



Humboldt University

Computer Science Department
Systems Architecture Group
<http://sar.informatik.hu-berlin.de>

Matlab - Introduction

Robert Sombrutzki
sombrutz@informatik.hu-berlin.de

Outline



- Matlab
- Vektoren & Matrizen
- Operationen
- Functions
- Plots
- Save images
- Save & load
- Examples

Matlab



- Was ist Matlab?
 - Hochsprache
- Kommentare
 - „%“: Kommentar bis zum Zeilenende
- Ausgabe
 - „;“: Semikolon am Zeilenende unterbindet die Ausgabe
- Fehler-/Ausnahmebehandlung
 - Try-catch-block ermöglicht Abfangen bzw. Behandlung von Fehlern
- Kostenlose Alternativen (z.B. Octave)

Matlab Screen



- **Command Window**

- Eingabe von Kommandos

- **Current Directory**

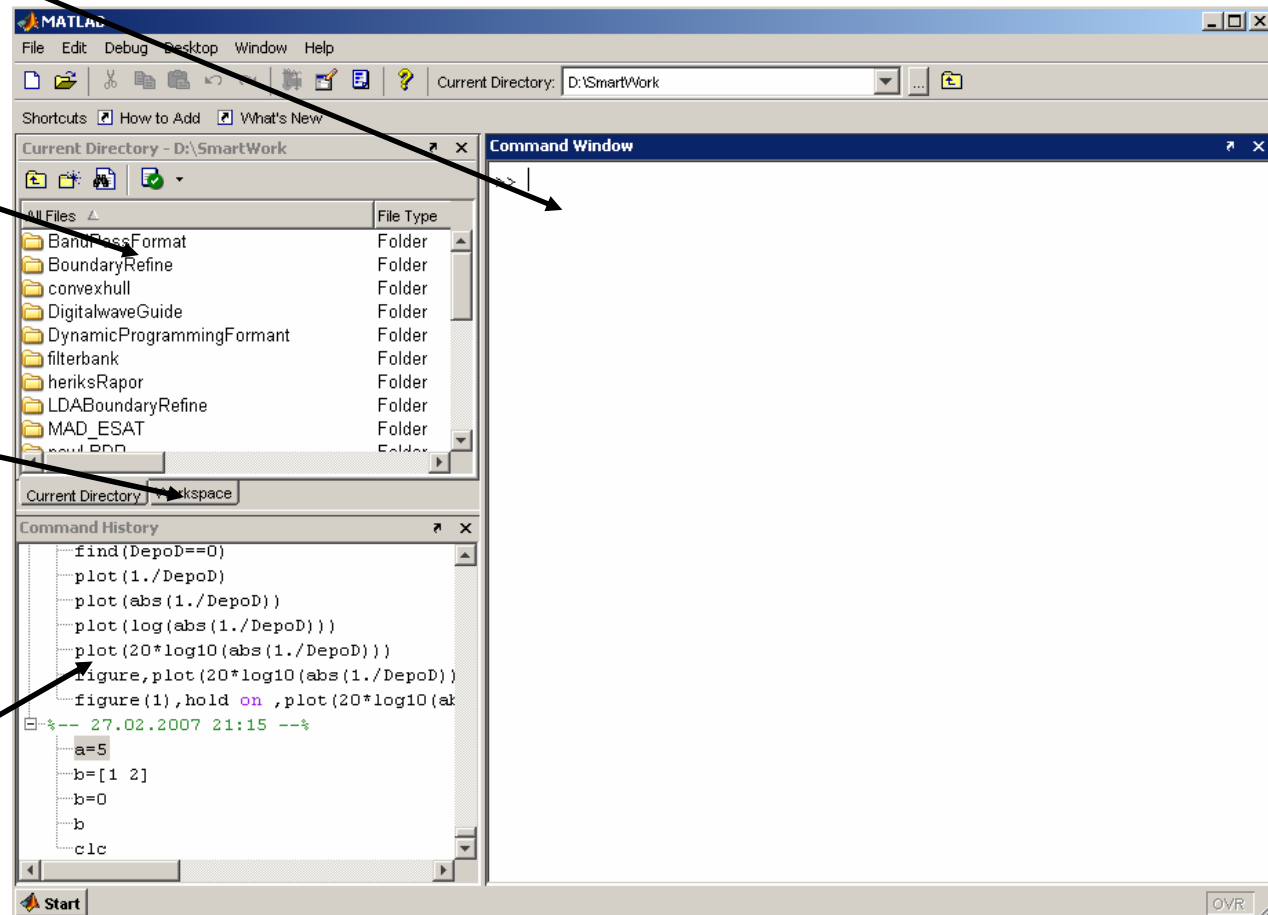
- Verzeichnisse
- .m - Files

- **Workspace**

- Variablen
- Ansicht von Variablen im Array Editor

- **Command History**

- Letzten Kommandos
- Speichern einer Session



Variablen

- Haben keinen Typ
- Alle Variablen haben doppelte Genauigkeit
- Zuweisung
 - $x = 1$
 - $x = [1 \ 2 \ 3 \ 4]$
 - $x = [\ 1 \ 2 \ 3; 4 \ 5 \ 6]$
- Ausgabe
 - $x + [\text{Enter}]$

Vektoren



- **Erzeugen**

$$x = [1 \ 2 \ 3 \ 4]$$

$$x =$$

1 2 3 4

- **Anzeigen**

$$x + [\text{Enter}]$$

$$x =$$

1 2 3 4

- **Transponieren**

$$y = x'$$

$$y =$$

1

2

3

4

Matrizen



- **Erzeugen**

$x = [1\ 2\ 3; 4\ 5\ 6; 7\ 8\ 9]$

$x =$

1 2 3

4 5 6

7 8 9

- **Anzeigen**

$x + [\text{Enter}]$

$x =$

1 2 3

4 5 6

7 8 9

- **Transponieren**

$y = x'$

$y =$

1 4 7

2 5 8

3 6 9

Vektoren & Matrizen



- Weitere Beispiele:

`t = 1:10`

`t =`
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

`k = 2:-0.5:-1`

`k =`
2 1.5 1 0.5 0 -0.5 -1

`x = [1:4; 5:8]`

`x =`
1 2 3 4
5 6 7 8

Operationen



- **Addition/Subtraktion**

$$x = [0 \ 2 \ 4 \ 3 \ 78]$$

$$y = [0:1:4]$$

$$2+x$$

$$x + y$$

- **Multiplikation/Division**

$$2*x$$

$$x .* y$$

$$x * y'$$

Funktionen



- **std(x)**
 - Berechnet die Standardabweichung
 - Vektor → Skalar
 - Matrix → Vektor (Standardabweichung der Zeilen)
- **mean(x)**
 - Berechnet den Mittelwert
 - Vektor → Skalar
 - Matrix → Vektor (Mittelwert der Zeilen)
- **max(x)/min(x)**
 - Bestimmt Maximum/Minimum
 - Vektor → Skalar
 - Matrix → Vektor (Maximum/Minimum der Zeilen)

Funktionen



- **Beispiel**

```
x = normrnd(0,5,10000,1);
```

```
mean(x)
```

```
std(x)
```

```
max(x)
```

```
min(x)
```

```
ans = 0.073158
```

```
ans = 5.0065
```

```
ans = 19.980
```

```
ans = -17.696
```

Funktionen



- **corrcoef(x,y)**
 - Berechnet die Correlation
- Beispiel

```
x = normrnd(0, 1, 100, 1);
```

```
y = 10 + 2 * x;
```

```
r = corrcoef(x,y)
```

```
ans =
```

```
1.0000    1.0000
```

```
1.0000    1.0000
```

Funktionen



- **find**
 - Suchen in Vektoren/Matrizen
 - Rückgabe von Indizes
- Beispiel:

```
a = [ 1 4 5; 1 3 6; 2 8 1; 3 2 3]
```

```
find(a(:) == 1)
```

```
find(a(:,1) == 1)
```

```
a =
```

```
 1   4   5  
 1   3   6  
 2   8   1  
 3   2   3
```

```
ans =
```

```
 1  
 2  
11
```

```
ans =
```

```
 1  
 2
```

Funktionen

- **load(filename)**
 - Laden von Daten
- Beispiel:

```
a = load('data.dat');
```

```
a
```

```
a =
```

```
1 2 3
4 5 6
7 8 9
9 8 7
6 5 4
3 2 1
```

Plots

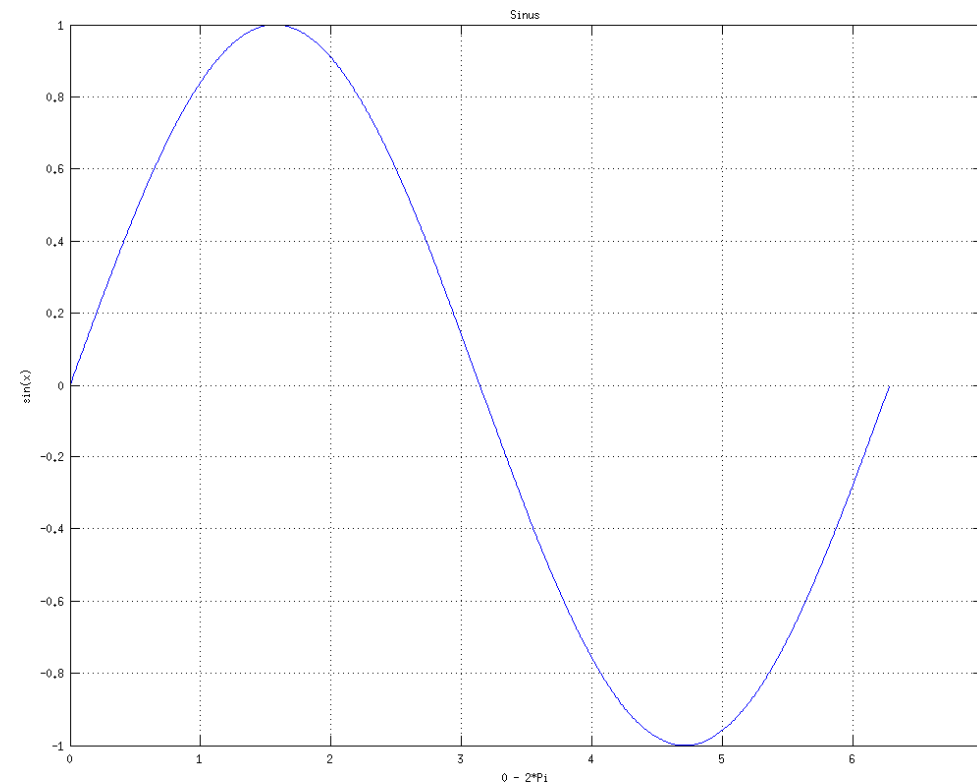


- Übersicht
 - Diagramm
 - Errorbar
 - Barplot
 - Histogramm
 - Boxplot
 - Scatterplot

Diagramm



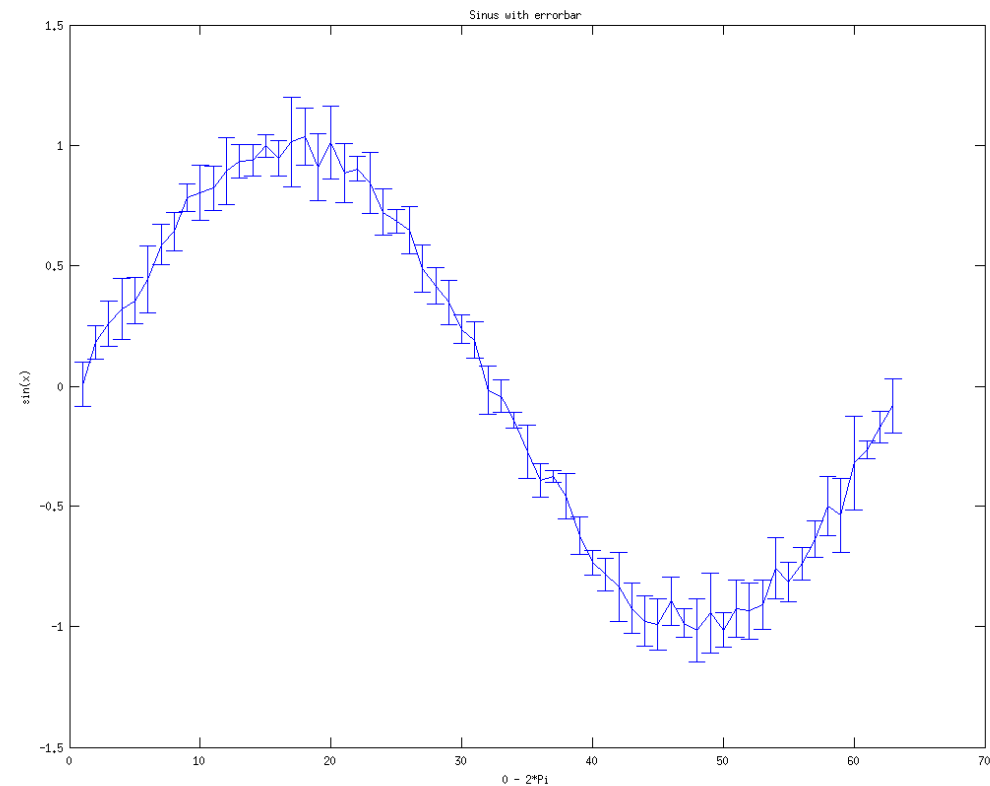
- Befehl: `plot(x)`, `plot(x,y)`
- Beispiel:



Errorbar



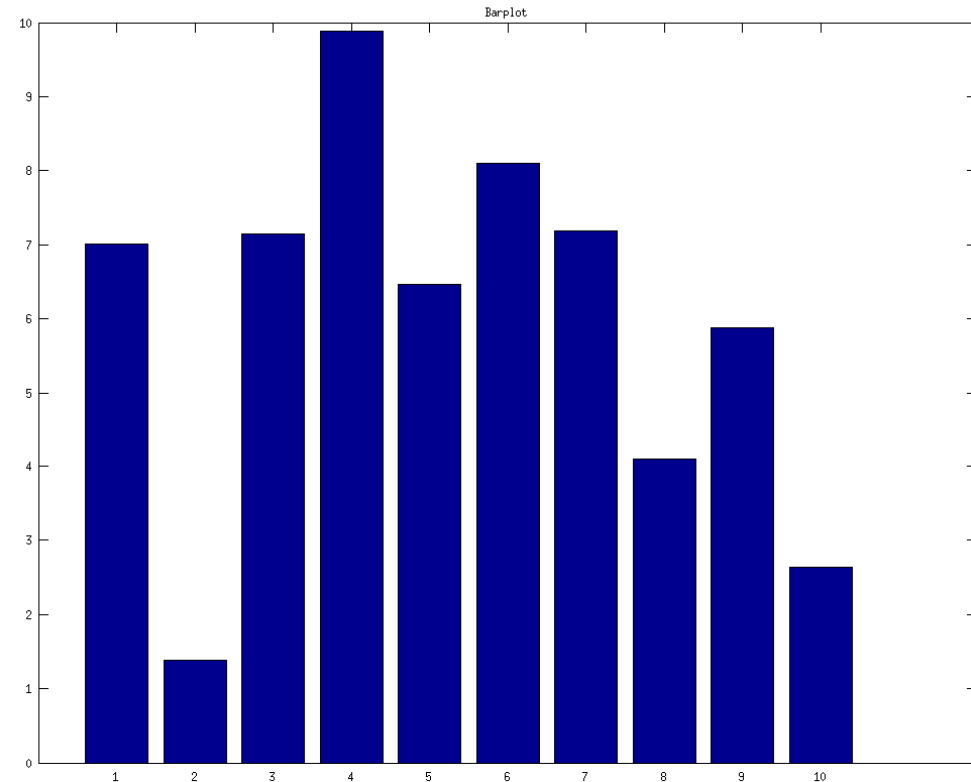
- Befehl: `errorbar(y,e)`
- Anwendung: Darstellung von Standardabweichung/-fehler
- Beispiel:



Barplot



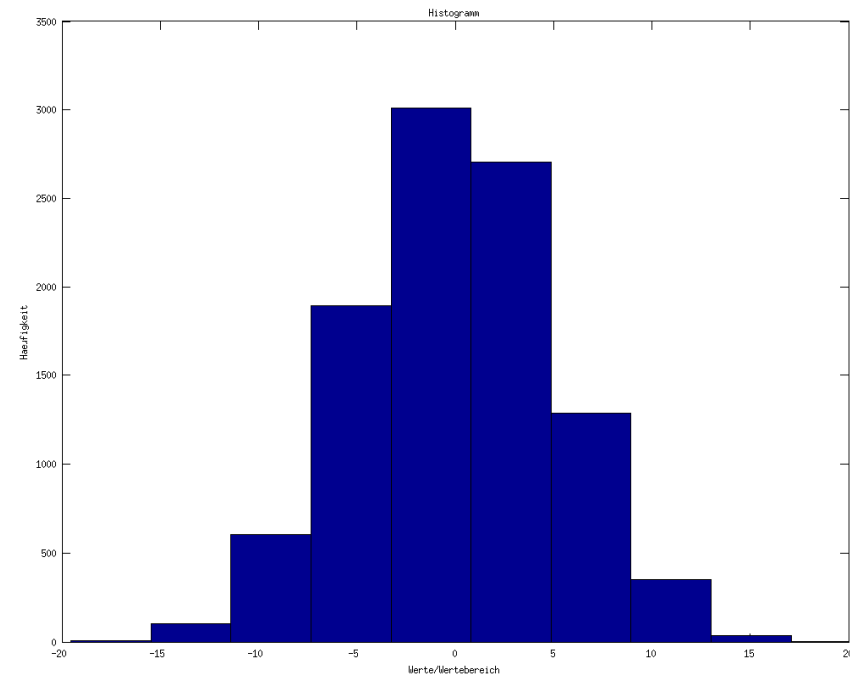
- Befehl: `bar(y)`, `bar(x,y)`
- Säulendiagramm
- Beispiel:



Histogramm



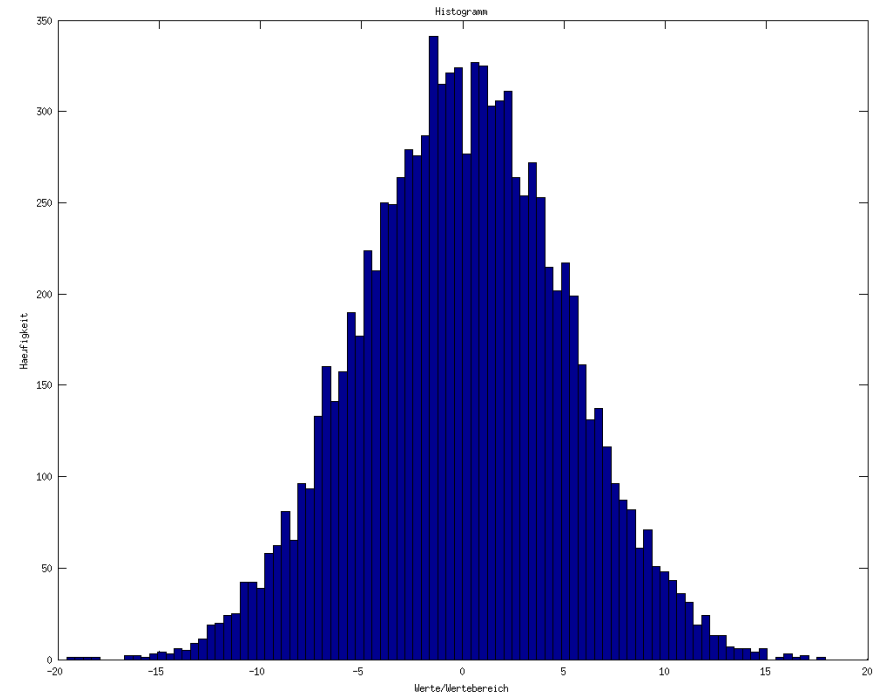
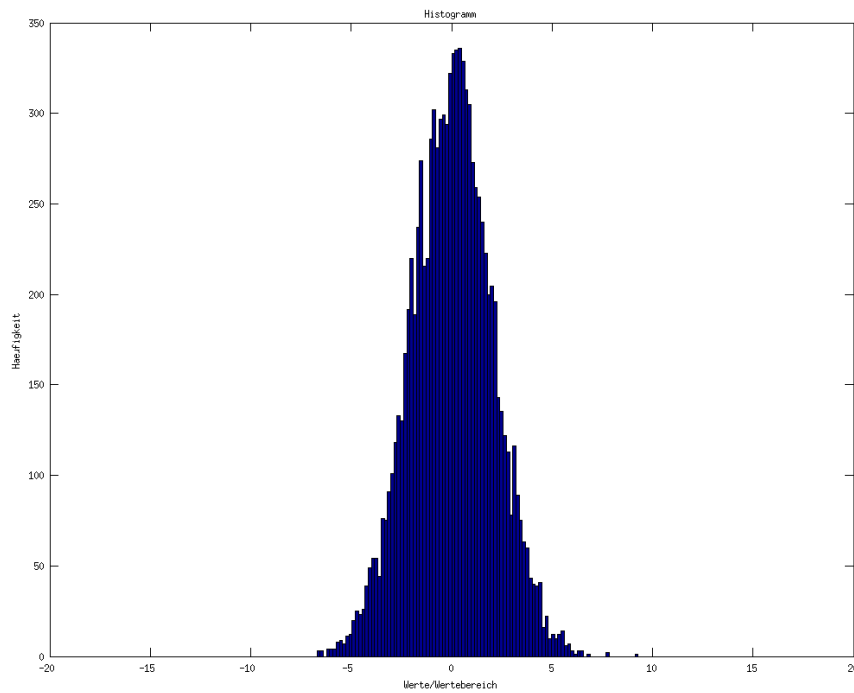
- Befehl: `hist(d)`, `hist(d,nbins)`
- Anwendung: Visualisierung der Verteilung von Daten
- Beispiel:



Histogramm



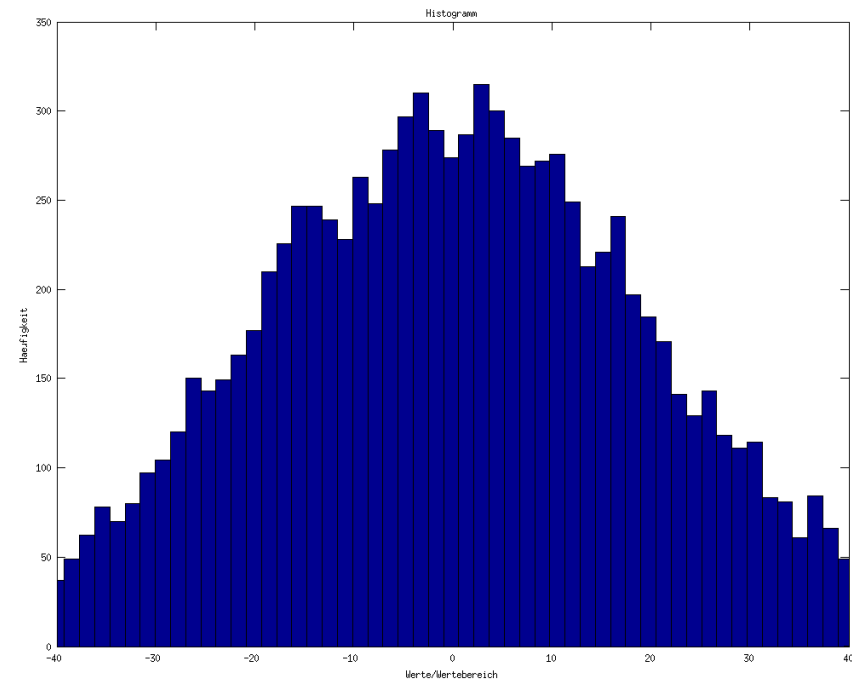
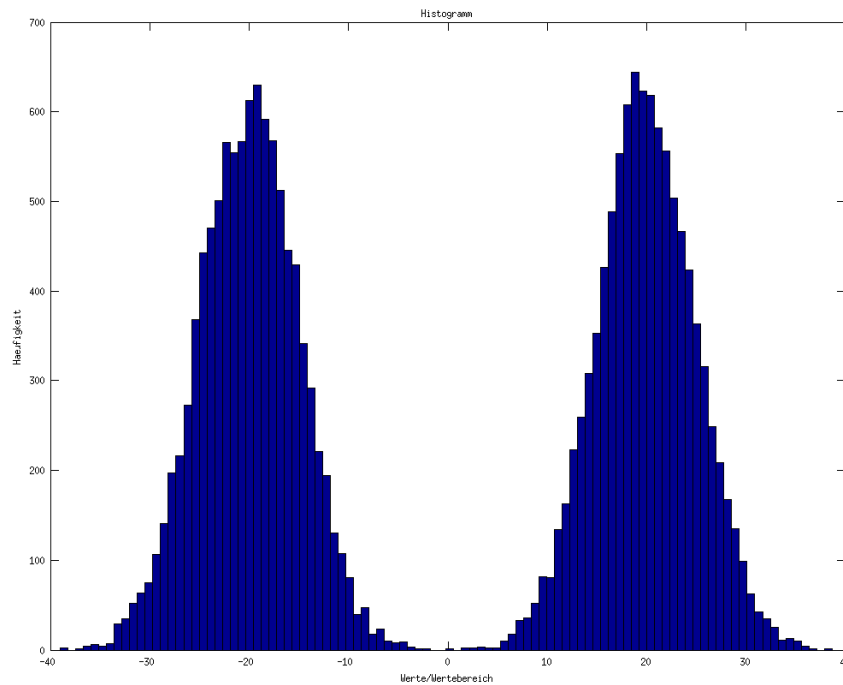
- Beispiel:



Histogramm



- Beispiel:
 - Rechte und linke Werte haben gleichen Mittelwert und gleiche Standardabweichung
 - Histogramm „verrät“ Verteilung



Boxplot

- Befehl: `boxplot(x)`, `boxplot(x,g)`
- Anwendung: Visualisierung der Verteilung von Daten
- Beispiel:

- **Median**

- Eingabe von Kommandos

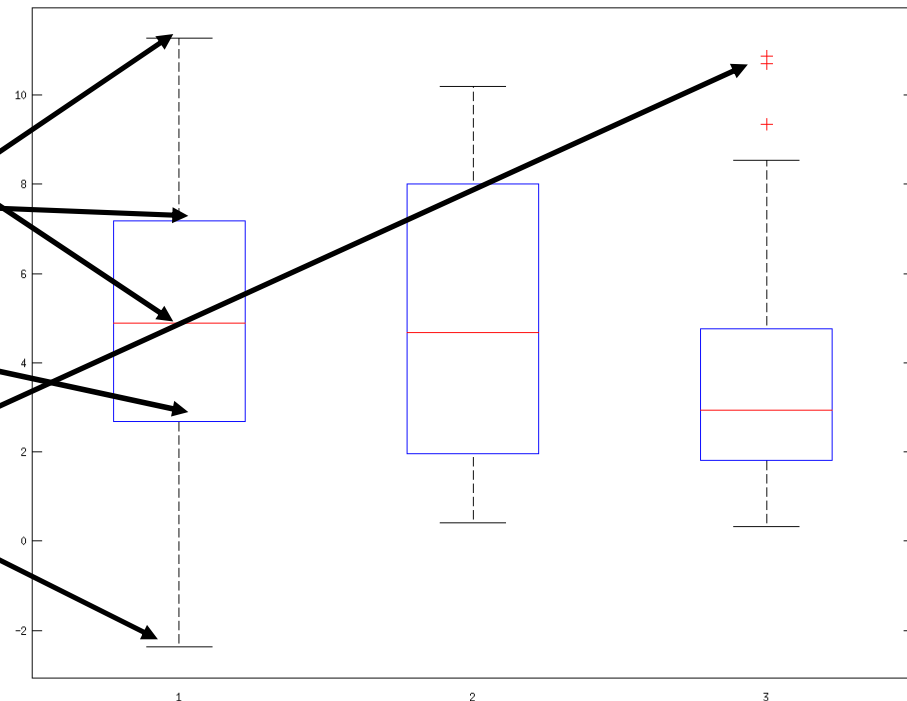
- **Percentil**

- 75er
- 25er

- **Whiskers**

- $75er + w \cdot (75er - 25er)$
- $25er - w \cdot (75er - 25er)$
- $w = 1.5$
- Normal Verteilung: 99.3% liegen zw. Whiskers

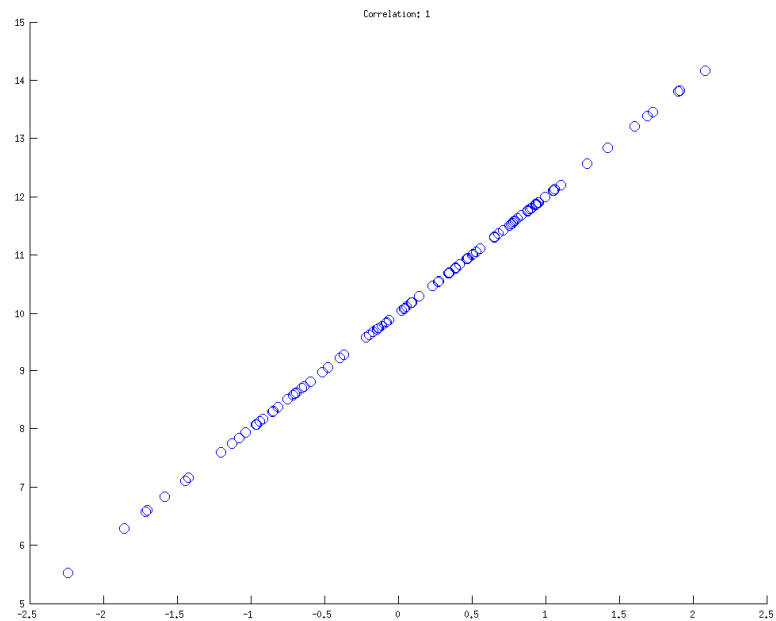
- **Ausreisser**



Scatterplot

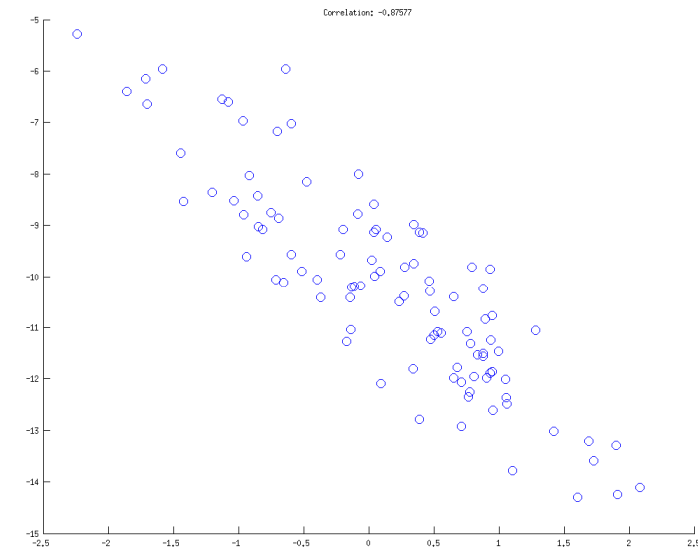
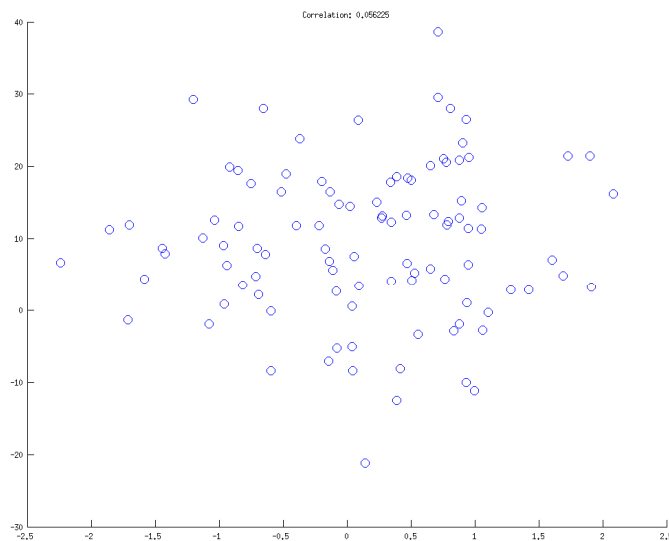
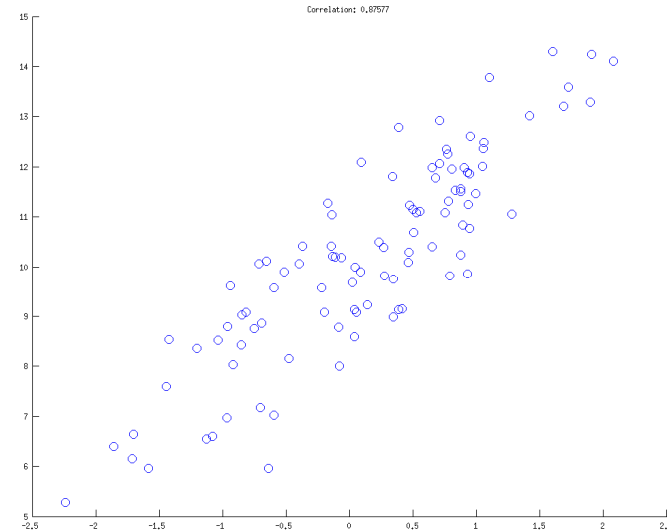


- Befehl: `scatter(x,y)`
- Anwendung: Visualisierung der Korrelation
- Beispiel:
 - Korrelation: 1



Scatterplot

- Beispiel:
 - Korrelation: 0.87
 - Korrelation: -0.87
 - Daten sind unkorreliert



Distributionplot



- Anwendung: Visualisierung von Verteilungen inkl. Median
- Beispiel:

