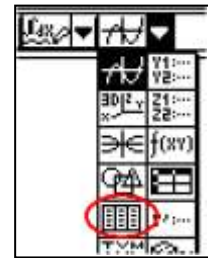




Änderungsraten untersuchen (EdM S. 106)

Änderungsraten kann man sowohl mit der Tabellenkalkulation als auch mit Hilfe von Listen untersuchen. Wir verwenden hier Listen. Zuerst muss man in das Listenmenü wechseln.



Dort beschriften wir die erste Liste mit „Zeit“ und die zweite mit „Weg“, entsprechend der Tabelle im Buch. Anschließend geben wir die Werte ein. Da die Zeit immer um 2 Sekunden ansteigt, kann man die Spalte auch mit dem Sequence-Befehl füllen.

Dazu muss man den Term in das Cal-Feld eingeben.

Die Syntax lautet

$$\text{seq}(\text{Term}, \text{Variable}, \text{Start}, \text{Ende}, [\text{Schrittweite}])$$

Die Schrittweite ist optional. Gibt man sie nicht an, so wird sie automatisch auf 1 gesetzt.


Beispiel: $\text{seq}(n^2, n, 1, 9, 2)$ erzeugt die ersten 4 ungeraden Quadratzahlen.

Als nächstes sollen die Daten grafisch dargestellt werden.

Dazu wechseln wir mit  in die Stat-Graphik und stellen die entsprechenden Werte ein.

	Zeit	Weg	list3	list4
1	2	1.2		
2	4	3.5		
3	6	5.5		
4	8	8.1		
5	10	11.1		

Cal= seq(n,n,2,22,2)

Dass die Listen in der Form „*main*Name“ dargestellt werden, bedeutet, dass die Listen *Zeit* und *Weg* als Variablen im Verzeichnis *main* gespeichert wurden. Man findet sie über  → Variablenmanager → Doppelklick auf *main*.

Stat-Graphik einst.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Zeich.: Ein Aus


Typ: xyPolygon

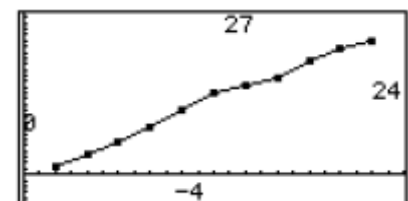
X-List: main\Zeit


Y-List: main\Weg


Häuf-k: 1

Mark.: BoxPunkt

Den Graph zeichnen wir mit . Das Ergebnis wird mit aktiviertem Auto-Stat-Fenster so wie rechts aussehen.



Die Werte passen gut auf den Bildschirm, allerdings hat eine Änderung der Fenstereinstellungen mit  keine Wirkung. Will man den Fensterausschnitt selbst einstellen, muss man Auto-Stat-Fenster ausschalten. Man findet das unter


 → Grafikformat → Speziell : Auto-Stat-Fenster

Um die mittlere Geschwindigkeit (mittlere Änderungsrate) in den einzelnen Zeitabschnitten zu berechnen, bildet man die Quotienten $\text{Wegdifferenz} / \text{Zeitdifferenz}$.

Bei Listen kann man die Differenzen nicht zellenweise berechnen, sondern man kann nur ganze Listen subtrahieren. Die Zeitdifferenzen sind konstant 2, um die Wegdifferenzen zu berechnen, erzeugen wir eine Hilfsliste s2, in der die Wegwerte um 1 verschoben sind. Dazu verwenden wir den Befehl *shift* und stellen vorher die Darstellung auf *Dezimal* ein.

Anschließend erzeugen wir eine Liste v der Wegdifferenzen dividiert durch 2.

Scrollen wir nun im Listenfenster nach unten, sehen wir, dass in den Listen s2 und v die letzten Werte undefiniert sind. Das kommt durch das Verschieben der Liste s2. Dabei ging der erste Wert verloren und der letzte ist nicht definiert. So kann man das nicht grafisch darstellen. Wir müssen erst in allen Listen die letzten Werte

löschen. Dann können wir wieder mit  einen Plot definieren und anzeigen lassen. Um den Plot besser analysieren zu können, sollte man noch die Darstellung ändern.

	Zeit	Weg	s2	list4
1	2	1.2	3.5	
2	4	3.5	5.5	
3	6	5.5	8.1	
4	8	8.1	11.1	
5	10	11.1	14.2	

Cal>"se..." "shi..."

Cal= shift(Weg,1)

	Zeit	Weg	s2	v
1	2	1.2	3.5	1.15
2	4	3.5	5.5	1
3	6	5.5	8.1	1.3
4	8	8.1	11.1	1.5
5	10	11.1	14.2	1.55

Cal>"se..." "shi..." "<s..."

Cal= (s2-Weg)/2

	Zeit	Weg	s2	v
8	16	16.6	19.4	1.4
9	18	19.4	21.5	1.05
10	20	21.5	23	0.75
11	22	23	Und...	Und...
12				

Cal>"se..." "shi..." "<s..."

[11]= Undefined

Stat-Grafik einst.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Zeich.: Ein Aus

Typ: xyPolygon

X-List: main\Zeit

Y-List: main\v

Häuf-k: 1

Mark.: Kreuz

