

# Lösungen Testat STOC SW10

Daniel Winz

16. Mai 2013 00:18

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufgabe 1</b>	<b>3</b>
1.1	a . . . . .	3
1.2	b . . . . .	3
1.3	c . . . . .	3
1.4	d . . . . .	4
1.5	e . . . . .	5
1.6	f . . . . .	6
1.7	g . . . . .	7
1.8	h . . . . .	8
1.9	i . . . . .	8
1.10	j . . . . .	9
1.11	k . . . . .	10
1.12	l . . . . .	11
<b>2</b>	<b>Aufgabe 2</b>	<b>11</b>
2.1	a . . . . .	11
2.2	b . . . . .	12
2.3	c . . . . .	12
2.4	d . . . . .	12
2.5	e . . . . .	12
2.6	f . . . . .	12
2.7	g . . . . .	13
2.8	h . . . . .	13
2.9	i . . . . .	13
<b>3</b>	<b>Aufgabe 3</b>	<b>13</b>
3.1	a . . . . .	13
3.2	b . . . . .	13
3.3	c . . . . .	13
3.4	d . . . . .	14
<b>4</b>	<b>Aufgabe 4</b>	<b>14</b>
4.1	a . . . . .	14
4.2	b . . . . .	15

<b>5</b>	<b>Aufgabe 5</b>	<b>15</b>
5.1	a . . . . .	15
5.2	b . . . . .	15
5.3	c . . . . .	15
5.4	d . . . . .	15
<b>6</b>	<b>Aufgabe 6</b>	<b>16</b>
6.1	a . . . . .	16
6.2	b . . . . .	16

# 1 Aufgabe 1

Zunächst eine Korrektur:

Rauchmelder älteren Herstelldatums enthielten radioaktives Material. Bei aktuell hergestellten Brandmeldern kommen durchwegs andere Detektionsverfahren zum Einsatz. Siehe auch <http://www.emsc.ch/Publikationen/Elektronik/DerIonisationsBrandmelderSEV06-623.pdf>

```
> anzexp=c(18, 28, 56, 105, 126, 146, 164, 161, 123, 101, 74, 53, 23, 15, 9, 5)
> anzzzer=2:17
```

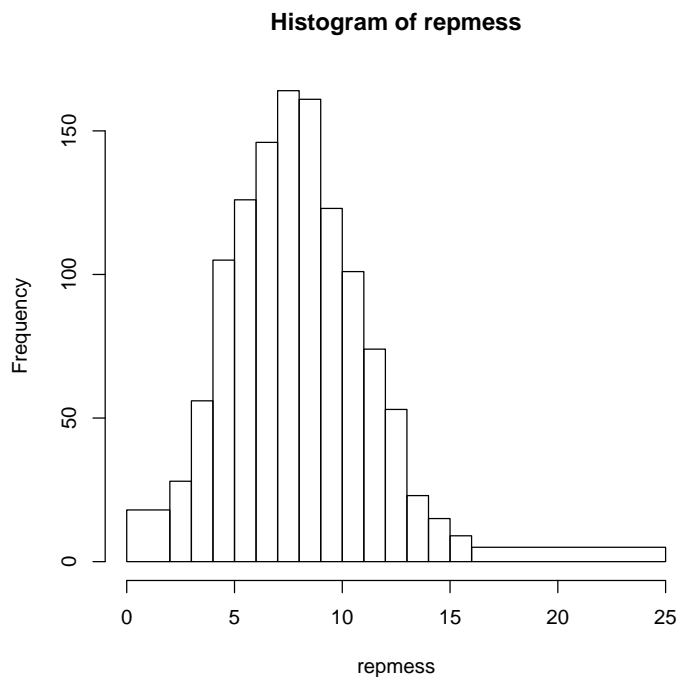
## 1.1 a

```
> sum(anzexp*anzzzer)
```

```
[1] 10102
```

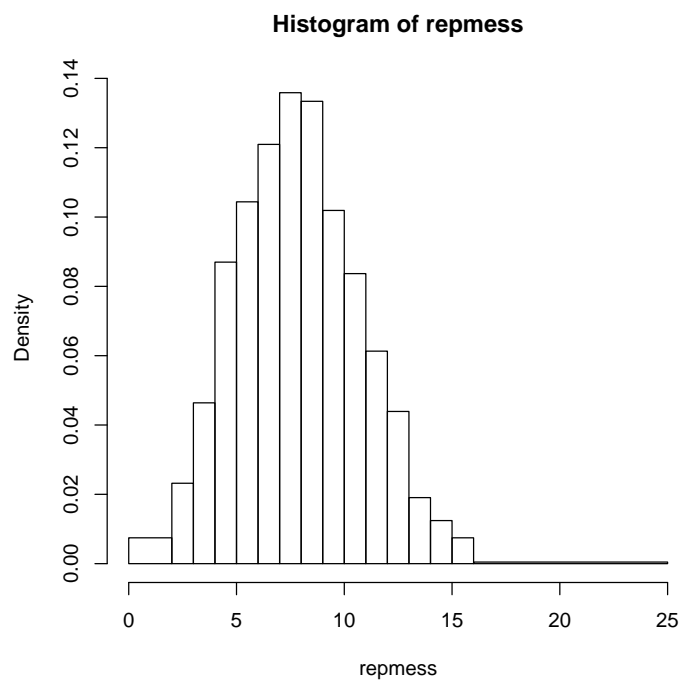
## 1.2 b

```
> repmess=rep(anzzer,anzexp)
> hist(repmess,breaks=c(0,2:16,25),freq=TRUE)
```



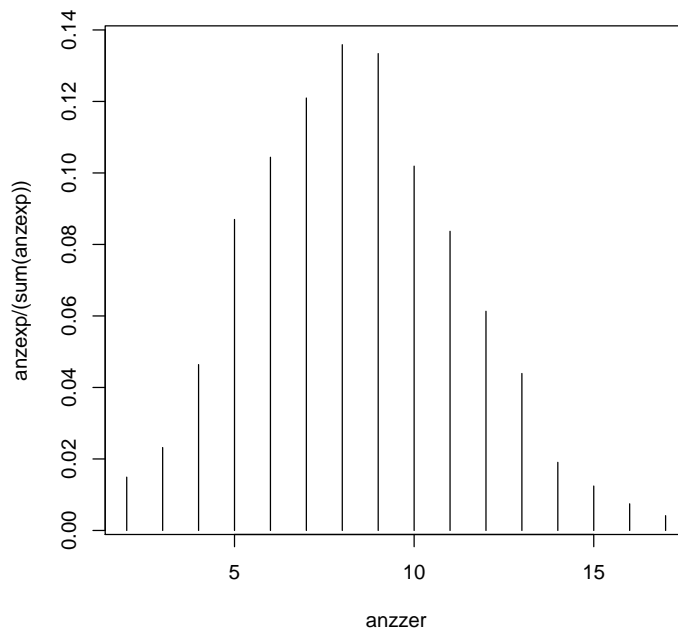
## 1.3 c

```
> hist(repmess,breaks=c(0,2:16,25),freq=FALSE)
```



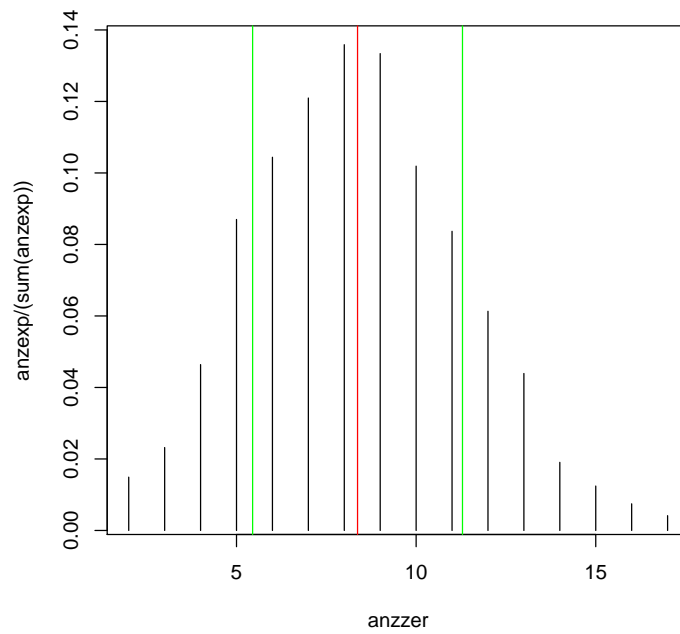
1.4 d

```
> plot(anzzer, anzexp/(sum(anzexp)), type='h')
```



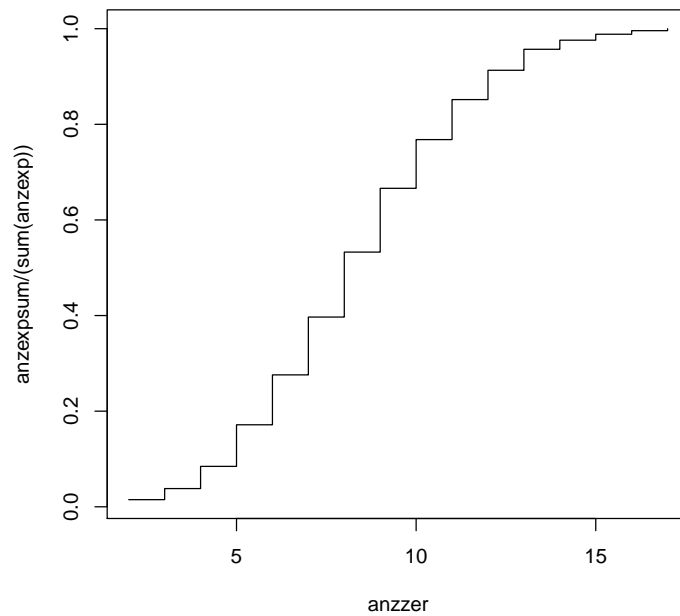
## 1.5 e

```
> plot(anzzer, anzexp/(sum(anzexp)), type='h')
> meanmess=mean(repmess)
> abline(v=meanmess,col='red')
> sdmess=sd(repmess)
> abline(v=meanmess+sdmess,col='green')
> abline(v=meanmess-sdmess,col='green')
```



## 1.6 f

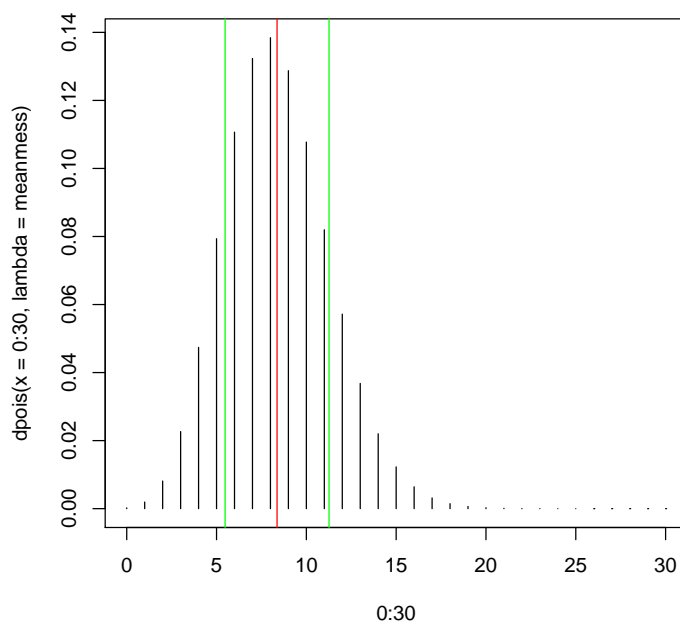
```
> anzexpsum=cumsum(anzexp);
> plot(anzzer,anzexpsum/(sum(anzexp)),type='s')
```



## 1.7 g

Poissonverteilung mit  $\Lambda = \text{Mittelwert}$  (siehe e)

```
> plot(0:30,dpois(x=0:30,lambda=meanmess),type='h')
> abline(v=meanmess,col='red')
> abline(v=meanmess+sqrt(meanmess),col='green')
> abline(v=meanmess-sqrt(meanmess),col='green')
```



## 1.8 h

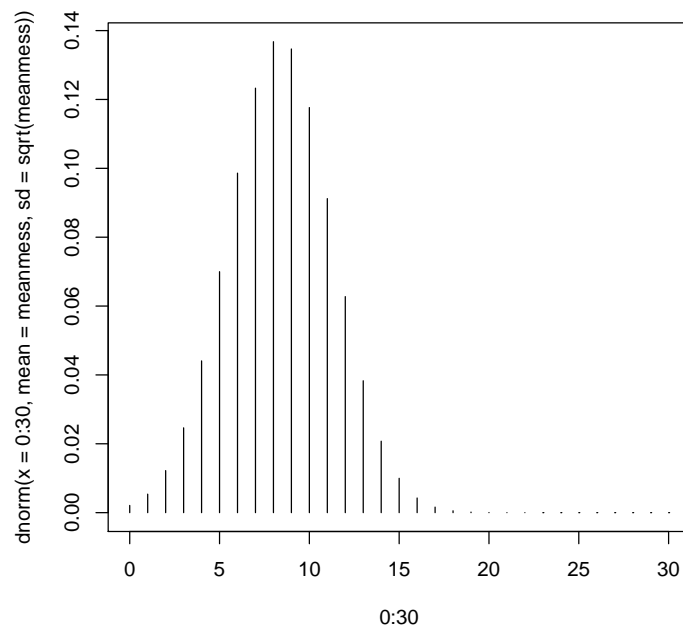
```
> 1e6*(1-ppois(q=19,lambda=meanmess))
```

```
[1] 442.8934
```

## 1.9 i

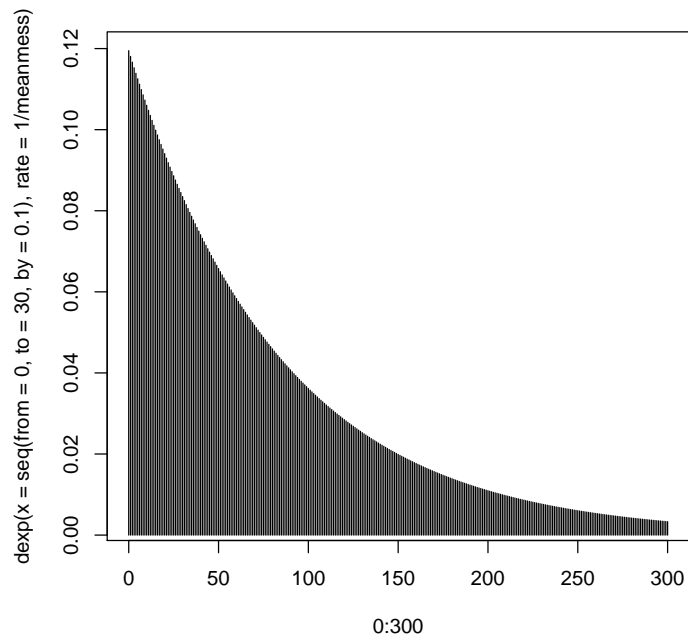
```
> plot(0:30,dnorm(x=0:30,mean=meanmess,sd=sqrt(meanmess)),type='h')
```





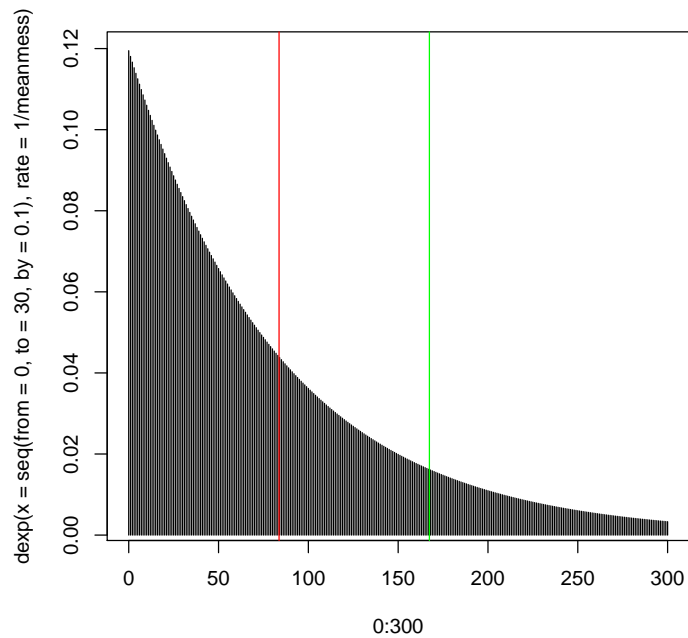
## 1.10 j

```
> plot(0:300,dexp(x=seq(from=0,to=30,by=0.1),rate=1/meanmess),type='h')
```



### 1.11 k

```
> plot(0:300,dexp(x=seq(from=0,to=30,by=0.1),rate=1/meanmess),type='h')
> abline(v=meanmess*10,col='red')
> abline(v=2*meanmess*10,col='green')
```

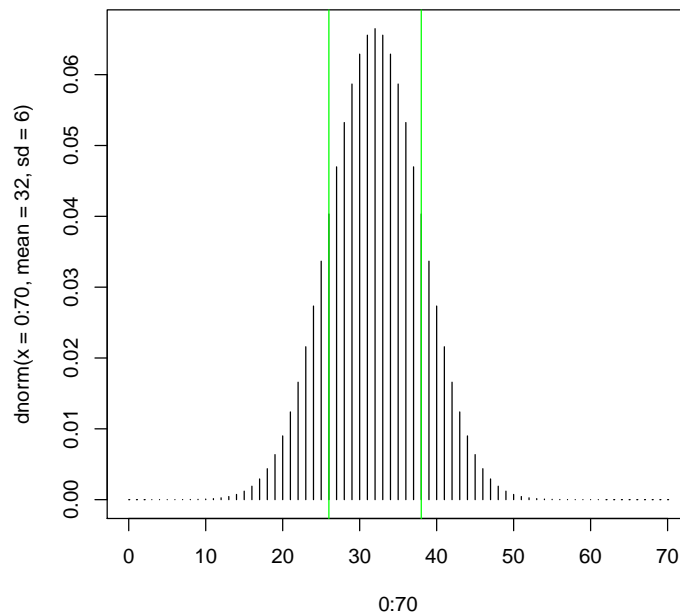


1.12 1

## 2 Aufgabe 2

2.1 a

```
> plot(0:70, dnorm(x=0:70, mean=32, sd=6), type='h')
> abline(v=26, col='green')
> abline(v=38, col='green')
```



## 2.2 b

```
> pnorm(q=40,mean=32,sd=6)
[1] 0.9087888
```

## 2.3 c

```
> pnorm(q=27,mean=32,sd=6)
[1] 0.2023284
```

## 2.4 d

```
> qnorm(p=0.975,mean=32,sd=6)
[1] 43.75978
```

## 2.5 e

```
> qnorm(p=0.1,mean=32,sd=6)
[1] 24.31069
```

## 2.6 f

```
> pnorm(q=38,mean=32,sd=6)-pnorm(q=26,mean=32,sd=6)
[1] 0.6826895
```

**2.7 g**

**2.8 h**

**2.9 i**

### **3 Aufgabe 3**

**3.1 a**

1. Modell

$$X \sim N(\mu, \sigma_x^2), \sigma_x \text{ bekannt}$$

2. Nullhypothese

$$H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_A : \mu > \mu_0$$

3. Teststatistik

$$Z = \frac{\sqrt{n} \cdot (\bar{X}_n - \mu_0)}{\sigma_x}$$

Verteilung der Teststatistik unter  $H_0 : Z \sim N(0, 1)$

4. Signifikanzniveau

$$\alpha = 0.05$$

5. Verwerfungsbereich der Teststatistik

$$K = [\Phi^{-1}(1 - \alpha), \infty]$$

$$> \quad \text{qnorm}(p=0.95)$$

$$[1] \quad 1.644854$$

6. Testentscheid

$$Z = \frac{\sqrt{16} \cdot (204.2 - 200)}{10} = 1.68$$

$Z$  liegt im Verwerfungsbereich  $\rightarrow H_0$  kann verworfen werden.

**3.2 b**

$$> 1 - \text{pnorm}(q=205, \text{mean}=205, \text{sd}=10)$$

$$[1] \quad 0.5$$

**3.3 c**

$$> \text{pnorm}(q=205, \text{mean}=200, \text{sd}=10)$$

$$[1] \quad 0.6914625$$

### 3.4 d

1. Modell  
 $X \sim N(\mu, \sigma_x^2)$ ,  $\sigma_x$  wird durch  $\hat{\sigma}_x$  geschätzt.

2. Nullhypothese  
 $H_0 : \mu = \mu_0$   
 $H_A : \mu > \mu_0$

3. Teststatistik

$$T = \frac{\sqrt{n} \cdot (\bar{X}_n - \mu_0)}{\hat{\sigma}_x}$$

Verteilung der Teststatistik unter  $H_0 : T \sim t_{15}$

4. Signifikanzniveau  
 $\alpha = 0.05$
5. Verwerfungsbereich der Teststatistik  
 $K = [t_{n-1; 1-\alpha}, \infty]$

> qt(p=0.95, df=16-1)

[1] 1.75305

6. Testentscheid

$$T = \frac{\sqrt{16} \cdot (204.2 - 200)}{10} = 1.68$$

$T$  liegt im Verwerfungsbereich  $\rightarrow H_0$  kann verworfen werden.

## 4 Aufgabe 4

> v=c(71,69,67,68,73,72,71,71,68,72,69,72)

### 4.1 a

1. Modell  
 $X$  beliebige Verteilung
2. Nullhypothese  
 $H_0 : \mu = \mu_0$  ( $\mu$  ist der Median)  
 $H_A : \mu < \mu_0$
3. Teststatistik  
 $V$ : Anzahl  $X_i$  mit  $(X_i < \mu_0)$   
Verteilung der Teststatistik unter  $H_0 : V \sim \text{Bin}(n, \pi_0)$  mit  $\pi_0 = 0.5$
4. Signifikanzniveau  
 $\alpha = 0.05$
5. Verwerfungsbereich der Teststatistik  
 $K = [0, c_u]$   
  
> cu=qbinom(p=0.05, size=length(v), prob=0.5)

## 6. Testentscheid

```
> sum(v<70)
[1] 5
```

→ Nullhypothese kann nicht verworfen werden.

## 4.2 b

```
> wilcox.test(v,mu=70,alternative="less")
Wilcoxon signed rank test with continuity correction

data: v
V = 44.5, p-value = 0.6838
alternative hypothesis: true location is less than 70
```

# 5 Aufgabe 5

## 5.1 a

- gepaarte Stichproben  
Messung vor und nach dem Rauchen gehören zusammen.
- einseitiger Test  
Nur Erhöhung interessiert
- Die Anhäufung der Blutplättchen ändert sich nicht.
- Die Anhäufung der Blutplättchen steigt an.

## 5.2 b

- gepaarte Stichproben  
Paare mit jeweils nahezu gleichen Bedingungen
- einseitiger Test  
Nur Erhöhung interessiert
- Die Höhe beider Pflanzen ist identisch.
- Die fremdbefruchteten Pflanzen sind höher.

## 5.3 c

- ungepaarte Stichproben  
keine Paarbildung
- zweiseitiger Test  
Veränderung interessiert
- Der systolische Blutdruck ändert sich nicht.
- Der systolische Blutdruck ändert sich.

## 5.4 d

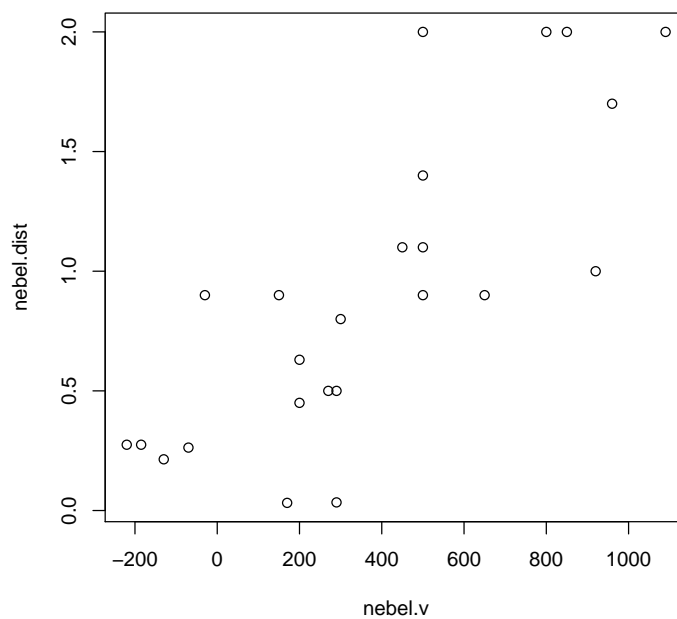
- ungepaarte Stichproben  
keine Paarbildung
- zweiseitiger Test  
Veränderung interessiert
- Die Form des Eisens hat keinen Einfluss auf die Aufnahme.
- Die Form des Eisens hat einen Einfluss auf die Aufnahme.

## 6 Aufgabe 6

```
> d.nebel <- read.table("sw10_6.dat",header=T,sep=",")  
> nebel.v=d.nebel[,2]  
> nebel.dist=d.nebel[,3]
```

### 6.1 a

```
> plot(nebel.v,nebel.dist)
```



### 6.2 b

```
> lm(nebel.dist ~ nebel.v)
```



```
Call:
lm(formula = nebel.dist ~ nebel.v)
```

```
Coefficients:
(Intercept)      nebel.v 
  0.399098      0.001373
```

```
> plot(nebel.v,nebel.dist)
> abline(lm(nebel.dist ~ nebel.v))
```

