

Die Ableitung einer unbekanntes Funktion $f(x)$ an einer Stelle a soll mit einer Grenzwerttabelle erstellt werden . Beispiel: $f(x) = \tan(x)$ und $a = 1$

Da die Ableitung von $f(x) = \tan(x)$ nicht bekannt ist, muss die Sekantensteigungsfunktion $m_s(h)$ verwendet werden.

Allgemein gilt bekanntlich nach der „h-Methode“ $m_s(h) = \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$. Will man die Ableitung $f'(a)$ bestimmen, so muss man anschließend den Limes für h gegen 0 von $m_s(h)$ bestimmen .

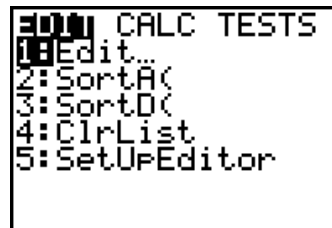
Für den obigen speziellen Fall folgt dann wegen $f(a) = \tan(1)$ und $f(a+h) = \tan(1+h)$ die Gleichung:

$$m_s(h) = \frac{\tan(1+h) - \tan(1)}{h}$$

Diese Gleichung lässt sich nicht elementar umformen ! Daher verwenden wir zur Bestimmung des Limes für h gegen 0 eine Grenzwerttabelle.

Vorgehensweise:

Als erstes wird im Mode-Menü der Winkelmodus auf Radian gestellt, weil wir ja keine Winkelgrade haben, sondern lediglich Zahlen im Bogenmaß. Anschließend gehen wir mittels STAT 1:Edit in den Listeneditor und tippen dort zunächst im Feld für L_1 die h -Werte ein, die sich von links und rechts dem Wert $h=0$ annähern müssen (siehe Bild rechts).



L1	L2	L3	1
-.1	-----	-----	
-.01			
-.001			
.001			
.01			
.1			
L1(?)=			

Anschließend müssen wir im Feld L_2 obige Formel für $m_s(h)$ unterbringen. Dazu gehen wir erst in den Kopf der Liste L_2 und drücken ENTER. Der Cursor springt dann in die unterste Zeile des Bildschirms und erzeugt dort den Eintrag $L2=$! Dort geben wir die Formel folgendermaßen ein: $(\tan(1+L_1)-\tan(1)) / L_1$. Beachte hierbei , dass \tan und L_1 jeweils nur eine Taste sind und nicht als Einzelbuchstaben eingetippt werden dürfen !!

L1	L2	L3	2
-.1	2.9725	-----	
-.01	3.3731		
-.001	3.4202		
.001	3.4309		
.01	3.4298		
.1	4.0735		
-----	-----		
L2="(tan(1+L1)-t			

Aufgaben:

1) Welchen Grenzwert für $f'(1)$ kann man aus der Tabelle ablesen ? Überprüfe auch mit nDeriv(. Zeichne den Graphen von $f(x)=\tan(x)$ ins Heft (Intervall ca. $[-1,5;1,5]$ wählen) und zeichne die Tangente an der Stelle $x=1$ so genau wie möglich ein. Ermittle dann näherungsweise die Tangentengleichung mit Hilfe der GTR-Funktion Draw Tangent(.

2) Lege jeweils eine Grenzwerttabelle an für $f(x) = \sqrt{2x+1}$ und $f(x) = \frac{1}{2x+1}$ (Stelle $a=1$). Ermittle auf diese Weise die Ableitungswerte und zeichne die Graphen und die entsprechenden Tangenten ein. Überprüfe auch hier jeweils mit nDeriv(.

3) Betrachte jetzt $f(x) = |x|$ (lies: Betrag von x).

Erläuterung: $|x|$ liefert immer die Zahl x ohne Vorzeichen, z.B.: $|-3,2| = 3,2$ $|0,9| = 0,9$ $|0| = 0$. Der TI83 verwendet hier die Bezeichnung $\text{abs}(x)$ im MATH-Menü .

a) Zeichne mit dem Lineal zunächst den Graphen von $|x|$ im Intervall $[-4,4]$.

b) Ermittle mittels $m_s(h)$ die Ableitung an den Stellen $a=2$; $a=-3$; $a=0$ und vergleiche mit den entsprechenden nDeriv(- Ergebnissen. Was fällt auf ?