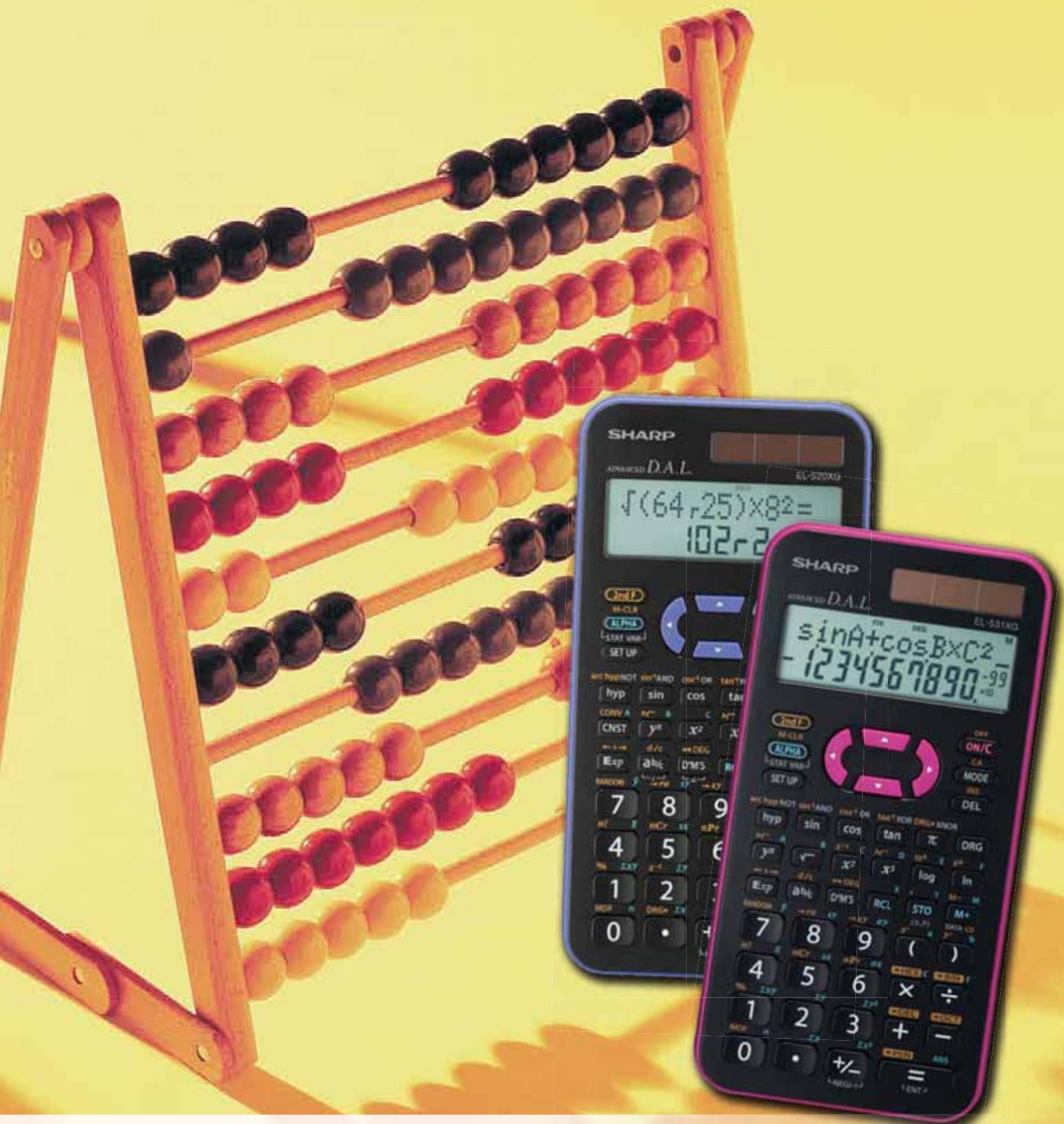


# SHARP

EL-531XG/H, EL-520XG  
DAL-Schulrechner







## LEHRERHANDBUCH





Ausführlicher Leitfaden zur Verwendung der DAL-Schulrechner

## INHALT

<b>Die D.A.L. Schulrechner im Überblick</b>	2
<b>1. Einleitung</b>	4
1.1 Die Schulwebsite	5
1.2 Die Besonderheiten der SHARP-D.A.L.-Schulrechner	6
Direkte Algebraische Eingabe-Logik (D.A.L.)	6
2-zeiliges Display	6
Multiline-Playback	6
Rechnen mit Konstanten	6
Kriterien für den Einsatz von Taschenrechnern im Unterricht	7
OH-Rechner für den Unterricht in Klassenräumen	7
PC Simulator	7
<b>2. Zur Bedienweise</b>	8
Anordnung der Tasten	8
RESET-Knopf	9
Display Anzeige	9
ON/OFF, Eingabe und Korrektur-Tasten	9
Anzeigenformat und Bestimmung der Nachkommastellen	10
Exponent-Anzeige – Wissenschaftliche Notation	11
Winkleinheiten	12
Besondere Zeichen-Tasten	13
<b>3. Hauptfunktionen</b>	14
Zufallsgenerator      RANDOM	14
Modifizieren      MDF	14
Prozentrechnung      %	15
Exponentielle Funktionen	16
Logarithmische Funktionen	16
$e^x$ und natürlicher Logarithmus	17
Fakultät $n!$	17
Permutationen, Kombinationen $nPr$ , $nCr$	17
Zeitenberechnung	18
Bruchrechnung	19
Rechnen mit Speichern	19
Rechnen mit dem letzten Ergebnis      ANS	20
Trigonometrische Funktionen      SIN, COS, TAN	21
Hyperbelfunktionen      HYP, ARC HYP	21
Umkehrfunktionen der trigonometrischen Funktionen	22
Umwandeln von Koordinaten	23
Rechnen mit Zahlensystemen (nBasis), logische Verknüpfungen	24
<b>4. Statistische Funktionen</b>	25
Eingabe und Korrektur der Stichprobendaten	25
„ANS“-Tasten für statistische Funktionen mit 1 Variablen	26
Korrektur der Dateneingabe	26
„ANS“-Tasten für statistische Funktionen mit 2 Variablen	29
<b>5. Funktionen des EL-520XG</b>	30
Einheiten umrechnen      CONV	30
Physikalische Konstanten umrechnen      CNST	31
Komplexe Zahlen	32

# DIE D.A.L. SCHULRECHNER IM ÜBERBLICK

Spezifikationen	EL-240SA	EL-550	EL-500W	EL-9900G SII
				
Display-Darstellung	1 Zeile, LCD -8 angezeigte Stellen	1 Zeile, LCD 10 angezeigte Stellen	Dot Matrix, 1 Zeile 11 angezeigte Stellen (8 + 2)	Grafikdisplay 22 Zeichen x 8 Zeilen 132x64 Punktmatrix
	Operatoren werden angezeigt			Gleichungseditor Geteilter Bildschirm (Tabelle/Grafik)
Eingabelogik	kaufmännisch		D.A.L. (Direkte Algebraische EingabeLogik)	
Energieversorgung	TWIN Power	Lithiumbatterie	2x LR44	4 x AAA, 1 x CR2032
Editieren	Nur letzte Eingabe	Nur letzte Eingabe	Einzeilen-Playback	Mehrzeilen-Playback
Speicher	1 Festspeicher		1 Festspeicher	27 Speicher, 64 kb RAM, 99 Programme ladbar
Bruchrechnung Umwandeln von Brüchen Kürzen, ggT, kgV			JA JA JA	JA JA JA
Prozentrechnung / Wurzelberechnung	JA JA	JA NEIN		JA JA
Logarithmus-/Exponential- u. trigonometrische Funktionen				JA
Permutation, Kombinatorik, Zufallszahlen (Random)				JA
Statistische Berechnungen Regressionen			Mit 1 Variablen NEIN	Mit 1&2 Variablen 14 Modelle
Hyperbolische Funktionen				JA
Koordinatensysteme umwandeln				JA
Zeitberechnungen / Umrechnungen MIN<->SEK				JA NEIN
Zahlensysteme (n Basis)				bin, dec, oct, hex
Logische Verknüpfungen				JA
Komplexe Zahlen/ konjugiert komplex				JA JA
Physikalische Konstanten Metrische Umrechnungen				
Simulationsberechnungen Formel-/Funktionsspeicher				JA JA
Differenzial-/ Integralberechnung				beide numerisch
Gleichungen 2. u. 3. Grades Lösen von LGS				JA bis zu 6 Variable (2-6)
SOLVER (Newton)				JA (Gleichungs- u. Grafikmodus)
Matrix-/ Vektorenberechnungen				JA JA
Finanzmathematik				JA
Grafikfunktionen				Graphen: Funktion/parametrisch./polar/ Folge; ZOOM, TRACE, etc.
Diashow-Funktion zur Unterrichtsvorbereitung				JA
Eingabe Besitzername				JA, mit CE-LK4
Katalog- und Summenfunktion				JA
Trainingsfunktion		Ja		
Besondere Merkmale		Pi-Taste	Quotient, Restber.	Wendetastatur
OHP-Rechner				(EL-99T)
PC-Simulator				JA
PC-Anbindung				CE-LK4

Spezifikationen	EL-531X H/G	EL-W531X H/G	EL-520XG	EL-W506X
	 Klavierlackeffekt	 Klavierlackeffekt, metallisch	 Klavierlackeffekt	 Klavierlackeffekt, metallisch
Farbvarianten	H: pink/orange/grün/ violett G: pink/grün/violett	H: violett/grün G: pink/orange/violett	violett	silber/violett
Display-Darstellung	Dot Matrix, 2 Zeilen	Dot Matrix 96x32 4 Zeilen	Dot Matrix, 2 Zeilen	Dot Matrix 96x32 4 Zeilen
	Standard - Zeilenmodus	WriteView:	Standard- Zeilenmodus	WriteView:
Eingabelogik	D.A.L. (Direkte Algebraische EingabeLogik)			
Energieversorgung	H: 1 x AAA / G: Solar & 1 x LR44	H: 1 x AAA / G: Solar & 1 x LR44	Solar & 1 x LR44	Solar & 1 x LR44
Editieren	Mehrzeilen-Playback			
Speicher	9 Festspeicher			
Bruchrechnung	JA			
Umwandeln von Brüchen	JA			
Kürzen, ggT, kgV	NEIN			
Prozentrechnung /	JA			
Wurzelberechnung	JA			
Logarithmus-/Exponential- u. trigonometrische Funktionen	JA			
Permutation, Kombinatorik, Zufallszahlen (Random)	JA / Random-Erweiterung z. B. Würfel und Münze			
Statistische Berechnungen	1&2 Variablen	1&2 Variablen	1&2 Variablen	1&2 Variablen
Regressionen	6 Regressionen	7 Regressionen	6 Regressionen	7 Regressionen
Hyperbolische Funktionen	JA			
Koordinatensysteme umwandeln	JA			
Zeitberechnungen /	JA	JA	JA	JA
Umrechnungen MIN<->SEK	NEIN	JA	NEIN	JA
Zahlensysteme (n Basis)	bin, hex, dec, oct, pen			
Logische Verknüpfungen	JA			
Komplexe Zahlen/ konjugiert komplex			JA / JA	JA / JA
Physikalische Konstanten			52	52
Metrische Umrechnungen			44	44
Simulationsberechnungen				JA
Formel-/Funktionsspeicher				4 Formelspeicher
Differenzial-/				
Integralberechnung				beides numerisch
Gleichungen 2. u. 3. Grades				JA
Lösen von LGS				bis zu 3 Variable
SOLVER (Newton)				JA
Matrix-/				
Vektorenberechnungen				JA (bis zu 4x4)
Finanzmathematik				JA
Grafikfunktionen				
Diashow-Funktion zur Unterrichtsvorbereitung				
Eingabe Besitzername				JA
Katalog- und Summenfunktion				JA
Trainingsfunktion		JA		JA
Besondere Merkmale		4 Short-Cut Tasten		4 Short-Cut Tasten
OHP-Rechner	OH-531W	OH-W531	OH-520WG	
PC-Simulator	JA	JA		JA
PC-Anbindung				

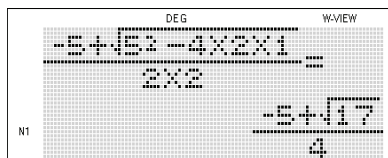
\* Änderungen an Design und technischen Daten vorbehalten.

# 1. EINLEITUNG

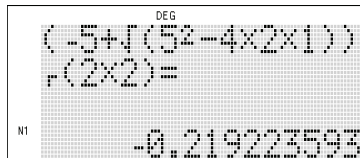
Diese Anleitung soll Lehrern und Anwendern der neuen, bunten SHARP D.A.L.-Schulrechner (Standardanzeige) die Verwendung der einzelnen Funktionen anschaulich erklären und somit als Ergänzung zu den Bedienungsanleitungen dienen, die den Taschenrechnern beiliegen. Die wichtigsten Funktionen dieser Schulrechner werden an den Taschenrechnermodellen EL-531XH (Batterieversion) und EL-531XG (TWIN-Power) erläutert.

Der EL-520XG verfügt über einige zusätzliche Funktionen, so dass die Tastenbelegung für einige Funktionen abweicht.

Bei den Schulrechnern mit DAL-Standardanzeige wird die Formel von links nach rechts eingetippt, so wie der Schüler sie auch in seinem Mathematikheft aufschreibt. Bei der WriteView™ Serie EL-W531X H/G, EL-W506X wird zusätzlich die eingegebene Formel genauso im Display des Taschenrechners angezeigt, wie der Schüler die Darstellung aus dem Mathematikbuch kennt. Das Erkennen von Eingabefehlern wird mit WriteView™ wesentlich erleichtert.



WriteView Anzeige



Standardanzeige

Die WriteView™ Schulrechner können in die Zeilen-Modus-Anzeige der Standardrechner umgestellt werden.

Setup aufrufen:



Und gewünschten Anzeigemodus einstellen.

Hinweis:

- Dem Taschenrechner liegt eine Bedienungsanleitung mit Anwendungsbeispielen bei.
- Eine druckfähige deutsche Bedienungsanleitung inkl. dieser Beispiele finden Sie auch auf der Schulwebsite dem jeweiligen Taschenrechnermodell zugeordnet

Wir hoffen, dass Ihnen dieses Handbuch die Unterrichtsvorbereitung erleichtert und verkürzt. Über Anregungen und Verbesserungsvorschläge freuen wir uns.

Bitte schicken Sie uns diese an [SCHULE.DE@SHARP.EU](mailto:SCHULE.DE@SHARP.EU).

Ihr Sharp Schul-Team



### 1.1 Die Schulwebsite

Neuigkeiten und alle Informationen zu den Sharp Schulrechnern finden Sie auf unserer Schulwebsite:  
[www.sharp-in-der-schule.de](http://www.sharp-in-der-schule.de)



- ▶ **Lehrerservice:**
  - Alle Anforderungsformulare für das Sharp Schulprogramm
    - Lehrerprüfexemplar
    - Leihkoffer für einen Schulversuch von vier Wochen
    - Unterstützungsmaterial (kostenlos), z.B. A1-Poster, Handbücher, Handreichungen
    - Zugaben bei Sammelbestellungen
- ▶ **Materialien für Lehrer:**
  - Lehrerhandbücher, Handreichungen, Arbeitsblätter, etc. zum Download
  - PC-Simulator für ausgewählte Modelle zum Download
  - Tastensymbole und Fonts zum Erstellen eigener Unterrichtsmaterialien
- ▶ **Bezugsquellen:**
  - Händler, die Sammelbestellungen abwickeln
- ▶ **Service und Hotline:**
  - Wenn Hilfe benötigt wird oder der Schulrechner defekt ist
- ▶ **Einsatz im Unterricht:**
  - In welchem Bundesland darf welcher Schulrechner eingesetzt werden

Informationen zu den Schulrechner-Produkten finden Sie hier: [www.sharp.de/schulrechner](http://www.sharp.de/schulrechner)

## 1.2 Die Besonderheiten der SHARP-D.A.L.-Schulrechner

### Direkte Algebraische Eingabe-Logik (D.A.L.)

Die Advanced D.A.L. Methode ermöglicht die Eingabe von Berechnungen in gleicher Weise, wie sie ins Matheheft geschrieben werden: von links nach rechts

Eingabe mit D.A.L.:

$\sin 30 + \cos 45 =$  DEG  
**1.207 10678 1**

Herkömmliche Eingabe ohne D.A.L.:



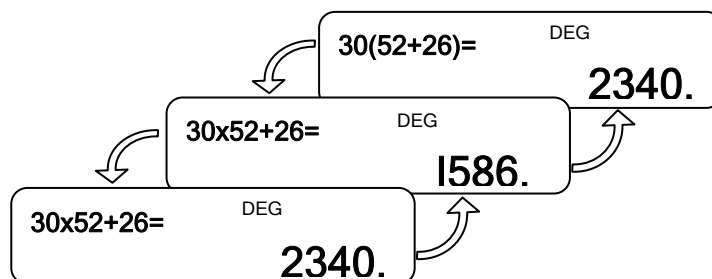
### **2-zeiliges Display**

Gleichungen und Lösungen sind durch das 2-zeilige Display gleichzeitig und damit leichter überprüfbar. In der oberen Zeile erscheint die Berechnung, in der unteren Zeile das Ergebnis.

### **Multiline-Playback**

Mit dem Multiline-Playback (2ndF und Betätigen der Pfeiltasten) können frühere Berechnungen erneut aufgerufen und bearbeitet werden. Auf diese Weise können Formeln und Ergebnisse überprüft oder in der Klasse verglichen werden, um Abweichungen nachzuvollziehen und zu korrigieren.

Mit den vier Cursor-Tasten kann in den letzten Eingaben schnell und einfach hin und her gesprungen werden.



### **Rechnen mit Konstanten**

Dank der Multiline-Playback-Funktion ist bei sich wiederholenden Berechnungen, wie z.B. dem Erstellen einer Wertetabelle, die erneute Eingabe der gesamten Gleichung überflüssig.

Beispiel:  $f(x) = 2x + 1$  für  $x = 5, 6, 7$

$2x5+1=$  DEG  
**11.**

$2x6+1=$  DEG  
**13.**

$2x7+1=$  DEG  
**15.**

X	Y
5	11
6	13
7	15

### ***Kriterien für den Einsatz von Taschenrechnern im Unterricht***

Die Richtlinien der deutschen Kultusministerien für den Einsatz von Taschenrechnern beziehen sich in der Regel auf den Funktionsumfang eines Taschenrechners.

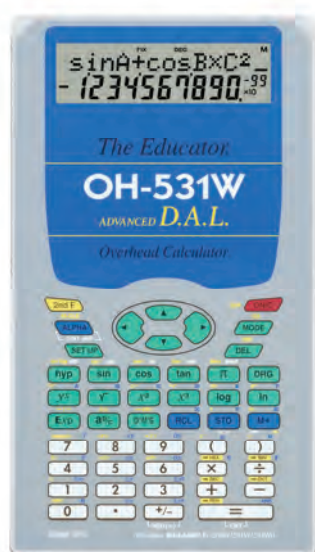
In einigen Bundesländern entscheiden zwei Funktionen über die Zulassung im Unterricht und in Prüfungen: Programmierbarkeit (Formelspeicher) und die Möglichkeit, Gleichungen durch den Taschenrechner lösen zu lassen, so wie bei Differential- und Integralgleichungen. Aus diesem Grunde unterstützen die Modelle EL-500W, EL-531XH, EL-531XG, EL-520XG diese Funktionen nicht und sind somit in allen Bundesländern zugelassen, wenn nicht andere Voraussetzungen gelten wie z. B. der verpflichtende Einsatz von Grafikrechnern.

Eine Übersicht, welche Schulrechnermodelle in welchem Bundesland zugelassen sind, finden Sie auf unserer Schulwebsite unter „Einsatz im Unterricht“.

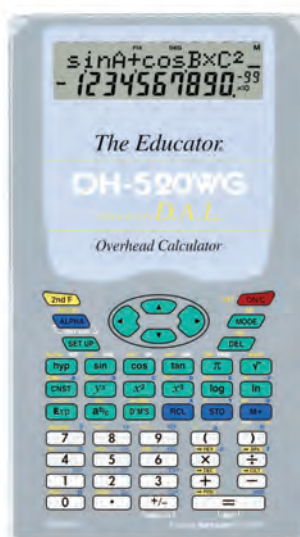
### ***OH-Rechner für den Unterricht in Klassenräumen***

Die meisten Klassenräume in Deutschland sind mit einem sog. Overhead-Projektor ausgestattet.

Auch bei der Arbeit mit dem Taschenrechner kann man sich den Vorteil des OH-Projektors zu Nutze machen. Für die Modelle EL-531XH bzw. EL-531XG und EL-520XG bietet Sharp zusätzlich transparente OH-Rechner (OH-531W und OH-520WG) an, die man einfach auf den eingeschalteten OH-Projektor legt. Das Display und das Tastenfeld werden auf die Wand projiziert, so dass Berechnungen im Klassenverband vorgeführt und erörtert werden können.



OH-531W

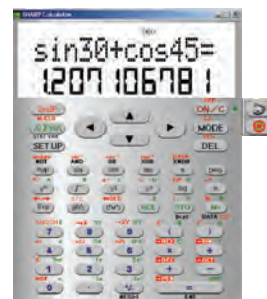


OH-520WG

### ***PC Simulator***

Sharp stellt eine Simulationssoftware für EL-531X H/G kostenlos zur Verfügung, die den Rechner auf dem Computer abbildet und für die Unterrichtsvorbereitung zum Erstellen von Screenshots oder im Klassenzimmer die Demonstration des Rechners erlaubt.

Die PC Simulator-Software kann von der Sharp Schulwebsite herunter geladen werden: [www.sharp.de/schulrechner](http://www.sharp.de/schulrechner) -> Modell auswählen und Button „PC Simulator“ anklicken.





## 2. ZUR BEDIENWEISE

### Anordnung der Tasten

#### 2ndF-Taste

Mit dieser Taste werden die Funktionen aktiviert, die über den Rechnertasten in gelber Schrift erscheinen.

#### Taste ON/C, OFF

ON/C

Einschalten des Rechners

2ndF OFF

Ausschalten des Rechners

#### Modus-Taste

Dieser Rechner bietet die folgenden drei Betriebsarten:

*Normaler Modus*

MODE 0

für normale Rechenoperationen und Funktionsberechnungen.

*STAT-Modus*

MODE 1 0

für statistische Berechnungen mit 1 Variablen.

*STAT-Modus [1-6]*

MODE 1 1

für statistische Berechnungen mit 2 Variablen.

Nach dem Wechsel in den Statistik-Modus 1 drücken Sie für die Berechnung von Regressionen die entsprechende Zifferntaste:

1

(LINE) lineare Regression

2

(QUAD): quadrat. Regression

3

(EXP): exponentielle Regression

4

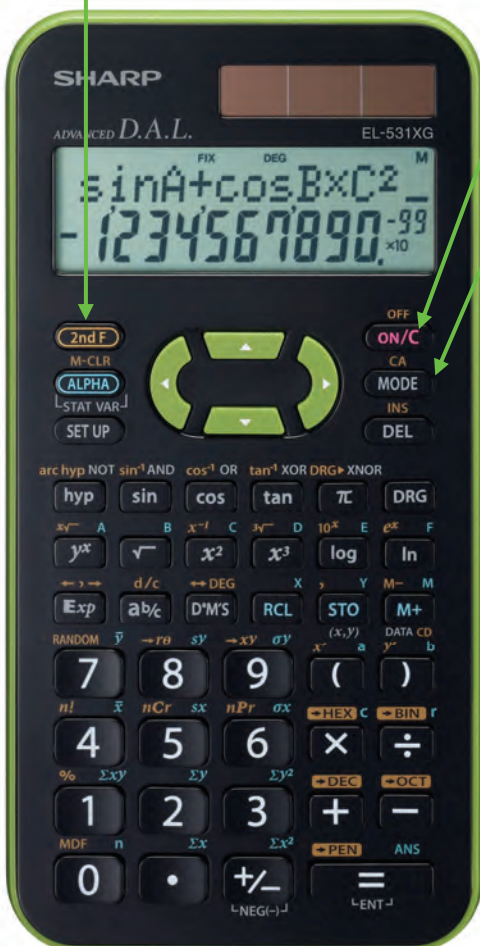
(LOG): logarithm. Regression

5

(PWR): potenzielle Regression

6

(INV): inverse Regression

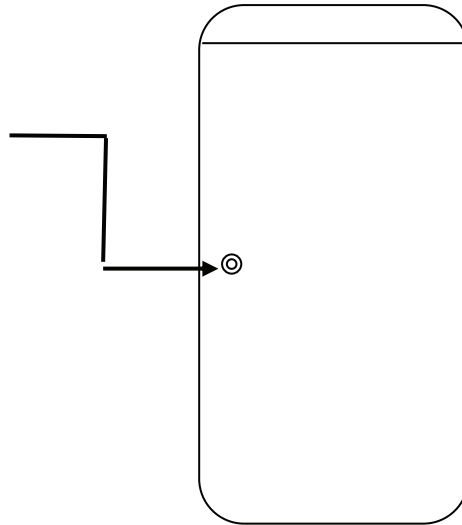


### RESET-Knopf

Wenn der Taschenrechner nicht normal funktioniert, können Sie ihn mit der Reset-Taste auf der Rückseite neu starten. Das Display und der Rechenmodus kehren zu den Werks-Einstellungen zurück.

#### Hinweis:

Bei Betätigung der RESET-Taste werden alle Daten aus dem Speicher gelöscht!



### Display Anzeige



Die eigentliche Anzeige entspricht nicht der obigen Abbildung. Diese Abbildung dient lediglich der Erklärung der einzelnen Anzeigebereiche.

### ON/OFF, Eingabe und Korrektur-Tasten



Schaltet den Taschenrechner ein oder löscht die Daten. Ebenso werden die Anzeige sowie Befehle gelöscht. Eingegebene Koeffizienten (Berechnung linearer Gleichungssysteme), statistische Daten sowie in den unabhängigen Speicher abgelegte Werte im normalen Modus werden jedoch nicht getilgt.



Schaltet den Taschenrechner aus.



Löscht alle internen Werte wie z.B. Koeffizienten für die Berechnung linearer Gleichungssysteme und statistische Daten. Im normalen Modus gespeicherte Werte werden nicht gelöscht.



Diese Pfeil-Tasten werden für die Mehrzeilen-Playback-Funktion benötigt, um Schritt für Schritt innerhalb der Berechnungen hin- und zurückblättern zu können.



Diese Tasten werden für das Bearbeiten eingegebener Berechnungen benötigt. Die -Taste bewegt den Cursor nach links, die -Taste bewegt den Cursor nach rechts. Die -Taste löscht das Zeichen an der Position des Cursors.



Die -Taste fügt ein Zeichen an der Position des Cursors ein.

## Anzeigenformat und Bestimmung der Nachkommastellen

Für eine einfache Bedienung verfügt dieses Modell über 4 verschiedene Anzeigenformate. Das ausgewählte Anzeigenformat wird im oberen Teil des Displays angezeigt (Format-Indikator).

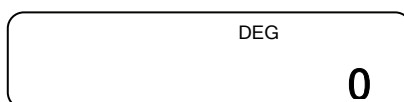
Hinweis: Wenn nach dem Drücken von unnötig viele Nullen im Display angezeigt werden, bitte prüfen, ob nicht bereits ein spezielles Anzeigenformat ausgewählt wurde.

- **Gleitkomma-Darstellung** (kein Symbol wird angezeigt)  
Gültige Werte innerhalb des maximalen Bereiches werden in Form von 10-stelliger Mantisse plus 2-stelligem Exponent dargestellt.
- **Festkomma-Darstellung** (FIX wird angezeigt)  
Zeigt den Bruchteil eines Berechnungsergebnisses gemäß der spezifizierten Anzahl von Dezimalstellen an.
- **Wissenschaftliche Notation** (SCI wird angezeigt)  
Wird häufig in den Naturwissenschaften verwendet, um extrem kleine oder große Zahlen darzustellen.
- **Technische Notation** (ENG wird angezeigt)  
Erleichtert das Umwandeln zwischen verschiedenen Einheiten.

### Beispiel:

Betrachtung eines Ergebnisses in den verschiedenen Formaten:  $10000 \div 8.1 =$

Anfangsanzeige:



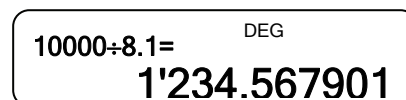
### Hinweis:

Der Taschenrechner hat zwei Einstellungen für die Gleitkomma-Darstellung:

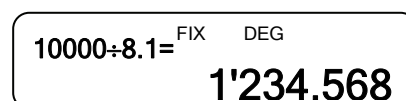
**NORM1** (Grundeinstellung) und **NORM2**. In beiden Einstellungen wird eine Zahl automatisch in wissenschaftlicher Notation und außerhalb eines voreingestellten Bereiches angezeigt:

- NORM1:  $0.000000001 \times 9999999999$
- NORM2:  $0.01 \times 9999999999$

10000 8.1



normaler Modus



FIX Modus, TAB = 3

SET UP 0 1

10000÷8.1= <sup>SCI</sup> <sup>DEG</sup>  
1.235 x10<sup>03</sup>

SCI Modus

SET UP 0 2

10000÷8.1= <sup>ENG</sup> <sup>DEG</sup>  
1.235 x10<sup>03</sup>

ENG Modus

SET UP 0 3

10000÷8.1= <sup>DEG</sup>  
1'234.567901

normaler Modus

### Exponent-Anzeige – Wissenschaftliche Notation



Durch Drücken dieser Taste wird zur wissenschaftlichen Notation der Dateneingabe gewechselt.

Der Abstand zwischen Erde und Sonne beträgt ungefähr 150,000,000 ( $1.5 \times 10^8$ ) km. Werte wie dieser mit vielen Nullen werden bei naturwissenschaftlichen Berechnungen häufig verwendet. Doch die Eingabe mehrerer Nullen ist sehr umständlich und stellt gleichzeitig eine große Fehlerquelle dar. Deshalb wird in solchen Fällen der Zahlenwert aufgeteilt in Mantisse und Exponent, entsprechend dargestellt und berechnet.

#### Beispiel 1:

Wie viele Elektronen fließen in einem Kabel, wenn die elektrische Ladung an einer Kreuz-Verbindung 0.32 Coulombs beträgt. (Die Ladung eines einzelnen Elektrons beträgt  $1.6 \times 10^{-19}$  Coulombs).

0.32 ÷

0.32÷\_ <sup>DEG</sup>  
0.

1.6 Exp 19

0.32÷\_ <sup>DEG</sup>  
1.6 x10<sup>19</sup>

=

0.32÷1.6E19= <sup>DEG</sup>  
2. x10<sup>-20</sup>

#### Beispiel 2:

Angenommen, die Erde bewegt sich auf einer kreisförmigen Umlaufbahn um die Sonne. Wie viele Kilometer wird sie innerhalb eines Jahres zurücklegen?

\* Die durchschnittliche Distanz zwischen Erde und Sonne beträgt etwa  $1.496 \times 10^8$  km.

Der Kreisumfang entspricht dem Durchmesser d x  $\pi$  ( $=2r \times \pi$ ).

Daraus ergibt sich folgende Berechnung:  $1.496 \times 10^8 \times 2 \times \pi$

1  $\cdot$  496  $\text{Exp}$  8

$\times$  2  $\times$   $\pi$   $=$

DEG  
1.496  $\times 10^{08}$

1.496E08  $\times 2 \times \pi$  DEG  $\rightarrow$   
939'964'522.

### Winkleinheiten

Werte von Winkeln werden mit jedem Drücken von  $\text{DRG}$  von DEG nach RAD nach GRAD umgewandelt. Diese Funktion wird bei Berechnungen trigonometrischer Funktionen oder beim Koordinatensystem-Wechsel verwendet.

Degrees (**DEG** wird im oberen Bereich des Displays angezeigt)

Wird im Allgemeinen als Winkelmaß verwendet. Das Winkelmaß eines Kreises wird als  $360^\circ$  wiedergegeben.

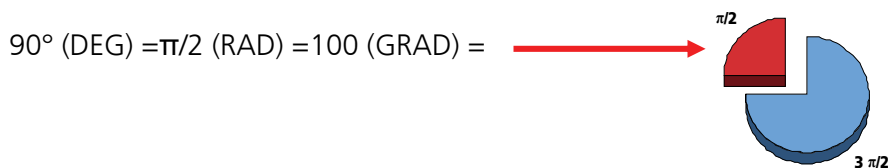
Radians (**RAD** wird im oberen Bereich des Displays angezeigt)

Radianen sind von Degrees zu unterscheiden. Sie geben Winkel in Form des Kreisumfanges (Bogenmaß) wieder. Dabei entsprechen  $180^\circ$  dem Bogenmaß von  $\pi$ . Das Winkelmaß eines Kreises entspricht folglich dem Bogenmaß von  $2\pi$ .

Grad (**GRAD** wird im oberen Bereich des Displays angezeigt)

Grad ist eine Einheit für ein Winkelmaß, die in Frankreich verwendet wird. Ein Winkel von  $90^\circ$  ist dabei äquivalent zu 100 Grad.

Die Beziehungen zwischen den drei Winkleinheiten kann wie folgt dargestellt werden:



### Beispiel:

Prüfe, ob  $90^\circ$  dem Bogenmaß von  $\pi/2$  bzw. dem französischen Winkelmaß von 100 Grad entspricht. ( $\pi = 3.14159...$ )

$\text{ON/C}$   $\text{DRG}$  .....  $\text{DRG}$

90  $\text{2ndF}$   $\text{DRG}$   $\rightarrow$

Winkelindikator  
DEG  
0

90  $\blacktriangleright$  RAD RAD  
1.570796327

( $\pi/2$ )





## ***Besondere Zeichen-Tasten***

1-9 Zifferntasten für die Eingabe von Werten



für die Eingabe des Dezimalkommas



Vorzeichen-Taste für den Wechsel des Vorzeichens.



Durch Drücken der  $\pi$  -Taste wird automatisch der Wert von  $\pi$  (3.14159...) eingegeben. Die Konstante  $\pi$  ist das Verhältnis vom Kreisumfang zum Durchmesser.

## 3. HAUPTFUNKTIONEN

### *Zufallsgenerator*      **RANDOM**



Generiert Zufallszahlen mit drei Nachkommastellen zwischen 0.000 und 0.999. Die Verwendung dieser Taste ermöglicht dem Anwender, eine zufällige Stichprobe mit dem Taschenrechner zu erzeugen.

**Beispiel:**



0.\*\*\* (eine Zufallszahl wurde generiert)

#### [Random Dice]

Für die Simulation eines Würfelwurfes können auch ganze Zufallszahlen zwischen 1 und 6 erzeugt werden, indem man drückt.

Um eine weitere zufällige Würfelzahl zu erzeugen, drückt man erneut .

#### [Random Coin]

Für die Simulation eines Münzwurfes können auch ganze Zufallszahlen zwischen 0 (für Kopf) und 1 (für Zahl) erzeugt werden, indem man drückt.

Um eine weitere zufällige Münzenzahl zu erzeugen, drückt man erneut .

#### [Random Integer]

Es können ganze Zahlen zwischen 0 und 99 generiert werden, indem man drückt. Um eine weitere zufällige Münzenzahl zu erzeugen, drückt man erneut .

### *Modifizieren*      **MDF**



Runden von Berechnungsergebnissen.

Auch nach der Bestimmung der angezeigten Nachkommastellen führt der Taschenrechner Berechnungen mit einer großen Anzahl von Nachkommastellen durch. Im Display erscheint lediglich eine kleinere Anzahl von Nachkommastellen. Bei der Verwendung der MDF-Funktion werden für die internen Berechnungen nur die angezeigten Werte verwendet.

**Beispiel:**

#### **FIX Modus TAB = 1 (normale Berechnung)**

5 9 0.6 (interner Wert 0.5555...)  
 9 5.0

## gerundete Berechnung (MDF)

5  $\div$  9  $=$  0.6 (interner Wert 0.5555...)

**2ndF** **MDF** (interner Wert 0.6)

$\times$  9  $=$  5.4

## Prozentrechnung %



Es gibt vier Berechnungsarten für die Prozentrechnung:

1. €125 werden um 10% erhöht €137.5

125  $+$  10 **2ndF**  $\%$

125+10% DEG  
**137.5**

2. €125 werden um 20% reduziert €100

125  $-$  20 **2ndF**  $\%$

125-20% DEG  
**100.**

3. 15% von €125 ... €18.75

125  $\times$  15 **2ndF**  $\%$

125x15% DEG  
**18.75**

4. Wenn €125 5% von X entsprechen,  
dann entspricht X ... €2500.

125  $\div$  5 **2ndF**  $\%$

125÷5% DEG  
**2'500.**

## Exponentielle Funktionen



Berechnet das Inverse eines Wertes.



Quadriert einen Wert.



Berechnet die 3. Potenz eines Wertes.



Berechnet exponentielle Werte.



Berechnet die 2. Wurzel eines Wertes.



Berechnet die 3. Wurzel eines Wertes.



Berechnet die x-te Wurzel eines Wertes.

Beispiel:

2 2 2 2

2x2x2x2= DEG  
16.

2 4

2^4= DEG  
16.

4 16

4x√16= DEG  
2.

## Logarithmische Funktionen



Berechnet den Wert von 10 hoch x.



Berechnet den Logarithmus zur Basis 10 (Umkehrfunktion von 10 hoch x).

Beispiel:

3

10^3= DEG  
1'000.

1000

log1000= DEG  
3.

## $e^x$ und natürlicher Logarithmus

$e^x$

Berechnet den Wert von  $e^x$ .

$\ln$

Berechnet den Logarithmus zur Basis  $e = 2.718281828$  (Umkehrfunktion von  $e^x$ ).

**Beispiel:**

$2^{nd}F$   $e^x$  5 =

$e^5=$  DEG  
148.4131591

$\ln$  10 =

$\ln 10=$  DEG  
2.302585093

## Fakultät $n!$

$n!$

$n!$  heißt „Fakultät von  $n$ “ und bedeutet das Multiplizieren einer eingegebenen positiven ganzen Zahl mit allen kleineren positiven ganzen Zahlen von 1 bis  $n-1$ .

**Beispiel:**

$$7! = 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040$$

7  $2^{nd}F$   $n!$  =

$7!=$  DEG  
5'040.

## Permutationen, Kombinationen $nPr$ , $nCr$

$nPr$

Diese Funktion bestimmt die Anzahl aller möglichen verschiedenen Permutationen (Anordnungen) von  $r$  Elementen aus einer Menge von  $n$  Elementen.

**Beispiel:**

Es gibt 6 verschiedene Möglichkeiten, die Buchstaben ABC als Gruppe von drei Buchstaben anzuordnen – ABC, ACB, BAC, BCA, CAB und CBA. Die Berechnung für die Anzahl der Möglichkeiten ist

$${}_3P_3 = \frac{n!}{(n-r)!} = \frac{3!}{0!} = 3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$$





Diese Funktion bestimmt die Anzahl aller möglichen verschiedenen Kombinationen von r Elementen aus einer Menge von n Elementen ohne Berücksichtigung der Anordnung.

### Beispiel:

Es gibt 3 verschiedene Möglichkeiten, aus den drei Buchstaben ABC eine Gruppe von zwei verschiedenen Buchstaben zu entnehmen – AB, AC und BC. Die Berechnung für die Anzahl ist

$${}_3C_2 = \frac{n!}{r(n-r)!} = \frac{3!}{2 \times 1!} = \frac{3!}{2!} = \frac{6}{2} = 3$$

### Beispiel:

6 **2ndF** **nPr** 4 **=**

6P4= DEG  
360.

6 **2ndF** **nCr** 4 **=**

6C4= DEG  
15.

## Zeitenberechnung



Wandelt einen sexagesimalen Wert (angezeigt in Grad, Minuten und Sekunden) in eine Dezimalzahl. Ebenso werden Dezimalzahlen in eine sexagesimale Zahl umgewandelt.



Für die Eingabe von Werten in sexagesimaler Notation.

### Beispiel:

Wandeln Sie 24°28'35" (24 Grad, 28 Minuten, 35 Sekunden) in eine Dezimalzahl um. Wandeln Sie anschließend das Ergebnis wieder in die sexagesimale Notation zurück.

24 **D°M'S** 28 **D°M'S** 35

DEG  
24°28'35".

Umwandeln in eine Dezimalzahl

**2ndF** **↔DEG**

24°28'35°= DEG  
24.47638889

Die letzte Tastenfolge wiederholen, um die vorherige Anzeige zurück zu holen.

**2ndF** **↔DEG**

24°28'35°= DEG  
24°28'35"

## Bruchrechnung



Für die Eingabe von Brüchen sowie für das Umwandeln zwischen Brüchen und Dezimalzahlen.



Für die Umwandlung zwischen gemischten und unechten Brüchen.

### Beispiel:

Addieren Sie  $3\frac{1}{2}$  und  $\frac{5}{7}$  und wandeln Sie das Ergebnis in eine Dezimalzahl.

3 1 2   
5 7

3r1 r 2+5 r 7= <sup>DEG</sup>  
**4 r 3 r 14.**

Umwandeln in eine Dezimalzahl:



3r1 r 2+5 r 7= <sup>DEG</sup>  
**4.214285714**

Umwandeln in einen unechten Bruch:



3r1 r 2+5 r 7= <sup>DEG</sup>  
**59 r 14**

Umwandeln in einen gemischten Bruch:



3r1 r 2+5 r 7= <sup>DEG</sup>  
**4 r 3 r 14.**

## Rechnen mit Speichern



Speichert angezeigte Werte in die Speicher A-F, X, Y, M.



Ruft in A-F, X, Y, M gespeicherte Werte wieder auf.



Addiert den angezeigten Wert zu dem im Speicher M abgelegten Wert hinzu.



Subtrahiert den angezeigten Wert von dem im Speicher M abgelegten Wert.



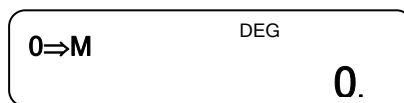
sind temporäre Speicher.



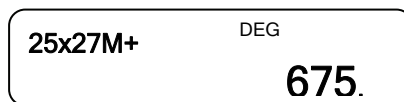
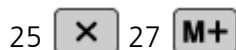
Ist ein unabhängiger Speicher.

### Beispiel:

0 in M ablegen:



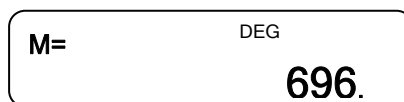
Das Produkt 25 x 27 zum gespeicherten Wert addieren:



Das Produkt 7 x 3 zum gespeicherten Wert addieren:



Wieder Aufrufen des Speicherwertes:



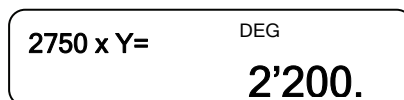
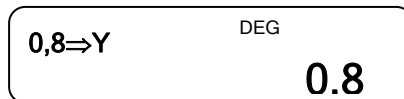
### Beispiel:

Berechnen Sie \$ / € mit Hilfe des angegebenen Umtauschkurses.

\$1 = € 0,80

€ 250 = \$ ?

\$ 2750 = € ??



## Rechnen mit dem letzten Ergebnis **ANS**



Beim Drücken von wird automatisch das zuletzt berechnete Ergebnis aufgerufen.

### Beispiel:

Lösen Sie nach x und anschließend mit Verwendung von x nach y auf.

$$X = \sqrt{2} + 3$$

$$\text{und } Y = 4 \div X$$

$$\sqrt{\phantom{x}} \ 2 \ + \ 3 \ =$$

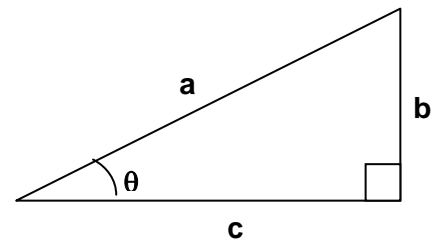
$$\sqrt{2+3} = 4.414213562 \quad \text{DEG}$$

$$4 \div \text{ALPHA} \text{ANS} =$$

$$4 \div \text{ANS} = 0.906163678 \quad \text{DEG}$$

### Trigonometrische Funktionen SIN, COS, TAN

Trigonometrische Funktionen bestimmen das Verhältnis der drei Seiten eines rechtwinkligen Dreiecks. Die Kombinationen der drei Seiten geben Sinus, Kosinus und Tangens wieder:



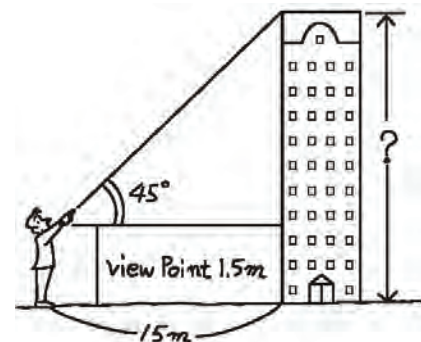
**sin** berechnet den Sinus eines Winkels.  $\sin \theta = \frac{b}{a}$

**cos** berechnet den Kosinus eines Winkels.  $\cos \theta = \frac{c}{a}$

**tan** berechnet den Tangens eines Winkels.  $\tan \theta = \frac{b}{c}$

#### Beispiel:

Der „Blickwinkel“ von einem bestimmten Punkt bis zum höchsten Punkt eines 15 Meter entfernten Gebäudes beträgt 45°. Wie hoch ist das Gebäude?



$$\tan 45 \times 15 + 1.5 =$$

$$\tan 45 \times 15 + 1.5 = 16.5 \quad \text{DEG}$$

### Hyperbelfunktionen HYP, ARC HYP

**hyp** Die Hyperbelfunktionen werden über die Exponentialfunktion definiert.

$$\cosh x := \frac{1}{2}(e^x + e^{-x})$$

$$\sinh x := \frac{1}{2}(e^x - e^{-x})$$

**arc hyp**

Die inversen Hyperbelfunktionen werden folglich über die natürliche Logarithmusfunktion definiert.

$$\operatorname{ar} \cosh x := \ln(x + \sqrt{x^2 - 1}) \quad \text{für } x \geq 1$$

$$\operatorname{ar} \sinh x := \ln(x + \sqrt{x^2 + 1})$$

## Umkehrfunktionen der trigonometrischen Funktionen

Die Umkehrfunktionen der trigonometrischen Funktionen werden für die Bestimmung von Winkelgrößen innerhalb eines rechtwinkligen Dreiecks benötigt.

**sin<sup>-1</sup>**

(arcus sinus) Bestimmt den Winkel in Abhängigkeit vom Seitenverhältnis b/a in einem rechtwinkligen Dreieck.

$$q = \sin^{-1} \frac{b}{a}$$

**cos<sup>-1</sup>**

(arcus cosinus) Bestimmt den Winkel in Abhängigkeit vom Seitenverhältnis c/a in einem rechtwinkligen Dreieck.

$$q = \cos^{-1} \frac{c}{a}$$

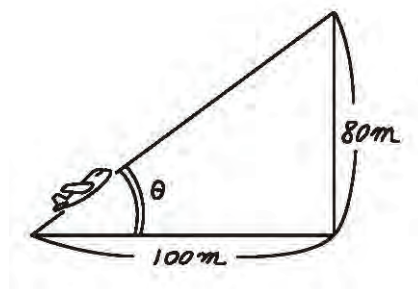
**tan<sup>-1</sup>**

(arcus tangens) Bestimmt den Winkel in Abhängigkeit vom Seitenverhältnis b/c in einem rechtwinkligen Dreieck.

$$q = \tan^{-1} \frac{b}{c}$$

### Beispiel

In welchem Winkel müsste ein Flugzeug aufsteigen, um in 100 Metern 80 Höhenmeter überwunden zu haben? (DEG Modus)



2ndF tan<sup>-1</sup> ( 80 ÷ 100 ) =

DEG  
tan<sup>-1</sup>[80÷100] →  
38.65980825



## Umwandeln von Koordinaten

→rθ



Wandelt kartesische Koordinaten in Polarkoordinaten um:  $(x,y \rightarrow r,\theta)$

→xy



Wandelt Polarkoordinaten in kartesische Koordinaten um:  $(r,\theta \rightarrow x,y)$

⌈

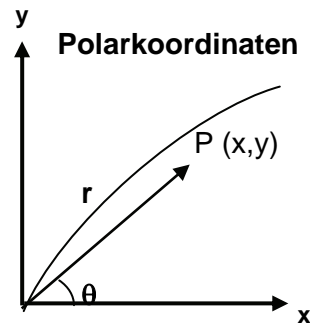
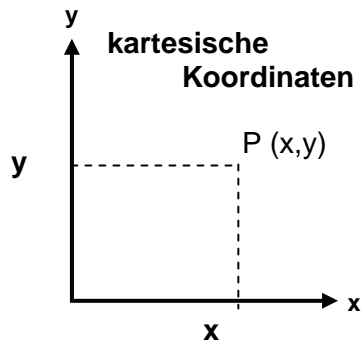


Für die Eingabe von Daten als Tupel:  $(x,y)$

←:→



Zeigt die Koordinaten  $r,\theta$  bzw.  $x,y$  getrennt an:  $x \leftrightarrow y$  oder  $r \leftrightarrow \theta$



### Beispiel:

Bestimmen Sie die Polarkoordinaten  $(r,\theta)$  eines Punktes P, dessen kartesische Koordinaten  $x = 7$  und  $y = 3$  sind.

[DEG Modus]

7 2ndF ⌈ 3 2ndF →rθ

r= DEG  
7.615773106

2ndF ←:→

θ= DEG  
23.19859051

7.6 2ndF ⌈ 23.2 2ndF →xy

x= DEG  
6.985428578

2ndF ←:→

y= DEG  
2.993958513

## Rechnen mit Zahlensystemen (nBasis), logische Verknüpfungen

Dieser Taschenrechner ermöglicht Ihnen, in folgenden Zahlensystemen zu rechnen und Werte zwischen den Zahlensystemen umzurechnen: Dual (BIN), Pentale (PEN), Oktal (OCT), Hexadezimal (HEX) und Dezimal (DEC). Ebenso können alle 4 Grundrechenarten sowie Klammer- und Speicherrechnung unter Verwendung der verschiedenen Zahlensysteme durchgeführt werden. Darüber hinaus können die logischen Verknüpfungen AND, OR, NOT, NEG, XOR und XNOR auf die verschiedenen Zahlensysteme angewandt werden.

**→BIN**



Wandelt in das duale Zahlensystem (Basis 2) um. „b“ erscheint in der Anzeige.

**→PEN**



Wandelt in das pentale Zahlensystem (Basis 5) um. „P“ erscheint in der Anzeige.

**→OCT**



Wandelt in das oktale Zahlensystem (Basis 8) um. „o“ erscheint in der Anzeige.

**→HEX**



Wandelt in das hexadezimale Zahlensystem (Basis 16) um. „H“ erscheint in der Anzeige.

**→DEC**

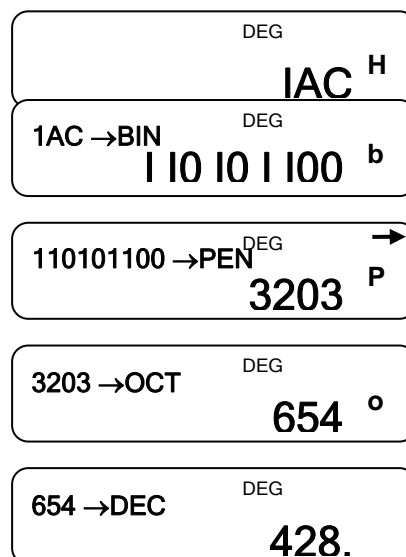
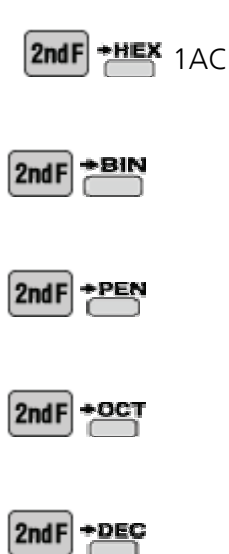


Wandelt in das dezimale Zahlensystem (Basis 10) um.

Die Umwandlung wird auf den jeweils angezeigten Wert angewandt, wenn einer dieser Tasten gedrückt wird.

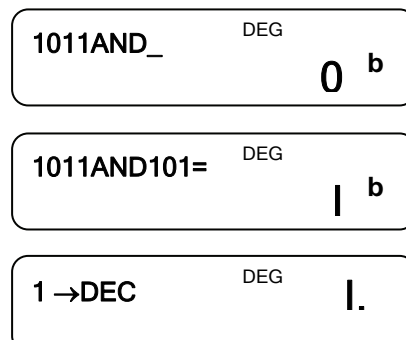
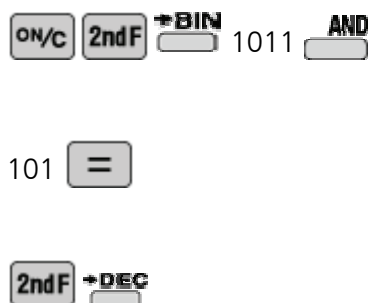
### Beispiel:

HEX (1AC) →BIN →PEN →OCT →DEC



### Beispiel:

1011 AND 101 = (BIN) →DEC



## 4. STATISTISCHE FUNKTIONEN

Die statistischen Funktionen eignen sich hervorragend für die Analyse von Merkmalsausprägungen eines Ereignisses oder einer Erscheinung. Diese Funktionen werden in vielen Gebieten wie z.B. innerhalb des Ingenieurwesens, der Mathematik, der Wirtschaft oder auch der Medizin und Psychologie genutzt.

### *Eingabe und Korrektur der Stichprobendaten*



Für die Eingabe der Daten für statistische Berechnungen



Löscht die Dateneingabe



Teilt Daten, die aus zwei Variablen bestehen (Datenpaar), in x- und y- Variable auf.  
(Für statische Berechnungen mit zwei Variablentypen).

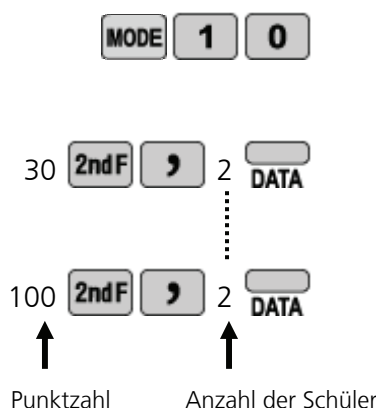
#### Beispiel 1:

Gegeben ist eine Tabelle mit Prüfungsergebnissen. Geben Sie diese Daten für die Analyse ein.

Datentabelle 1:

Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Punktzahl	30	40	50	60	70	80	90	100
Anzahl der Schüler	2	4	5	7	12	10	8	2

Auswählen des Statistik-Modus für 1 Variable









Stat 0
DEG
STAT
0.

DATA SET=
DEG
STAT
1.

DATA SET=
DEG
STAT
8.



## „ANS“-Tasten für statistische Funktionen mit 1 Variablen

	Berechnet den Mittelwert (arithmetisches Mittel) einer Stichprobe der Variablen x.
	Berechnet die Standardabweichung der x-Werte.
	Berechnet die Standardabweichung der Gesamtheit der x-Werte.
	Anzahl der Stichproben.
	Summe der x-Werte.
	Summe der Quadrate der x-Werte.

### Bemerkung:

1. Die Stichprobe bezieht sich auf eine zufällige Datenauswahl einer Gesamtheit.
2. Die Standardabweichung wird durch die Stichprobenwerte um den Mittelwert (bzw. Erwartungswert) verschoben bestimmt.
3. Die Standardabweichung der Gesamtheit entspricht der Standardabweichung, wenn die Stichprobenwerte der Gesamtheit entsprechen.

Die Prüfung der Ergebnisse basierend auf die zuvor eingegebenen Daten ergibt:





		69 (Mittelwert)
		17.75686128 (Standardabweichung)
		17.57839583 (Standardabweichung der Gesamtheit)
		50 (Gesamtanzahl der Daten)
		3450 (Summe aller Werte)

## Korrektur der Dateneingabe

Die Korrektur vor dem Drücken der Taste  und unmittelbar nach der Eingabe des Wertes:

Löschen Sie den inkorrekten Wert, indem Sie  drücken, anschließend geben Sie den korrekten Wert ein.

Korrektur, nachdem die Taste  gedrückt wurde:

		Verwenden Sie die Pfeil-Tasten, um die zuvor eingegebenen Werte aufzurufen.
		Drücken Sie, um die Datenelemente in aufsteigender Reihenfolge (das zuerst Eingebene zuerst) aufzurufen.
		Drücken Sie für die absteigende Reihenfolge (das zuletzt Eingebene zuerst). Jedes Datenelement wird mit ,Xn=' ,Yn=' oder ,Nn=' angezeigt (n ist die Laufnummer – Index- des Datensatzes).

**DATA**

Nach dem Aufruf des zu korrigierenden Wertes, geben Sie den korrekten Wert ein und drücken die DATA-Taste.

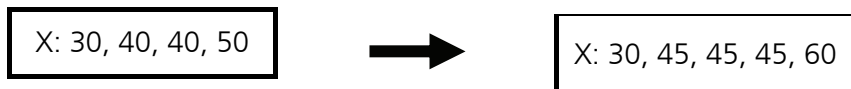
**(x,y)**

Mit Hilfe dieser Taste können Sie die Werte des Datensatzes auf einmal korrigieren:

- Wenn ▲ oder ▼ im Display erscheint, können mit den Pfeil-Tasten (s. o.) innerhalb mehrerer Datenwerte geblättert werden.
- Um einen Datensatz zu löschen, rufen Sie ein Element des Datensatzes auf und drücken Sie anschließend **2ndF** **CD**.
- Für das Hinzufügen eines neuen Datensatzes drücken Sie **ON/C** und geben die Werte ein. Abschließend drücken Sie **DATA**.

### Beispiel 2:

Datentabelle 2:



Auswählen des Statistik-Modus für 1 Variable. Eingabe der 1. Datentabelle:

**MODE** **1** **0**

30 **DATA**

40 **(x,y)** 2 **DATA**

50 **DATA**

Stat 0 DEG **STAT**  
0.

DATA SET= DEG **STAT**  
1.

DATA SET= DEG **STAT**  
2.

DATA SET= DEG **STAT**  
3.

Eingabe der 2. Datentabelle:

▼ ▼ ▼

45 **(x,y)** 3 **DATA**

▼

▼ 60 **DATA**

X2= DEG **STAT**  
40.

X2= DEG **STAT**  
45.

N2= DEG **STAT**  
3.

X3= DEG **STAT**  
60.



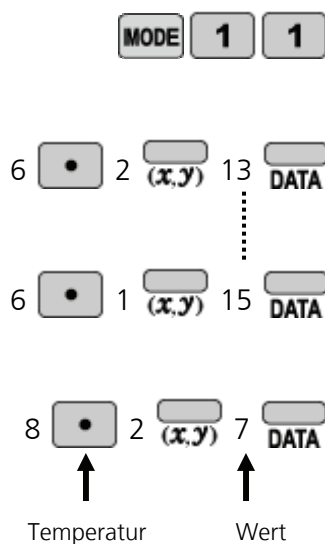
### Beispiel 3:

Die unten abgebildete Tabelle gibt die Daten wieder, die im April zur Kirschblütenzeit erfasst wurden, sowie die durchschnittliche Tagestemperatur im März der gleichen Region. Bestimmen Sie die statistischen Grundgrößen der gegebenen Daten X und Y.

Datentabelle 3:

Jahr	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Durchschnittstemperatur (X)	6.2	7.0	6.8	8.7	7.9	6.5	6.1	8.2
Wert der Blütezeit (Y)	13	9	11	5	7	12	15	7

Auswählen des Statistik-Modus für 2 Variable und des Unter-Modus zur Berechnung linearer Regressionen.



Stat 1 DEG STAT 0.

DATA SET= DEG STAT 1.

DATA SET= DEG STAT 7.

DATA SET= DEG STAT 8.

## „ANS“-Tasten für statistische Funktionen mit 2 Variablen

Zusätzlich zu den Tasten der statistischen Funktionen für eine Datenerhebung mit einer Variablen gibt es folgende Tasten für statistische Berechnungen mit 2 Variablen:

$\Sigma xy$	Berechnet die Summe der Produkte der x- und y-Werte.
$\Sigma y$	Berechnet die Summe der y-Werte.
$\Sigma y^2$	Berechnet die Summe der Quadrate der y-Werte.
$\bar{y}$	Berechnet den Mittelwert der y-Werte.
$s_y$	Berechnet die Standardabweichung der y-Werte.
$\sigma_y$	Berechnet die Standardabweichung der Gesamtheit der y-Werte.

### Bemerkung:

Die Bezeichnungen der statistischen Grundgrößen der Stichprobe x und ihre Bedeutung entsprechen denen der statistischen Berechnungen mit 2 Variablen.

Die Prüfung der Ergebnisse basierend auf die zuvor eingegebenen Daten ergibt:

RCL $\bar{x}$	7.175 (Mittelwert der x-Werte)
RCL $s_x$	0.973579551 (Standardabweichung der x-Werte)
RCL $\sigma_x$	0.91070028 (Standardabweichung der Gesamtheit der x-Werte)
RCL $\bar{y}$	9.875 (Mittelwert der y-Werte)
RCL $s_y$	3.440826313 (Standardabweichung der y-Werte)
RCL $\sigma_y$	3.218598297 (Standardabweichung der Gesamtheit der y-Werte)
RCL $n$	8 (Gesamtanzahl der Daten)
RCL $\Sigma x$	57.4 (Summe der x-Werte)
RCL $\Sigma x^2$	418.48 (Summe der Quadrate der x-Werte)
RCL $\Sigma xy$	544.1 (Summe der Produkte der x- und y-Werte)
RCL $\Sigma y$	79 (Summe der y-Werte)
RCL $\Sigma y^2$	863 (Summe der Quadrate der y-Werte)

## 5. FUNKTIONEN DES EL-520XG



EL-520XG verfügt über einen größeren Funktionsumfang als die Standardrechner EL-531XH/G. Die drei wichtigsten zusätzlichen Funktionen werden hier dargestellt.

### **Einheiten umrechnen**      **CONV**

Mit dem EL-520XG ist es möglich, verschiedene Einheiten umzurechnen, z. B. die Maßeinheit Meter in Fuß.

#### **Beispiel:**

Der größte je gemessene Baum der Welt ist ein Küstenmammutbaum (Sequoia sempervirens) namens Hyperion, benannt nach einem Titan aus der griechischen Mythologie. Entdeckt wurde er im September 2006 im Redwood Nationalpark und mit einer Höhe von 115,55 m vermessen. Wie hoch ist der Baum in Fuß?



Das Menü für Umrechnungen wird durch die Tasten   geöffnet.

Nr.	Bemerkungen	Nr.	Bemerkungen
01	in : Zoll	23	fl oz(US) : Flüssig-Unze (US; Hohlmaß)
02	cm : Zentimeter	24	mL : Milliliter
03	ft : Fuß	25	fl oz(UK) : Flüssig-Unze (GB; Hohlmaß)
04	m : Meter	26	mL : Milliliter
05	yd : Yard	27	calth : T.H. Kalorie
06	m : Meter	28	J : Joule
07	mi : Meile	29	cal15 : Kalorie (15°C)
08	km : Kilometer	30	J : Joule
09	n mi : nautische Meile	31	calIT : I.T. Kalorie
10	m : Meter	32	J : Joule
11	acre : Morgen*	33	hp : Pferdestärke (GB)
12	m <sup>2</sup> : Quadratmeter	34	W : Watt
13	oz : Unze (Handelsgewicht)	35	ps : Pferdestärke (metrisch)
14	g : Gramm	36	W : Watt
15	lb : Pfund (Handelsgewicht)	37	(kgf/cm <sup>2</sup> )
16	kg : Kilogramm	38	Pa : Pascal
17	°F : Grad Fahrenheit	39	atm : Atmosphäre (Druckeinheit)
18	°C : Grad Celsius	40	Pa : Pascal
19	gal (US) : Gallone (US)	41	(1 mmHg = 1 Torr)
20	20 L : Liter	42	Pa : Pascal
21	gal (UK) : Gallone (GB)	43	(kgf·m)
22	L : Liter	44	N·m : Newton Meter

1) Wert eingeben, der umgerechnet werden soll.

115  55

2) Entsprechende Umrechnung wählen:

 04 

115.55 → 04      DEG  
379 r 77 r 762

## Physikalische Konstanten umrechnen CNST

Auch das Umrechnen von physikalischen Konstanten ist möglich.

### Beispiel:

Klaus von Klitzing bekam 1985 den Nobelpreis für Physik für die Entdeckung des Quanten-Hall-Effektes. Wie groß ist die Klitzing-Konstante?

Das Menü für die physikalischen Konstanten wird durch  geöffnet.

Nr.	Konstante	Nr.	Konstante
01	Geschwindigkeit des Lichts im Vakuum	27	Stefan-Boltzmannsche Konstante
02	Gravitationskonstante	28	Lochschmidtsche Zahl
03	Gravitationsbeschleunigung	29	Molarvolumen idealer Gase (273,15 K, 101,325 kPa)
04	Elektronenmasse	30	Molare Gaskonstante
05	Protonenmasse	31	Faraday-Konstante
06	Neutronenmasse	32	Von-Klitzing-Konstante
07	Muonen-Ruhemasse	33	Ladungs-Masse-Verhältnis des Elektrons
08	Relative Atommasse	34	Quantum des Umlaufintegrals
09	Elementarladung	35	gyromagnetisches Verhältnis des Protons
10	Plancksches Wirkungsquantum	36	Josephson-Konstante
11	Boltzmann-Konstante	37	Elektronenvolt
12	Magnetische Konstante	38	Temperatur in Celsius
13	Elektrische Konstante	39	Astronomische Einheit
14	klassischer Elektronenradius	40	Parsek
15	Feinstrukturkonstante	41	Molare Masse von Kohlenstoff-12
16	Bohr'scher Radius	42	Planck-Konstante über 2 pi
17	Rydberg-Konstante	43	Hartree-Energie
18	magnetisches Flußquant	44	Quantum des Umlaufintegrals
19	Bohr'sches Magneton	45	Inverse Feinstrukturkonstante
20	magnetisches Moment des Elektrons	46	Masse-Verhältnis Elektron-Proton
21	Kernmagneton	47	Molare Massekonstante
22	magnetisches Moment des Protons	48	Compton-Wellenlänge des Neutrons
23	magnetisches Moment des Neutrons	49	Erste Strahlenkonstante
24	magnetisches Moment des Muons	50	Zweite Strahlenkonstante
25	Compton-Wellenlänge	51	Charakteristische Impedanz des Vakuums
26	Compton-Wellenlänge des Protons	52	Standard des atmosphärischen Drucks

Konstanten-Menü öffnen und entsprechende Ziffern eingeben:


 32

DEG  
**2.581280756E04**

### Komplexe Zahlen

Komplexe Zahlen werden definiert durch eine reelle Zahl und eine imaginäre Zahl in der Form von  $a + bi$ , wobei  $a$  und  $b$  reelle Zahlen sind und

$$i = \sqrt{-1}.$$

Im EL-W520XG werden komplexe Zahlen automatisch in das rationale Format umgewandelt, wenn die -Taste gedrückt wird. Eine komplexe Zahl wird als irrational betrachtet, wenn sie als Bruch angegeben ist und die komplexe Zahl  $i$  im Nenner steht.

#### Beispiel:

Berechnen Sie die Summe der beiden komplexen Zahlen und geben Sie das Ergebnis in Polarkoordinaten an.

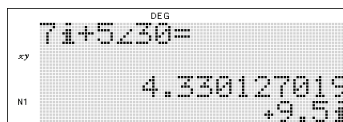
$$7i + 5 \angle 30$$

- 1) Taschenrechner in den komplexen Modus (CPLX) setzen



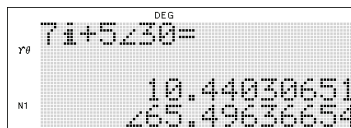
- 2) Gleichung eingeben und das Ergebnis berechnen.

$$7 \text{ [i]} + 5 \text{ [angle]} 30 \text{ [=]}$$



(Screenshot EL-W506)

- 3) Transformieren des Ergebnisses in Polarkoordinaten.



(Screenshot EL-W506)

Sharp Electronics (Europe) GmbH  
Sonninstraße 3, 20097 Hamburg, Germany  
Tel.: +49 (0) 40 23 76-0 • Fax: +49 (0) 40 23 76-13 23  
[www.sharp.de/schulrechner](http://www.sharp.de/schulrechner)  
[www.sharp.at/schulrechner](http://www.sharp.at/schulrechner)

Die Anfertigung einer notwendigen Anzahl von Fotokopien für den Einsatz in einer Klasse, einer Lehrerfortbildung oder einem Seminar durch den Referenten ist gestattet. Jede Verwertung in anderen als den genannten oder den gesetzlich zulässigen Fällen ist ohne schriftliche Zustimmung von Sharp nicht zulässig.

Bestellnummer: **DAL LEHRERHBXI**

**SHARP**