

**Modellzusammenfassung**

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,864 <sup>a</sup>	,746	,727	151,725

$$R = \text{Korrelation}(y, \hat{y})$$

a. Einflußvariablen : (Konstante), herkunft, bildung

**Korrelationen**

		PRE_1 Unstandardized Predicted Value	ek
PRE_1 Unstandardized Predicted Value	Korrelation nach Pearson	1	,864**
	Signifikanz (2-seitig)		,000
	N	30	30
ek	Korrelation nach Pearson	,864**	1
	Signifikanz (2-seitig)	,000	
	N	30	30

\*\* . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

## Modell der proportionalen Fehlerreduktion

y-Varianz      Varianz der Residualvariablen

$$R^2 = \frac{s_y^2 - s_e^2}{s_y^2}$$

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,864 <sup>a</sup>	,746	,727	151,725

a. Einflußvariablen : (Konstante), herkunft, bildung

Deskriptive Statistiken

	Mittelwert	Standardabweichung	N
ek	1237,00	290,471	30
bildung	12,23	2,582	30
herkunft	11,50	2,502	30

Deskriptive Statistik

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung*
RES_1 Unstandardized Residual	30	-297,037	279,13580	,0000000	146,399676
Gültige Werte (Listenweise)	30				

$$R^2 = \frac{290,471^2 - 146,3997^2}{290,471^2} = 0,746$$

$$290,471 = \sqrt{\frac{2.446.830}{29}}$$

$$146,3997 = \sqrt{\frac{621.553,1}{29}}$$

s. ANOVA Tabelle auf nächster Folie

y-Varianz      Varianz des Schätzers

$$R_{adj}^2 = \frac{s_y^2 - s_\varepsilon^2}{s_y^2}$$

### Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,864 <sup>a</sup>	,746	,727	151,725

a. Einflußvariablen : (Konstante), herkunft, bildung

$$R_{adj}^2 = \frac{290,471^2 - 151,725^2}{290,471^2} = 0,727$$

### Deskriptive Statistiken

	Mittelwert	Standardabweichung	N
ek	1237,00	290,471	30
bildung	12,23	2,582	30
herkunft	11,50	2,502	30

### ANOVA<sup>b</sup>

$$\sqrt{23020,485} = 151,725$$

Modell	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
1 Regression	1825277	2	912638,46	39,645	,000 <sup>a</sup>
Residuen	621553,1	27	23020,485		
Gesamt	2446830	29			

a. Einflußvariablen : (Konstante), herkunft, bildung

b. Abhängige Variable: ek

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 + \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y})^2$$

GESAMT

ERKLÄRT  
(Regression)

RESIDUAL  
(Residuen)

$$R_{adj}^2 = R^2 - \frac{k \cdot (1 - R^2)}{n - k - 1}$$

$$0,727 = 0,746 - \frac{2 \cdot (1 - 0,746)}{30 - 2 - 1}$$

$$R_{adj}^2 = R^2 - \frac{k \cdot (1 - R^2)}{n - k - 1}$$

$$n = 30; k=2,3,4$$

$$\begin{array}{l} \text{Diff.}=0,01 \left\{ \begin{array}{l} 0,727 = 0,746 - \frac{2 \cdot (1 - 0,746)}{30 - 2 - 1} \\ 0,717 = 0,746 - \frac{3 \cdot (1 - 0,746)}{30 - 3 - 1} \end{array} \right. \\ \text{Diff.}=0,012 \left\{ \begin{array}{l} 0,705 = 0,746 - \frac{4 \cdot (1 - 0,746)}{30 - 4 - 1} \end{array} \right. \end{array}$$

$$n = 60; k=2,3,4$$

$$\begin{array}{l} \text{Diff.}=0,005 \left\{ \begin{array}{l} 0,737 = 0,746 - \frac{2 \cdot (1 - 0,746)}{60 - 2 - 1} \\ 0,732 = 0,746 - \frac{3 \cdot (1 - 0,746)}{60 - 3 - 1} \end{array} \right. \\ \text{Diff.}=0,004 \left\{ \begin{array}{l} 0,728 = 0,746 - \frac{4 \cdot (1 - 0,746)}{60 - 4 - 1} \end{array} \right. \end{array}$$

# Methode der kleinsten Quadrate

OLS-Methode [**O**rdinary **L**east **S**quares]

## Minimierungsfunktion

$$\sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - (a + b \cdot x_i))^2 = \min$$

$$y_i = \hat{y}_i + e_i = a + b \cdot x_i + e_i$$

$$\hat{y}_i = a + b \cdot x_i$$

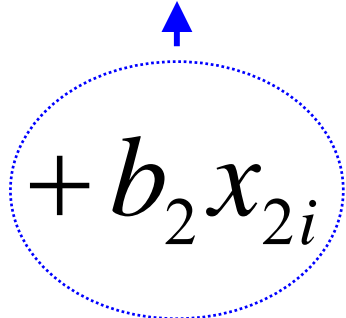
## OLS Annahmen

- » Linearitätsannahme
- » Erwartungswert der Residuen gleich Null
- » Residualvariable  $U$  ist nicht mit  $X$  korreliert  
[Werte von  $X$  fixiert]
- » Varianzgleichheit (Homoskedastizität) der Residuen
- » Unkorreliertheit der Residuen
- » Residuen sind normalverteilt
- » Gleichung ist identifizierbar  
( $n > k$ , keine linearen Abhängigkeiten)

# Spezifikationsfehler

Explizite und implizite Faktoren

$$y_i = a + b_1 x_{1i} + e_i$$


$$y_i = a + b_1 x_{1i} + b_2 x_{2i} + e_i$$

**Modellzusammenfassung<sup>b</sup>**

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers	Durbin-Watson-Statistik
1	,661 <sup>a</sup>	,436	,436	1,567	1,594

a. Einflußvariablen : (Konstante), FINTER Interesse am Fach

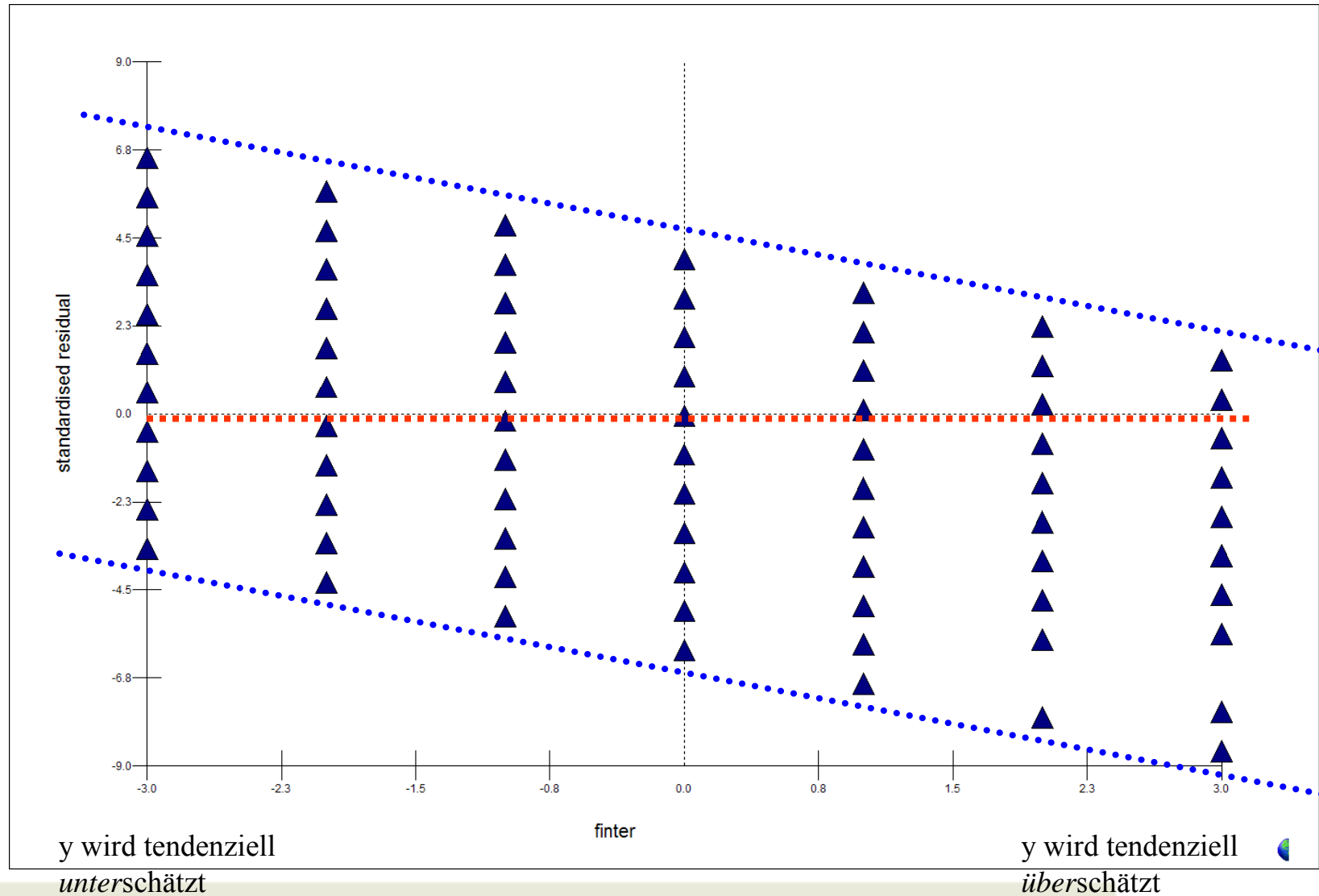
b. Abhängige Variable: GESAMT Gesamturteil

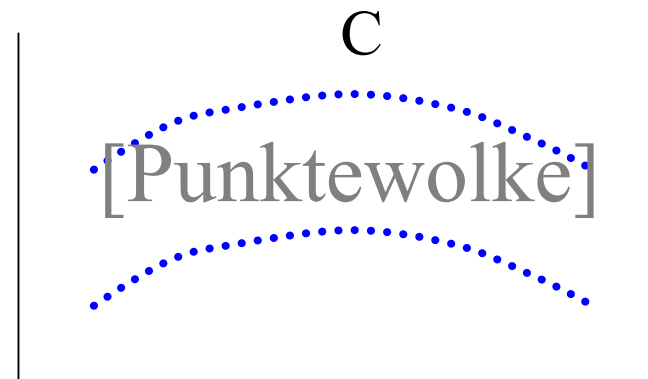
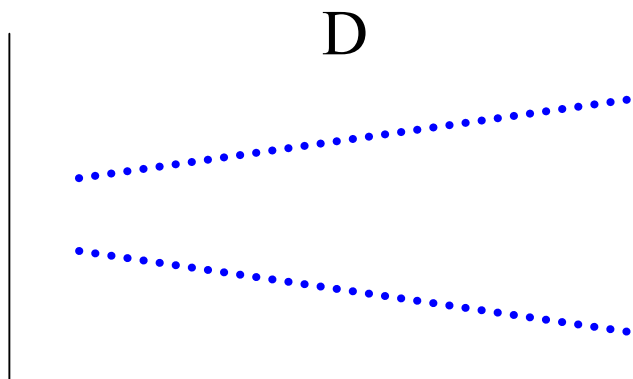
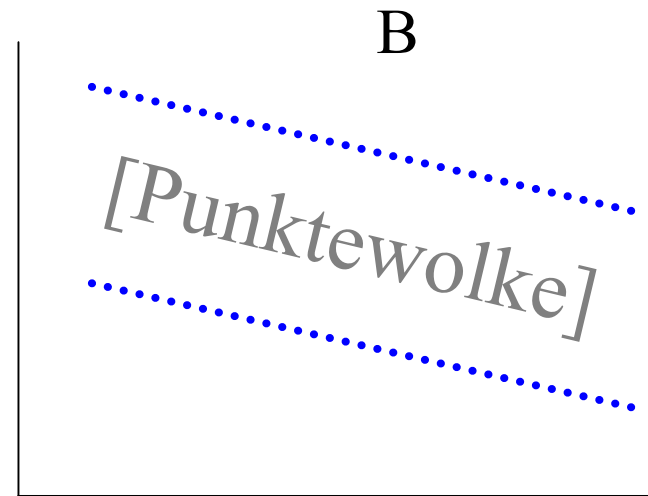
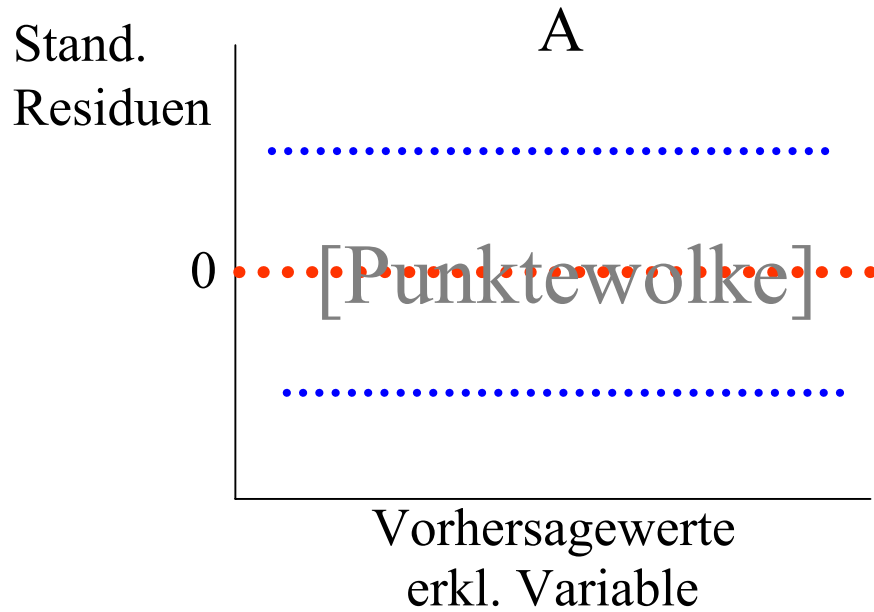
**Koeffizienten<sup>a</sup>**

		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	7,011	,019		365,791	,000
	FINTER Interesse am Fach	,878	,011	,661	77,555	,000

a. Abhängige Variable: GESAMT Gesamturteil

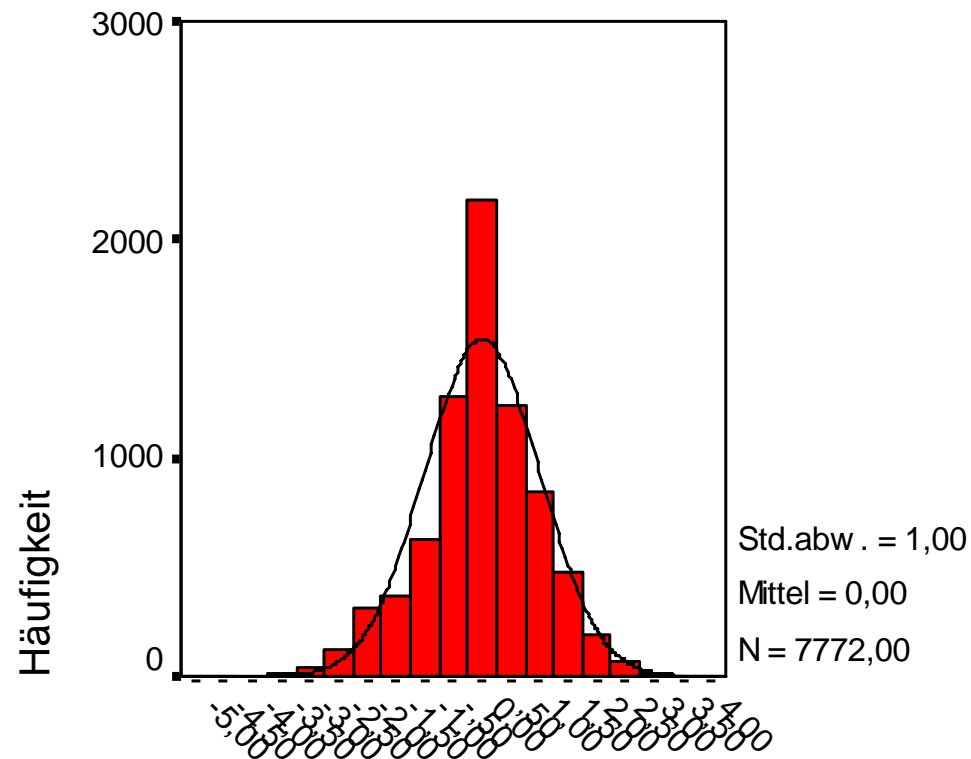






# Histogramm

Abhängige Variable: Gesamturteil



Regression Standardisiertes Residuum

## Serielle Korrelation / Autokorrelation

Fehler konstituieren autoregressive Serie 1. Ordnung

$$u_t = \rho u_{t-1} + \varepsilon_t \quad |\rho| < 1$$

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=2}^n e_t^2}$$

$$r = \frac{\sum_{t=2}^n e_t e_{t-1}}{\sum_{t=2}^n e_t^2}$$

$\rho$  geschätzt durch  $r$

$$d = 2(1 - r)$$

Durbin-Watson Statistik

$$r = \frac{\sum_{t=1}^n e_t e_{t-1}}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

1				1			
1	1x1 = 1	1^2= 1		3	3x1= 3	3^2= 9	
2	2x1 = 2	2^2= 4		2	2x3= 6	2^2= 4	
2	2x2 = 4	2^2= 2		5	5x2=10	5^2=25	
3	3x2 = 6	3^2= 9		3	3x5=15	3^2= 9	
3	3x3 = 9	3^2= 9		4	4x3=12	4^2=16	
4	4x3 = 12	4^2= 16		2	2x4= 8	2^2= 4	
3	3x4 = 12	3^2= 9		3	3x2= 6	3^2= 9	
2	2x3 = 6	2^2= 4		1	1x3= 3	1^2= 1	
2	2x2 = 4	2^2= 4		4	4x1= 4	4^2=16	
1	1x2 = 2	1^2= 1		2	2x4= 8	2^2= 4	
Σ	58	59			75	97	
	58/59=0.98				75/97= 0.77		

## Durbin-Watson Statistik

$$d = 2 (1 - r)$$

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_1: \rho > 0$$

$$d < d_L$$

weise  $H_0$  zurück

$$d > d_U$$

weise  $H_0$  nicht zurück

$$d_L < d < d_U$$

Test ist nicht schlüssig

Kritische Tabellenwerte für  $d_U$  und  $d_L$ ,  
in Abhängigkeit von  $n$  und der Zahl  $k$  der Prädiktoren

	k = 1		k = 2		...	k = 5	
n	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$		$d_L$	$d_U$
15	1,08	1,36	0,95	1,54	...	0,56	2,21
.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	...	.	.
30	1,35	1,49	1,28	1,57	...	1,07	1,83
.	.	.	.	.		.	.
100	1,65	1,69	1,63	1,72	...	1,57	1,78