

## Lösung zur 3. Übungsaufgabe 'Tilgungsrechnung'

Marvin nimmt 126.000 € Schulden auf, die er in gleichbleibenden Annuitäten innerhalb von 20 Jahren tilgen möchten. Der Zinssatz beträgt 4,8%.

a.) Bestimme die Annuität.

$$A = 126.000 \cdot 1,048^{20} \cdot \frac{1,048 - 1}{1,048^{20} - 1} = 9.939,821787$$

Auf einen Cent gerundet ergibt sich die folgenden Annuität: **9.939,82 €**.

Die Zinsbindung läuft nach 10 Jahren aus. Der neue Zinssatz beträgt 6,5%.

b.) Um wie viel Prozent müsste die Annuität ansteigen, damit sie wie ursprünglich geplant nach 20 Jahren seine Schulden komplett abbezahlt hat?

Der Schuldenstand nach 10 Jahren beträgt:

$$S_{10} = 126.000 \cdot 1,048^{10} - 9.939,82 \cdot \frac{1,048^{10} - 1}{1,048 - 1} \approx 77.503,63$$

Der Schuldenstand nach 10 Jahren beträgt 77.503,63 €

Die neue Annuität: 
$$A = 77.503,63 \cdot 1,065^{10} \cdot \frac{1,065 - 1}{1,065^{10} - 1} = 10.781,11857$$

Auf einen Cent gerundet ergibt sich die folgenden neue Annuität: 10.781,12 €.

$$\frac{10.781,12 - 9.939,82}{9.939,82} \cdot 100\% \approx 8,46\%$$

Die neue Annuität ist um ca. **8,46%** (das entspricht **841,30 €**) höher als davor.

Er kann die neue Annuität nicht bezahlen. Er tilgt weiterhin mit der ursprünglichen Annuität.

c.) Wie hoch sind die Schulden, die nach 20 Jahren noch verbleiben?

Der Schuldenstand nach weiteren 10 Jahren:

$$S_{10} = 77.503,63 \cdot 1,065^{10} - 9.939,82 \cdot \frac{1,065^{10} - 1}{1,065 - 1} \approx 11.352,81$$

Es verbleiben am Ende der 20 Jahren noch Schulden in Höhe von **11.352,81 €**, weil sich der Zinssatz nach 10 Jahren von 4,8% auf 6,5% erhöht hat und die Annuität nicht angepasst wurde.

d.) Erstelle den Tilgungsplan.

(Zinssatz in den ersten 10 Jahren: 4,8%, Zinssatz in den zweiten 10 Jahren: 6,5%)

Jahr	Schulden zum Jahresbeginn	Annuität	Zinsen	Tilgungsanteil	Schulden zum Jahresende
1	126000,00	9939,82	6048,00	3891,82	122108,18
2	122108,18	9939,82	5861,19	4078,63	118029,55
3	118029,55	9939,82	5665,42	4274,40	113755,15
4	113755,15	9939,82	5460,25	4479,57	109275,57
5	109275,57	9939,82	5245,23	4694,59	104580,98
6	104580,98	9939,82	5019,89	4919,93	99661,04
7	99661,04	9939,82	4783,73	5156,09	94504,95
8	94504,95	9939,82	4536,24	5403,58	89101,37
9	89101,37	9939,82	4276,87	5662,96	83438,41
10	83438,41	9939,82	4005,04	5934,78	77503,63
11	77503,63	9939,82	5037,74	4902,09	72601,55
12	72601,55	9939,82	4719,10	5220,72	67380,82
13	67380,82	9939,82	4379,75	5560,07	61820,76
14	61820,76	9939,82	4018,35	5921,47	55899,28
15	55899,28	9939,82	3633,45	6306,37	49592,91
16	49592,91	9939,82	3223,54	6716,28	42876,63
17	42876,63	9939,82	2786,98	7152,84	35723,79
18	35723,79	9939,82	2322,05	7617,78	28106,02
19	28106,02	9939,82	1826,89	8112,93	19993,09
20	19993,09	9939,82	1299,55	8640,27	11352,81