Lektion 4: Schleifen | **Anwendung: Informationen von der Bank**

Diese Anwendung verwendet Schleifen, um so viele Daten, wie notwendig, zu sammeln. Als Erweiterung werden die Daten auf Gültigkeit geprüft. Mit **If**-Anweisungen wird eine geeignete Meldung ausgegeben.

Lernziele:

- Zähler- und Sammelanweisungen verwenden
- Eine Programmschleife zur Eingabe einer unbestimmten Anzahl von Daten verwenden
- Mit einem 'Schalter' eine Schleife abbrechen

Geschachtelte Strukturen

- **Verschachteln** ist die Programmiertechnik, bei der eine Kontrollstruktur innerhalb einer anderen auftritt.
- Der Ausdruck kommt vom Verstauen einer Schachtel in einer anderen um Platz zu sparen.
- Ein Programmierer setzt Schleifen innerhalb von Schleifen, **If**s in Schleifen und Schleifen in **If**s, um nach Erfordernissen des Programms komplexere Aufgaben zu erfüllen.
- Es ist wichtig, eine *komplette* Struktur *ganz* innerhalb eines anderen Blocks zu setzen, um Fehler zu vermeiden.
- Das Programm rechts zeigt eine **While** Schleife und eine **If** Konstruktion innerhalb einer anderen **While**-Schleife.
- Beachte das mehrfache Auftreten von **EndWhile**. Der Computer "weiß", zu welchem **While** jedes **EndWhile** gehört.
- Die Einrückungen sind eine optische Unterstützung und helfen, die Programmlogik zu verdeutlichen.

```
Define perfqu()=
Prgm
Local a,s
a:=1
While a>0
  Request "Gib eine Zahl ein:",a
  While a<0
    Disp "keine negative Zahl!"
    Request "Gib eine positive Zahl ein:",a
  EndWhile
  s:=√(a· 1.)
  If s=int(s) Then
    Disp "Ist eine Quadratzahl!"
  Else
    Disp "Ist keine Quadratzahl!"
  EndIf
  Disp "Die Quadratwurzel ist",s
EndWhile
EndPrgm
```

Zuerst wird eine Schleife eingerichtet, die so lange Eingaben erwartet bis 0 eingegeben wird. Dann wird überprüft ob a<0. In diesem Fall wird die Meldung „Gib eine positive Zahl ein:" gezeigt und um eine andere Eingabe gefragt. Wenn a>0, wird die Quadratwurzel berechnet und in einer weiteren **If**-Abfrage werden die **Disp**-Anweisungen ausgeführt.

Zusammenfassung der drei Schleifen:

For(*Variable*, *Start*, *Ende***)**	**While** <*Bedingung*>	**Loop**
		If <*Bedingung*> **: Exit**
EndFor	**EndWhile**	**EndLoop**

For wird verwendet für eine Zählung oder für die Verarbeitung einer arithmetischen Folge von Werten.

While verwendet man, wenn man die Schleife komplett überspringen können will.

Loop wählt man, wenn die Schleife zumindest einmal durchlaufen werden soll. Sie muss eine **Exit**-Anweisung enthalten, üblicherweise als Teil einer **If**-Abfrage.

Lektion 4 Anwendung: Programm "bankinfo"

Ein Bankkunde hat bei einer Bank mehrere Konten. Die Bank verlangt, dass der Durchschnitt der Guthaben auf allen Konten mindestens $1000 beträgt, anderenfalls wird eine Verwaltungsgebühr fällig.

Liegt der Durchschnitt zwischen $1000 und $1250 benachrichtigt die Bank den Kunden mit einer Information über die drohende Gebühr.

Wenn der Durchschnitt aber über $1250 liegt, dann bedankt sich die Bank für den guten Durchschnittswert.

Wir wollen ein Programm schreiben, das den Kunden über seine Kontostände informiert. Er gibt seine Kontostände ein und das Programm zählt die Einlagen, berechnet deren Gesamtwert, sowie deren Durchschnitt und gibt dann dem Kunden eine entsprechende Information. Diese können z.B. lauten: „Verwaltungsgebühr fällig!". „Verwaltungsgebühr könnte bald anfallen!" und schlicht "VIELEN DANK!".

Wir können zwei Methoden zur Eingabe einer Unbekannten Anzahl von Werten einsetzen:

- Methode 1: Frage zuerst nach der Zahl der Konten und verende dann eine **For**-Schleife zur Eingabe
- Methode 2: Frage nach den Beträgen und gib einen "Schalter" wie z.B. -999 als Anzeige dafür an, dass die Eingabe beendet ist. Bei dieser Methode setzt man eine **While**-Schleife ein.

Bei beiden Methoden rechnen wir die *Gesamtsumme* aller Werte laufend mit.

In Methode 2 müssen wir auch die *Anzahl* der Beträge mitzählen, sonst können wir den *Durchschnitt* nicht als Quotient aus *Gesamtsumme* und *Anzahl* berechnen. Die folgenden Informationen können hilfreich sein.

Dein Programm sollte ausgeben: 1. Die Anzahl der eingegebenen Beträge, 2. den Durchschnitt aller Beträge und 3. eine Meldung, die sich auf diesen Durchschnitt bezieht.

Liegt der Durchschnitt:	unter $1000: „Verwaltungsgebühr fällig!"
	zwischen $1000 und $1250: „Verwaltungsgebühr könnte bald anfallen!"
…	über $1250: „VIELEN DANK!"

Zählen und Aufsummieren (Akkumulieren)

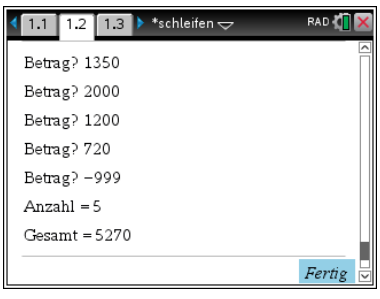
Eine Anweisung wie **c:=c+1** nennt man „Zähler", da die Variable **c** bei jeder Ausführung um 1 erhöht wird.

Eine Anweisung wie **t:=t+n** wird „Akkumulator" genannt, weil die Werte von **n** laufend aufsummiert (akkumuliert) werden. **n** wird zu **t** addiert und die entstehende Summe wieder als **t** abgespeichert. Am Ende der Abarbeitung der Schleife enthält die Variable **t** die Summe aller **n**-Werte.

Hier folgt ein Beispiel, das einen Zähler, einen Akkumulator (*gesamt*) und einen Schalter (-999), um die Anzahl der eingegebenen Beträge zu zählen.

Prgm	Erklärung
Local zaehler,betrag,gesamt	Initialisierung der Variablen
gesamt:=0	
zaehler:=1	
Request "Betrag?",betrag	Ersten Betrag einlesen
While betrag≠−999	So lange bis -999 eingegeben wird
zaehler:=zaehler+1	Zähler wird um 1 erhöht
gesamt:=gesamt+betrag	Betrag wird zur Summe addiert
Request "Betrag?",betrag	Um nächsten Betrag wird gefragt

Beispiel eines Programmlaufs



```
EndWhile
Disp "Anzahl =",zaehler
Disp "Gesamt =",gesamt
endPrgm
```

Die **While**-Schleife zählt und akkumuliert so lange bis -999 als Betrag eingegeben wird. Dann wird die Schleife beendet und die Resultate werden angezeigt.

Erweiterung

Versichere dich im Rahmen der Eingaberoutine, dass ein sinnvoller Betrag (größer 0) eingegeben wird und sieh für den Fall einer falschen Eingabe eine entsprechende Meldung an den Kunden vor.