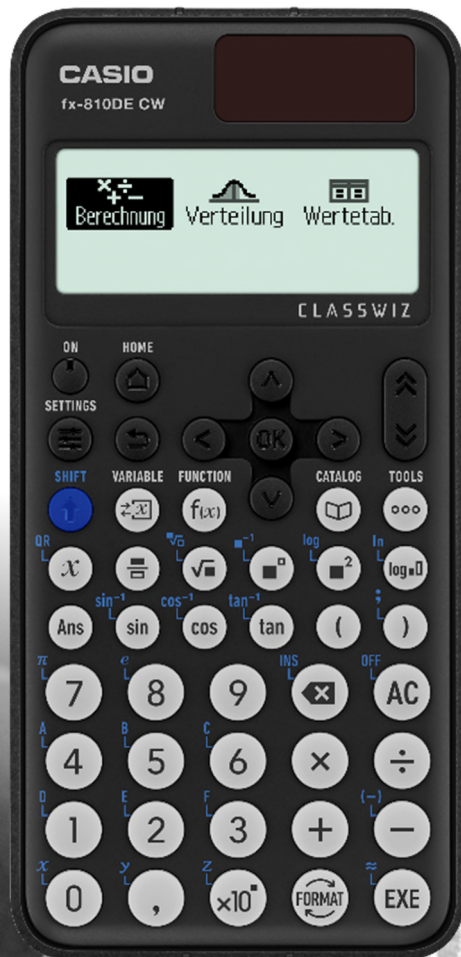


CASIO®



FX-810DE CW

Bedienung und Aufgabenbeispiele

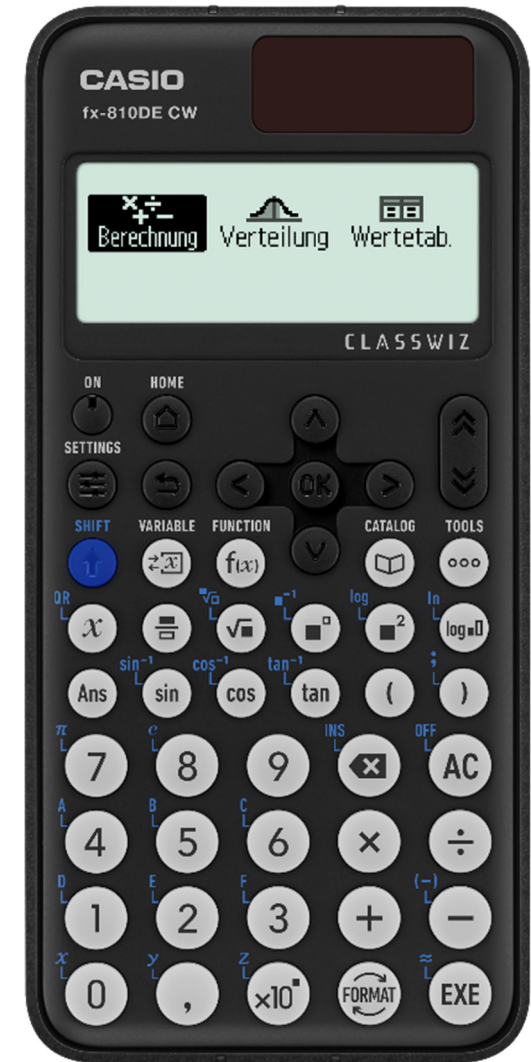


FX-810DE CW – Besondere Funktionen

- Deutsche Notation
 - Komma
 - Periodenstrich
- Deutsche Menüführung
- Variablentabelle – 9 Variablen, editierbar
- Funktionswertetabelle – 2 Funktionen, editierbar
- Verteilungen
 - Normalverteilung / Kumulierte Normalverteilung
 - Binomialverteilung / Kumulierte Binomialverteilung
 - Poissonverteilung / Kumulierte Poissonverteilung
- 47 physikalische Konstanten
- Daten an Browser senden (QR-Code)

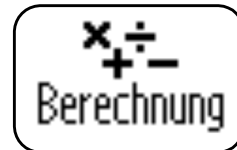
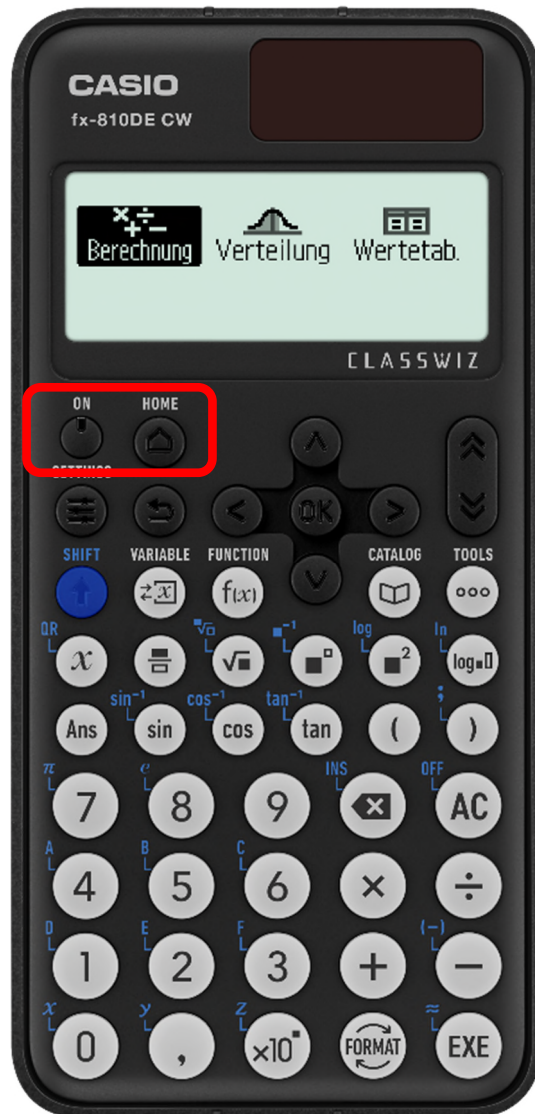


Tutorials & Bedienungshinweise



Anwendung wählen – MENU

Über die Tasten ON, HOME gelangen Sie in das Hauptmenü des Rechners.



Berechnungen

Normaler Rechenbereich



Verteilungsfunktionen

Erstellen von Wertetabellen für Verteilungen

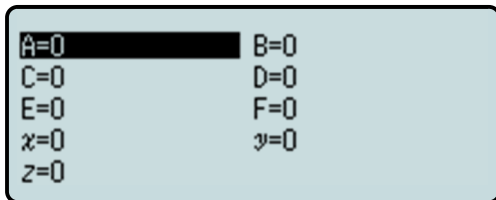
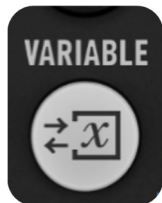


Wertetabellen

$f(x)$, $g(x)$, Bearbeitung der Tabelle

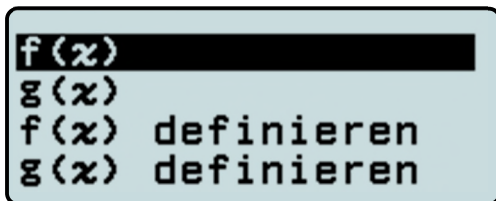
Die neue Bedienung

Die innovative Bedienung und menügestützte Navigation vereinfacht die Nutzung des Rechners für Schüler. Auf Abkürzungen und Tastenkombinationen wird weitgehend verzichtet.



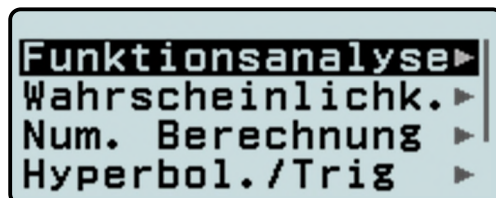
Variablen-Manager

Variablen sind nun mit einem Tastendruck verfügbar. Mit dem Variablen-Manager können Variablen direkt belegt, editiert und verwendet werden.



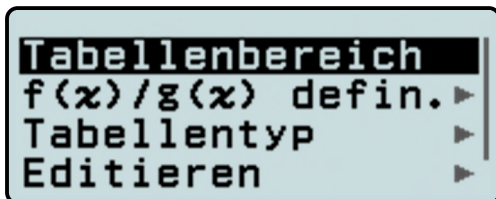
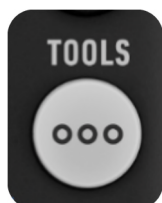
Funktionen-Speicher (Speicher bleibt erhalten)

Funktionen definieren, z.B. $f(x) = 2x^2$, $g(x) = f(x) + 2$ überall abrufbar: z.B. in Berechnungen, Wertebelle



Befehlsübersicht

Alle Befehle nach Kategorien geordnet



Aktionen

Spezielle Möglichkeiten der jeweiligen App, z.B. Wertetabelle

Catalog

Die Katalogtaste ermöglicht einen direkten Zugriff auf alle Befehle, der jeweiligen Anwendung.

Settings

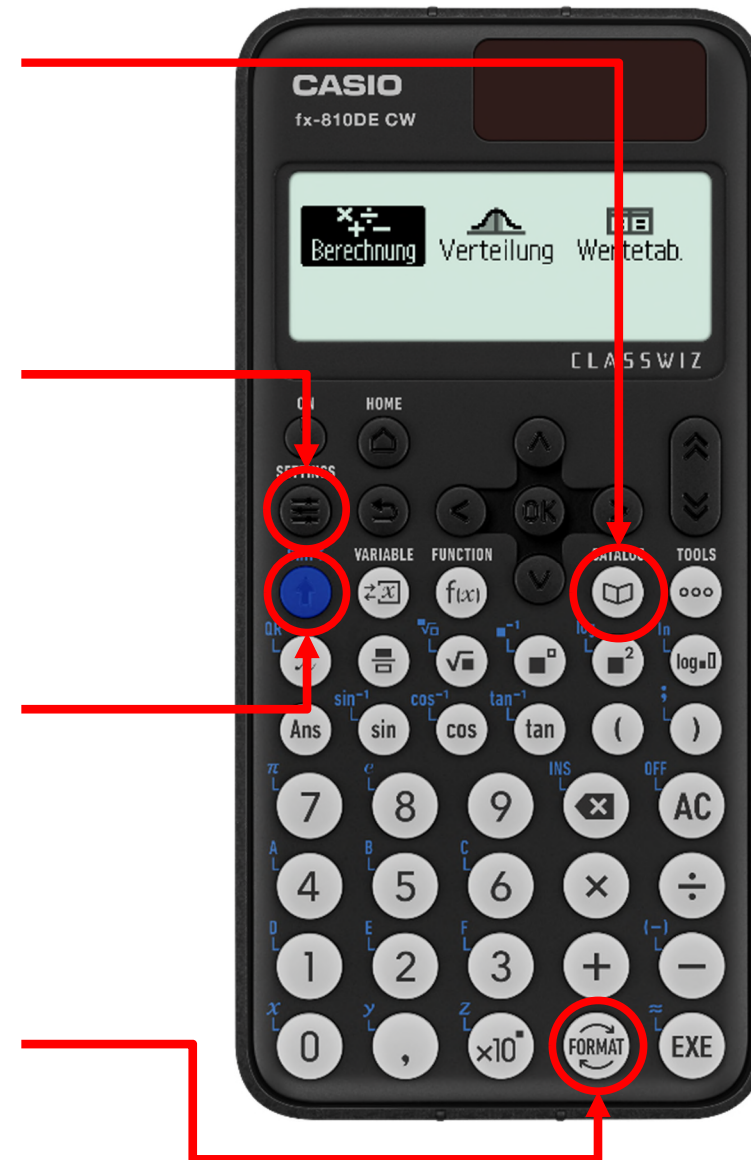
Die Settings-Taste erlaubt den direkten Zugriff auf alle mathematischen und technischen Voreinstellungen.

QR-Code

Mit dem QR-Code lassen sich Bedienungshinweise, aber auch Inhalte aus dem Rechner im Browser darstellen. Z.B. können Funktionen und Verteilungen visualisiert werden.

Format

Mit der Format-Taste sind alle Umrechnungen mit einer Taste verfügbar. Zweitbelegungen entfallen.



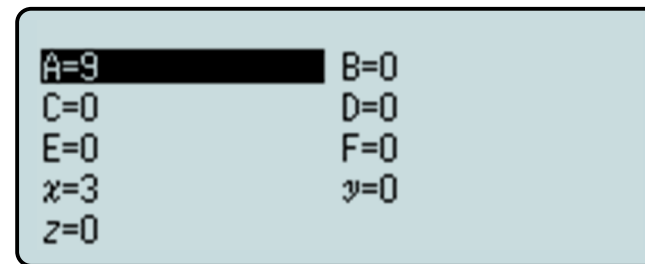
Über die Taste HOME gelangen Sie in das Hauptmenü des Rechners. Wandern Sie mit den Cursortasten über die Icons und wählen Sie mit [OK] oder [EXE] die Anwendung „Berechnung“.

Periodische Dezimalzahlen



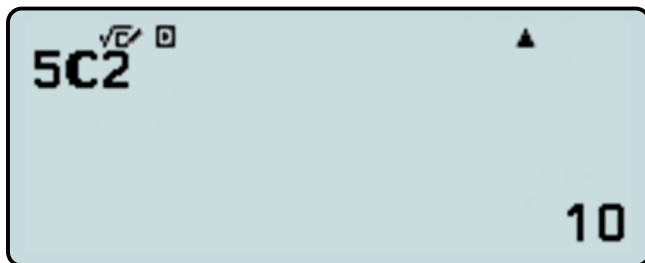
- 0 , $\frac{\square}{\square}$
- Num Berechnung
- OK
- Periodendarstell.
- 3 EXE

Werte Speichern



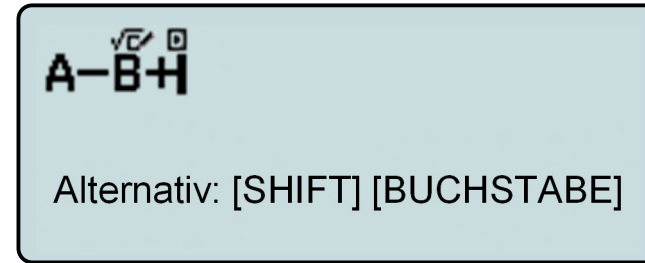
- $\frac{\square}{\square}$ ^ v < >
- Ans OK
- ↶

Fünf über Zwei



- 5 $\frac{\square}{\square}$
- Wahrscheinlichk
- OK
- Kombination
- OK 2 EXE

Werte abrufen



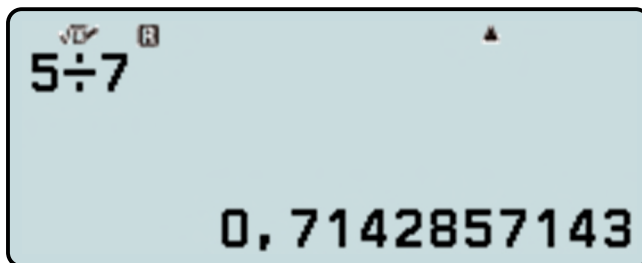
- $\frac{\square}{\square}$
- < > ^ v
- OK

Settings - Grundeinstellungen

In das Setup des Rechners gelangen Sie über die Taste [SETTINGS]



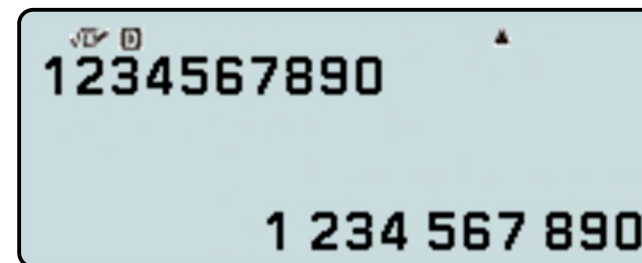
Dezimalzahlen ≈



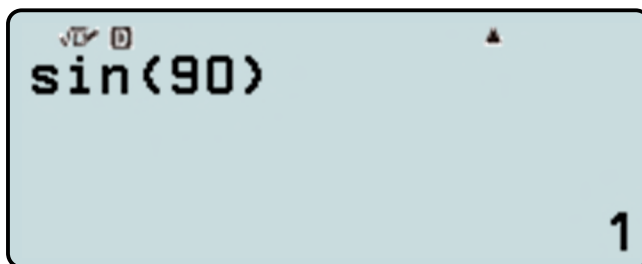
Mathe → Dezimal

um als erste Anzeige
eine Dezimalzahl zu
erhalten.

Tausender-Trennung

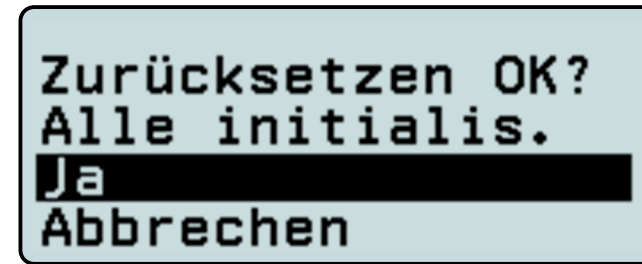


Winkeleinheit



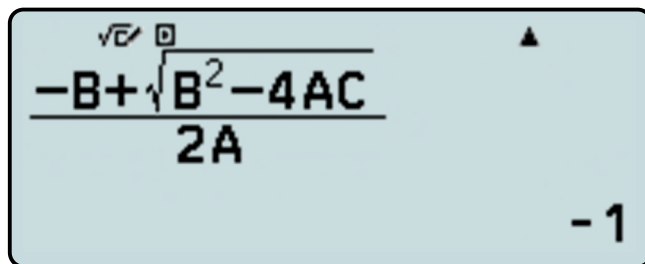
Gradmaß (D)

Reset



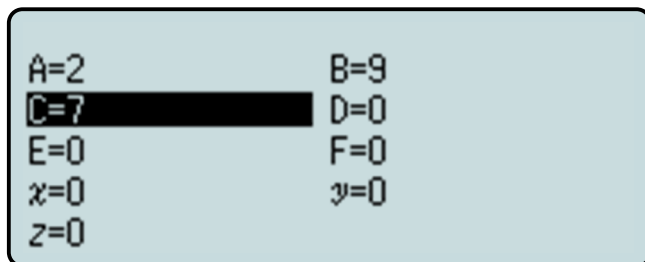
Lösung quadratischer Gleichungen, z.B. $2x^2 + 9x + 7 = 0$

Mit der [VARIABLE]-Taste [Z/X] setzen Sie beliebige Werte in Variablen ein.
Eine erneute Berechnung eines Terms mit anderen Werten kann durch [<] [EXE] erfolgen.


$$\frac{-B + \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

Geben Sie die Mitternachtsformel ein:

[Z/X] [-] [Z/X] ...



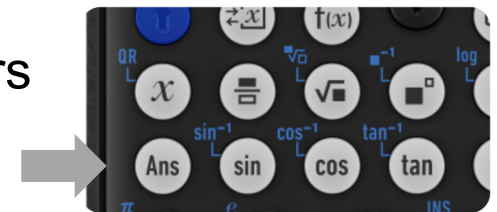
A=2 B=9
C=7 D=0
E=0 F=0
x=0 y=0
z=0

Geben Sie die Werte für A, B und C ein.

[Z/X] 2 OK [>]
9 OK [>]
7 OK AC [<] [EXE]

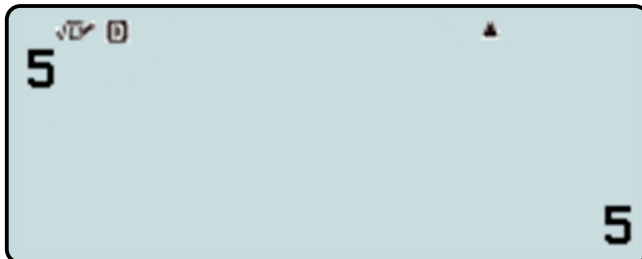
Berechnungen mit Ans

Tipps & Tricks: Das Newton-Verfahren mit Hilfe des Antwortspeichers



Finde die Lösungen der Gleichung: $x^3 - 8x - 8 = 0$

Mit dem Answer-Speicher rufen Sie das Ergebnis der letzten Berechnung auf. Dies kann genutzt werden, um das Newton-Verfahren zur Bestimmung von Nullstellen durchzuführen.



Geben Sie die Startwert vor:

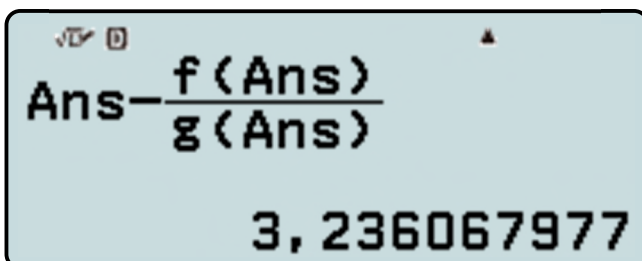
⑤ ⓧ

$$f(x) = x^3 - 8x - 8$$

$$g(x) = 3x^2 - 8$$

Der jeweils nächste Wert ergibt sich durch: $x_n = \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$

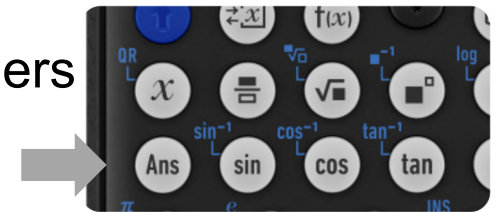
Definieren Sie die beiden Funktionen mit der $f(x)$ -Taste



Berechnen Sie den *nächsten Iterations-Schritt* einfach durch erneutes Drücken der ⓧ-Taste.

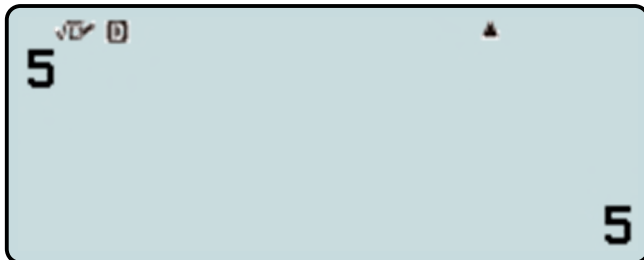
Einen weiteren Startwert versuchen: \ominus ⑤ und die Formel zurückholen mit den Cursortasten.

Tipps & Tricks: Das Sekanten-Verfahren mit Hilfe des Antwortspeichers



Finde die Lösungen der Gleichung: $x^3 - 8x - 8 = 0$

Mit dem Answer-Speicher rufen Sie das Ergebnis der letzten Berechnung auf. Dies kann genutzt werden, um das Newton-Verfahren zur Bestimmung von Nullstellen durchzuführen.



Geben Sie die Startwert vor:

⑤ ⓧ

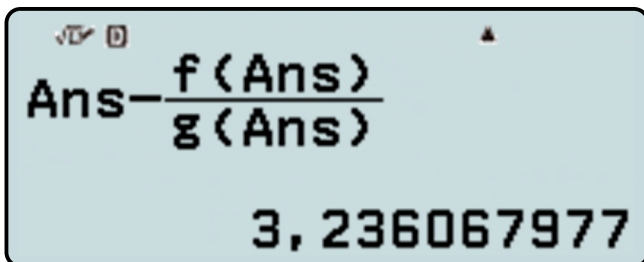
$$f(x) = x^3 - 8x - 8$$

$$g(x) = \frac{f(x+D) - f(x)}{D}$$

$$D = 0,00001$$

Der jeweils nächste Wert ergibt sich durch: $x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$

Definieren Sie die beiden Funktionen mit der $f(x)$ -Taste



Berechnen Sie den *nächsten Iterations-Schritt* einfach durch erneutes Drücken der ⓧ-Taste.

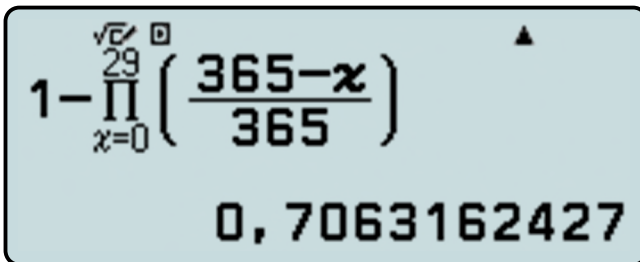
Einen weiteren Startwert versuchen: ⊖ ⑤ und die Formel zurückholen mit den Cursortasten.

Mit welcher Wahrscheinlichkeit haben in einer Klasse mit 30 Schülern mindestens zwei am gleichen Tag Geburtstag?

Die Formel für diese Wahrscheinlichkeit lautet:

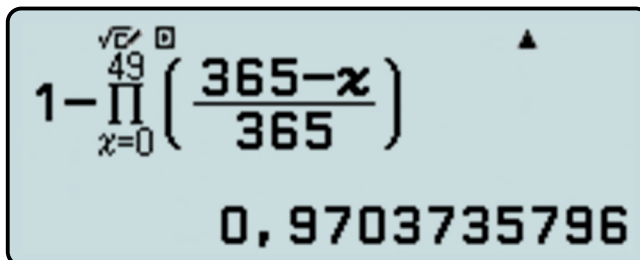
$$P = 1 - \frac{365 \cdot 364 \cdot \dots \cdot (365 - (n - 1))}{365^n}$$

Diese lässt sich mit dem WTR leicht berechnen und variieren.


$$1 - \prod_{x=0}^{29} \left(\frac{365-x}{365} \right)$$

0,7063162427

⏪ OK ⏩ OK


$$1 - \prod_{x=0}^{49} \left(\frac{365-x}{365} \right)$$

0,9703735796

Bei 50 Personen steigt die Wahrscheinlichkeit sogar auf 97%

Tipp: Mit ⏪ ⏩ ⏴ kommt man schnell an die Stelle, an der die Anzahl der Personen berücksichtigt wird.

Verteilungen: Einzelwahrscheinlichkeit

Eine Münze wird 20 mal geworfen. Berechne die Wahrscheinlichkeit dafür, das achtmal „Zahl“ erscheint.

Wählen Sie in der Anwendung „Verteilung“ die „binomiale Verteilungsdichte“ und mit \checkmark [OK] eine Einzelwerteingabe.

Binom.-V. Dichte
k : 8
n : 20
p : 1÷2

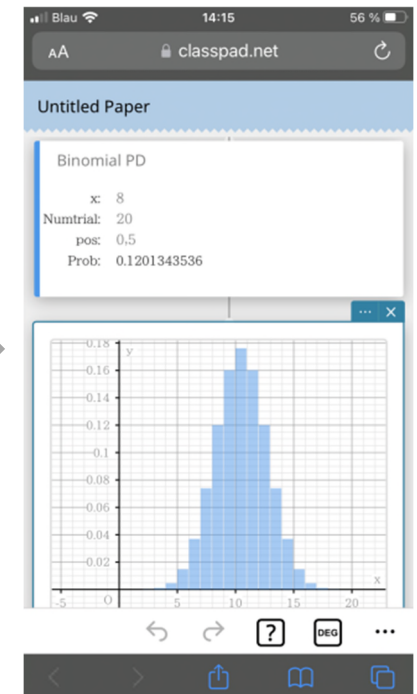
Es ist auch möglich
Terme einzugeben. Hier:
 $\frac{1}{2}$

P=
0,1201343536

Ausführen der Rechnung
mit EXE



Eine Übersicht über die
Verteilungen erhalten Sie
mit dem QR-Code.

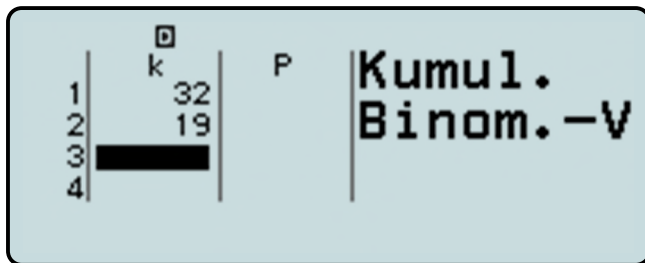


Verteilungen: Kumulierte Wahrscheinlichkeit

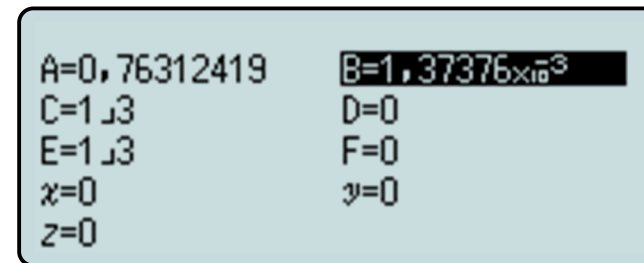


Berechnung der Wahrscheinlichkeit einer Binomialverteilung für min. 20 und höchstens 32 Treffer bei 50 Versuchen mit einer Einzelwahrscheinlichkeit von 60%

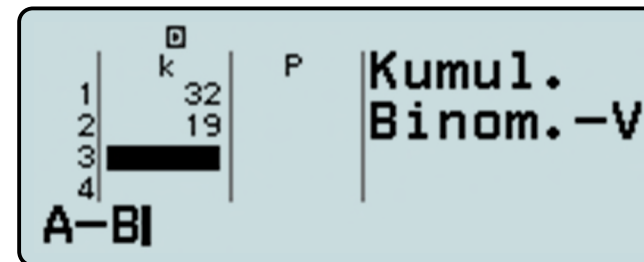
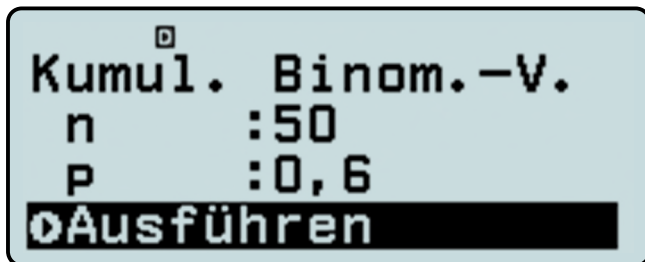
Wählen Sie in der Anwendung „Verteilung“ die „kumulierte Binomialverteilung“ und mit [OK] eine Eingabe mehrerer Werte.



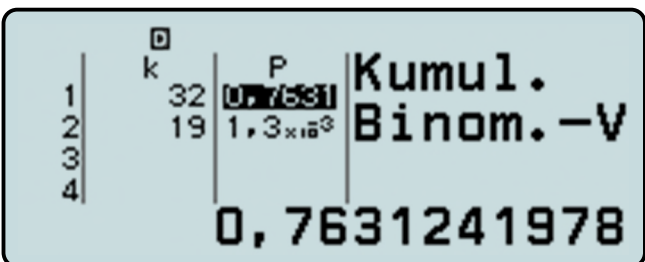
Geben Sie die Werte als Liste ein.
32 EXE 19 EXE



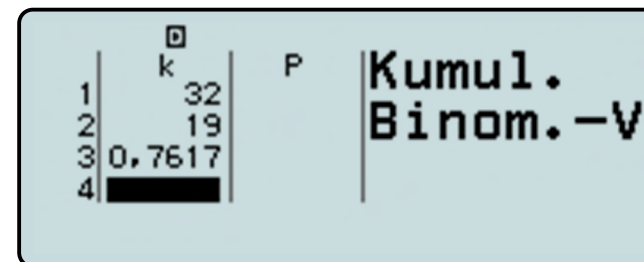
Den zweiten Wert unter B abspeichern.
 2ND > OK OK



Zurück mit 2ND .
Rechnen Sie nun in der Spalte k:
A-B



Speichern Sie den ersten Wert in der Variable A.
 2ND OK OK



Verteilungen: Test (k-Bestimmung)



Die Nullhypothese $H_0: p \geq 0,3$ soll mit einem Stichprobenumfang von $n = 200$ auf einem Signifikanzniveau von 5% getestet werden. Bestimmen Sie die Entscheidungsregel.

Hier liegt ein linksseitiger Test vor. x ist die Anzahl der Treffer der Stichprobe und im Extremfall binomialverteilt mit $n = 200$ und $p = 0,3$. Es muss gelten: $P(x \leq g) \leq 0,05$. Gesucht ist der größte Wert für g , der diese Bedingungen erfüllt.

Der Erwartungswert von x ist $\mu = 200 \cdot 0,3 = 60$, also muss g kleiner als 60 sein.

	k	P	Kumul. Binom.-V
1	50		
2	51		
3			
4			

Liste kumulierter
Wahrscheinlichkeiten

	k	P	Kumul. Binom.-V
1	50	0,0695	
2	51	0,0934	
3			
4			50

Werte sind noch
zu hoch.
Versuchen Sie
es mit 48 und 49.

Kumul. Binom.-V.	
n	:200
p	:0,3
Ausführen	

Versuche und
Einzelwahrscheinlichk.

	k	P	Kumul. Binom.-V
1	48	0,0359	
2	49	0,0505	
3			
4			48

Hier ist der
Sprung über
0,05.

Wie oft muss man das Glücksrad mindestens drehen, um mit einer Wahrscheinlichkeit von über 99% min. einmal die Farbe Blau zu bekommen?

Ansatz: $P(X \geq 1) > 0,99 \Leftrightarrow P(X = 0) < 0,01$

Ansatz: $P(X \geq 1) > 0,99$

```

Kumul. Binom.-V.
k      :0
n      :16
P      :0,25
    
```

Kumulierte Verteilung, Einzelwert

```

A=17 B=0
C=0   D=0
E=0   F=0
x=0   y=0
z=0
    
```

Weisen Sie der Variable A den Wert 17 zu.

```

Kumul. Binom.-V.
k      :0
n      :17
P      :0,25
    
```

Ausprobieren und zurück

```


$$\sum_{x=1}^A \binom{A}{x} \left(\frac{1}{4}\right)^x \left(\frac{3}{4}\right)^{A-x}$$

0,9924830532
    
```

```

1-Ans
0,9924830532
    
```

Summe:
A über x:

Mit [HOME] gelangen Sie ins Hauptmenü des Rechners. Dort finden Sie die Anwendung „Wertetabellen“.



Funktionen eingeben

$$f(x) = x^2 - x$$

$$g(x) = \frac{d}{dx}(f(x)) \Big|_{x=x}$$

Funktionen definieren mit der $f(x)$ -Taste, oder über $\odot \odot$ \checkmark

Zwei Funktionen vergleichen

x	f(x)	g(x)
1	0	1
2	2	3
3	6	5
4	12	7

Definieren von f(x) und g(x). Dann $\odot \odot$ OK und „Ausführen“

Wertebereich festlegen

Tabellenbereich
 Start: 1
 Ende : 5
 Inkre: 1

$\odot \odot$ OK

Tabelle editieren

x	f(x)	g(x)
5	20	9
6	30	11
7	42	13
8		

Eigene Werte eingeben um z.B. Schnittpunkte zu bestimmen. Alternativ mit $\oplus \ominus$ die Tabelle erweitern.

Untersuchung der Funktion $f(x) = \frac{1}{200}x^5 - 2x + 2$

Mit Hilfe der Wertetabellen von f und f' lassen sich Aussagen über die ungefähre Lage von Nullstellen, Extremstellen und Wendestellen (als Extremstellen von f') machen.

Nullstellen:

$\sqrt{\square}$	\square	x	$f(x)$	$g(x)$
1		-7	-68,03	58,025
2		-6	-24,88	30,4
3		-5	-3,625	13,625
4		-4	4,88	4,4

-5

Zwischen -5 und -4

$\sqrt{\square}$	\square	x	$f(x)$	$g(x)$
7		-1	3,995	-1,975
8		0	2	-2
9		1	5,005	-1,975
10		2	-1,84	-1,6

0,005

Zwischen 1 und 2

$\sqrt{\square}$	\square	x	$f(x)$	$g(x)$
10		2	-1,84	-1,6
11		3	-2,785	0,025
12		4	-0,88	4,4
13		5	7,625	13,625

-0,88

Zwischen 4 und 5

Extremstellen:

$\sqrt{\square}$	\square	x	$f(x)$	$g(x)$
4		-4	4,88	4,4
5		-3	6,785	0,025
6		-2	5,84	-1,6
7		-1	3,995	-1,975

1,40

Zwischen -3 und -2 (Max)

$\sqrt{\square}$	\square	x	$f(x)$	$g(x)$
9		1	5,005	-1,975
10		2	-1,84	-1,6
11		3	-2,785	0,025
12		4	-0,88	4,4

-8,5

Zwischen 2 und 3 (Min)

Wendestelle
nahe bei 0, weil
dort f' minimal.

$\sqrt{\square}$	\square	x	$f(x)$	$g(x)$
1		-7	-68,03	58,025
2		-6	-24,88	30,4
3		-5	-3,625	13,625
4		-4	4,88	4,4

-5

Zwischen -5 und -4

Gleichungen lösen mit Wertetabellen

Bestimme auf zwei Dezimalen genau eine Lösung für: $x^3 - 8x - 9 = 0$.

Gleichungen können näherungsweise mit dem Zehntelungsverfahren gelöst werden.

Zuerst werden in den „SETTINGS“ die Ergebnisse auf Dezimal umgestellt. (≡) (OK) (OK).

Wir verwenden nur f(x), können also g(x) deaktivieren. (∞) (v) (v) (OK).

Geben Sie nun die linke Seite der Gleichung als f(x) ein.

$f(x) = x^3 - 8x - 9$

Tabelle verfeinern

Tabellenbereich
Start: -5
Ende: 5
Inkre: 1

Tabellenbereich
Start: 3
Ende: 4
Inkre: 0,1

x	f(x)
3,25	-0,671
3,26	-0,434
3,27	-0,194
3,28	0,0475

3,27

x	f(x)
1	-16
2	-17
3	-6
4	23

3

Das bedeutet:
Die Lösung ist 3,...

x	f(x)
3	-6
3,1	-4,009
3,2	-1,832
3,3	0,537

3,2

Das bedeutet:
Die Lösung ist 3,2...

x	f(x)
3,276	-0,049
3,277	-0,025
3,278	-9,1e-4
3,279	0,0232

3,278

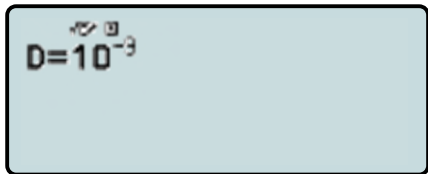
$x \approx 3,28$

Bestimmung der Zahl e

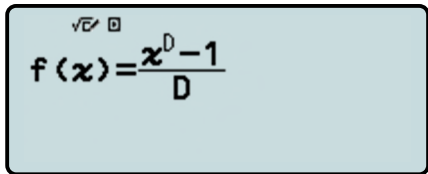
Finde eine Basis für die Exponentialfunktion f , so dass $f(0) = 1$ und $f'(0) = 1$.

Ansatz: Differenzenquotient für $a \neq 0$ an der Stelle $x_0 = 0$.

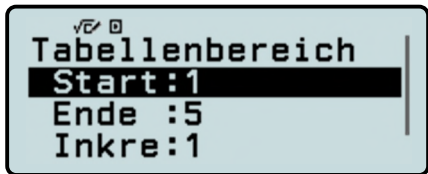
$$f(x) = a^x \Rightarrow \text{DQ} = \frac{f(x_0 + d) - f(x_0)}{d} = \frac{a^{x_0+d} - a^{x_0}}{d} = a^{x_0} \cdot \frac{a^d - 1}{d} = \frac{a^d - 1}{d}$$



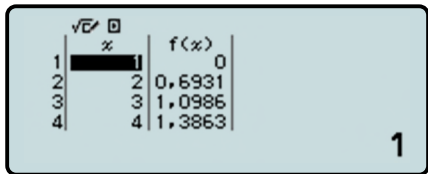
Einen kleinen Wert in D speichern.



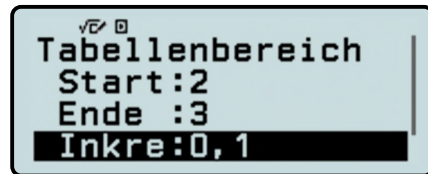
Differenzenquotienten eingeben.



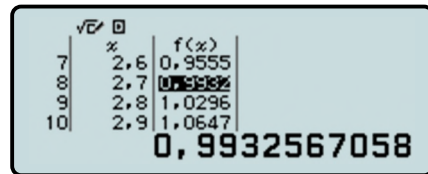
Standard-Bereich.



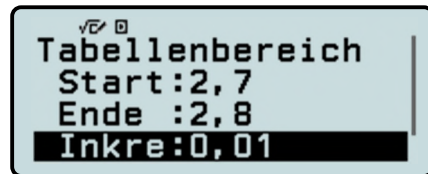
DQ=1 zwischen 2 und 3



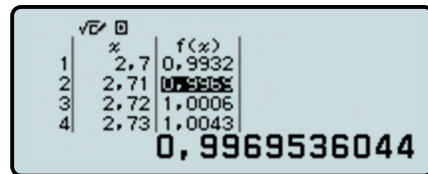
Wertetabelle verfeinern.



DQ=1 zwischen 2,7 und 2,8



Wertetabelle verfeinern.



DQ=1 zwischen 2,71 und 2,72

Aufgabe Füllvorgang

Zwei identische Wasserbecken werden über jeweils einen Zulauf gefüllt. Zu Beginn der Füllung befinden sich im Becken 1 schon 50 Liter Wasser und im Becken 2 schon 3 Liter. Das erste Becken wird mit 20 l pro Minute befüllt. Im Becken 2 laufen 30 l pro Minute zu. Bestimme, nach welcher Zeit beide Becken den gleichen Füllstand haben und gib den Füllstand an.



$\sqrt{\square}$	\square	$f(x)$	$g(x)$
2	2	90	63
3	3	110	93
4	4	130	123
5	5	150	153

4

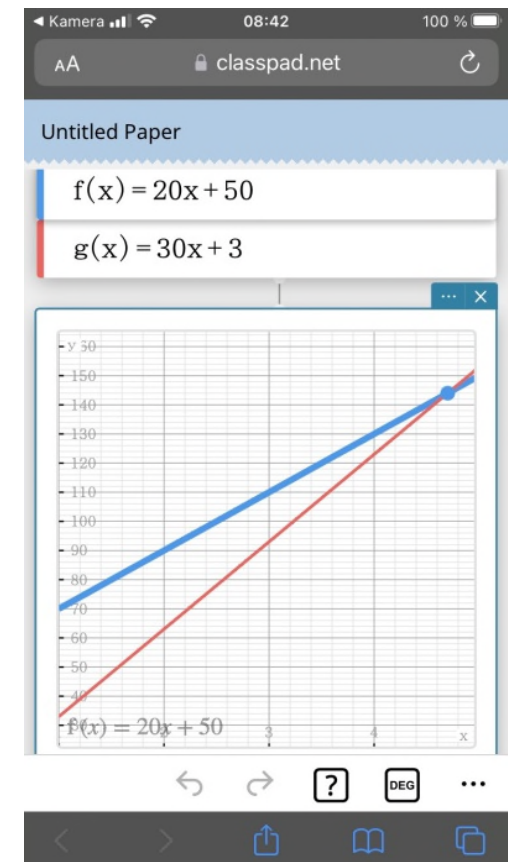
$\sqrt{\square}$	\square	$f(x)$	$g(x)$
6	4,4	138	135
7	4,6	142	141
8	4,7	144	144
9			

4,7

Nach Eingabe der Terme in die Wertetabelle werden die Funktionswerte beider Funktionen nebeneinander ausgegeben. Durch sinnvolles Ergänzen neuer x-Werte kann hier schon der Schnittpunkt gefunden und so die rechnerische Lösung der Gleichung $20x + 50 = 30x + 3$ überprüft werden.

Zur Veranschaulichung ist es möglich, die eingegebenen Funktionsterme sowie den Wertebereich mit einem Tastendruck (QR-Code-Funktion) an ein Handy/Tablet oder den PC zu übertragen und dort graphisch anzeigen zu lassen:  

Benutzen Sie zum scannen z.B. die App „CASIO EDU+“.



Ableitungen annähern

Bestimme die Ableitung der Funktion: $f(x) = 3x^2 - 8$.

Ableitungen können mit Hilfe des Differenzenquotienten angenähert werden.

$D=10^{-9}$

Einen kleinen Wert in D speichern.

⊕ ⊙ ⊙

Tabellenbereich
Start: 1
Ende : 5
Inkre: 1

In der Anwendung „Wertetabelle“ eine Wertetabelle erzeugen.

$f(x) = 3x^2 - 8$

Die Funktion definieren.

f(x)

x	f(x)	g(x)
1	-5	6
2	4	12
3	19	18
4	40	24

Eventuell die Tabelle erweitern mit ⊕ oder ⊖.

$g(x) = \frac{f(x+D) - f(x)}{D}$

Den Differenzenquotienten als g(x) definieren.

... f(x) OK


x	f(x)	g(x)
5	67	30
6	100	36
7	139	42
8		

Integrale annähern

Bestimme: $\int_0^x t^3 - 8t - 8 dt$

Integrale können mit Hilfe von Summen angenähert werden. Die Schrittweite stellen wir mit der Variable A ein. Das Integral und die rechtsseitige Summe stellen wir in der Wertetabelle dar.


$$A=20$$

20 Intervalle pro Längeneinheit in A speichern mit 

Tabellenbereich
Start:1
Ende :5
Inkre:1

Standard-Tabellenbereich



$$f(x) = x^3 - 8x - 8$$

Die Funktion definieren mit 

x	f(x)	g(x)
1	-15	-11,92
2	-16	-28,19
3	-5	-39,66
4	24	-31,19

Summe \approx Integral

$$g(x) = \frac{1}{A} \sum_{z=1}^{Ax} \left(f\left(\frac{z}{A}\right) \right)$$

Die Summe mit 20 Summanden pro LE eingeben mit  

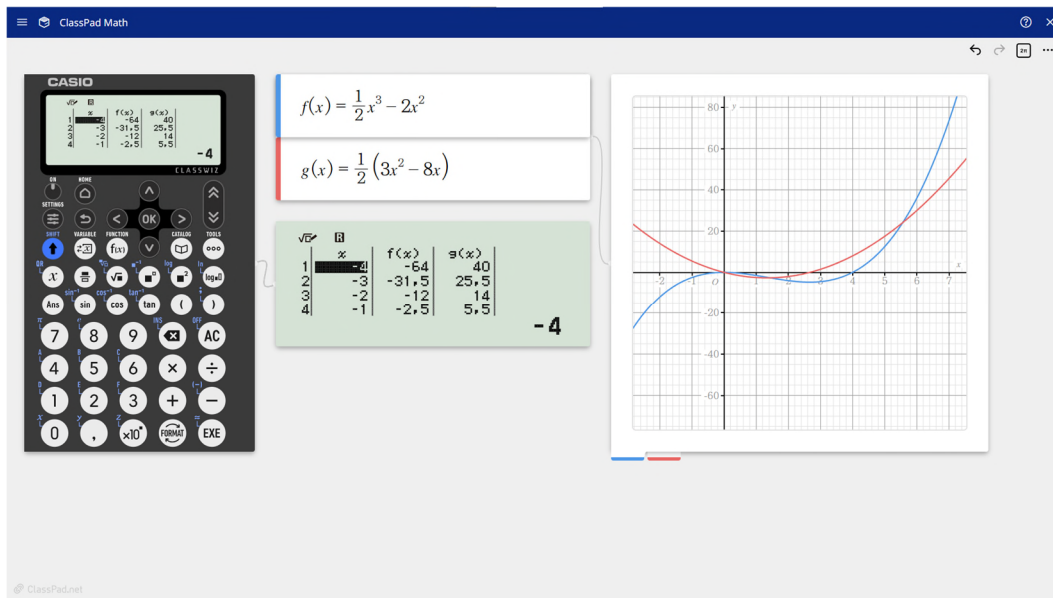
x	f(x)	g(x)
5	77	18,39
6	160	136,22
7	279	355,45
8		

Eventuell die Tabelle erweitern

Hinweis: Unabhängige Variable ist x, die Laufvariable im Innern der Summe ist ebenfalls festgelegt auf x

ClassWiz Emulator

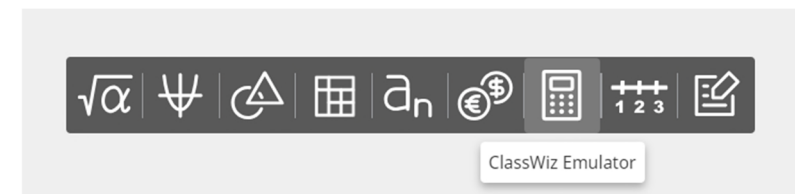
Der ClassWiz Emulator ist ein wertvolles Hilfsmittel für die Unterrichtsvorbereitung und die Präsentation im Klassenzimmer. Die Software ist betriebssystemunabhängig und läuft in allen gängigen Browsern.



<https://classpad.academy>

Den ClassWiz Emulator finden Sie als Bestandteil unserer Classpad.net Plattform.

- Gehen Sie auf „classpad.academy“.
- Nach der Registrierung als „Lehrkraft“ rufen Sie „Classpad.net“ auf und wählen das Tool „Math“.
- Nun können Sie den Emulator auswählen.





CASIO Europe GmbH
Educational-Team
Casio-Platz 1
22848 Norderstedt

Telefon: +49 (0) 40 / 528 65-0
E-Mail: education@casio.de
www.casio-schulrechner.de



Tutorials & Bedienungshinweise

