

# Lösungen für Probeklausuren

July 12, 2018

# Contents

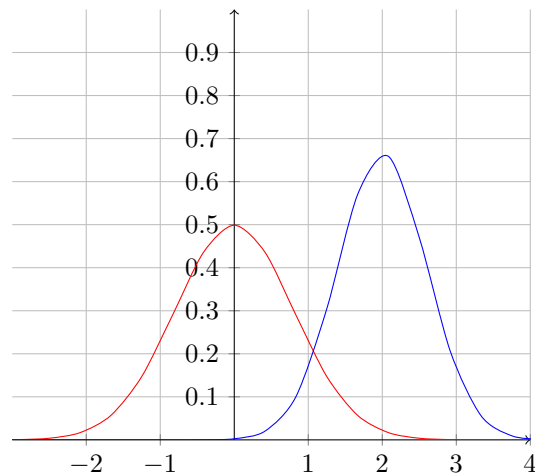
<b>1</b>	<b>ProbeKlausur Muster SS17</b>	<b>4</b>
1.1	Aufgabe 1 . . . . .	4
1.1.1	a . . . . .	4
1.1.2	b . . . . .	4
1.1.3	c . . . . .	4
1.1.4	d . . . . .	4
1.1.5	e . . . . .	4
1.2	Aufgabe 2 . . . . .	4
1.2.1	a . . . . .	4
1.2.2	b . . . . .	5
1.2.3	c . . . . .	5
1.2.4	d . . . . .	6
1.3	Aufgabe 3 . . . . .	6
1.3.1	a . . . . .	6
1.3.2	b . . . . .	6
1.3.3	c . . . . .	6
1.3.4	d . . . . .	7
1.4	Aufgabe 4 . . . . .	7
1.4.1	a . . . . .	7
1.4.2	b . . . . .	8
1.4.3	c . . . . .	8
1.4.4	d . . . . .	8
1.5	Aufgabe 5 . . . . .	8
1.5.1	a . . . . .	8
1.5.2	b . . . . .	8
1.5.3	c . . . . .	9
1.5.4	d . . . . .	9
1.6	Aufgabe 6 . . . . .	9
1.6.1	a . . . . .	9
<b>2</b>	<b>Prüfungs SS17</b>	<b>10</b>
2.1	Aufgabe 1 . . . . .	10
2.1.1	a . . . . .	10
2.1.2	b . . . . .	10
2.1.3	c . . . . .	10
2.1.4	d . . . . .	10
2.1.5	e . . . . .	10
2.2	Aufgabe 2 . . . . .	10
2.2.1	a . . . . .	10
2.2.2	b . . . . .	10
2.2.3	c . . . . .	11
2.3	Aufgabe 3 . . . . .	11
2.3.1	a . . . . .	11
2.3.2	b . . . . .	12

2.3.3	c . . . . .	12
2.3.4	d . . . . .	12
2.4	Aufgabe 4 . . . . .	12
2.4.1	a . . . . .	12
2.4.2	b . . . . .	12
2.4.3	c . . . . .	13
2.4.4	d . . . . .	13
<b>3</b>	<b>Prüfung WS17/18</b>	<b>13</b>
3.1	Aufgabe 1 . . . . .	13
3.1.1	a . . . . .	13
3.1.2	b . . . . .	14
3.1.3	c . . . . .	14
3.2	Aufgabe 2 . . . . .	14
3.2.1	a . . . . .	14
3.2.2	b . . . . .	14
3.2.3	c . . . . .	14
3.2.4	d . . . . .	14
3.2.5	e . . . . .	15
3.3	Aufgabe 3 . . . . .	15
3.3.1	a . . . . .	15
3.3.2	b . . . . .	15

# 1 ProbeKlausur Muster SS17

## 1.1 Aufgabe 1

### 1.1.1 a



### 1.1.2 b

$$x_1 = 1,07449, x_2 = 8,06836$$

### 1.1.3 c

$$x_1 = 0,590907, x_2 = 8,55195$$

### 1.1.4 d

$$x_1 = 1,00744, x_2 = 8,13541$$

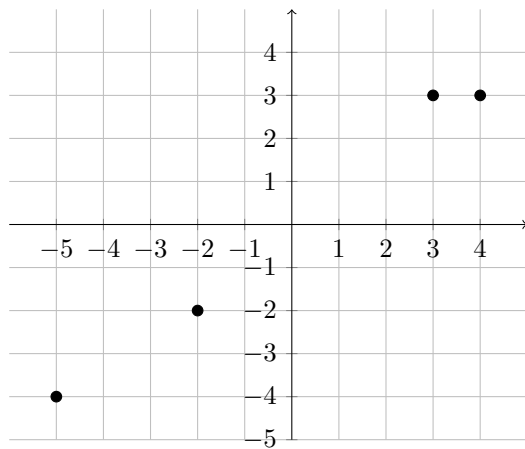
### 1.1.5 e

$$p(C_1|x) : x_1 = 0,8805, x_2 = 8,26236$$

$$p(C_2|x) : x_1 = 1,2799, x_2 = 7,8629$$

## 1.2 Aufgabe 2

### 1.2.1 a

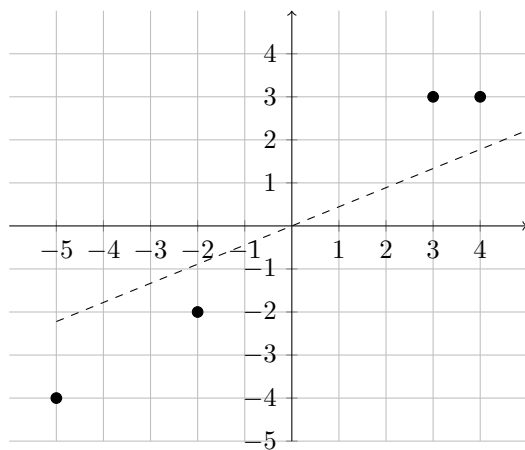


### 1.2.2 b

$$\mu_1 = \begin{pmatrix} -3.5 \\ -3 \end{pmatrix} \quad \mu_2 = \begin{pmatrix} 3.5 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$S_w = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$$

$$w^* = \begin{pmatrix} 4 \\ -9 \end{pmatrix} \quad w_0 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$



### 1.2.3 c

$$w^* = \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{8}{27} \\ -\frac{2}{3} \end{pmatrix} \quad w_0 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

#### 1.2.4 d

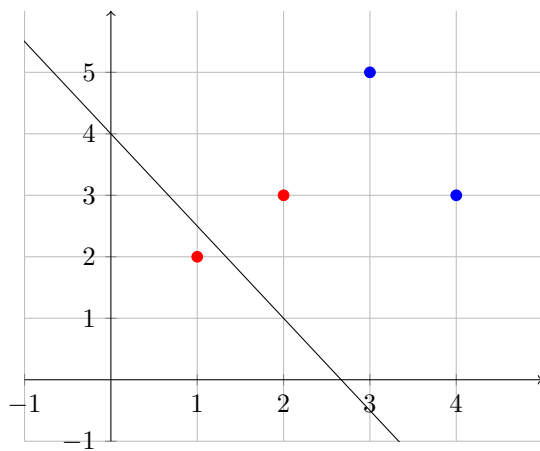
$$w^* \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} - w_0$$

$$\text{Fischer:} = -1$$

$$\text{KLQ:} = -\frac{2}{277}$$

### 1.3 Aufgabe 3

#### 1.3.1 a



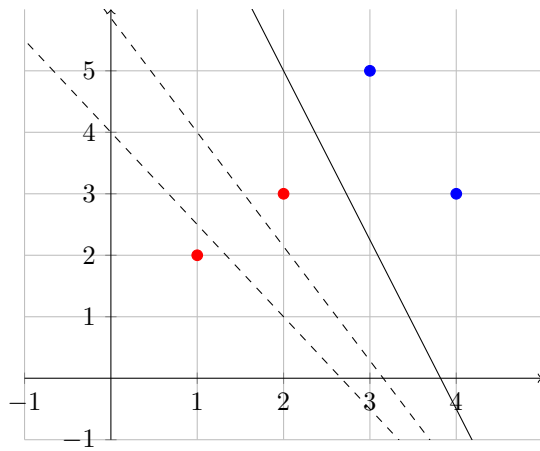
#### 1.3.2 b

$$w(1) = \begin{pmatrix} 4.1 \\ -1.3 \\ -0.7 \end{pmatrix}$$

$$w(2) = \begin{pmatrix} 4.2 \\ -1.1 \\ -0.4 \end{pmatrix}$$

#### 1.3.3 c

Der Algorithmus endet sobald alle Punkte richtig Klassifiziert werden. Die Schrittweite bestimmt dabei wie schnell/langsam sich die Gerade im Raum bewegt. Bei einer zu großen Schrittweite kann unter Umständen keine richtige Klassifizierung gefunden werden. Wird die Schrittweite zu klein gewählt so dauert die Berechnung unnötig lang.



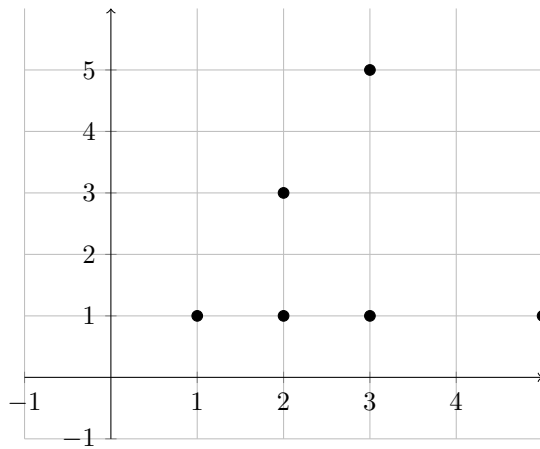
#### 1.3.4 d

$$w(2)^T \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix} = -\frac{7}{10}$$

$\text{sig}(-\frac{7}{10})$  ist negativ deswegen würde der Punkt auf  $-$  Klassifiziert werden.

### 1.4 Aufgabe 4

#### 1.4.1 a



### 1.4.2 b

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$
$-\frac{2\pi}{3}$	-1.366	-1.866	-3.59	-2.37	-5.83	-3.37
$-\frac{\pi}{3}$	-0.366	0.134	-1.59	0.63	-2.83	1.63
0	1	2	2	3	3	5
$\frac{\pi}{3}$	1.366	1.866	3.59	2.37	5.83	3.37
$\frac{2\pi}{3}$	0.366	-0.134	1.59	-0.63	2.83	-1.63

### 1.4.3 c

Dadurch dass sich die Funktionen an einem Punkt schneiden um Beispiel (0,3). Dieser Punkt entspricht der Geraden mit der Steigung 0 zwischen den Punkten 4 und 5.

### 1.4.4 d

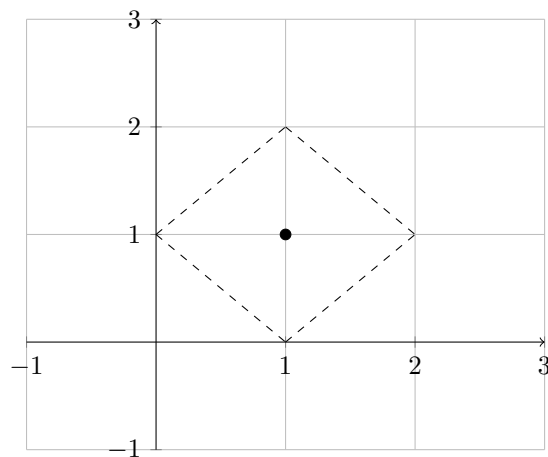
Durch numerische Abweichung kann der Schnitt der Funktionen nicht an genau einem Punkt sein. Auch können mögliche Geraden durch die gewählten Abtastabstände nicht erkannt werden

## 1.5 Aufgabe 5

### 1.5.1 a

- $a_1 = \sqrt{5}$
- $a_2 = 3$
- $a_3 = \sqrt{5}$

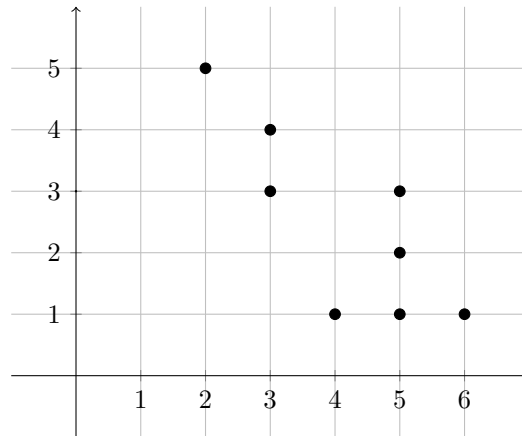
### 1.5.2 b





### 1.5.3 c

$d_{max}$



### 1.5.4 d

1. und 2. Punkt tauschen

## 1.6 Aufgabe 6

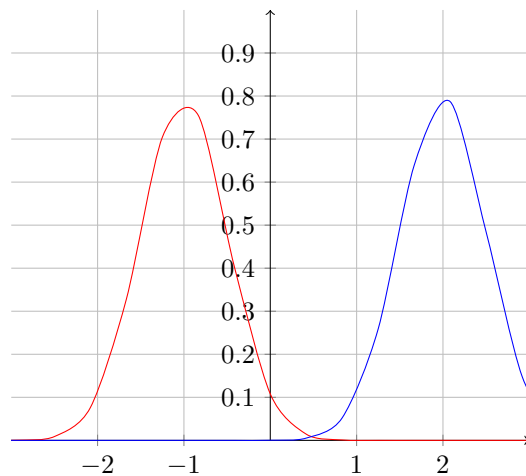
### 1.6.1 a

- $s_{Pearson} = -1$
- $d_{p=4} \approx 6.001$
- $d_{min} = 1$

## 2 Prüfungs SS17

### 2.1 Aufgabe 1

#### 2.1.1 a



#### 2.1.2 b

$$x = \frac{1}{2}$$

#### 2.1.3 c

$x \approx 0.38448$ . Das Merkmal  $x = 0.3$  wird nach  $C_1$  klassifiziert.

#### 2.1.4 d

$$x \approx 0.4574$$

#### 2.1.5 e

$$x_1 \approx 0.3844, x_2 \approx 0.6155$$

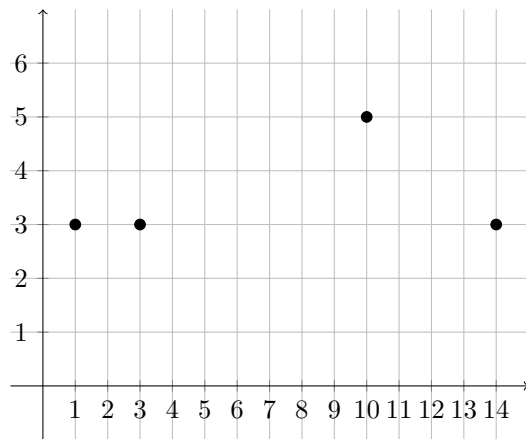
### 2.2 Aufgabe 2

#### 2.2.1 a

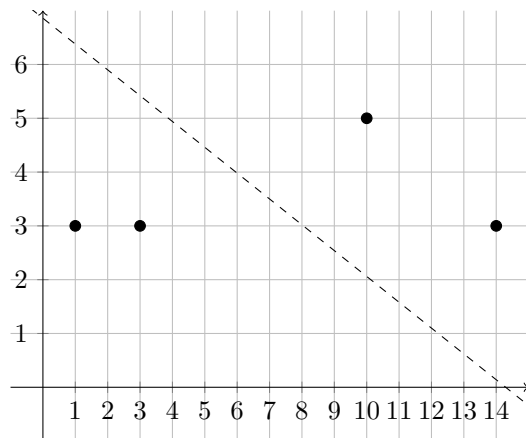
#### 2.2.2 b

$$\mu_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} \quad \mu_2 = \begin{pmatrix} 12 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$S_w = \begin{pmatrix} 10 & -4 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}$$



$$w^* = \begin{pmatrix} 6 \\ 12\frac{1}{2} \end{pmatrix} w_0 = 85.75$$



### 2.2.3 c

## 2.3 Aufgabe 3

### 2.3.1 a

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 6 & 8 \\ 3 & 1 & 5 & 7 \end{pmatrix}$$

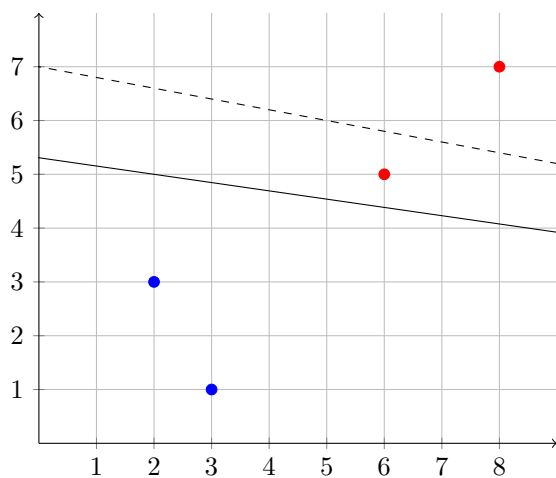
$$t = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$w = -\frac{1}{5}x + 7 \quad w = \begin{pmatrix} 7 \\ -\frac{1}{5} \\ -1 \end{pmatrix}$$

### 2.3.2 b

$$w(1) = \begin{pmatrix} 6.9 \\ -\frac{1}{2} \\ -1.3 \end{pmatrix}$$

$$\text{normiert: } w(1) = \begin{pmatrix} \frac{69}{13} \\ -\frac{2}{13} \\ -1 \end{pmatrix}$$



Die Gerade klassifiziert jedoch alle Punkte falsch. Wenn  $w(1)$  mit minus 1 multipliziert wird, dreht sich die Klassifizierung.

### 2.3.3 c

Wenn wir den Vektor mit  $-1$  multiplizieren, ja. Wenn nicht, nein.

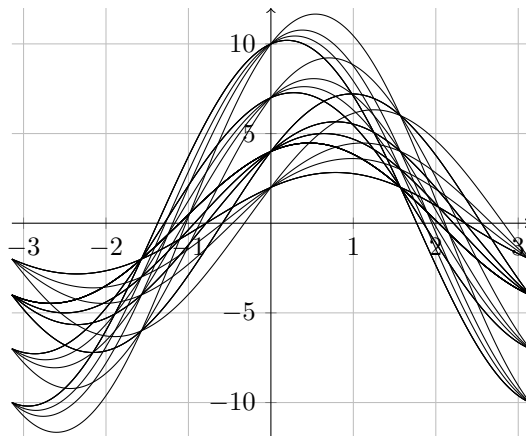
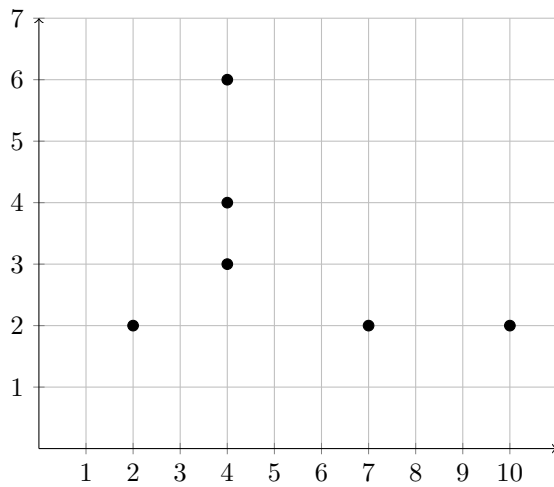
### 2.3.4 d

## 2.4 Aufgabe 4

### 2.4.1 a

### 2.4.2 b

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$
$-\pi/2$	-2	-3	-4	-6	-2	-2
$-\pi/4$	0	0.7071	0	-1.414	3.5355	5.6569
0	2	3	4	6	2	2
$\pi/4$	2.8284	4.9497	5.6569	7.0711	6.3640	8.4853
$\pi/2$	2	3	4	6	2	2



**2.4.3 c**

**2.4.4 d**

Das nur die Geraden erkannt werden welche in der Abtastung enthalten sind.

### 3 Prüfung WS17/18

#### 3.1 Aufgabe 1

##### 3.1.1 a

Die Flasche soll immer bis zu der blau markierten Linie gefüllt sein. Ansonsten soll die Flasche zurückgewiesen werden. Das Bild soll zweigeteilt werden in oberen und unteren Teil. Der untere Teil soll immer als Flüssigkeit klassifiziert

werden. Dafür kann der Bayessche Ansatz genutzt werden. Die Entscheidung kann durch eine Verlustmatrix und einer Entscheidungsgrenze entsprechend beeinflusst werden.

### 3.1.2 b

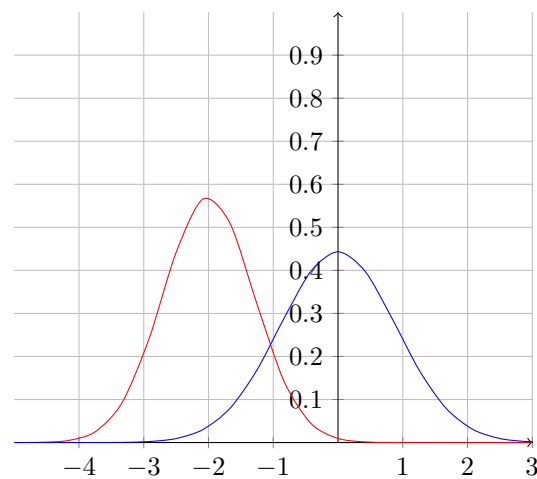
Für ein Merkmal könnte das Bild Binarisiert und dann ein Mittelwert über den entsprechenden Teil gebildet werden.

### 3.1.3 c

Bayes'scher Ansatz:

## 3.2 Aufgabe 2

### 3.2.1 a



### 3.2.2 b

$$x_1 \approx -1.0466, x_2 \approx -9.078$$

### 3.2.3 c

$$x_1 \approx -0.7929, x_2 \approx -9.332$$

Der Punkt  $x = -1.3$  wird zu  $C_1$  Klassifiziert.

### 3.2.4 d

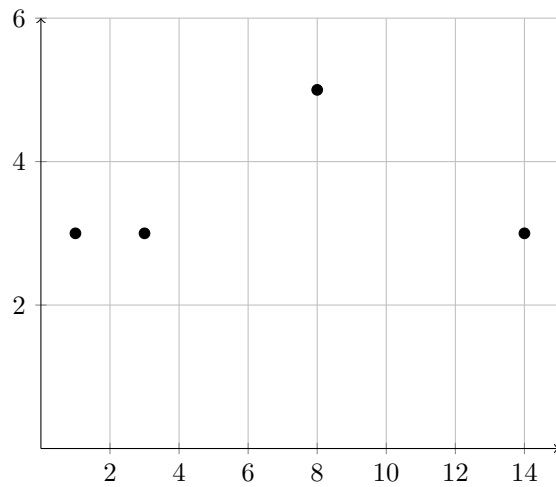
$$x_1 \approx -1.2667, x_2 \approx -8.858$$

### 3.2.5 e

Für  $C_1$  ergibt sich ein Intervall von  $(-1.401, -8.723)$ . Für  $C_2$  ergibt sich ein Intervall von  $(-\infty, -9.404)$  und  $(-0.720, \infty)$ .

## 3.3 Aufgabe 3

### 3.3.1 a



### 3.3.2 b

$$\mu_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} \quad \mu_2 = \begin{pmatrix} 11 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$S_w = \begin{pmatrix} 20 & -6 \\ -6 & 2 \end{pmatrix}$$

$$w^* = \begin{pmatrix} 6 \\ 18.5 \end{pmatrix}$$

$$w_0 = -103.75$$

Die Geradengleichung ist  $y = -\frac{12}{37} + \frac{415}{74}$

