stat 1.767032
Prob(F-statistic)  0.000000
=====

```

- Personen ohne Schul- oder Berufsabschluss haben ein Einkommen von 1.478,24 € (der Koeffizient der Konstanten C).
- Personen mit Abitur und Universitätsabschluss haben ein Einkommen von $1.478,24 + 616,85 + 1.800,63 = 3.895,72$ €.
- Die Variablen FACH, ABI, LEHRE, MEIST, FH und UNI sind signifikant, während der Koeffizienten REAL insignifikant ist.
- Der Erklärungsgehalt des Modells steigt im Vergleich zum vorherigen Modell nur leicht auf ca. 17,6%.

Zur Erklärung des Einkommens kommen neben Schul- und Berufsabschluss weitere Variablen in Betracht:

```

=====
Dependent Variable: EINK
Method: Least Squares
Date: 06/03/11   Time: 16:19
Sample: 1 30323 IF PSAMPLE<=3
Included observations: 2116
=====

```

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1596.725	158.7460	10.05836	0.0000
HAUPT	293.4182	144.4469	2.031322	0.0423
REAL	359.3195	140.5566	2.556405	0.0106
FACH	1073.230	190.5482	5.632329	0.0000
ABI	864.5398	163.4808	5.288326	0.0000
LEHRE	299.6679	69.25543	4.326995	0.0000
MEIST	555.6599	126.9284	4.377744	0.0000
FH	681.2505	119.0829	5.720808	0.0000
UNI	1591.209	127.9887	12.43242	0.0000
SEX	-1236.310	62.94361	-19.64156	0.0000
EX	19.02291	2.906255	6.545507	0.0000

```

=====
R-squared          0.313475   Mean dependent var 2396.233
Adjusted R-squared 0.310213   S.D. dependent var 1719.786
S.E. of regression 1428.340   Akaike info criteri17.37160
Sum squared resid  4.29E+09   Schwarz criterion  17.40101
Log likelihood     -18368.15   Hannan-Quinn criter17.38237
F-statistic        96.11655   Durbin-Watson stat 1.739123
Prob(F-statistic) 0.000000
=====

```

- SEX ist eine Dummyvariable, die den Wert 1 für Frauen und den Wert 0 bei Männern annimmt. Frauen verdienen bei sonst gleichen Voraussetzungen 1.236,31 € weniger als Männer. Eine Aussage darüber, ob geringeres Humankapital (Babypause) oder Diskriminierung der Grund für den geringeren Verdienst ist, kann aufgrund dieser Schätzung nicht gemacht werden.
- EX ist eine Variable für die Berufserfahrung: Ein Jahr mehr Berufserfahrung erhöht den Verdienst um 19,02 €.
- Alle Variablen sind signifikant. Der Erklärungsgehalt des Modells steigt im Vergleich zum vorherigen Modell auf ca. 31%.

Das multiplikative Modell

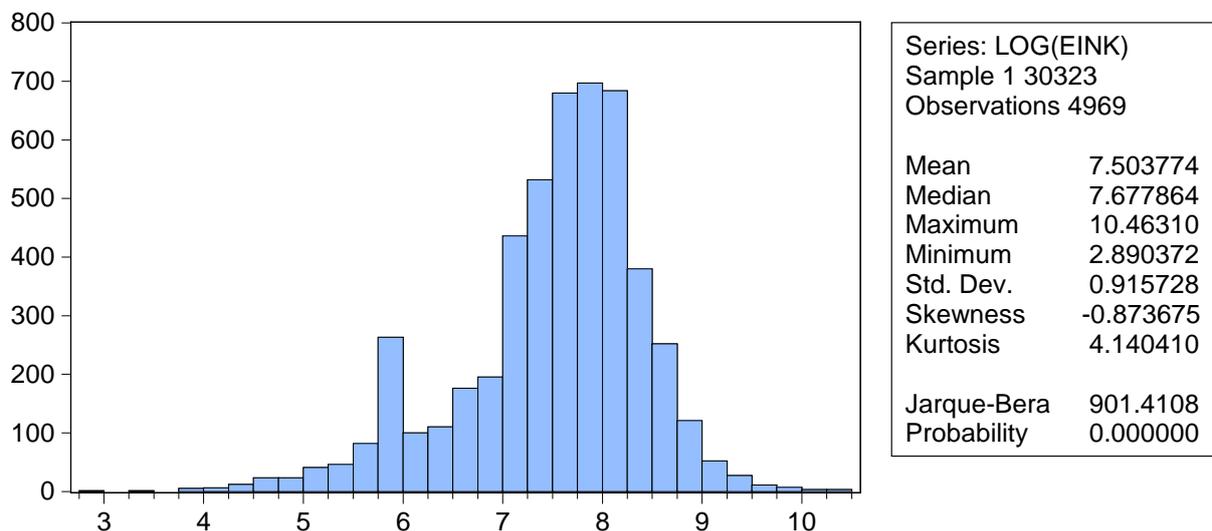
Ein multiplikatives Modell ist aus theoretischer Sicht besser geeignet. Siehe dazu auch die Herleitung im Lehrbuch von Franz, W. (2003), Arbeitsmarktökonomik, S. 90 ff.

$$y = e^{\beta_0} \cdot e^{\beta_1 x_1} \cdot e^{\beta_2 x_2} \cdot e^{\beta_3 x_3} \cdot e^{\varepsilon}$$

bzw.

$$\log(\text{Eink}) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Schule} + \beta_2 \cdot \text{Beruf} + \beta_3 \cdot \text{Berufserfahrung} + \varepsilon$$

Die Koeffizienten β_1 bis β_3 sind als logarithmische Prozente zu interpretieren. Ein Koeffizient von 0,7 bedeutet eine Verdoppelung des Einkommens ($e^{0,7} \approx 2$); ein Koeffizient von 1,4 bedeutet eine Vervierfachung des Einkommens ($e^{1,4} \approx 4$).



- Das Histogramm von $\log(\text{Eink})$ ähnelt nunmehr eher einer Normalverteilung als das Histogramm des Einkommens selbst.
- Das arithmetische Mittel hat den Wert 7,504.
- Das arithmetische Mittel des Einkommens beträgt $e^{7,504} = 1.815,29 \text{ €}$.

Die Erklärung des Einkommens durch den Schul- und Berufsabschluss im multiplikativen Modell ergibt:

```

=====
Dependent Variable: LOG(EINK)
Method: Least Squares
Date: 06/06/11   Time: 09:13
Sample: 1 30323 IF PSAMPLE<=3
Included observations: 2122
=====

```

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.890355	0.070899	97.18524	0.0000
HAUPT	0.377952	0.078090	4.839940	0.0000
REAL	0.252330	0.075315	3.350339	0.0008
FACH	0.503140	0.102426	4.912230	0.0000
ABI	0.386928	0.085925	4.503094	0.0000
LEHRE	0.261434	0.038100	6.861712	0.0000
MEIST	0.537303	0.069372	7.745219	0.0000
FH	0.376059	0.064969	5.788289	0.0000
UNI	0.740238	0.069701	10.62026	0.0000

```

=====
R-squared          0.133295   Mean dependent var 7.496700
Adjusted R-squared 0.130014   S.D. dependent var 0.844304
S.E. of regression 0.787508   Akaike info criteri2.364345
Sum squared resid  1310.416   Schwarz criterion  2.388351
Log likelihood     -2499.570   Hannan-Quinn criter2.373133
F-statistic        40.62122   Durbin-Watson stat 1.854991
Prob(F-statistic)  0.000000
=====

```

- Personen, die weder einen Schul- noch einen Berufsabschluss haben verdienen $e^{6,890} = 982,40 \text{ €}$.
- Personen, die einen Hauptschulabschluss, aber keinen Berufsschulabschluss haben verdienen $e^{6,890+0,378} = e^{7,268} = 1.432,25 \text{ €}$.
- Anders aufgeschrieben verdienen diese Personen $e^{6,890} \cdot e^{0,378} = 982,40 \cdot 1,459 = 1.433,32 \text{ €}$.
Sie haben also ein 45,90% höheres Einkommen.
- Personen mit Abitur und Universitätsabschluß verdienen $e^{6,890+0,387+0,740} = e^{8,017} = 3.032,07 \text{ €}$.
- Anders aufgeschrieben verdienen diese Personen $e^{6,890} \cdot e^{0,387} \cdot e^{0,740} = 982,40 \cdot 1,473 \cdot 2,096 = 3.010,92 \text{ €}$.
Sie haben ein $1,473 \cdot 2,096 = 2,087$ mal höheres Einkommen.

5.6 Test auf Strukturkonstanz

Unter den bisherigen Schätzungen wurde immer von der Annahme ausgegangen, daß die Parameter des "wahren" ökonomischen Modells β für alle Beobachtungseinheiten hinweg konstant ist. Diese Annahme ist jedoch nicht zwingend.

Für Individualdaten kann es Gründe geben, daß es Unterschiede im Verhalten einzelner Teilgruppen gibt. Wird die Möglichkeit von Strukturbrüchen vernachlässigt, ergibt die Kleinste-Quadrate-Schätzung verzerrte Werte für die Parameter.

Um zu überprüfen, ob die Unterschiede zwischen Ost und West signifikant sind, wird der F-Test verwendet, wobei die Summen der Residuenquadrate der gemeinsamen und der getrennten Schätzung miteinander verglichen werden. Ein Verfahren zur Überprüfung stellt der Wald-Test dar. Wird die Nullhypothese der Parameterkonstanz, d.h die Koeffizienten für Ost- und Westdeutschland sind gleich, verworfen, liegt ein Strukturbruch der Koeffizienten vor.

$$F_{k, N+M-2k} = \frac{(SSR_R - SSR_{UR})/k}{SSR_{UR}/(N + M - 2k)}$$
$$SSR : \sum \hat{\epsilon}_i^2 = \sum (y_i - \hat{y}_i)^2$$

wobei SSR_R : Sum of squared residuals, restricted model, SSR_{UR} : Sum of squared residuals, unrestricted model, N, M : Anzahl der Beobachtungen im ersten (zweiten) restriktiven Modell, k : Anzahl der Koeffizienten.

Beispiel

Einkommensgleichung für Gesamtdeutschland (ohne Berlin)

======(1)

Dependent Variable: LOG(EINK)

Method: Least Squares

Date: 06/06/11 Time: 09:18

Sample: 1 30323 IF PSAMPLE<=3 AND (OST=0 OR OST=1)

Included observations: 2041

```
=====
Variable      Coefficient Std. Error t-Statistic Prob.
=====
          C          6.647939   0.078886   84.27255   0.0000
        DAUER          0.094137   0.006101   15.42926   0.0000
          SEX         -0.659991   0.032511  -20.30025   0.0000
=====
R-squared          0.241768   Mean dependent var 7.501018
Adjusted R-squared 0.241024   S.D. dependent var 0.841981
S.E. of regression 0.733528   Akaike info criteri2.219566
Sum squared resid  1096.572   Schwarz criterion  2.227828
Log likelihood     -2262.067   Hannan-Quinn criter2.222597
F-statistic        324.9160   Durbin-Watson stat 1.863548
Prob(F-statistic)  0.000000
=====
```

Einkommensgleichung für Ost (ohne Berlin)

======(2)

Dependent Variable: LOG(EINK)

Method: Least Squares

Date: 06/06/11 Time: 09:19

Sample: 1 30323 IF PSAMPLE<=3 AND OST=1

Included observations: 577

```
=====
Variable      Coefficient Std. Error t-Statistic Prob.
=====
          C          6.072584   0.166291   36.51774   0.0000
        DAUER          0.110121   0.012498   8.811179   0.0000
          SEX         -0.336181   0.063162  -5.322513   0.0000
=====
R-squared          0.152858   Mean dependent var 7.327342
Adjusted R-squared 0.149906   S.D. dependent var 0.822341
S.E. of regression 0.758203   Akaike info criteri2.289455
Sum squared resid  329.9765   Schwarz criterion  2.312112
Log likelihood     -657.5077   Hannan-Quinn criter2.298290
F-statistic        51.78614   Durbin-Watson stat 1.391480
Prob(F-statistic)  0.000000
=====
```

Einkommensgleichung für West (ohne Berlin)

=====(4)

Dependent Variable: LOG(EINK)
 Method: Least Squares
 Date: 06/06/11 Time: 09:21
 Sample: 1 30323 IF PSAMPLE<=3 AND OST=0
 Included observations: 1464

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.770079	0.086581	78.19332	0.0000
DAUER	0.095622	0.006776	14.11225	0.0000
SEX	-0.781938	0.036488	-21.42998	0.0000

R-squared	0.313038	Mean dependent var	7.569468
Adjusted R-squared	0.312098	S.D. dependent var	0.840061
S.E. of regression	0.696745	Akaike info criteri	2.117253
Sum squared resid	709.2478	Schwarz criterion	2.128091
Log likelihood	-1546.829	Hannan-Quinn criter	2.121295
F-statistic	332.8782	Durbin-Watson stat	2.160948
Prob(F-statistic)	0.000000		

$$F = \frac{(1096,572 - (329,977 + 709.248))/3}{(329,977 + 709.248)/(1464 + 577 - 6)} = 37,43$$

Da die F-Statistik einen Wert ausweist, der größer ist als der kritische Wert ($F_{krit} = 2,10$)¹, muß die Nullhypothese verworfen werden. Es liegt hier keine Strukturkonstanz vor; eine Schätzung der Einkommen sollte daher getrennt für West- und Ostdeutschland durchgeführt werden.

¹Der kritische Wert ist den Tabellen zu entnehmen, in EViews z. B. mit `genr fkrit=@qfdist(0.95,6,4326)`.

Vergleich der Koeffizienten und Überprüfung auf Strukturkonstanz

===== (5)

Dependent Variable: LOG(EINK)
 Method: Least Squares
 Date: 06/06/11 Time: 10:27
 Sample: 1 30323 IF PSAMPLE<=3
 Included observations: 2041

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.770079	0.088802	76.23793	0.0000
DAUER	0.095622	0.006950	13.75934	0.0000
SEX	-0.781938	0.037424	-20.89408	0.0000
OST	-0.697495	0.180140	-3.871952	0.0001
DAUER*OST	0.014499	0.013677	1.060153	0.2892
SEX*OST	0.445757	0.070317	6.339243	0.0000

R-squared	0.281422	Mean dependent var	7.501018
Adjusted R-squared	0.279656	S.D. dependent var	0.841981
S.E. of regression	0.714615	Akaike info criteri	2.168791
Sum squared resid	1039.224	Schwarz criterion	2.185316
Log likelihood	-2207.251	Hannan-Quinn criter	2.174852
F-statistic	159.3962	Durbin-Watson stat	1.901832
Prob(F-statistic)	0.000000		

In EViews kann die Nullhypothese $H_0 : \beta_{OST} = \beta_{DAUER*OST} = \beta_{SEX*OST} = 0$ im Equation-Fenster mit einem Klick auf View → Coefficient Test → Wald - Coefficient Restrictions ... → C(4)=C(5)=C(6)=0 mit Hilfe eines Wald-Tests gegen die entsprechende Alternative H_A getestet werden.

===== (6)

Wald Test:
 Equation: Untitled

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	37.43278	(3, 2035)	0.0000
Chi-square	112.2984	3	0.0000