

## Inhalt

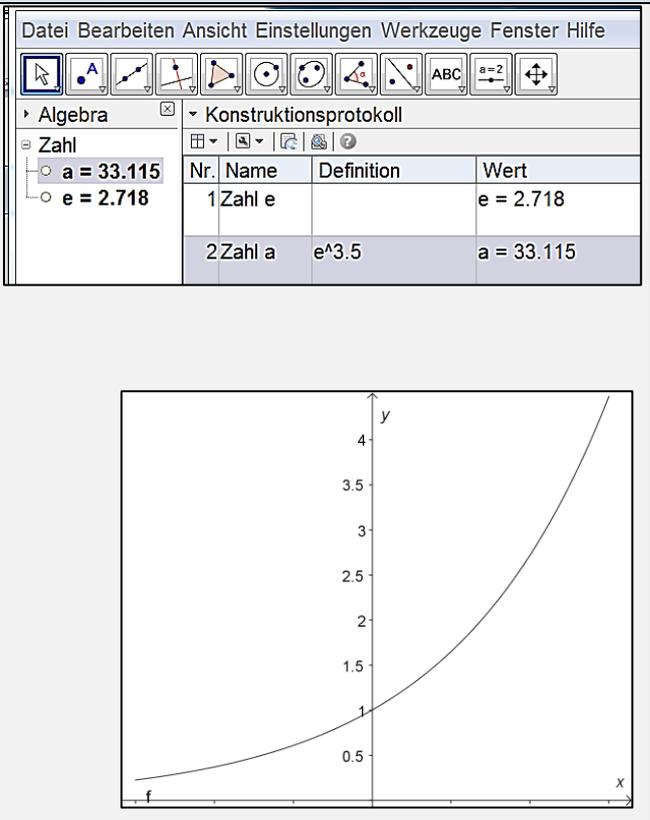
|  |   |    |
|--|---|----|
| <b>1. Exponential- &amp; Logarithmus</b> | <a href="#">1.1.2 Basis e</a>                   | 2  |
|  | <a href="#">1.22 Logarithmus</a>                | 2  |
| <b>2. Wachstumsprozesse</b>              | benötigt nur Funktionseingaben wie Band 2       | -  |
| <b>3. Zinseszinsrechnung</b>             | <a href="#">3.16 Aufzinsen - Endwertkapital</a> | 3  |
|  | <a href="#">3.17 Abzinsen - Anfangskapital</a>  | 3  |
|  | <a href="#">3.18 Zinssatzberechnung</a>         | 3  |
|  | <a href="#">3.19 Verzinsungsdauer</a>           | 3  |
|  | <a href="#">3.38 Zinseszins</a>                 | 4  |
|  | <a href="#">3.52 Finanzlöser bei Zinseszins</a> | 4  |
|  | <a href="#">3.68 Unterjährige Verzinsung</a>    | 4  |
| <b>4. Rentenrechnung</b>                 | <a href="#">4.17 Folgen</a>                     | 5  |
|  | <a href="#">4.18 Reihen</a>                     | 5  |
|  | <a href="#">4.30 Rentenrechnung</a>             | 5  |
|  | <a href="#">4.31 Endwert</a>                    | 6  |
|  | <a href="#">4.36 Barwert</a>                    | 6  |
|  | <a href="#">4.42 Zinssatz</a>                   | 6  |
|  | <a href="#">4.45 Raten</a>                      | 6  |
|  | <a href="#">4.48 Ratenanzahl und Restschuld</a> | 6  |
|  | <a href="#">4.54 Rentenumwandlungen</a>         | 6  |
| <b>5. Spar- und Kreditraten</b>          | <a href="#">5.2 Altersvorsorge</a>              | 7  |
|  | <a href="#">5.22 Zinstilgung</a>                | 7  |
|  | <a href="#">5.25 Ratentilgung</a>               | 8  |
|  | <a href="#">5.31 Annuitätentilgung</a>          | 8  |
|  | <a href="#">5.39 Lücken im TP</a>               | 8  |
| <b>6. Investitionen &amp; Anleihen</b>   | <a href="#">6.1 Investitionen</a>               | 9  |
|  | <a href="#">6. Emissionskurs</a>                | 9  |
|  | <a href="#">6. Rendite</a>                      | 9  |
|  | <a href="#">6. 59 Stufenzins</a>                | 10 |

In der vorliegenden Anleitung sind nur jene Funktionen des Rechners angesprochen, die im Lehrbuch "Kompetenz: Mathematik HAK 3" zu den angeführten Aufgaben empfohlen werden.

Tipp: Mit F3 kann man die Eingabe wieder sichtbar machen und bearbeiten. ( Oder man zieht das Ergebnis in die Eingabezeile) mit F1 erhält man Hilfe für das Eingeben der Formel.

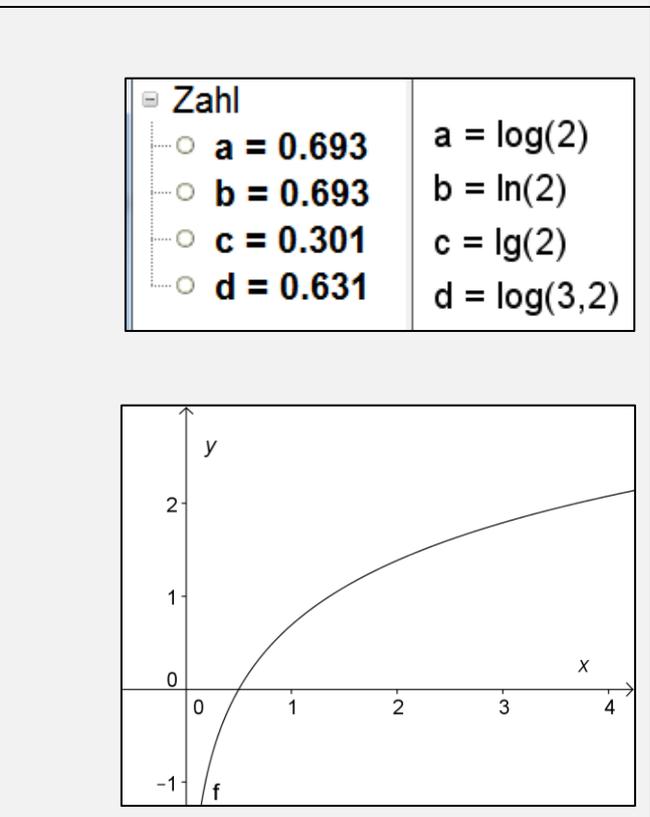
## Abschnitt1: e und ln

### 1.1 Basis e

| Eingabe   | Ausgabe   |
|---|---|
| <p>e wird in Algebra in die Eingabezeile eingegeben mit <b>e</b></p> <p><math>e^{3.5}</math> wird eingegeben mit <b><math>e^{(3.5)}</math></b></p> <p>Die e-Potenz wird als Funktion grafisch dargestellt in der Definitionsmenge <math>[-3; 3]</math><br/>           ZB <math>y = e^{0.5x}</math><br/>           Eingabezeile:<br/> <b>Funktion <math>[e^{0.5x}, -3, 3]</math></b></p> |  |

[zur Auswahl zurück](#)

### 1.22 Logarithmus

|  |  |
|--|--|
| <p>Eingabe von:<br/> <math>\lg(2)</math>; <math>\ln(2)</math>; <math>\log_3(2)</math></p> <p><b><math>\log_{10}(2)</math></b><br/> <math>\lg(2)</math> ... Zehnerlogarithmus</p> <p><b><math>\ln(2)</math></b>...natürlicher Logarithmus<br/> <math>\log(2)</math>...natürlicher Logarithmus</p> <p><b><math>\text{LOG}(\text{Basis}, \text{Zahl})</math></b> ...beliebiger Logarithmus<br/>           zB <math>\log_3(3,2)</math></p> <p>Die logarithmische Funktion in grafischer Darstellung:<br/>           Formel zB in Eingabezeile<br/> <b><math>\ln(2*x)</math></b><br/>           oder mit Definitionsmenge:<br/> <b>Funktion <math>[\ln(2x), 0.01, 5]</math></b></p> |  |
|--|--|

[zur Auswahl zurück](#)

### Abschnitt 3: Zinseszins

3.16

**Endkapital**

$K_0 = 2\,500$   
 $p = 2\%$   
 $n = 164$  Tage

Man hat 3 Möglichkeiten für die einfachen Zinsen:

1. CAS: reiner Gleichungslöser
2. Formeln und Funktionen, Schnittpunkte und Nullstellen
3. Tabellen

1. Variante in **Ansicht/ CAS** eingeben  
 Funktionswert berechnen  
**Taste**  $\approx$  verwenden für Näherungswert  
 $2500 \cdot (1 + (0.02 \cdot 164 / 360))$   
 oder mit **NLÖSE** als Gleichung

2. Variante:  
 In Eingabezeile die Formel für das Endkapital eingeben.

$$e(x) = 2500 \cdot (1 + (0.02x/360))$$

mit  $x = 164$  schneiden lassen.

3. Variante mit **Ansicht/Tabellen** in die Zelle **1B** wird eingegeben:  
 $=e(a1)$

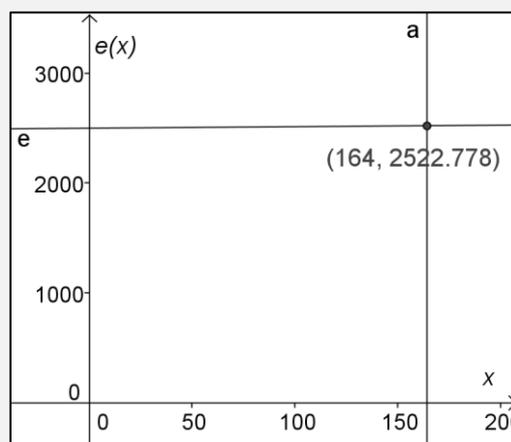
wenn  $e(x)$  im Algebrafenster schon definiert ist. Sonst wird die Formel eingegeben.

$$E = 2.522,78 \text{ €}$$

[zur Auswahl zurück](#)

**Ausgabe**

```
1 NLöse[y=2500*(1+0.02*164/360), y]
  → {y = 2522.778}
```



| Algebra      |   | Tabelle |          |
|--------------|---|---------|----------|
| Funktion     |   | A       | B        |
| $e(x) = 250$ | 1 | 164     | 2522.778 |

3.17

**Anfangskapital**

Mit 3 Varianten wie oben.  
 Gezeigt nur mehr mit CAS:

$$K = 6.699,38 \text{ €}$$

```
1 NLöse[7000=x*(1+0.025*210/360), x]
  → {x = 6899.384}
```

3.18

**Zinssatz**

Mit CAS-Gleichung

$$P = 1,8\%$$

```
1 NLöse[6400.8=6300*(1+p*320/360), p]
  → {p = 0.018}
```

3.18

**Verzinsungsdauer**

Mit CAS-Gleichung

$$N = 270$$

```
1 NLöse[5705=5600*(1+0.025*n/360), n]
  → {n = 270}
```

[zur Auswahl zurück](#)

3.38  
Zinseszins

Man kann im CAS in die Formel die bekannten Werte einsetzen und nach der Unbekannten lösen.  
 $E = K \cdot (1+i)^n$   
 $E = 1.857,49 \text{ €}$

3.52  
Finanzlöser CAS

[zur Auswahl zurück](#)

Im CAS in die Formel die bekannten Werte einsetzen und nach der Unbekannten lösen.  
 $E = K \cdot (1+i)^n$   
 ZB  $E = 3780$ ;  $K = 2500$ ,  $i = 1,75 \%$   
 $n = ?$

3.68 Unterjährig

BSP Schuld 30.000 € zu Beginn bei 3,2 % p.a. nominell; viertelj. verzinsen, Endwert für 1 Jahr berechnen, Differenz sind die fälligen Zinsen. Zinsen: 971,58 €

4. Abschnitt: Renten

4.17  
Folgen

[zur Auswahl zurück](#)

Es gibt in Geogebra sehr viel Möglichkeiten mit Folgen und Reihen zu arbeiten. In unserem Falle benötigen wir eine einfache Lösung, nämlich das Erstellen einer Folge nach einem bekannten Bildungsgesetz:  
 $\text{Folge}[\text{Ausdruck}, \text{Variable}, \text{Startwert}, \text{Endwert}, \text{Schrittweite}]$

Auch mit **Ansicht Tabelle** kann man Folgen erzeugen, entweder durch Eingabe der Formel,

aber auch rekursiv mit dem vorhergegangenen Wert.

Durch Markieren der Spalte und Kontextmenu **Erzeuge Liste** (bzw. die entsprechende Schaltfläche drücken) kann man die Liste im Algebrafenster darstellen.

[zur Auswahl zurück](#)

**Eingabe**

**Ausgabe**

4.18  
Reihen

Für die Reihe wird die Summe verwendet:  
Man bildet zuerst die Folge zB in Liste1, die in „Folge „umbenannt wird.  
  
**Reihe = Summe[Liste1]**  
 $s_4 = 7,5$

- ▣ Liste
  - Folge = {0.5, 1, 2, 4}
- ▣ Zahl
  - Reihe = 7.5

Eingabe: Reihe = Summe[Folge]

4.30  
Renten

[zur Auswahl zurück](#)

Für die Rentenrechnung gibt es die Finanzfunktionen  
 ▣ **Finanzmathematik**

- ▣ Barwert
- ▣ Endwert
- ▣ Perioden
- ▣ Zahlung
- ▣ Zinssatz

 Endwert [Zins, Perioden, Zahlung, Barwert, Fälligkeit]  
**Zinssatz äquivalent umrechnen!**  
**Zahlungen negativ**  
  
 Alle 4 Aufgaben zur Rentenrechnung lassen sich im CAS oder über Solver über die Ansatzgleichung berechnen.

Einstellung für regelmäßige vorschüssige Jahresraten über 13 Jahre, bei 3,5 % p.a. Barwert: 50.000 €, Endwert 100.000 €. Raten?

**CAS:**

```
1 NLöse[50000*1.035^13+x*1.035(1.035^13-1)/0.035=100000,x]
```

→ {x = 1307.32}

**Solver:**

|                   |             |          |
|-------------------|-------------|----------|
| Endkapital        | 100000      | Ziel     |
| Aufzinsungsfaktor | 1,035       |          |
| Dauer             | 13          |          |
| Anfangskapital    | 50000       |          |
| Raten             | 1307,322349 | variabel |

4.31  
Endwert

**Endwert [Zins, Perioden, Zahlung, Barwert, Fälligkeit]**  
  
 CAS: Formel als Funktion mit mehreren Variablen eingeben  
  
 n=12-mal 25;  
 Aufzinsungsfaktor:  
 $r = 1,0251(1/12) \dots$  monatl.  
 R = 50 €, vorschüssig

- ▣ Zahl
  - a = 20771.71

Eingabe: a = Endwert[0.00206, 300, -50, 0, 1]

**CAS:**

- ▣ Funktion in mehreren Variablen
  - $E(R, r, n) = Rr \frac{r^n - 1}{r - 1}$
- ▣ Zahl
  - a = 20771.14

Eingabe: a = E(50, 1.025^(1 / 12), 12 (25))

4.36  
Barwert

[zur Auswahl zurück](#)

**Barwert**  
**Endwert [Zins, Perioden, Zahlung, Endwert, Fälligkeit]**  
  
 CAS:  
 n=20 mal 4  
 r= 1,0125 ...Quartal  
 R= 1 078,26  
 nachschüssig

- ▣ Zahl
  - a = 54329.92

Eingabe: a = Barwert[0.0125, 80, -1078.26, 0, 0]

**CAS:**

- ▣ Algebra
  - ▣ Funktion in mehreren Variablen
    - $B(R, r, n) = R \frac{r^n - 1}{r - 1} \cdot \frac{1}{r^n}$
  - ▣ Zahl
    - b = 54329.92

Eingabe: b = B(1078.26, 1.0125, 20 (4))

**4.42  
Zinssatz**

n= 25 Jahref  
Barwert: 180000  
R: -966.  
vorschüssig

CAS schafft die Gleichungen leider derzeit nicht.  
Am schnellsten im Algebra-Fenster. Als Schnitt der Barwertformel vorschüssig in JAHREN! mit dem gegebenen Wert. → 4,27 %  
**Damit „schneide“ verwendet werden kann muss die Zahl als Funktion definiert werden!**

Funktion

- $f(x) = 180000 x^{25}$
- $g(x) = 966 x^{\frac{1}{12}} \cdot \frac{x^{25} - 1}{x^{\frac{1}{12}} - 1}$

1 NLöse[f(x)=g(x), x] → {x = 1.04}

2 {x = 1.042743454646}

**zur Auswahl zurück**

**4.45  
Raten**

Zahlung[Zinssatz, Perioden, Barwert ( negativ)

N=20 Quartale  
Barwert: 70 000  
Zinssatz: 0,55 % p.q.  
nachsüssig

R am besten aus der Barwertformel herauslösen und eingeben  
R = 3.705,63 €

Zahl

a = 3705.6349924811825

Eingabe: a = Zahlung[0.0055, 20, -70000]

CAS:

Algebra

Funktion in mehreren Variablen

$$R(B, r, n) = \frac{B}{r^n - 1} (r - 1) r^n$$

Zahl

a = 3705.63

Eingabe: a = R(70000, 1.0055, 20)

**zur Auswahl zurück**

**4.48  
Dauer, Restschuld**

Teil1:  
Barwert:15000  
PMT: -500 monatlich  
Zinssatz: 5,5 % p.a.  
nachsüssig  
**Perioden[(1.055^(1/12))-1, -500, 15000]**

Teil2  
N=32  
Barwert neu berechnen

Teil3  
Differenz bilden, negative Differenz als Barwert.  
Zahlung= 0  
Endwert berechnen: 141,36 €  
(Rundungsfehler möglich.)

**Eingabe in Algebra:**

Algebra

Zahl

a = 32.28

Eingabe: a = Perioden[0.00447, -500, 15000]

Zahl

a = 14877.44

Eingabe: a = Barwert[0.00447, 32, -500]

Zahl

a = 141.36

Eingabe: a = Endwert[0.00447, 32, 0, -122.56]

**zur Auswahl zurück**

4.54  
Rentenumwandlung

**1. Teil**  
N: 20 a  
Zins: 2,8 %p.a.  
Zahlung:-1 000 €  
Vorschüssig  
**Endwert berechnen**

**2. Teil**  
**Barwert**  
Aufzinsen des Endwerts mit Faktor  $1,028^4$ .  
Dann Eingeben der neuen Rente:  
**N=12\*25 Monate, vorsch.**  
**Zahlung berechnen.**  
Rate = 139,36 €

**Zahl**

- a = 27067.6
- b = 30228.89
- c = 139.36

Eingabe: **c = Zahlung[0.0023, 300, -b, 0, 1]**

[zur Auswahl zurück](#)

5. Abschnitt: Sparen; Kredit

|                               | Eingabe  | Ausgabe   |       |       |       |   |   |   |   |  |    |    |    |    |   |   |  |  |  |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |       |       |   |
|-------------------------------|--|---|-------|-------|-------|---|---|---|---|--|----|----|----|----|---|---|--|--|--|-------|---|---|------|---|------|-------|---|---|------|---|------|-------|---|---|------|---|------|-------|---|---|------|---|------|-------|---|---|------|---|------|-------|---|---|------|---|------|-------|---|---|------|-------|-------|---|
| <p>5.2<br/>Altersvorsorge</p> | <p>In Schritten eingeben:<br/>Zinssatz: <math>2.5 \cdot 0,75</math> p.a.<br/>N = 100 Quartale<br/>PMT:-200<br/>P/y=4<br/>C/Y=1<br/>Rentenendwert 10 Jahre aufzinsen, mit mal <math>1,01875^{10}</math>.<br/>Endwert:30.580,7 €</p>   | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Zahl</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> a = 25395.82</li> <li><input type="radio"/> b = 30580.07</li> </ul> <p>Eingabe: <b>a = Endwert[0.00465, 100, -200]</b></p> </div>   |       |       |       |   |   |   |   |  |    |    |    |    |   |   |  |  |  |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |       |       |   |
| <p>5.22<br/>Zinstilgung</p>   | <p>Tabellenspalten benennen:<br/>Jahr; Zins; Tilgung; Annuität;<br/>Restschuld</p> <p>2. Zeile: Jahr 0 nur die Kreditschuld</p> <p>3. Zeile: Zins aus der Kreditschuld als Formel berechnen<br/><b>= E2*Zins; Tilgung= 0;</b><br/>Annuität= Tilgung + Zins = <b>B3+C3;</b><br/>Restschuld = Vorherige Schuld- Tilgung<br/><b>= E2-C3</b></p> <p>Ziehen bis zur letzten Zeile:<br/>Dort Tilgung = Kreditschuld eingeben</p> | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>zs</td> <td>tg</td> <td>an</td> <td>rs</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>85000</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>2975</td> <td>0</td> <td>2975</td> <td>85000</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>2975</td> <td>0</td> <td>2975</td> <td>85000</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3</td> <td>2975</td> <td>0</td> <td>2975</td> <td>85000</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4</td> <td>2975</td> <td>0</td> <td>2975</td> <td>85000</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>5</td> <td>2975</td> <td>0</td> <td>2975</td> <td>85000</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>6</td> <td>2975</td> <td>0</td> <td>2975</td> <td>85000</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>7</td> <td>2975</td> <td>85000</td> <td>87975</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> |       | A     | B     | C | D | E | 1 |  | zs | tg | an | rs | 2 | 0 |  |  |  | 85000 | 3 | 1 | 2975 | 0 | 2975 | 85000 | 4 | 2 | 2975 | 0 | 2975 | 85000 | 5 | 3 | 2975 | 0 | 2975 | 85000 | 6 | 4 | 2975 | 0 | 2975 | 85000 | 7 | 5 | 2975 | 0 | 2975 | 85000 | 8 | 6 | 2975 | 0 | 2975 | 85000 | 9 | 7 | 2975 | 85000 | 87975 | 0 |
|                               | A  | B   | C     | D     | E     |   |   |   |   |  |    |    |    |    |   |   |  |  |  |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |       |       |   |
| 1                             |  | zs  | tg    | an    | rs    |   |   |   |   |  |    |    |    |    |   |   |  |  |  |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |       |       |   |
| 2                             | 0  |   |       |       | 85000 |   |   |   |   |  |    |    |    |    |   |   |  |  |  |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |       |       |   |
| 3                             | 1  | 2975  | 0     | 2975  | 85000 |   |   |   |   |  |    |    |    |    |   |   |  |  |  |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |       |       |   |
| 4                             | 2  | 2975  | 0     | 2975  | 85000 |   |   |   |   |  |    |    |    |    |   |   |  |  |  |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |       |       |   |
| 5                             | 3  | 2975  | 0     | 2975  | 85000 |   |   |   |   |  |    |    |    |    |   |   |  |  |  |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |       |       |   |
| 6                             | 4  | 2975  | 0     | 2975  | 85000 |   |   |   |   |  |    |    |    |    |   |   |  |  |  |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |       |       |   |
| 7                             | 5  | 2975  | 0     | 2975  | 85000 |   |   |   |   |  |    |    |    |    |   |   |  |  |  |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |       |       |   |
| 8                             | 6  | 2975  | 0     | 2975  | 85000 |   |   |   |   |  |    |    |    |    |   |   |  |  |  |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |       |       |   |
| 9                             | 7  | 2975  | 85000 | 87975 | 0     |   |   |   |   |  |    |    |    |    |   |   |  |  |  |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |   |      |       |   |   |      |       |       |   |

[zur Auswahl zurück](#)

**5.25  
Ratentilgung**

Tabellenspalten benennen:  
Jahr; Zins; Tilgung; Annuität;  
Restschuld

2. Zeile: Jahr 0 nur die  
Kreditschuld

3. Zeile: Zins aus der Kreditschuld  
als Formel berechnen  
=  $E3 * \text{Zins}$ ;  
Tilgung =  $\text{Schuld} : \text{Anzahl der Jahre}$   
Annuität = Tilgung + Zins =  
 $B3 + C3$ ;  
Restschuld = Vorherige Schuld -  
Tilgung  
=  $E2 - C3$

3. Zeile ziehen bis inkl. letzte Zeile  
12

|    | A  | B    | C     | D     | E      |
|----|----|------|-------|-------|--------|
| 1  | jr | zs   | tg    | an    | rs     |
| 2  | 0  |      |       |       | 150000 |
| 3  | 1  | 4200 | 15000 | 19200 | 135000 |
| 4  | 2  | 3780 | 15000 | 18780 | 120000 |
| 5  | 3  | 3360 | 15000 | 18360 | 105000 |
| 6  | 4  | 2940 | 15000 | 17940 | 90000  |
| 7  | 5  | 2520 | 15000 | 17520 | 75000  |
| 8  | 6  | 2100 | 15000 | 17100 | 60000  |
| 9  | 7  | 1680 | 15000 | 16680 | 45000  |
| 10 | 8  | 1260 | 15000 | 16260 | 30000  |
| 11 | 9  | 840  | 15000 | 15840 | 15000  |
| 12 | 10 | 420  | 15000 | 15420 | 0      |

**zur Auswahl zurück**

**5.31  
Annuitätentilgung**

**Tilgungspläne**  
**Ansicht Tabelle**

Die Annuität wird zuerst im Algebrafenster berechnet → „an“ in die 2. Zeile der Tabelle  
eingetragen.

Der Zinsbetrag wird in der 2. Zeile berechnet mit Formel  $E2 * 0.035$

Tilgung = Annuität - Zinsen =  $D3 - B3$

Restschuld = vorherige Schuld - Tilgung =  $E2 - C3$

Die Zeile wird dann gezogen bis zum 30. Jahr.

|    | A  | B        | C       | D        | E         |
|----|----|----------|---------|----------|-----------|
| 1  | jr | zs       | tg      | an       | rs        |
| 2  | 0  |          |         |          | 350000    |
| 3  | 1  | 12250    | 6779.97 | 19029.97 | 343220.03 |
| 4  | 2  | 12012.7  | 7017.26 | 19029.97 | 336202.77 |
| 5  | 3  | 11767.1  | 7262.87 | 19029.97 | 328939.9  |
| 6  | 4  | 11512.9  | 7517.07 | 19029.97 | 321422.83 |
| 7  | 5  | 11249.8  | 7780.17 | 19029.97 | 313642.66 |
| 8  | 6  | 10977.49 | 8052.47 | 19029.97 | 305590.19 |
| 9  | 7  | 10695.66 | 8334.31 | 19029.97 | 297255.88 |
| 10 | 8  | 10403.96 | 8626.01 | 19029.97 | 288629.87 |

**zur Auswahl zurück**

**5.39  
Lücken im TP**

Bei Lücken im Tilgungsplan wird am besten ebenfalls der TP erstellt und die entsprechenden  
Lücken werden anschließend herausgelesen.

## 6. Abschnitt: Investitionen und Anleihen

### 6 Investitionen Bsp:

| ein    | aus    |
|--------|--------|
|        | 45 000 |
| 36 000 | 26 000 |
| 36 000 | 26 000 |
| 36 000 | 26 000 |
| 36 000 | 26 000 |
| 44 000 | 26 000 |

[zur Auswahl zurück](#)

| Eingabe  | Ausgabe  |       |           |         |           |          |   |   |         |   |     |     |         |        |         |   |         |   |       |         |         |   |   |     |           |       |       |        |           |   |   |       |       |       |        |          |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |  |  |  |  |  |  |   |  |     |        |    |         |          |    |  |  |  |  |           |         |
|--|--|-------|-----------|---------|-----------|----------|---|---|---------|---|-----|-----|---------|--------|---------|---|---------|---|-------|---------|---------|---|---|-----|-----------|-------|-------|--------|-----------|---|---|-------|-------|-------|--------|----------|---|---|-------|-------|-------|--------|-------|---|---|-------|-------|-------|--------|-------|---|---|-------|-------|-------|--------|-------|---|--|--|--|--|--|--|---|--|-----|--------|----|---------|----------|----|--|--|--|--|-----------|---------|
| <p><b>Kapitalwertmethode:</b><br/>Kapitalwert <math>C_0</math><br/>am besten mit Tabellen die<br/>Summe der Barwerte berechnen.<br/>Anschaffungswert ... Ausgabe!</p> <p>Formeln: CFO ... cashflow<br/><b>CFO: = „ein“ – „aus“</b><br/><b>Barwert: =CFO/1.06^A2</b><br/><b>C0 = Summe(E2:E7)</b></p> <p><b>Annuitätenmethode:</b><br/>Regelmäßige Zahlung A<br/><b>A = C0*1.06^5*0.06/(1.06^5-1)</b><br/><b>Kann immer gleichzeitig mit C0<br/>bestimmt werden.</b></p> <p><b>Methode des modifizierten<br/>internen Zinssatzes:</b><br/>Ihn kann man einfach ebenfalls<br/>aus der Tabelle bestimmen:<br/>CFO (ohne Anschaffung)<br/>Aufzinsen mit<br/>Wiederveranlagungszins,<br/><b>Summe bilden /</b><br/><b>Anschaffungswert = <math>r_{mod}^5</math>;</b><br/>Man rechnet die 5. Wurzel...</p> <p><b>Methode des internen<br/>Zinssatzes:</b><br/>Interner Kapital-Verzinsungssatz<br/>Gleichung eingeben, s. Beispiel.<br/>Es gibt (noch) keinen<br/>entsprechenden Befehl.<br/><b><math>r = 1 + i_r</math></b></p> | <p>In der Tabelle kann <math>C_0</math>; A und <math>r_{mod}</math> in einem berechnet<br/>werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>ein</td> <td>aus</td> <td>CFO</td> <td>Bar...</td> <td>CFO ...</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>45000</td> <td>-450...</td> <td>-450...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>36000</td> <td>26000</td> <td>10000</td> <td>943...</td> <td>11698...</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>36000</td> <td>26000</td> <td>10000</td> <td>889...</td> <td>11248...</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3</td> <td>36000</td> <td>26000</td> <td>10000</td> <td>839...</td> <td>10816</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4</td> <td>36000</td> <td>26000</td> <td>10000</td> <td>792...</td> <td>10400</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>5</td> <td>44000</td> <td>26000</td> <td>18000</td> <td>134...</td> <td>18000</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td></td> <td>C0=</td> <td>310...</td> <td>A=</td> <td>-736...</td> <td>62163...</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><math>r_{mod}</math></td> <td>1.06675</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>IMCAS eingeben:</b><br/><b>Runden auf 5 Nachkommastellen einstellen:</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>NLöse[(10000r<sup>4</sup> + 10000r<sup>3</sup> + 10000r<sup>2</sup> + 10000r + 18000) / r<sup>5</sup>=45000,r]<br/>→ {r = 1.08287}</p> </div> |       | A         | B       | C         | D        | E | F | 1       |   | ein | aus | CFO     | Bar... | CFO ... | 2 | 0       | 0 | 45000 | -450... | -450... |   | 3 | 1   | 36000     | 26000 | 10000 | 943... | 11698...  | 4 | 2 | 36000 | 26000 | 10000 | 889... | 11248... | 5 | 3 | 36000 | 26000 | 10000 | 839... | 10816 | 6 | 4 | 36000 | 26000 | 10000 | 792... | 10400 | 7 | 5 | 44000 | 26000 | 18000 | 134... | 18000 | 8 |  |  |  |  |  |  | 9 |  | C0= | 310... | A= | -736... | 62163... | 10 |  |  |  |  | $r_{mod}$ | 1.06675 |
|  | A  | B     | C         | D       | E         | F        |   |   |         |   |     |     |         |        |         |   |         |   |       |         |         |   |   |     |           |       |       |        |           |   |   |       |       |       |        |          |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |  |  |  |  |  |  |   |  |     |        |    |         |          |    |  |  |  |  |           |         |
| 1  |  | ein   | aus       | CFO     | Bar...    | CFO ...  |   |   |         |   |     |     |         |        |         |   |         |   |       |         |         |   |   |     |           |       |       |        |           |   |   |       |       |       |        |          |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |  |  |  |  |  |  |   |  |     |        |    |         |          |    |  |  |  |  |           |         |
| 2  | 0  | 0     | 45000     | -450... | -450...   |          |   |   |         |   |     |     |         |        |         |   |         |   |       |         |         |   |   |     |           |       |       |        |           |   |   |       |       |       |        |          |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |  |  |  |  |  |  |   |  |     |        |    |         |          |    |  |  |  |  |           |         |
| 3  | 1  | 36000 | 26000     | 10000   | 943...    | 11698... |   |   |         |   |     |     |         |        |         |   |         |   |       |         |         |   |   |     |           |       |       |        |           |   |   |       |       |       |        |          |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |  |  |  |  |  |  |   |  |     |        |    |         |          |    |  |  |  |  |           |         |
| 4  | 2  | 36000 | 26000     | 10000   | 889...    | 11248... |   |   |         |   |     |     |         |        |         |   |         |   |       |         |         |   |   |     |           |       |       |        |           |   |   |       |       |       |        |          |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |  |  |  |  |  |  |   |  |     |        |    |         |          |    |  |  |  |  |           |         |
| 5  | 3  | 36000 | 26000     | 10000   | 839...    | 10816    |   |   |         |   |     |     |         |        |         |   |         |   |       |         |         |   |   |     |           |       |       |        |           |   |   |       |       |       |        |          |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |  |  |  |  |  |  |   |  |     |        |    |         |          |    |  |  |  |  |           |         |
| 6  | 4  | 36000 | 26000     | 10000   | 792...    | 10400    |   |   |         |   |     |     |         |        |         |   |         |   |       |         |         |   |   |     |           |       |       |        |           |   |   |       |       |       |        |          |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |  |  |  |  |  |  |   |  |     |        |    |         |          |    |  |  |  |  |           |         |
| 7  | 5  | 44000 | 26000     | 18000   | 134...    | 18000    |   |   |         |   |     |     |         |        |         |   |         |   |       |         |         |   |   |     |           |       |       |        |           |   |   |       |       |       |        |          |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |  |  |  |  |  |  |   |  |     |        |    |         |          |    |  |  |  |  |           |         |
| 8  |  |       |           |         |           |          |   |   |         |   |     |     |         |        |         |   |         |   |       |         |         |   |   |     |           |       |       |        |           |   |   |       |       |       |        |          |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |  |  |  |  |  |  |   |  |     |        |    |         |          |    |  |  |  |  |           |         |
| 9  |  | C0=   | 310...    | A=      | -736...   | 62163... |   |   |         |   |     |     |         |        |         |   |         |   |       |         |         |   |   |     |           |       |       |        |           |   |   |       |       |       |        |          |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |  |  |  |  |  |  |   |  |     |        |    |         |          |    |  |  |  |  |           |         |
| 10   |  |       |           |         | $r_{mod}$ | 1.06675  |   |   |         |   |     |     |         |        |         |   |         |   |       |         |         |   |   |     |           |       |       |        |           |   |   |       |       |       |        |          |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |  |  |  |  |  |  |   |  |     |        |    |         |          |    |  |  |  |  |           |         |
| <p><b>6<br/>Anleihen<br/>Emissionskurs</b></p> <p>Nominalzinssatz 4 % p.a., Laufzeit<br/>5 Jahre, Tilgung zum Nennwert,<br/>Rendite 5 %</p> <p><b>Tabelle anlegen</b><br/><b>Jahre; Kupons; Barwerte bilden</b><br/><b>= B1/1,05^A1 ziehen.</b><br/><b>= Summe(C1:C5)</b></p>  | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>3.80952</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>3.62812</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>3.45535</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>3.29081</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5</td> <td>104</td> <td>81.486...</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td>95.670...</td> </tr> </tbody> </table>  |       | A         | B       | C         | 1        | 1 | 4 | 3.80952 | 2 | 2   | 4   | 3.62812 | 3      | 3       | 4 | 3.45535 | 4 | 4     | 4       | 3.29081 | 5 | 5 | 104 | 81.486... | 6     |       |        | 95.670... |   |   |       |       |       |        |          |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |  |  |  |  |  |  |   |  |     |        |    |         |          |    |  |  |  |  |           |         |
|  | A  | B     | C         |         |           |          |   |   |         |   |     |     |         |        |         |   |         |   |       |         |         |   |   |     |           |       |       |        |           |   |   |       |       |       |        |          |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |  |  |  |  |  |  |   |  |     |        |    |         |          |    |  |  |  |  |           |         |
| 1  | 1  | 4     | 3.80952   |         |           |          |   |   |         |   |     |     |         |        |         |   |         |   |       |         |         |   |   |     |           |       |       |        |           |   |   |       |       |       |        |          |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |  |  |  |  |  |  |   |  |     |        |    |         |          |    |  |  |  |  |           |         |
| 2  | 2  | 4     | 3.62812   |         |           |          |   |   |         |   |     |     |         |        |         |   |         |   |       |         |         |   |   |     |           |       |       |        |           |   |   |       |       |       |        |          |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |  |  |  |  |  |  |   |  |     |        |    |         |          |    |  |  |  |  |           |         |
| 3  | 3  | 4     | 3.45535   |         |           |          |   |   |         |   |     |     |         |        |         |   |         |   |       |         |         |   |   |     |           |       |       |        |           |   |   |       |       |       |        |          |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |  |  |  |  |  |  |   |  |     |        |    |         |          |    |  |  |  |  |           |         |
| 4  | 4  | 4     | 3.29081   |         |           |          |   |   |         |   |     |     |         |        |         |   |         |   |       |         |         |   |   |     |           |       |       |        |           |   |   |       |       |       |        |          |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |  |  |  |  |  |  |   |  |     |        |    |         |          |    |  |  |  |  |           |         |
| 5  | 5  | 104   | 81.486... |         |           |          |   |   |         |   |     |     |         |        |         |   |         |   |       |         |         |   |   |     |           |       |       |        |           |   |   |       |       |       |        |          |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |  |  |  |  |  |  |   |  |     |        |    |         |          |    |  |  |  |  |           |         |
| 6  |  |       | 95.670... |         |           |          |   |   |         |   |     |     |         |        |         |   |         |   |       |         |         |   |   |     |           |       |       |        |           |   |   |       |       |       |        |          |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |  |  |  |  |  |  |   |  |     |        |    |         |          |    |  |  |  |  |           |         |
| <p><b>Rendite</b></p> <p>Nominalzinssatz 4 % p.a., Laufzeit<br/>5 Jahre, Tilgung zum Nennwert,<br/>Kurs 95</p> <p><b>mit CAS</b><br/><b>NLÖSE[95 = 4/r^5*(r^5-1)/(r-1) + 100/r^5, r]</b><br/><b>(r-1)+ 100/r^5, r]</b></p>   | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1 NLöse[95=4/r^5*(r^5-1)/(r-1) + 100/r^5, r]<br/>○ → {r = 1.0516}</p> </div>   |       |           |         |           |          |   |   |         |   |     |     |         |        |         |   |         |   |       |         |         |   |   |     |           |       |       |        |           |   |   |       |       |       |        |          |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |   |       |       |       |        |       |   |  |  |  |  |  |  |   |  |     |        |    |         |          |    |  |  |  |  |           |         |

[zur Auswahl zurück](#)

**6.59**  
**Stufenzins**

[zur Auswahl zurück](#)

Rendite der Barwerte aller  
Zahlungen = Emissionskurs

Lässt sich über CAS durch Lösen  
der Ansatzgleichung ermitteln.  
Leider arbeitet CAS hier sehr  
ungenau.

Genauere Lösung grafisch:  
Runden auf 5 Nachkommastellen.

$$f(x) = 100 - 1/x - 1/x^2$$
$$g(x) = 1.2/x^3 + 1.2/x^4 + 1.4/x^5 + 1.4/x^6 + 102/x^7$$

Schneide [f,g,0,1.5]

Rendite: rund 1,31 %

