

M	A	T	H	E
A				H
T		P		T
H			G	A
E	H	T	A	M

# Hinweise zum WTR-Einsatz (TI-30X Plus MathPrint)

## 1. Eingabe von Daten / Ermitteln der Kenngrößen $\mu$ und $\sigma$

Kann ein Datensatz als normalverteilt angenommen werden, so entspricht der Mittelwert dem Erwartungswert. Für die Standardabweichung bietet der WTR zwei Kenngrößen an:

- $\sigma_x$ : die aus dem Datensatz errechnete Standardabweichung
- $s_x$ : eine aus der Analyse des Datensatzes empirisch ermittelte Standardabweichung

Aufrufen der Listen zur Eingabe von Datensätzen über die Taste **data**. Es öffnet sich ein Bildschirm mit drei Spalten (Listen).

In die erste Spalte gibt man die Daten ein, in die zweite die jeweilige Häufigkeit.

L1	DEG	L2
---	---	---
L1(1)=		

L1	DEG	L2
45	1	---
55	3	---
70	3	---
80	2	---
L1(1)=45		

Das Löschen der Daten erfolgt durch erneutes Betätigen der Taste **data** und Auswahl jener Listen, deren Inhalt gelöscht werden soll.

DEG
CLR FORMULA OPS
1:Clear L1
2:Clear L2
3↓Clear L3

Zur Ausgabe der Kenngrößen gelangt man über

**2nd** **stat-reg**. Man wählt die Option **2:1-VAR STATS** und dort unter **DATA** die Liste aus, in welcher die Daten stehen und unter **FREQ** die Liste aus, welche die entsprechenden Häufigkeiten enthält.

DEG
STAT-REG DISTR
1:StatVars
2:1-VAR STATS
3↓2-VAR STATS

DEG
1-VAR STATS
DATA: L1 L2 L3
FREQ: ONE L1 L2 L3
CALC

Es gibt auch die Möglichkeit, den gesamten Datensatz ohne Häufigkeiten einzugeben, dann ist unter **FREQ** die Option **ONE** zu wählen.

Bestätigen von **CALC** liefert dann die Kenngrößen, die jeweils durch Betätigen der Eingabetaste **Enter** in Liste 3 gespeichert werden können.

DEG
1-VAR STATS
DATA: L1 L2 L3
FREQ: ONE L1 L2 L3
CALC

DEG
1-Var:L1,L2
1:n=9
2: $\bar{x}$ =64.444444444
3↓ $s_x$ =12.36033081

1:n	Gesamtzahl der Daten
2: $\bar{x}$	Mittelwert
3: $s_x$	Standardabweichung (empirisch ermittelt)
4: $\sigma_x$	Standardabweichung(aus Datensatz ermittelt)
5: $\sum x$ 6: $\sum x^2$	Summe aller Daten Summe aller Datenquadrate
7:min(X)	Minimum
8:Q <sub>1</sub>	unteres Quartil
9:Med	Median
...:Q <sub>3</sub>	oberes Quartil
...:max(X)	Maximum

M	A	T	H	E
A		Z		H
T		P		T
H			G	A
E	H	T	A	M

## 2. Ermitteln von Funktionswerten der Dichtefunktion normalverteilter Zufallsgrößen

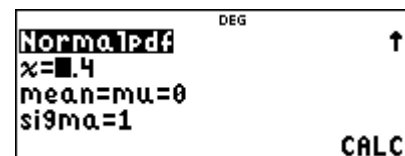
Bei Kenntnis der Funktionsgleichung der Dichtefunktion können Funktionswerte durch Generieren einer Wertetabelle bestimmt werden. Für das Basisfach kann die Gleichung der Dichtefunktion nicht vorausgesetzt werden. Der WTR bietet jedoch die Möglichkeit bei Kenntnis von Erwartungswert und Standardabweichung einzelne Funktionswerte der Dichtefunktion zu berechnen und so z.B. den y-Wert des Hochpunktes der Glockenkurve zu erhalten.

Entgegen der mathematischen Erkenntnis, dass bei einer Normalverteilung singuläre Wahrscheinlichkeiten nicht berechnet werden können bzw. stets den Wert Null annehmen, bezeichnet der TI-30X Plus MathPrint die Dichtefunktion einer Normalverteilung als Normalpdf.

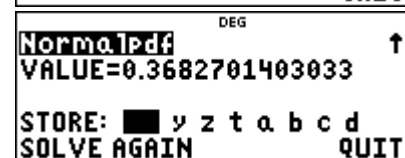
Aufrufen der Verteilungsfunktionen mit der Tastenkombination **2nd** **distr**. Man wählt die Registerkarte **DISTR** und dort die Option **1:Normalpdf**.



Es öffnet sich ein Bildschirm, bei dem zunächst die Stelle, der Erwartungswert und die Standardabweichung eingegeben werden.



Bestätigen mit **Enter** liefert den Funktionswert der Dichtefunktion



M	A	T	H	E
A		Z		H
T		P		T
H			G	A
E	H	T	A	M

### 3. Ermitteln von Wahrscheinlichkeiten normalverteilter Zufallsgrößen

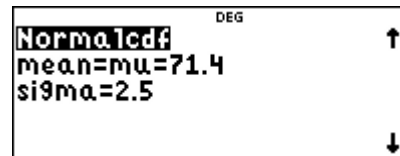
Aufrufen der Verteilungsfunktionen mit der Tastenkombination `2nd` `distr`. Man wählt die Registerkarte `DISTR` und dort Option `2:Normalcdf`.



```

DEG
STAT-REG DISTR
1:Normalpdf
2:Normalcdf
3:invNormal
  
```

Es öffnet sich ein Bildschirm, bei dem zunächst der Erwartungswert und die Standardabweichung eingegeben werden.



```

DEG
Normalcdf
mean=mu=71.4
sigma=2.5
  
```

Anschließend können die Intervallgrenzen eingegeben werden.



```

DEG
Normalcdf
LOWERBnd=55
UPPERBnd=65
  
```

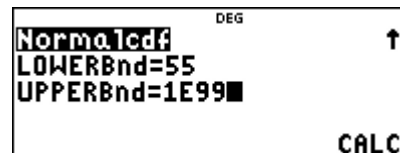
Falls  $P(a \leq X)$  bzw.  $P(a < X)$  ist anhand der Aufgabenstellung zu entscheiden, ob als untere Grenze  $-\infty$  oder (bei annähernd normalverteilten Datensätzen) das Minimum der Datenreihe eingegeben wird. Im ersten Fall wählt man als untere Grenze einen sehr kleinen Wert, z.B.  $-10^{99}$ , da die Eingabe von  $-\infty$  nicht möglich ist.



```

DEG
Normalcdf
LOWERBnd=-1E99
UPPERBnd=65
  
```

Entsprechend wählt man für  $P(X \leq b)$  bzw.  $P(X < b)$  ggf. als obere Grenze beispielsweise  $+10^{99}$ , da die Eingabe von  $+\infty$  nicht möglich ist.



```

DEG
Normalcdf
LOWERBnd=55
UPPERBnd=1E99
  
```

Will man bei einer Normalverteilung Wahrscheinlichkeiten für einen diskreten Wert  $k \in \mathbb{Z}$  angeben, so kann dies nur über die Stetigkeitskorrektur erfolgen, d.h. man berechnet über die zugehörige Verteilungsfunktion den Wert für  $P(k - 0,5 \leq X \leq k + 0,5)$ .

### 4. Berechnung von (oberen) Grenzen

Bei gegebenen Wahrscheinlichkeiten von  $P(X \leq b)$  bzw.  $P(X < b)$  kann der Wert für die obere Intervallgrenze  $b$  ermittelt werden.

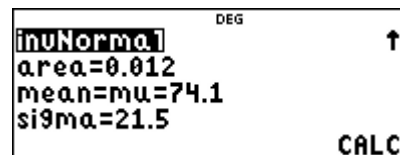
Aufrufen der Verteilungsfunktionen mit der Tastenkombination `2nd` `distr`. Man wählt die Option `3:invNormal`.



```

DEG
STAT-REG DISTR
1:Normalpdf
2:Normalcdf
3:invNormal
  
```

Es öffnet sich ein Bildschirm, bei dem unter `area` der Wert von  $P(X \leq b)$  bzw.  $P(X < b)$  eingegeben wird, außerdem der Erwartungswert und die Standardabweichung.



```

DEG
invNormal
area=0.012
mean=mu=74.1
sigma=21.5
  
```