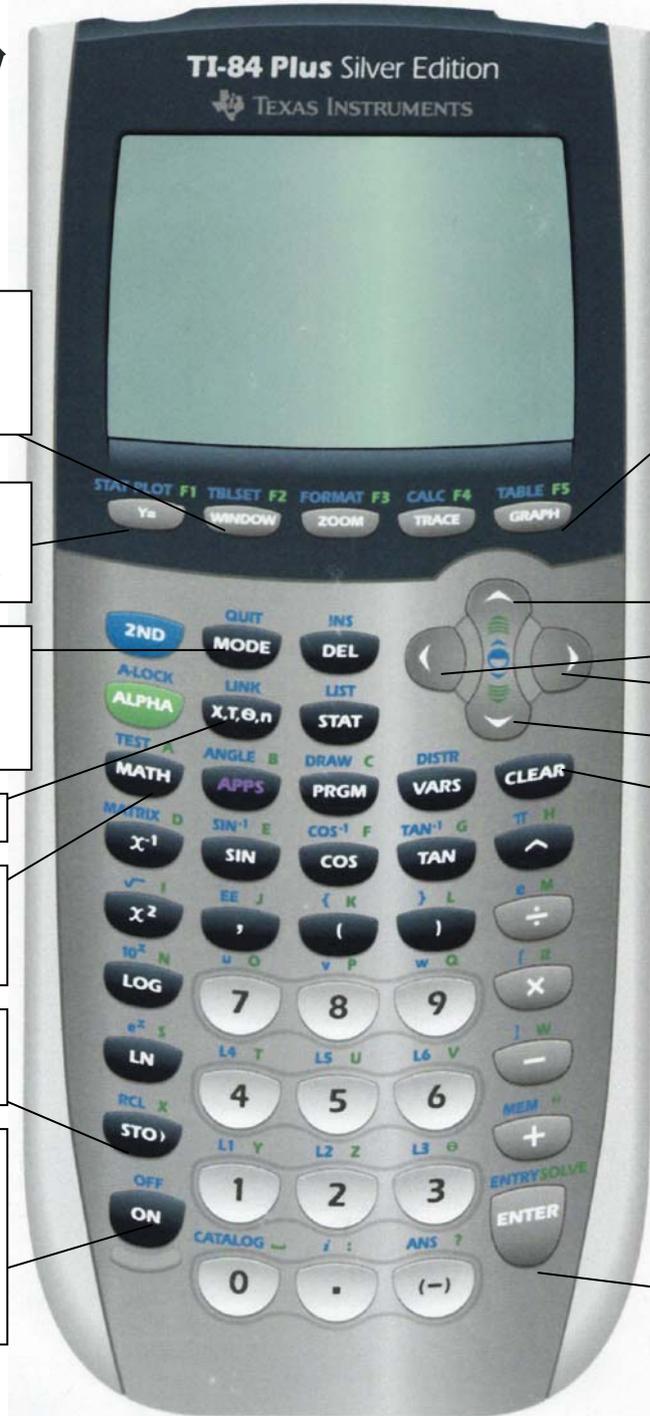
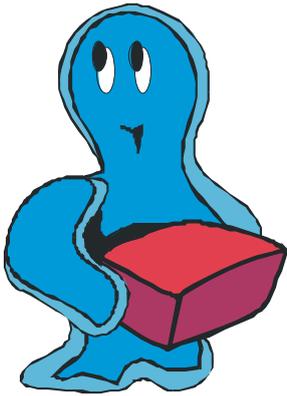


# Der Graphikrechner TI-84 PLUS

## TI-84 PLUS - wichtige Tasten I



**WINDOW:**  
Hier stellst du die richtige Einheit für deinen Graphen ein.

**y=**  
Hier gibst du deine Funktionsgleichung ein.

**2ND MODE (QUIT):**  
Programm beenden; du erhältst einen leeren Bildschirm.

**X, T,  $\theta$ , n:** Variable

**MATH:**  
Hier findest du z.B.: HOCH 3.

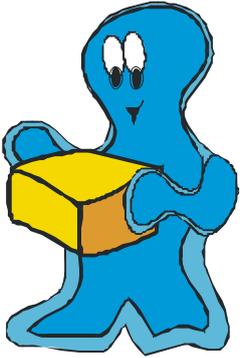
**ALPHA STO (x):**  
Variable x

**ON:** Taschenrechner einschalten  
**2ND ON (OFF):** Taschenrechner ausschalten

**GRAPH:** Zeichnet deinen Graphen.  
**2ND GRAPH (TABLE):** Gibt die Wertetabelle an.

Cursor nach oben  
Cursor nach links  
Cursor nach rechts  
Cursor nach unten

**CLEAR:**  
Eingabe löschen



**ENTER:**  
Eingabe oder =

## CBR - Calculator Based Ranger Schall - Bewegungsdetektor

Der Ultraschallsensor nimmt bis zu 200 Messungen pro Sekunde vor (Messbereich: 0,5 m bis 6 m)

Das rote Licht weist auf spezielle Betriebsbedingungen hin.

Das grüne Licht gibt an, dass eine Datenerfassung läuft (das wird auch akustisch angezeigt)

Die Triggertaste dient zum Start der Messung (ohne Rechner).

Der Kopf ist schwenkbar, um mit dem Sensor besser zielen zu können.



CBL - Anschluss

Batteriefachdeckel

Anschluss zu einem Graphikrechner (TI-84) mit 2,25 m Kabel.

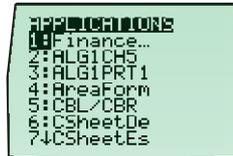
Standardgewinde für ein Stativ

## CBR verbunden mit TI-84Plus



Einschalten des Rechners mit **ON**

Starten der Anwendungen mit **APPS**



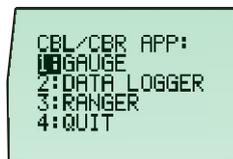
Einschalten des Schall-Bewegungsdetektors (Calculator-Based Ranger - CBR) **5**

oder mit dem Cursor auf CBR/CBL und **ENTER**

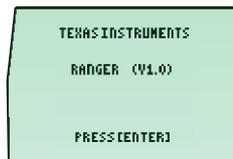


Anschließend irgendeine Taste drücken

dann 3 oder mit dem Cursor auf Ranger und **ENTER**



**ENTER**



jetzt (SETUP / SAMPLE) **ENTER**

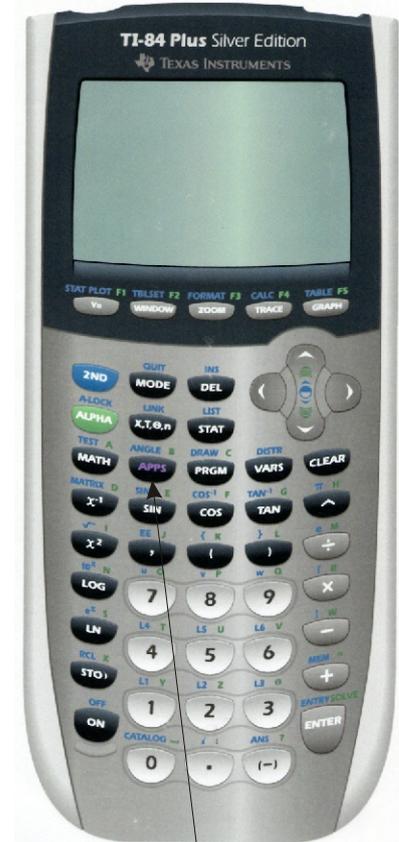
**ENTER**



hier werden die Parameter eingegeben, die dir dein Lehrer empfiehlt.



Danach wird das Programm mit **START NOW** gestartet



**APPS ...** startet die jeweilige Anwendung mit CBR oder CBL



## Das CBL 2

Das Calculator Based Laboratory (CBL 2) ist ein tragbares, batteriebetriebenes Handheld für die Erfassung von Messdaten. Die mit diesem Gerät aufgezeichneten Daten können mit dem TI-84 Plus Grafikrechner abgerufen und ausgewertet werden. An dieses Interface können die verschiedensten Sensoren angeschlossen werden. Mit den entsprechenden Messfühlern können Bewegung, Temperatur, Helligkeit, Ton und vieles mehr gemessen werden.

### Zubehör und Messfühlersatz:

- 15 cm langes Geräteverbindungskabel (zu TI-84 Plus)
- Taschenrechnerhalterung
- Temperatursensor aus rostfreiem Stahl
- Lichtsensor
- Spannungssensor
- 4 Alkaline - Mignonbatterien



### Tasten:

- **TRANSFER** Startet die Übertragung von Programmen oder Taschenrechneranwendungen zwischen dem CBL 2 und dem angeschlossenen Taschenrechner.
- **QUICK SET-UP** Löscht alle im Speicher des CBL 2 befindlichen Daten, tastet alle Kanäle nach selbstidentifizierenden Sensoren ab und richtet diese für die Messung ein. Es wird benötigt, wenn kein Rechner angeschlossen ist und es nur mit selbstidentifizierenden Sensoren arbeitet.
- **START/STOP** Beginnt mit der Abtastung im Schnelleinstellungsmodus. Die Abtastung dauert so lange, bis die vorgegebene Anzahl von Messwerten eingeholt ist oder bis erneut diese Taste gedrückt wird. Sie dient auch als manuelle Auslösetaste.

### LEDs:

- Rot Macht auf einen Fehler aufmerksam
- Gelb Signalisiert, dass das CBL 2 für die Messwernerfassung bereit ist.
- Grün Zeigt die Datenerfassung an.

### Software:

**DataMate** ist bereits vorinstalliert. Es ist ein Mehrzweckprogramm, das für die Durchführung von Experimenten mit den verschiedensten Sensoren geeignet ist. Ist das Programm nicht auf den TI-84 Plus installiert, so ist folgende Vorgangsweise zu wählen:

- Taschenrechner an CBL 2 mit dem Geräteverbindungskabel anschließen
- Taschenrechner einschalten
- Taschenrechner auf Empfangsbereitschaft stellen (2nd ► LINK ► ENTER)
- TRANSFER auf dem CBL 2 drücken → das Programm erscheint in der Programm- bzw. Anwendungsliste des Taschenrechners.
- 2nd ► QUIT → Ende

## pH Sensor

Der pH Sensor kann wie jeder normale pH Sensor verwendet werden. Dieser Sensor bietet nur den zusätzlichen Vorteil der automatischen Datensammlung, der graphischen Darstellung und Datenanalyse. Typische Versuche sind Untersuchungen von Säuren und Basen aus dem Haushalt, Säure – Base Titrationen, Beobachtung der pH Änderung bei chemischen Reaktionen oder im Aquarium als Ergebnis der Photosynthese, Untersuchung von saurem Regen, Pufferlösungen und Untersuchungen von Wasserqualität in Flüssen und Seen.

### Technische Daten:

Eingangsspannung:	$\pm 6 \text{ V}$
Maximalspannung:	$\pm 10 \text{ V}$
Eingangswiderstand:	$10 \text{ M}\Omega$
Auflösung:	$12,5 \text{ mV}$



## Temperatursensor

Der Temperatursensor ist ein robuster Sensor, der generell eingesetzt werden kann

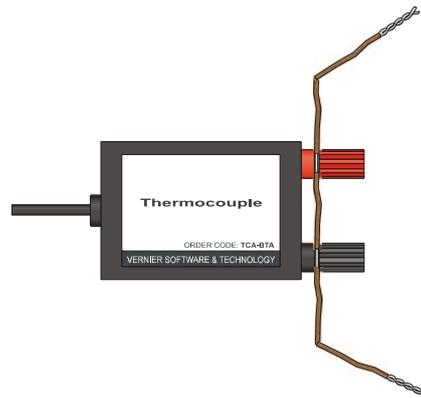
**Verwendung:** von  $-40^{\circ}\text{C}$  bis  $135^{\circ}\text{C}$

Die maximale Temperatur, bei der er ohne Schaden zu nehmen, verwendet werden kann, sind  $150^{\circ}\text{C}$ .



## Thermoelement

Ein Thermoelement ist eine einfache, preiswerte Art, Temperaturen in einem großen Bereich zu messen (-200 °C bis 1 400 °C). Es wird dabei der Temperaturunterschied zwischen seinen beiden Anschlüssen ermittelt. Gewöhnlich wird der Referenzanschluss an der schwarzen Buchse in ein Eisbad gehalten (0 °C). Die abgelesene Temperatur bildet die Differenz zwischen den beiden Anschlüssen. Da die Referenztemperatur 0 °C beträgt, kann die gesuchte Temperatur also in °C abgelesen werden (Anschluss an der roten Buchse).



### Anwendungen:

- Untersuchung der Bunsenbrennerflamme an verschiedenen Stellen
- Vergleich der Temperaturen verschiedener Flammen (Kerzen-, Bunsenbrenner-, ...)
- Die Kalibrierung von Backrohren überprüfen
- Schmelzpunkte von Kupfer, Wismut oder anderer Feststoffe ermitteln
- Temperatur von Trockeneis oder flüssiger Luft ermitteln
- Daten sammeln und aufzeichnen, wie ein heißes Objekt abkühlt

### Technische Daten:

Bereich:            0 °C bis    1 400 °C, wenn der Referenzteil in ein Eisbad gehalten wird.  
                      -200 °C bis        0 °C, wenn der Referenzteil in ein Eisbad gehalten wird.

Genauigkeit:       ± 5 °C

Auflösung:         2,8 °C

### Arbeitsweise:

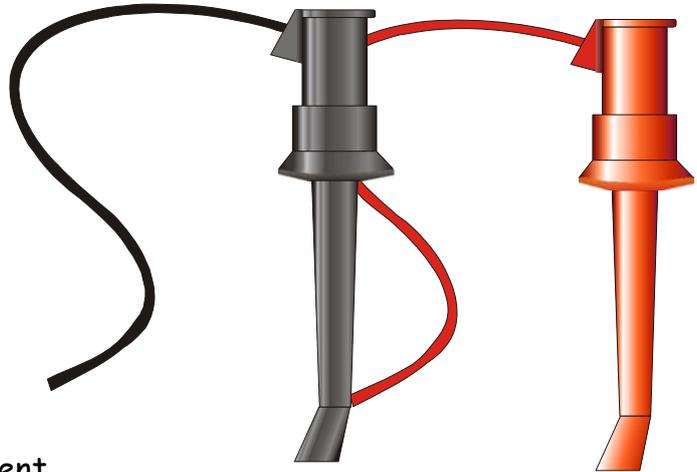
Ein Thermoelement besitzt zwei Drähte aus verschiedenen Legierungen (z. B.: Chrom – Nickel und Aluminium – Nickel). Sie sind an zwei Enden miteinander verbunden. Sobald die beiden Enden verschiedene Temperaturen aufweisen, wird eine geringe Spannung zwischen ihnen hervorgerufen (Seebeck - Effekt). Die produzierte Spannung ist nahezu proportional der Temperaturdifferenz zwischen den beiden Messpunkten. Diese geringen Spannungsunterschiede werden verstärkt und zur Messung der Temperaturunterschiede verwendet.

## Der Spannungssensor

Er ist in der Grundausrüstung von CBL 2 enthalten.

Messbereich:  $\pm 10\text{ V}$

Der schwarze Draht wird mit seinem Haken am Nullleiter, der rote Draht am spannungsführenden Leiter angeschlossen.



Beispiele:

Galvanisches Element  
„Fruchtbatterien“  
Akkumulator  
Leerlaufspannung von Batterien und Akkus  
Induktionsspannungen bei Schülerversuchen  
Batterien und Akkus in Serienschaltung  
Batterien und Akkus in Parallelschaltung  
Spannungen im Stromkreis (max. 10 V)

## Der Stromstärke-sensor

Der Sensor wurde entwickelt um die Gesetzmäßigkeiten der Elektrizität zu erforschen. Im einfachen Stromkreis kann das Ohmsche Gesetz sowie Serien- und Parallelschaltung erforscht werden.

Mit einem Bereich von  $\pm 6\text{ V} / \pm 0,6\text{ A}$  (600 mA) ist dieses System besonders für „Batterie und Glühlampenstromkreise“ geeignet.

### Technische Daten:

Spannungsbereich:  $\pm 6\text{ V}$   
Stromstärkebereich:  $\pm 0,6\text{ A}$   
Auflösung: 12 mV bzw. 1,2 mA  
Anschlussspannung: 5 V DC  
Anschlussstromstärke: 9 mA  
Eingangswiderstand: 10 k $\Omega$   
Maximalspannung:  $\pm 10\text{ V}$   
Ausgangsspannung: 0 – 5 V

