

# Übung 7

## 7.1) Quantil-Normalisierung

$X$		$X_{\text{sort}}$	$\bar{X}_{\text{sort}}$	$\text{rank}(\bar{X}_{\text{sort}})$
	A B C			
$G_1$	22 2 3	17,5 0,5 0	6	I
$G_2$	20 1 1	18 0,5 0	6,16	II
$G_3$	18 0,5 0	19 1 1	7	III
$G_4$	19 1 5	19 1 1	7	III
$G_5$	19 2,5 1	20 1,5 3	8,16	IV
$G_6$	23 1,5 7	22 2 5	9,6	V
$G_7$	17,5 0,5 0	23 2,5 7	10,83	VI

$\text{rank}(X)$	$X_{\text{norm}}$
V	A B C
IV	$G_1$ 9,6 9,6 8,16
III	$G_2$ 8,16 7 7
II	$G_3$ 6,16 6 6
I	$G_4$ 7 7 9,6
	$G_5$ 7 10,83 7
	$G_6$ 10,83 8,16 10,83
	$G_7$ 6 6,16 6,16

## 7.2) Student t-Test

$$Z = \frac{\bar{Y} - \bar{X}}{\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

A	42	39	38	60	41		
B	38	42	56	64	68	69	62

$$A: n=5, \bar{A}=44$$

$$B: n=7, \bar{B}=57$$

Quadrat:

A: 42-44 = -2	4
39-44 = -5	25
38-44 = -6	36
60-44 = 16	256
41-44 = -3	9

B: 38-57 = -19	361
42-57 = -15	225
56-57 = -1	1
64-57 = 7	49
68-57 = 11	121
69-57 = 12	144
62-57 = 5	25

$$S^2 = \frac{(4+25+36+256+9+361+225+1+49+121+144+5)}{12-1}$$

$$S^2 = 114,18 \quad | \sqrt{\phantom{x}}$$

$$S = 10,69$$

$$Z = \frac{57 - 44}{10,69 \cdot \sqrt{\frac{1}{5} + \frac{1}{7}}} = 2,08 \quad \text{df: } 5 + 7 - 2 = 10$$

aus Tabelle:  $t(10, 0,05) = 2,228$

$$Z = 2,08 < 2,228$$

- ↳ Nullhypothese (gleiche Mittelwerte) kann nicht verworfen werden
- ↳ Expression unterscheidet sich nicht signifikant
- ↳ Expression des Gens hat vermutlich keinen Einfluss auf Entstehung der Krankheit

7.3)

Gene:	HER2	RAS	BRCA1	BRCA2	p53	TFAM	COX1
p-Value:	$10^{-8}$	$10^{-6}$	$10^{-5}$	$10^{-4}$	$10^{-3.8}$	$10^{-3}$	0.04

$$\alpha = 0,05$$

insgesamt 100 Gene

→ bei Test von hoher Anzahl an Genen gibt es auch signifikante Zahl an Expressionen, die nur durch Zufall erwartet wird (Wahrscheinlichkeit für Fehler 1. Art erhöht sich)

→ bei 100 Genen und  $\alpha = 0,05$  werden 5 falsche positive Genexpressionen erwartet

↳ muss mit Bonferroni-Korrektur angepasst werden:

$$\text{Schwellenwert: } \frac{0,05}{100} = 5 \cdot 10^{-4}$$

↳ es werden nur noch Expressionswerte akzeptiert, deren p-Wert besser ist als  $5 \cdot 10^{-4}$

Signifikante Gene: HER2, RAS, BRCA1, BRCA2