

- Beginn mit Annuitätenberechnung
- Abbilden von mathematischen Formeln in Funktionen
- Interaktivität des Programms  
Eingaben und Ausgaben des Programms in Fenstern

- Sie arbeiten in einer Bank, und sollen ein Programm erstellen, mit denen Kunden ihre eigenen Tilgungspläne erstellen können.  
Es soll die Annuität berechnet werden.

Eingabe:

Kreditbetrag	Zinssatz	Laufzeit
1000	4%	2 Jahre

Ausgabe

Annuität ? in Euro

1. Was soll das Programm überhaupt machen?
  - Aufgabestellung bzw. Problem
  
2. Wie soll das Programm das Ziel erledigen?
  - Problemlösung: [Algorithmus](#)
  
3. Programmierung der Lösung als VBA-Programm

- Wie können wir eine Problemlösung / Algorithmus aufschreiben
  - Pseudocode
  - Flussdiagramme
  - Struktogramme (Nassi-Shneiderman-Diagramme)
  - ...
- Problem
  - Als Denkhilfe zu unkomfortabel
  - Als Dokumentation zu unflexibel
- Mein Vorschlag:
  - Eigene Technik entwickeln
  - Beispielrechnungen verwenden
  - Pragmatisch sein

1. Eingabedaten entgegennehmen
2. Annuität berechnen

$$A = K_0 \cdot \frac{q^n (q - 1)}{q^n - 1}$$

$A$ : Annuität (periodische, gleichbleibende Leistung des Schuldners)

$n$ : Anzahl der Zahlungsperioden

$K_m$ : Restschuld nach  $m$  Perioden (bei  $m=0$ : Kreditbetrag)

$q$ : Zinssatz + 1

3. Ergebnis zurückgeben

- Ein Kreditbetrag von 100.000 € soll in 15 gleichen Raten zurückgezahlt werden. Der Zinssatz beträgt 6%.
- Wie hoch ist die Annuität?

$$K_0 = 100000 \text{ (Euro)}$$

$$q = 1,06 \text{ (Zinssatz)}$$

$$n = 15 \text{ (Laufzeit in Jahren)}$$

$$A = K_0 \cdot \frac{q^n (q - 1)}{q^n - 1} = 100000 \cdot \frac{1,06^{15} (1,06 - 1)}{1,06^{15} - 1} = 10296,28$$

# berechneAnnuität nach Laufzeit

```
Function berechneAnnuitaet_nach_Laufzeit(ByVal Betrag As Double, _
    ByVal Zinssatz As Double, _
    ByVal Laufzeit As Double) As Double

    Dim Annuitaetenfaktor As Double
    Dim q As Double
    q = Zinssatz + 1
    Annuitaetenfaktor = (q ^ Laufzeit * Zinssatz) / (q ^ Laufzeit - 1)
    berechneAnnuitaet_nach_Laufzeit = Betrag * Annuitaetenfaktor
End Function
```

D2		=berechneAnnuitaet_nach_Laufzeit(A2;B2;C2)				
	A	B	C	D	E	
1	Kreditbetrag	Zinssatz	Laufzeit	Annuität		
2	100.000,00 €	6,00%	15	10.296,28 €		

^ bedeutet "hoch" (Potenz)

[berechneAnnuitaet nach Laufzeit.html](#)

- Sie arbeiten in einer Bank, und sollen ein Programm schreiben, mit denen Kunden ihre eigenen Tilgungspläne erstellen können.

In der 2. Aufgabe sollen Sie die Restschuld berechnen.

- Eingabe:
  - Kreditbetrag, Periode, Zinssatz, Annuität
- Ausgabe
  - Restschuld nach der eingegebenen Anzahl Perioden

F2   =berechneRestschuld(A2;D2;B2;E2)

	A	B	C	D	E	F
1	Kreditbetrag	Zinssatz	Laufzeit	Periode	Annuität	Restschuld
2	100.000,00 €	6,00%	15	10	10.296,28 €	43.371,66 €

Annuität berechnen (können Sie schon)

- Eingabedaten entgegennehmen
- Restschuld berechnen

– Formel:

$$K_m = K_0 \cdot q^m - A \cdot \frac{q^m - 1}{q - 1}$$

- Ergebnis (Restschuld) zurückgeben

*A*: Annuität (periodische, gleich bleibende Leistung des Schuldners)

*m*: Anzahl der Zahlungsperioden

*K<sub>m</sub>*: Restschuld nach *m* Perioden (bei *m*=0: Kreditbetrag)

*q*: Zinssatz + 1

$$K_m = K_0 \cdot q^m - A \cdot \frac{q^m - 1}{q - 1}$$

F2         =berechneRestschuld(A2;D2;B2;E2)

	A	B	C	D	E	F
1	Kreditbetrag	Zinssatz	Laufzeit	Periode	Annuität	Restschuld
2	100.000,00 €	6,00%	15	10	10.296,28 €	43.371,66 €

Ein Kreditbetrag von 100.000 € soll in 15 gleichen Raten abgezahlt werden. Der Zinssatz beträgt 6%.

```
Function berechneRestschuld(ByVal Betrag As Double, _
                            ByVal Periode As Integer, _
                            ByVal Zinssatz As Double, _
                            ByVal Annuitaet As Double) As Double
    Dim aufgezinsteleistung As Double
    Dim gezahlteGegenleistung As Double
    Dim q As Double

    q = Zinssatz + 1
    gezahlteGegenleistung = Annuitaet * ((q ^ Periode - 1) / Zinssatz)
    aufgezinsteleistung = Betrag * q ^ Periode
    berechneRestschuld = aufgezinsteleistung - gezahlteGegenleistung
End Function
```

$$K_m = K_0 \cdot q^m - A \cdot \frac{q^m - 1}{q - 1} = 100000 \cdot 1,06^{10} - 10296,28 \cdot \frac{1,06^{10} - 1}{1,06 - 1} = 43371,66$$

[berechneRestschuld.html](#)

```
Function berechneRestschuld(ByVal Betrag As Double, _
                            ByVal Periode As Integer, _
                            ByVal Zinssatz As Double, _
                            ByVal Annuitaet As Double) As Double
    Dim aufgezinsteleistung As Double
    Dim gezahlteGegenleistung As Double
    Dim q As Double

    q = Zinssatz + 1
    gezahlteGegenleistung = Annuitaet * ((q ^ Periode - 1) / Zinssatz)
    aufgezinsteleistung = Betrag * q ^ Periode
    berechneRestschuld = aufgezinsteleistung - gezahlteGegenleistung
End Function
```

	F2	=berechneRestschuld(A2;D2;B2;E2)				
	A	B	C	D	E	F
1	Kreditbetrag	Zinssatz	Laufzeit	Periode	Annuität	Restschuld
2	100.000,00 €	6,00%	15	10	10.296,28 €	43.371,66 €

Rückgabewert einer Funktion

[berechneRestschuld.html](#)

F2	=berechneRestschuld(A2;D2;B2;berechneAnnuitaet_nach_Laufzeit(A2;B2;C2))						
	A	B	C	D	E	F	G
1	Kreditbetrag	Zinssatz	Laufzeit	Periode		Restschuld	
2	100.000,00 €	6,00%	15	10		43.371,66 €	

berechneRestschuld(A2;D2;B2;berechneAnnuitaet\_nach\_Laufzeit(A2;B2;C2))

Funktionsaufruf 1

Funktionsaufruf 2

Statt der Annuität als Zahl (10.296,28) wird hier die Funktion welche die Annuität berechnet eingefügt

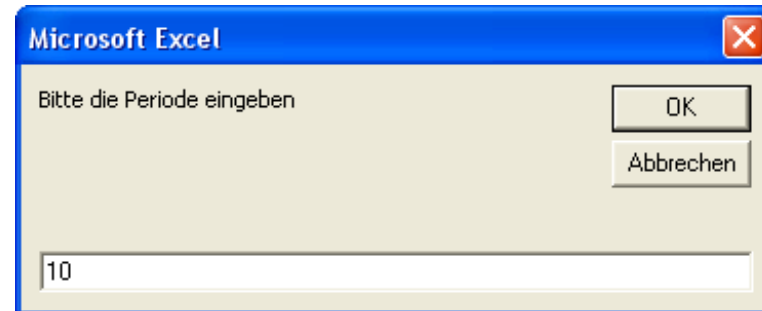
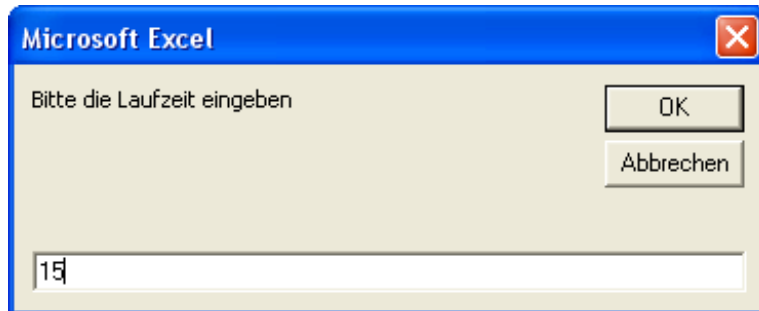
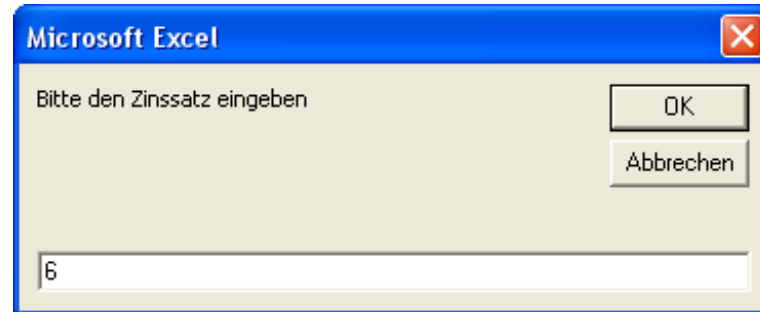
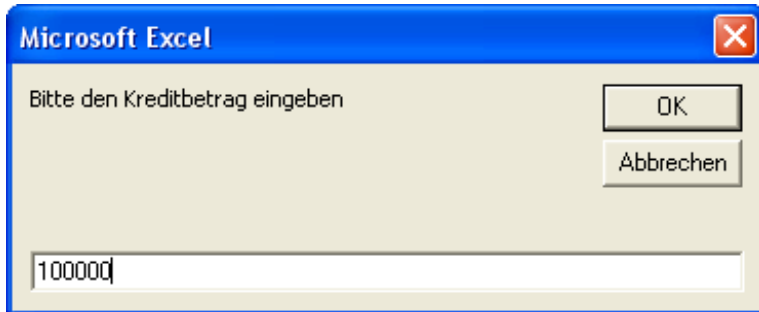
[berechneRestschuld.html](http://berechneRestschuld.html)

Der Benutzer soll aktiv durch das Programm nach der Eingabe der Daten gefragt werden

- Eingegeben wird weiterhin:
  - Kreditbetrag, Zinssatz, Laufzeit, Periode

Die Ausgabe soll in einem eigenen Dialogfenster erscheinen.

- Ausgegeben wird weiterhin:
  - Annuität, Restschuld



```
Sub hauptprogramm_annuitaeten()  
    Dim Betrag As Double  
    Dim Zinssatz As Double  
    Dim Laufzeit As Double  
    Dim Annuitaet As Double  
    Dim Periode As Integer  
    Dim Restschuld As Double  
  
    Betrag = InputBox("Bitte den Kreditbetrag eingeben")  
    Zinssatz = InputBox("Bitte den Zinssatz eingeben")  
    Laufzeit = InputBox("Bitte die Laufzeit eingeben")  
    Periode = InputBox("Bitte die Periode eingeben")  
  
    Annuitaet = berechneAnnuitaet_nach_Laufzeit(Betrag, Zinssatz / 100, Laufzeit)  
    Restschuld = berechneRestschuld(Betrag, Periode, Zinssatz / 100, Annuitaet)  
  
    MsgBox ("Annuitaet: " & Annuitaet & Chr(13) & "Restschuld: " & Restschuld)  
End Sub
```

Chr(13) → Zeilenumbruch in MsgBox

[hauptprogramm\\_annuitaeten.html](#)

Funktion „berechnet“ einen Wert, und gibt diesen zurück

- Schlüsselwort: `function`
- Beim Aufruf werden die übergebenen Parameter in Klammern geschrieben

```
Function netto_einfach(ByVal Betrag As Double) As Double
```

- Prozedur „macht irgend etwas“, gibt aber keinen Wert zurück
  - Schlüsselwort: `sub`
  - Beim Aufruf werden keine Klammern geschrieben

```
Sub hauptprogramm annuitaeten()
```

- Funktionen können Funktionen aufrufen
- Sie können sich ein Programm aus verschiedenen Funktionen zusammenbauen
- Funktionen können wieder verwendet werden
  
- Vorgehen
  - Schrittweise Verfeinerung:  
Probleme in kleinere Probleme zerlegen
  
- Sie können jetzt auch "eigenständige" Programme schreiben
  - Daten mit InputBox einlesen `wert=InputBox("Bitte Daten ")`
  - Daten mit MsgBox ausgeben `MsgBox("Hier ihr Preis" & preis)`

[http://www.fb6.info/fom/vba/aufgaben/aufgaben\\_3.pdf](http://www.fb6.info/fom/vba/aufgaben/aufgaben_3.pdf)