

**Querschnittsbereich 1:
Epidemiologie, Medizinische Biometrie und
Medizinische Informatik**

- Übungsmaterial -

Erstellt von Mitarbeitern des IMISE und des ZKS Leipzig

**5. Übung
Zusammenhänge zweier Merkmale**

© Universität Leipzig
WS 2018/19

Zusammenhänge zweier Merkmale

Merkmalsart	Qualitativ		Quantitativ
	Nominal	Ordinal	Metrisch
Darstellung	Kontingenztafel		Scatterplot
Maßzahl	Binär: Odds Ratio	Rangkorrela- tion nach Spearman	Korrelations- koeffizient nach Pearson
Tests / Analysen	χ^2 -Test (Logist. Reg.*)	(Ordinale* Regression)	Lineare Regression

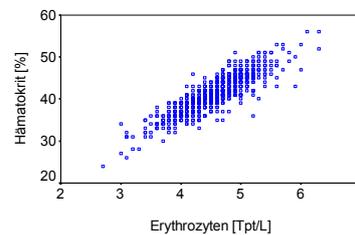
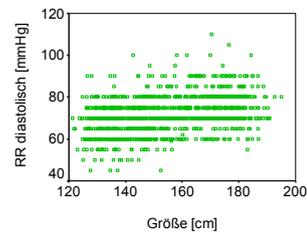
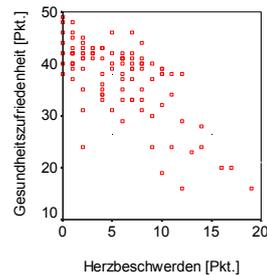
* Diese statistischen Verfahren sind nicht Inhalt des QSB1.

I – Zusammenhänge quantitativer Merkmale: Korrelation

Aufgabe 1

Welche Aussagen würden Sie aus diesen Punktdiagrammen (scatterplots) ableiten?

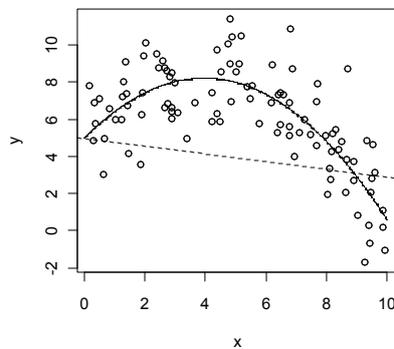
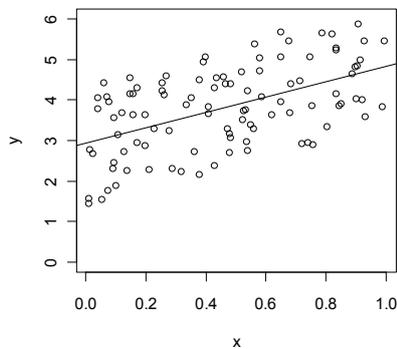
Welche Unterschiede erkennen Sie?



Pearson's Korrelationskoeffizient

Eigenschaft 1

a) misst die Stärke des **linearen** Zusammenhangs zweier kontinuierlicher Größen y und x

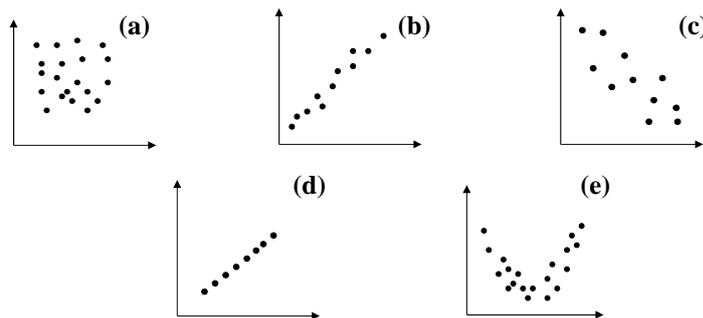


Linearer Korrelationskoeffizient

Eigenschaft 2

b) ... hat Werte in $[-1 ; 1]$

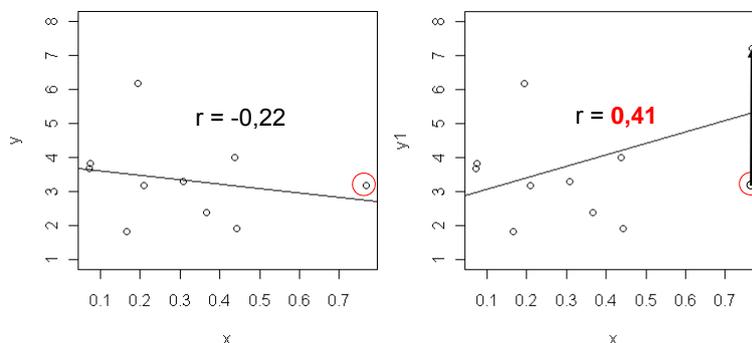
Welche der Zahlen $-1 ; -0,9 ; -0,6 ; 0 ; 0,6 ; 0,9 ; 1$ ist jeweils am wahrscheinlichsten der Korrelationskoeffizient, der zu den folgenden Abbildungen gehört? (Begründung!)



Linearer Korrelationskoeffizient

Eigenschaft 3

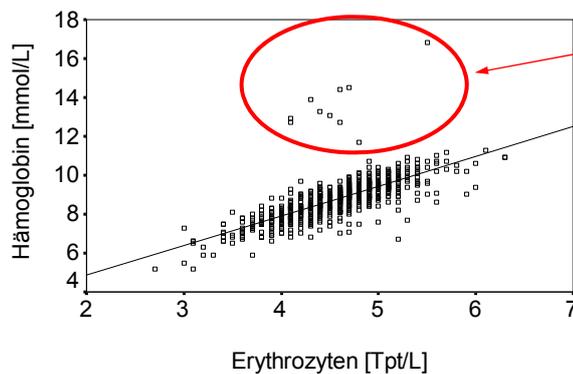
c) ... ist anfällig gegenüber Ausreißern,
besonders bei kleinen Stichproben



ggf. Rangkorrelationskoeffizient (**Spearman**) verwenden

Linearer Korrelationskoeffizient

Beispiel für Ausreißer



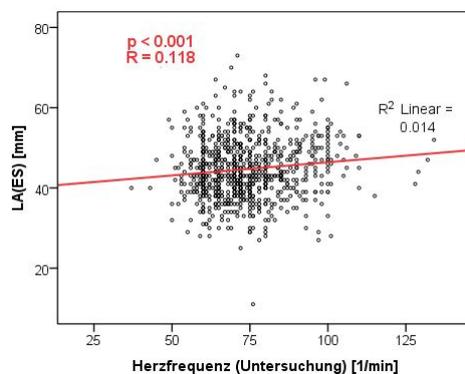
Diese Datenpunkte sind **Ausreißer**; sie folgen nicht dem allgemeinen Zusammenhang von Erythrozytenkonzentration und Hämoglobin.

Was machen wir da?

Linearer Korrelationskoeffizient

Eigenschaft 4

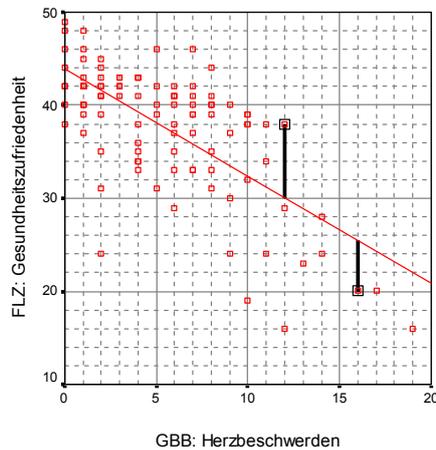
d) Statistische Signifikanz \neq Klinische Relevanz!



CIBIS-ELD-Studie, $n = 866$

Zusammenhang zwischen Herzfrequenz und linkem Vorhofdurchmesser (end-systolisch)

II – Zusammenhänge quantitativer Merkmale: Lineare Regression



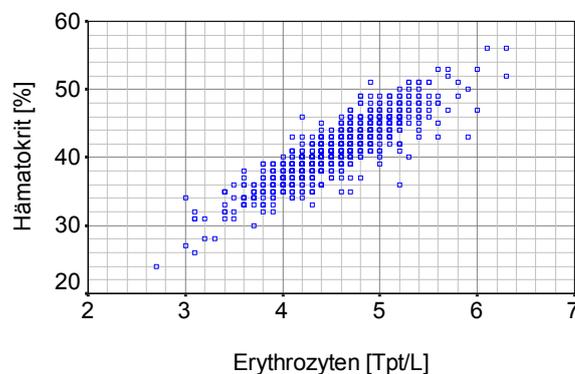
Wie wirkt sich die Stärke des Herzbeschwerdedrucks auf die Gesundheitszufriedenheit aus? (Durch Fragebögen gemessen.)

Der Trend „mehr Beschwerden → weniger Zufriedenheit“ wird durch die Regressionsgerade beschrieben.

Sie wird so berechnet, dass die Summe der quadrierten Fehler (Bild: senkrechte dicke Linien) minimal ist („beste Anpassung an die Punktwolke“).

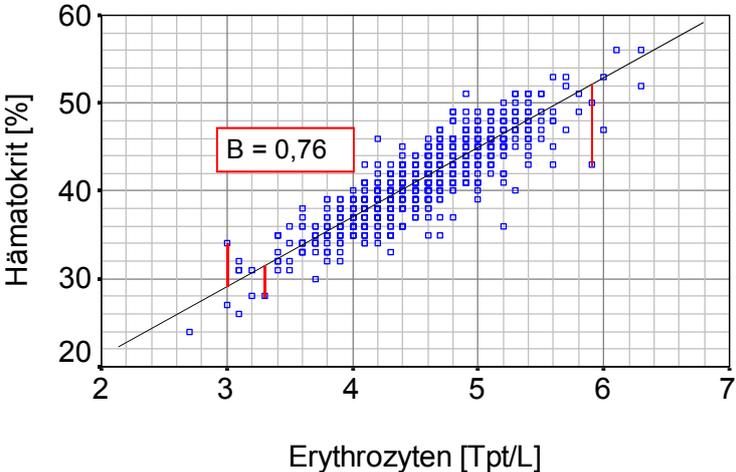
Lineare Regression Beispiel: Erythrozyten – Hämatokrit

Wie hängen Erythrozytenzahl und Hämatokrit zusammen?



Lineare Regression

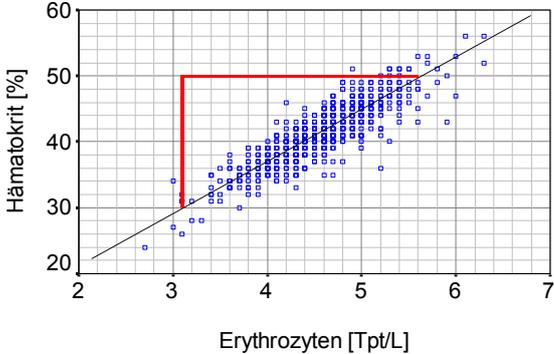
Methode



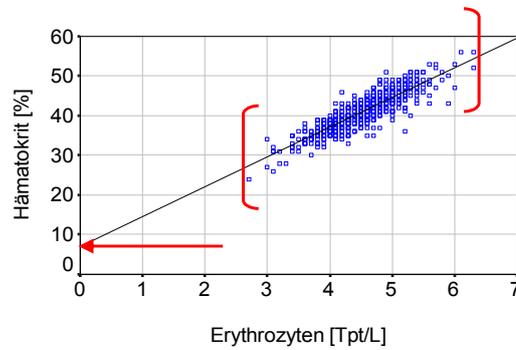
Lineare Regression

Aufgabe 2

Formulieren Sie die Gleichung für die Regressionsgerade!



Lineare Regression Datenbereich



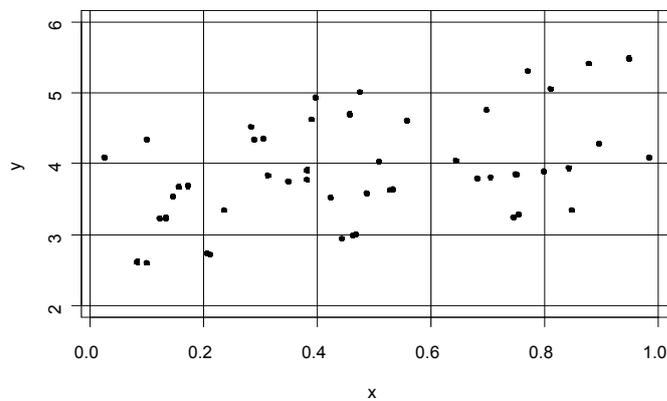
Vorhersagen außerhalb des **Datenbereichs** sind abzulehnen!

geschätzt: $\text{Hämatokrit} = 5,2 + 8 \cdot \text{Erythrozyten}$

etwas besser: $\text{Hämatokrit} = 7 + 7,4 \cdot \text{Erythrozyten}$

Lineare Regression Aufgabe 3

Zeichnen Sie die Regressionsgerade $y = 3,3 + 1,2 \cdot x$ ein!



III – Zusammenhänge qualitativer Merkmale: Kontingenztafel – Odds Ratio

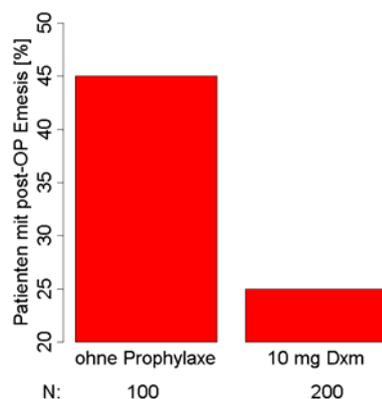
		Merkmal 2 (Exposition)		Summe
		ja	nein	
Merkmal 1 (Erkrankt)	ja	a	b	a+b
	nein	c	d	c+d
Summe		a+c	b+d	N

$$\text{Odds (Chance, Wettquotient)} = \frac{a(\text{erkrankt})}{c(\text{nicht erkrankt})}$$

$$\text{OR (Odds Ratio)} = \frac{\frac{a}{c}}{\frac{b}{d}} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

$OR < 1$ verringerte Chance
 $OR = 1$ gleiche Chance
 $OR > 1$ erhöhte Chance

Qualitative Merkmale Beispiel: Emesis-Prophylaxe bei OP



Zur Prophylaxe postoperativen Erbrechens wurden intra-OP 10 mg Dexamethason (Dxm) i.v. verabreicht.

Beschreiben Sie den Effekt der Prophylaxe, diskutieren Sie die Graphik!

Kontingenztafel

Beispiel: Emesis-Prophylaxe bei OP

Gibt es einen Zusammenhang zwischen Prophylaxe und Erbrechen?

	10 mg Dxm	ohne Prophylaxe	Σ
Erbrechen			
kein Erbrechen			
Σ			

Aufgabe 4: Berechnen Sie das Odds Ratio!

Odds Ratio

Beispiel: Emesis-Prophylaxe bei OP

		10 mg Dxm	
		ja	nein
Erbrechen	ja		
	nein		
Summe			

$OR =$

Kontingenztafel – Odds Ratio

Aufgabe 5

In einer Studie wurden Patienten mit einer koronaren Ein-Gefäß-Erkrankung, denen ein Stent implantiert wurde, eingeschlossen. Von 104 konsekutiv ausgewählten Patienten, die zur vereinbarten Kontrolluntersuchung nach 6 Monaten erschienen, hatten 40 keine Symptome einer Angina pectoris. Weitere 49 Patienten, die nicht zum Kontrolltermin erschienen, wurden zu Hause besucht. Dabei wurde festgestellt, dass 33 von ihnen asymptomatisch waren.

Stellen Sie die gegebenen Werte in einer Kontingenztafel dar und berechnen Sie das Odds Ratio, das den Zusammenhang zwischen Erscheinen zur Kontrolluntersuchung und dem klinischen Zustand des Patienten beschreibt.

Van den Berghe et al., 2001

Aufgabe 6

TABLE 3. MORTALITY.

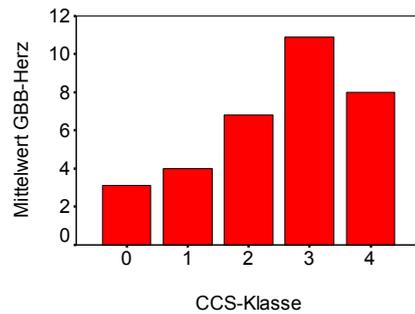
VARIABLE	CONVENTIONAL TREATMENT (N= 783)	INTENSIVE TREATMENT (N= 765)
Death during intensive care — no./total no. (%)	63/783 (8.0)	35/765 (4.6)
During first 5 days of intensive care	14/783 (1.8)	13/765 (1.7)
In-hospital death — no./total no. (%)		
All patients	85/783 (10.9)	55/765 (7.2)
Patients receiving intensive care for >5 days	64/243 (26.3)	35/208 (16.8)

Berechnen Sie für die Mortalitätsdaten aus dem Paper von Van den Berghe et al. die Odds Ratios!

IV – Zusammenhang zwischen quantitativem und ordinalem Merkmal

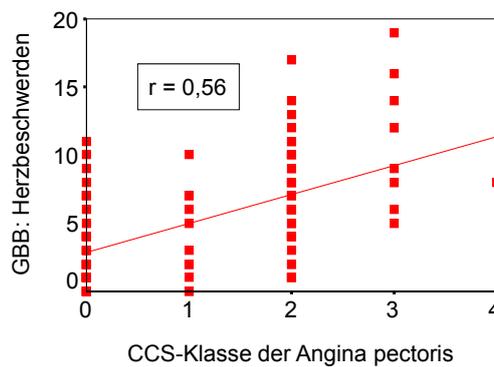
Schweregrad einer Angina pectoris

Selbstauskunft Patient (GBB: Fragebogen zu Beschwerden) vs. Einschätzung durch Arzt (Durchblutungsstörungen nach CCS)



Was fehlt bei dieser Darstellung?

Zusammenhang zwischen quantitativem und ordinalem Merkmal



Wie soll der „Anstieg“ der Regressionsgeraden interpretiert werden?

Zusammenhang zwischen quantitativem und ordinalem Merkmal

