

# Fallbeispiele

## Ziele des EXCEL-Programmes IR'99

- Übersichtlichkeit
- Einfache Anwendung aller dynamischen Methoden
- Selbsterklärende Tabellen und Graphiken
- Gute Nachvollziehbarkeit
- Verschiedene Analysetiefen
- Zielsimulation, wenn Ergebnis der Erstrechnung nicht den Erwartungen entspricht
- Obligatorische Sensibilitätsanalyse
- Modularer Aufbau der Investitionsausgaben und der investitionsrelevanten Nutzenbeträge
- Sehr günstiges Preis-Leistungsverhältnis (Das Programm hat sich schon nach der ersten Anwendung amortisiert.)

Wie diese Ziele realisiert werden, zeigen anschließend die Anwendungsbeispiele.

**Alle Tabellen und Schaubilder auf den folgenden Seiten sind mit dem EXCEL-Programm IR'99 erstellt worden.**

# FALLBEISPIEL 1

## (Ein kleines Einführungsbeispiel)

### ○ Ausgangssituation

Eine Rationalisierungsinvestition (Maschine A) soll durchgeführt werden.  
Bekannt sind folgende Ausgangsdaten:

- Investitionsausgaben ATS 300.000
  
- investitionsrelevanter Nutzen (= Ausgabeneinsparungen)
  - 1. Jahr ATS 60.000
  - 2. Jahr ATS 100.000
  - 3. Jahr ATS 150.000
  - 4. Jahr ATS 110.000
  - 5. Jahr ATS 80.000
  - Liquidationswert Ende 5. Jahr keiner
  
- gewünschte (Mindest-)Verzinsung p.a. 10%

### ○ Frage

Soll die Maschine A angeschafft werden oder nicht? Ertragsteuern sind nicht zu berücksichtigen.

### ○ Entscheidungsgrundlagen

- Durchschnittlich müßte der investitionsrelevante Jahresnutzen bei einer 10%igen Verzinsung

**ATS 79.139**

betragen (siehe approximative Investitions-Vorinformation, 1. Abfrage). Weil der Durchschnittsnutzen lt. Ausgangssituation wesentlich höher ist (ATS 100.000), kann vorweg von einer rentablen Investition gesprochen werden.

Bei einem durchschnittlichen Jahresnutzen von ATS 100.000 beträgt der interne Zinsfuß vorab

**ca. 19,9%.**

Das geht aus der approximativen Investitions-Vorinformation, 2. Abfrage, hervor.

### Approximative Investitions-Vorinformation

Welcher, der folgenden vier Werte soll errechnet werden? Es kann immer nur ein Wert errechnet werden:

#### 1. Abfrage

- Investitionsausgaben 300.000
- Nutzungsdauer 5 J.
- Kapitalisierungszinsfuß 10,0%
- investitionsrelevanter Nutzen, Jahresdurchschnitt 79.139

#### 2. Abfrage

- Investitionsausgaben 300.000
- Nutzungsdauer 5 J.
- Interner Zinsfuß 19,9%
- investitionsrelevanter Nutzen, Jahresdurchschnitt 100.000

○ Wie setzen sich Investitionsausgaben und investitionsrelevanter Nutzen zusammen und wann fallen sie an?

Periode	Sachinvestitionen	investitionsrelevantes Working Capital	ΣΣ
			Sachinvest. + Working Capital
0	300.000		300.000
1	0		0
2	0		0
3	0		0
4	0		0
5	0		0
<b>Gesamt</b>	<b>300.000</b>	<b>0</b>	<b>300.000</b>

Periode	invest. relevanter Zusatz-DB (+)	Einsparungen (+) / (sprungfixe) Ausgaben (-)		Liquidationserlös (+)	invest.rel. Gesamtnutzen vor Est.
		Ein-sparung			
1	0	60.000	0		60.000
2	0	100.000	0		100.000
3	0	150.000	0		150.000
4	0	110.000	0		110.000
5	0	80.000	0		80.000
E5 (WC)				0	0
E5 (Sach)					0
<b>Gesamt</b>	<b>0</b>	<b>500.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>500.000</b>

DB=Deckungsbeitrag; WC = Working Capital

Da es sich um eine reine Rationalisierungsinvestition handelt, fällt kein investitionsrelevantes Working Capital an.

○ **Klassische, dynamische Methoden**

○ **Der interne Zinsfuß (Internal Rate of Return) beträgt 19%**

Er ergibt sich durch Gegenüberstellung der Barwerte aus Investitionsausgaben und investitionsrelevanten Nutzen durch Interpolierung.

**Barwert der Investitionsausgaben**

Periode	Investitionsausgaben	Zinsfuß 15,0%		Zinsfuß 20,0%	
		Aufzinsungs- bzw. Abzinsungsfaktor	Barwert in ATS	Aufzinsungs- bzw. Abzinsungsfaktor	Barwert in ATS
0	300.000	1,0000	300.000	1,0000	300.000
1	0	0,8696	0	0,8333	0
2	0	0,7561	0	0,6944	0
3	0	0,6575	0	0,5787	0
4	0	0,5718	0	0,4823	0
5	0	0,4972	0	0,4019	0
<b>Gesamt</b>	<b>300.000</b>		<b>300.000</b>		<b>300.000</b>

Hier setzen sich die Investitionsausgaben ausschließlich aus Sachanlagen zusammen; sie fallen gebündelt in der Periode Null an. Deshalb ist der Nominalwert ident mit dem Barwert. Das muß aber nicht immer so sein. Das Programm läßt Investitionsausgaben von 5 Jahren vor Start der Investition (Periode -5) bis 20 Jahre nach Start derselben zu (z.B. bei späterer Teilreinvestition).

**Barwert des investitionsrelevanten Nutzens**

Periode	invest. relevanter Nutzen nach ESt.	Zinsfuß 15,0%		Zinsfuß 20,0%	
		Abzinsungsfaktor	Barwert in ATS	Abzinsungsfaktor	Barwert in ATS
1	60.000	0,8696	52.174	0,8333	50.000
2	100.000	0,7561	75.614	0,6944	69.444
3	150.000	0,6575	98.627	0,5787	86.806
4	110.000	0,5718	62.893	0,4823	53.048
5	80.000	0,4972	39.774	0,4019	32.150
<b>Gesamt</b>	<b>500.000</b>		<b>329.083</b>		<b>291.448</b>

**Interner Zinsfuß durch Interpolieren**

	1. Versuchszinsfuß: 15,0%	2. Versuchszinsfuß: 20,0%
Barwert der Investitionsausgaben	300.000	300.000
Barwert der investitionsrelevanten Nutzen	329.083	291.448
<b>Barwert Differenz (Werte in ATS)</b>	<b>29.083</b>	<b>8.552</b>
	5% =	37.635
	1% =	7.527

<b>INTERNER ZINSFUSS</b>	entweder	$15\% + 29.083 / 7.527 =$	<b>18,9%</b>
	oder:	$20\% - 8.552 / 7.527 =$	

Durch das (mathematisch eigentlich nicht zulässige) Interpolieren sind kleine Abweichungen möglich.

○ **Der Kapitalwert (Net Present Value) beträgt** (bei  $p=10\%$ ) **ATS 74.700**

Periode	invest. relevanter Nutzen nach ESt.	Zinsfuß 10,0%	
		Abzinsungs-faktor	Barwert
1	60.000	0,9091	54.545
2	100.000	0,8264	82.645
3	150.000	0,7513	112.697
4	110.000	0,6830	75.131
5	80.000	0,6209	49.674
<b>Gesamt</b>	<b>500.000</b>		<b>374.692</b>

<b>Barwert Investitionsausgaben</b>	<b>-300.000</b>
-------------------------------------	-----------------

<b>Kapitalwert bei 10,0%</b>	<b>74.692</b>
------------------------------	---------------

○ **Der modifizierte interne Zinsfuß (Modified Internal Rate of Return) beträgt** (bei  $p=10\%$ ) **15%**

Periode	invest. relevanter Nutzen nach ESt.	Zinsfuß 10,0%	
		Aufzinsungs-faktor	Endwert
1	60.000	1,4641	87.846
2	100.000	1,3310	133.100
3	150.000	1,2100	181.500
4	110.000	1,1000	121.000
5	80.000	1,0000	80.000
<b>Gesamt</b>	<b>500.000</b>		<b>603.446</b>

Summe Endwert Rückflüsse

Aus obigen Berechnungen ergibt sich:

- Summe Barwert der Investitionsausgaben bei  $p=10$  Prozent = 300.000
- Summe Endwert der investitionsrelevanten Rückflüsse bei  $p=10$  Prozent = 603.446
- Quotient aus  $\frac{\text{Summe Endwert Rückflüsse}}{\text{Summe Barwert IA}} = \frac{603.446}{300.000} = 2,0115$
- modifizierter interner Zinsfuß =  $(603.446 / 300.000)^{(1/5)} - 1 = 0,15$
- modifizierter interner Zinsfuß (= interner Zinsfuß nach der Baldwin Methode)  
**15%**
- Man erhält obigen Baldwin-Zinsfuß nicht nur durch Wurzelziehen, sondern auch durch Suchen des Quotienten 2,0115 (siehe Pkt.3, oben) in einer Aufzinsungstabelle.

• Aufzinsungsfaktoren:

	p	10,0%	15%	20,0%	35,0%
n					
1		1,1000	1,1500	1,2000	1,3500
2		1,2100	1,3225	1,4400	1,8225
3		1,3310	1,5209	1,7280	2,4604
4		1,4641	1,7490	2,0736	3,3215
5		1,6105	<b>2,0114</b>	<b>2,4883</b>	4,4840
6		1,7716	2,3131	2,9860	6,0534
7		1,9487	2,6600	3,5832	8,1722
8		2,1436	3,0590	4,2998	11,0324
9		2,3579	3,5179	5,1598	14,8937
10		2,5937	4,0456	6,1917	20,1066

○ Die Amortisationsdauer (Pay Off Period) beträgt

- statisch 2-3 Jahre
- dynamisch 3-4 Jahre (mit 10% abgezinst)

• statisch (nominell)

Investitionsausgaben (Werte in ATS)		300.000
– investitionsrelevanter Nutzen (Werte in ATS)		
1.Jahr	60.000	240.000
2.Jahr	100.000	140.000
3.Jahr	150.000	<b>-10.000</b>

Die statische Amortisationsdauer beträgt 2 bis 3 Jahre.

• dynamisch (mit 10% abgezinst)

Investitionsausgaben (Werte in ATS)		300.000
– investitionsrelevanter Nutzen (Werte in ATS)		
1.Jahr	54.545	245.455
2.Jahr	82.645	162.810
3.Jahr	112.697	50.113
4.Jahr	75.131	<b>-25.019</b>

Die dynamische Amortisationsdauer beträgt 3 bis 4 Jahre.

○ Sensibilitätsanalyse (8 Standardvarianten)

Es werden sämtliche Ergebnisveränderungen angezeigt, die entstehen würden, wenn die Investitionsausgaben und der investitionsrelevante Jahresnutzen um jeweils +/- 10 Prozent schwanken.

**Sensibilitätsanalyse für  
8 Standardvarianten**

		Var. A	Var. B	Var. C	Var. D
		Investitionsausgaben		investitionsrelevanter Nutzen	
		+10% höher	-10% niedriger	+10% höher	-10% niedriger
Interner Zinsfuß (IRR)	vorher	18,8%	18,8%	18,8%	18,8%
	Veränderung	<b>-3,9%</b>	<b>+4,5%</b>	<b>+4,1%</b>	<b>-4,3%</b>
	nachher	14,9%	23,3%	22,9%	14,5%
modifizierter Interner Zinsfuß (Re-finanzierungszinsfuß: 10,0%) (MIRR)	vorher	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%
	Veränderung	<b>-2,2%</b>	<b>+2,4%</b>	<b>+2,2%</b>	<b>-2,4%</b>
	nachher	12,8%	17,5%	17,2%	12,6%
Kapitalwert (Re-finanzierungszinsfuß: 10,0%) (NPV)	vorher	74.692	74.692	74.692	74.692
	Veränderung	<b>-30.000</b>	<b>+30.000</b>	<b>+37.469</b>	<b>-37.469</b>
	nachher	44.692	104.692	112.162	37.223
Amortisationsdauer, statisch (POP)	vorher	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.
	Veränderung	<b>1 Jahr</b>	<b>0 Jahre</b>	<b>0 Jahre</b>	<b>1 Jahr</b>
	nachher	3 bis 4 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	3 bis 4 J.
Amortisationsdauer, dynamisch (Zinsfuß: 10,0%) (POP)	vorher	3 bis 4 J.	3 bis 4 J.	3 bis 4 J.	3 bis 4 J.
	Veränderung	<b>1 Jahr</b>	<b>0 Jahre</b>	<b>0 Jahre</b>	<b>1 Jahr</b>
	nachher	4 bis 5 J.	3 bis 4 J.	3 bis 4 J.	4 bis 5 J.
		Var. AC	Var. AD	Var. BC	Var. BD
Investitionsausgaben		+10% höher	+10% höher	-10% niedriger	-10% niedriger
investitionsrelevanter Nutzen		+10% höher	-10% niedriger	+10% höher	-10% niedriger
Interner Zinsfuß (IRR)	vorher	18,8%	18,8%	18,8%	18,8%
	Veränderung	<b>+0,0%</b>	<b>-8,0%</b>	<b>+8,9%</b>	<b>+0,0%</b>
	nachher	18,8%	10,8%	27,7%	18,8%
modifizierter Interner Zinsfuß (Re-finanzierungszinsfuß: 10,0%) (MIRR)	vorher	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%
	Veränderung	<b>+0,0%</b>	<b>-4,5%</b>	<b>+4,7%</b>	<b>+0,0%</b>
	nachher	15,0%	10,5%	19,7%	15,0%
Kapitalwert (Re-finanzierungszinsfuß: 10,0%) (NPV)	vorher	74.692	74.692	74.692	74.692
	Veränderung	<b>+7.469</b>	<b>-67.469</b>	<b>+67.469</b>	<b>-7.469</b>
	nachher	82.162	7.223	142.162	67.223
Amortisationsdauer, statisch (POP)	vorher	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.
	Veränderung	<b>0 Jahre</b>	<b>1 Jahr</b>	<b>0 Jahre</b>	<b>0 Jahre</b>
	nachher	2 bis 3 J.	3 bis 4 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.
Amortisationsdauer, dynamisch (Zinsfuß: 10,0%) (POP)	vorher	3 bis 4 J.	3 bis 4 J.	3 bis 4 J.	3 bis 4 J.
	Veränderung	<b>0 Jahre</b>	<b>1 Jahr</b>	<b>-1 Jahr</b>	<b>0 Jahre</b>
	nachher	3 bis 4 J.	4 bis 5 J.	2 bis 3 J.	3 bis 4 J.

Die Amortisationsdauer wird immer auf ganze Jahre aufgerundet.

**○ Zielsimulation**

Die Zielsimulation zeigt, daß bei Reduktion des internen Zinsfußes von 19% auf 10%

- die ursprünglichen Investitionsausgaben um 25% höher bzw.
- der ursprüngliche investitionsrelevante Nutzen um 20% niedriger

sein könnte.

**Ergebnisse und Zielvorstellung**

	Ergebnis (Basis)	Zielwert	zu erreichen durch	
			entweder Erhöhung Investitionsausgaben	oder Reduktion investitionsrelevanter Nutzen
Interner Zinsfuß	18,8%	10,0%	+24,9%	-20,0%
Modifizierter Interner Zinsfuß (10,0%)	15,0%			
Kapitalwert (10,0%)	74.692			
Amortisationsdauer statisch	2 bis 3 Jahre			
Amortisationsdauer dynamisch (10,0%)	3 bis 4 Jahre			

## **FALLBEISPIEL 2**

### **(Weiterführung des Fallbeispiels 1)**

**○ Ausgangssituation**

Neben der Maschine A (Fallbeispiel 1) steht nun auch eine Maschine B zur Auswahl.

Für die Maschine B sind folgende Daten bekannt:

○ Investitionsausgaben ATS 100.000

○ investitionsrelevanter Nutzen (= Ausgabeneinsparungen)

- 1. Jahr ATS 50.000
- 2. Jahr ATS 40.000
- 3. Jahr ATS 40.000
- 4. Jahr ATS 10.000
- 5. Jahr ATS 10.000
- Liquidationswert Ende 5. Jahr keiner

○ gewünschte (Mindest-)Verzinsung p.a. auch hier 10%

**○ Fragen**

- Soll die Maschine A oder die Maschine B angeschafft werden?
- Welche Bedingungen muß die Differenzinvestition von ATS 200.000 erfüllen?



- Durchschnittlich müßte der investitionsrelevante Jahresnutzen bei einer 10%igen Verzinsung

**ATS 26.400**

betragen. Weil der Durchschnittsnutzen lt. Ausgangssituation höher ist (ATS 30.000), kann vorweg von einer rentablen Investition gesprochen werden.

Bei einem durchschnittlichen Jahresnutzen von ATS 30.000 beträgt der interne Zinsfuß vorab

**ca. 15,2%.**

Das geht aus der approximativen Investitions-Vorinformation, 2. Abfrage, hervor.

### Approximative Investitions-Vorinformation

Welcher, der folgenden vier Werte soll errechnet werden? Es kann immer nur ein Wert errechnet werden:

#### 1. Abfrage

- Investitionsausgaben 100.000
- Nutzungsdauer 5 J.
- Kapitalisierungszinsfuß 10,0%
- investitionsrelevanter Nutzen, Jahresdurchschnitt 26.380

#### 2. Abfrage

- Investitionsausgaben 100.000
- Nutzungsdauer 5 J.
- Interner Zinsfuß 15,2%
- investitionsrelevanter Nutzen, Jahresdurchschnitt 30.000

- Wie setzen sich Investitionsausgaben und investitionsrelevanter Nutzen zusammen und wann fallen sie an?

			ΣΣ
Periode	Sachinvestitionen	investitionsrelevantes Working Capital	Sachinvest. + Working Capital
0	100.000		100.000
1	0		0
2	0		0
3	0		0
4	0		0
5	0		0
<b>Gesamt</b>	<b>100.000</b>	<b>0</b>	<b>100.000</b>

Periode	invest. relevanter Zusatz-DB (+)	Einsparungen (+) / (sprungfixe Ausgaben (-))		Liquidationserlös (+)	invest.rel. Gesamtnutzen vor Est.
		Ein-sparung			
1	0	50.000			50.000
2	0	40.000			40.000
3	0	40.000			40.000
4	0	10.000			10.000
5	0	10.000			10.000
E5 (WC)				0	0
E5 (Sach)					0
<b>Gesamt</b>	<b>0</b>	<b>150.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>150.000</b>

DB=Deckungsbeitrag; WC = Working Capital

○ **Klassische, dynamische Methoden**

○ **Der interne Zinsfuß (Internal Rate of Return) beträgt 21%**

**Barwert der Investitionsausgaben**

Periode	Investitionsausgaben	Zinsfuß 20,0%		Zinsfuß 25,0%	
		Aufzinsungs- bzw. Abzinsungs-faktor	Barwert in ATS	Aufzinsungs- bzw. Abzinsungs-faktor	Barwert in ATS
0	100.000	1,0000	100.000	1,0000	100.000
1	0	0,8333	0	0,8000	0
2	0	0,6944	0	0,6400	0
3	0	0,5787	0	0,5120	0
4	0	0,4823	0	0,4096	0
5	0	0,4019	0	0,3277	0
<b>Gesamt</b>	<b>100.000</b>		<b>100.000</b>		<b>100.000</b>

**Barwert des investitionsrelevanten Nutzens**

Periode	invest. relevanter Nutzen nach ESt.	Zinsfuß 20,0%		Zinsfuß 25,0%	
		Abzinsungs-faktor	Barwert in ATS	Abzinsungs-faktor	Barwert in ATS
1	50.000	0,8333	41.667	0,8000	40.000
2	40.000	0,6944	27.778	0,6400	25.600
3	40.000	0,5787	23.148	0,5120	20.480
4	10.000	0,4823	4.823	0,4096	4.096
5	10.000	0,4019	4.019	0,3277	3.277
<b>Gesamt</b>	<b>150.000</b>		<b>101.434</b>		<b>93.453</b>

**Interner Zinsfuß durch Interpolieren**

	1. Versuchszinsfuß: 20,0%	2. Versuchszinsfuß: 25,0%
Barwert der Investitionsausgaben	100.000	100.000
Barwert der investitionsrelevanten Nutzen	101.434	93.453
<b>Barwert Differenz (Werte in ATS)</b>	<b>1.434</b>	<b>6.547</b>
	5% =	7.981
	1% =	1.596

<b>INTERNER ZINSFUSS</b>	entweder	$20\% + 1.434 / 1.596 =$	<b>20,9%</b>
	oder:	$25\% - 6.547 / 1.596 =$	

○ **Der Kapitalwert (Net Present Value) beträgt (bei p=10%) ATS 21.600**

Periode	invest. relevanter Nutzen nach ESt.	Zinsfuß 10,0%	
		Abzinsungs-faktor	Barwert
1	50.000	0,9091	45.455
2	40.000	0,8264	33.058
3	40.000	0,7513	30.053
4	10.000	0,6830	6.830
5	10.000	0,6209	6.209
<b>Gesamt</b>	<b>150.000</b>		<b>121.604</b>

<b>Barwert Investitionsausgaben</b>	<b>-100.000</b>
-------------------------------------	-----------------

<b>Kapitalwert bei 10,0%</b>	<b>21.604</b>
------------------------------	---------------

○ **Der modifizierte interne Zinsfuß (Modified Internal Rate of Return) beträgt** (bei  $p=10\%$ ) **14%**

Periode	invest. relevanter Nutzen nach EST.	Zinsfuß 10,0%	
		Aufzinsungs-faktor	Endwert
1	50.000	1,4641	73.205
2	40.000	1,3310	53.240
3	40.000	1,2100	48.400
4	10.000	1,1000	11.000
5	10.000	1,0000	10.000
<b>Gesamt</b>	<b>150.000</b>		<b>195.845</b> Summe Endwert Rückflüsse

Aus obigen Berechnungen ergibt sich:

- Summe Barwert der Investitionsausgaben bei  $p=10$  Prozent = 100.000
- Summe Endwert der investitionsrelevanten Rückflüsse bei  $p=10$  Prozent = 195.845
- Quotient aus  $\frac{\text{Summe Endwert Rückflüsse}}{\text{Summe Barwert IA}} = \frac{195.845}{100.000} = 1,9585$
- modifizierter interner Zinsfuß =  $(195.845 / 100.000)^{(1/5)} - 1 = 0,1439$
- modifizierter interner Zinsfuß (= interner Zinsfuß nach der Baldwin Methode) **14%**
- Man erhält obigen Baldwin-Zinsfuß nicht nur durch Wurzelziehen, sondern auch durch Suchen des Quotienten 1,9585 (siehe Pkt.3, oben) in einer Aufzinsungstabelle.

• **Aufzinsungsfaktoren:**

n	p			
	9,0%	14%	19,0%	33,0%
1	1,0900	1,1400	1,1900	1,3300
2	1,1881	1,2996	1,4161	1,7689
3	1,2950	1,4815	1,6852	2,3526
4	1,4116	1,6890	2,0053	3,1290
5	1,5386	<b>1,9254</b>	<b>2,3864</b>	4,1616
6	1,6771	2,1950	2,8398	5,5349
7	1,8280	2,5023	3,3793	7,3614
8	1,9926	2,8526	4,0214	9,7907
9	2,1719	3,2519	4,7854	13,0216
10	2,3674	3,7072	5,6947	17,3187

**WICHTIGE BEMERKUNG:**

Der modifizierte interne Zinsfuß wird immer niedriger oder höher sein als der normale interne Zinsfuß, weil der Rückfluß nicht mit dem internen, sondern mit einem extern vorgegebenen Zinsfuß erfolgt. Bei der Investitionsprioritätsbeurteilung kann es aber durch die modifizierte Methode zu einer anderen Reihung der Projektförderungswürdigkeit kommen, hier z.B.:

	Maschine A	Maschine B
(Normaler) interner Zinsfuß	19%	<b>21%</b>
Modifizierter interner Zinsfuß	<b>15%</b>	14%

Bei der normalen internen Zinsfußmethode ist Maschine B mit 21% der Maschine A mit 19% vorzuziehen. Einschränkend sind hier noch die Bedingungen der Differenzinvestition zu berücksichtigen.

Bei der modifizierten Methode ergibt sich ein knapper Vorteil für die Maschine A. Überlegungen bezüglich der Differenzinvestition brauchen bei Baldwin nicht angestellt werden.

○ **Die Amortisationsdauer (Pay Off Period) beträgt**

- **statisch 2-3 Jahre**
- **dynamisch 2-3 Jahre** (mit 10% abgezinst)

- **statisch (nominell)**

Investitionsausgaben (Werte in ATS)		100.000
– investitionsrelevanter Nutzen (Werte in ATS)		
1.Jahr	50.000	50.000
2.Jahr	40.000	10.000
3.Jahr	40.000	<b>-30.000</b>

Die statische Amortisationsdauer beträgt 2 bis 3 Jahre.

- **dynamisch (mit 10% abgezinst)**

Investitionsausgaben (Werte in ATS)		100.000
– investitionsrelevanter Nutzen (Werte in ATS)		
1.Jahr	45.455	54.545
2.Jahr	33.058	21.488
3.Jahr	30.053	<b>-8.565</b>

Die dynamische Amortisationsdauer beträgt 2 bis 3 Jahre.

○ **Sensibilitätsanalyse (8 Standardvarianten)**

Es werden sämtliche Ergebnisveränderungen angezeigt, die entstehen würden, wenn die Investitionsausgaben und der investitionsrelevante Jahresnutzen um jeweils +/- 10 Prozent schwanken.

**Sensibilitätsanalyse für  
8 Standardvarianten**

		Var. A	Var. B	Var. C	Var. D
		Investitionsausgaben		investitionsrelevanter Nutzen	
		+10% höher	-10% niedriger	+10% höher	-10% niedriger
Interner Zinsfuß (IRR)	vorher	20,8%	20,8%	20,8%	20,8%
	Veränderung	<b>-5,5%</b>	<b>+6,6%</b>	<b>+5,9%</b>	<b>-6,0%</b>
	nachher	15,4%	27,4%	26,8%	14,8%
modifizierter Interner Zinsfuß (Refinanzierungszinsfuß: 10,0%) (MIRR)	vorher	14,4%	14,4%	14,4%	14,4%
	Veränderung	<b>-2,2%</b>	<b>+2,4%</b>	<b>+2,2%</b>	<b>-2,4%</b>
	nachher	12,2%	16,8%	16,6%	12,0%
Kapitalwert (Refinanzierungszinsfuß: 10,0%) (NPV)	vorher	21.604	21.604	21.604	21.604
	Veränderung	<b>-10.000</b>	<b>+10.000</b>	<b>+12.160</b>	<b>-12.160</b>
	nachher	11.604	31.604	33.765	9.444
Amortisationsdauer, statisch (POP)	vorher	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.
	Veränderung	<b>0 Jahre</b>	<b>0 Jahre</b>	<b>0 Jahre</b>	<b>0 Jahre</b>
	nachher	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.
Amortisationsdauer, dynamisch (Zinsfuß: 10,0%) (POP)	vorher	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.
	Veränderung	<b>1 Jahr</b>	<b>0 Jahre</b>	<b>0 Jahre</b>	<b>1 Jahr</b>
	nachher	3 bis 4 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	3 bis 4 J.
		Var. AC	Var. AD	Var. BC	Var. BD
Investitionsausgaben		+10% höher	+10% höher	-10% niedriger	-10% niedriger
investitionsrelevanter Nutzen		+10% höher	-10% niedriger	+10% höher	-10% niedriger
Interner Zinsfuß (IRR)	vorher	20,8%	20,8%	20,8%	20,8%
	Veränderung	<b>+0,0%</b>	<b>-11,1%</b>	<b>+13,0%</b>	<b>+0,0%</b>
	nachher	20,8%	9,7%	33,8%	20,8%
modifizierter Interner Zinsfuß (Refinanzierungszinsfuß: 10,0%) (MIRR)	vorher	14,4%	14,4%	14,4%	14,4%
	Veränderung	<b>+0,0%</b>	<b>-4,5%</b>	<b>+4,7%</b>	<b>+0,0%</b>
	nachher	14,4%	9,9%	19,1%	14,4%
Kapitalwert (Refinanzierungszinsfuß: 10,0%) (NPV)	vorher	21.604	21.604	21.604	21.604
	Veränderung	<b>+2.160</b>	<b>-22.160</b>	<b>+22.160</b>	<b>-2.160</b>
	nachher	23.765	-556	43.765	19.444
Amortisationsdauer, statisch (POP)	vorher	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.
	Veränderung	<b>0 Jahre</b>	<b>0 Jahre</b>	<b>-1 Jahr</b>	<b>0 Jahre</b>
	nachher	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	1 bis 2 J.	2 bis 3 J.
Amortisationsdauer, dynamisch (Zinsfuß: 10,0%) (POP)	vorher	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.
	Veränderung	<b>0 Jahre</b>	<b>0 Jahre</b>	<b>0 Jahre</b>	<b>0 Jahre</b>
	nachher	2 bis 3 J.	> 5 Jahre	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.

Die Amortisationsdauer wird immer auf ganze Jahre aufgerundet.

○ Zielsimulation

Die Zielsimulation zeigt, daß bei Reduktion des internen Zinsfußes von 21% auf 10%

- die ursprünglichen Investitionsausgaben um 22% höher bzw.
- der ursprüngliche investitionsrelevante Nutzen um 18% niedriger sein könnte.

	Ergebnis (Basis)	Zielwert	zu erreichen durch	
			entweder Erhöhung Investitionsausgaben	oder Reduktion investitionsrelevanter Nutzen
Interner Zinsfuß	20,8%	10,0%	+21,7%	-17,8%
Modifizierter Interner Zinsfuß (10,0%)	14,4%			
Kapitalwert (10,0%)	21.604			
Amortisationsdauer statisch	2 bis 3 Jahre			
Amortisationsdauer dynamisch (10,0%)	2 bis 3 Jahre			

○ Investitionsvergleiche, Differenzinvestition

INVESTITIONSVERGLEICHE

a) Eingabeprotokoll (Werte in ATS)

Periode	Basis-Szenario		1. Alternativszenario		2. Alternativszenario	
	Investitionsausgaben	investitionsrelevanter Nutzen	Investitionsausgaben	investitionsrelevanter Nutzen	Investitionsausgaben	investitionsrelevanter Nutzen
0	300.000	0	100.000	0	200.000	0
1	0	60.000	0	50.000	0	10.000
2	0	100.000	0	40.000	0	60.000
3	0	150.000	0	40.000	0	110.000
4	0	110.000	0	10.000	0	100.000
5	0	80.000	0	10.000	0	70.000
<b>Gesamt</b>	<b>300.000</b>	<b>500.000</b>	<b>100.000</b>	<b>150.000</b>	<b>200.000</b>	<b>350.000</b>

Alle Werte, die gegenüber dem Basis-Szenario geändert worden sind, werden dargestellt.

b) Ergebnisse

Interner Zinsfuß

18,8%	20,8%	18,1%
-------	-------	-------

Modifizierter Interner Zinsfuß (Refinanzierungszinsfuß: 10,0%)

15,0%	14,4%	15,3%
-------	-------	-------

Kapitalwert (Refinanzierungszinsfuß: 10,0%) in ATS

74.692	21.604	53.088
--------	--------	--------

Amortisationsdauer, statisch

2 bis 3 Jahre	2 bis 3 Jahre	3 bis 4 Jahre
---------------	---------------	---------------

Amortisationsdauer, dynamisch (Zinsfuß: 10,0%)

3 bis 4 Jahre	2 bis 3 Jahre	3 bis 4 Jahre
---------------	---------------	---------------

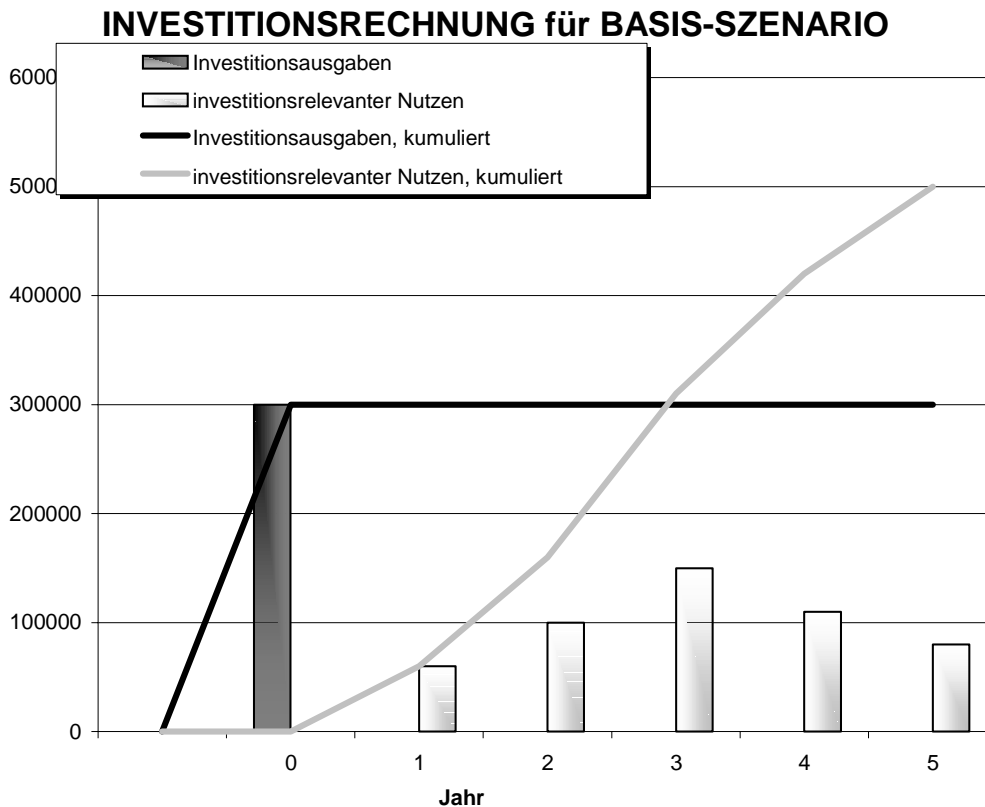
○ **Erkenntnisse**

Die Maschine B hat einen höheren internen Zinsfuß als die Maschine A. Es sollte daher die Maschine B gekauft werden, vorausgesetzt, man kann für die Differenzinvestition von 200.000 (300.000 - 100.000) ATS eine Verzinsung von mindestens 18,1% erzielen.

Können die Rückflüsse nur mit 10% verzinst werden, ist es vorteilhafter die Maschine A zu kaufen, weil der modifizierte interne Zinsfuß unter diesen Bedingungen etwas höher ist als bei Maschine B.

○ **Histogramme**

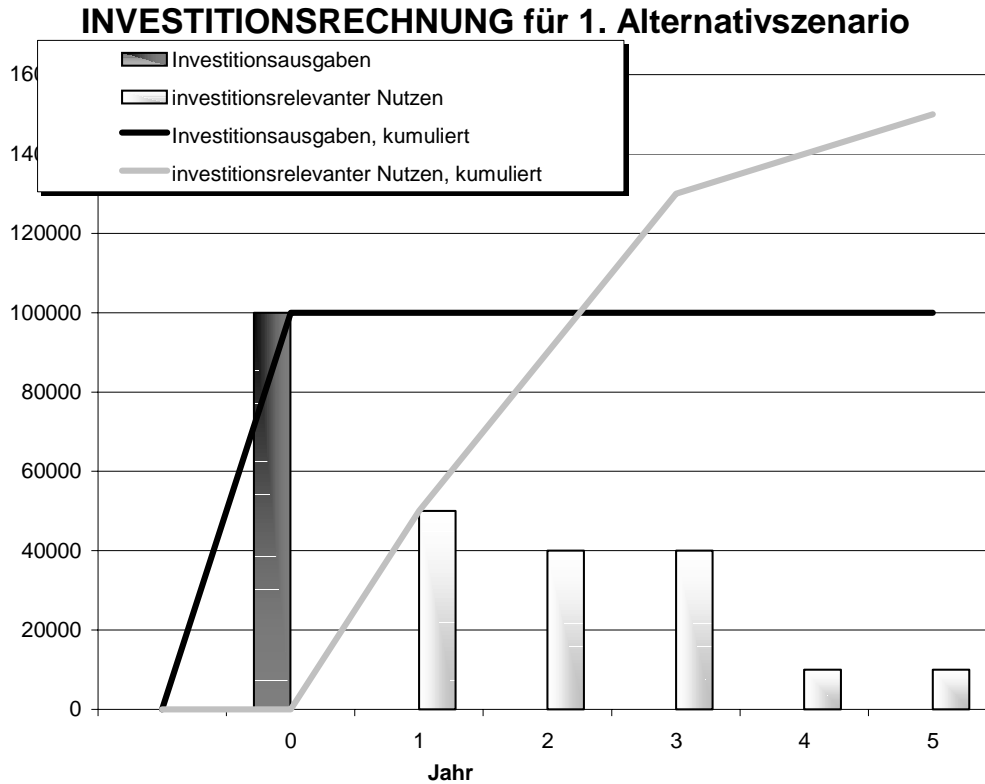
a) Eingabe-Histogramm



b) Ergebnisse

Basis-Szenario	
Interner Zinsfuß	<b>18,8%</b>
Modifizierter Interner Zinsfuß (Refinanzierungszinsfuß: 10,0%)	<b>15,0%</b>
Kapitalwert in ATS (Refinanzierungszinsfuß: 10,0%)	<b>74.692</b>
Amortisationsdauer, statisch	<b>2 bis 3</b> Jahre
Amortisationsdauer, dynamisch (Zinsfuß: 10,0%)	<b>3 bis 4</b> Jahre

a) Eingabe-Histogramm



b) Ergebnisse

1. Alternativszenario	
Interner Zinsfuß	<b>20,8%</b>
Modifizierter Interner Zinsfuß (Refinanzierungszinsfuß: 10,0%)	<b>14,4%</b>
Kapitalwert in ATS (Refinanzierungszinsfuß: 10,0%)	<b>21.604</b>
Amortisationsdauer, statisch	<b>2 bis 3</b> Jahre
Amortisationsdauer, dynamisch (Zinsfuß: 10,0%)	<b>2 bis 3</b> Jahre



# FALLBEISPIEL 3

(Ein komplexeres Einführungsbeispiel)

## ○ Ausgangssituation

Ein Bauunternehmen will diversifizieren. Es wird erwogen, eine Autobahnraststätte zu errichten. Aus der Bilanz des Bauunternehmers kann eine Gesamtkapitalrentabilität von 18% hergeleitet werden.

## ○ Schwerpunkte

Die Schwerpunkte in diesem Fallbeispiel sind:

- Ermittlung der geplanten Investitionsausgaben
- Ermittlung des investitionsrelevanten Nutzens
- Interner Zinsfuß, Kapitalwert, Modifizierter Interner Zinsfuß, Amortisationsdauer
- Risikoanalyse durch Computersimulation

## ○ Planprämissen

### ○ Investitionsausgaben

* rund (4000 m <sup>2</sup> ) inkl. 6teuern und 1 otar	\$76 2,5 0 io
* ebäude (1 utzungsdauer 20 -ahre)	\$76 3,6 0 io
( inrichtung (1 utzungsdauer 6 -ahre)	\$76 2,4 0 io
<b>* esamt 6sachanlagevermögen</b>	<b>\$76 8,5 0 io</b>

Die Finanzierung erfolgt durch einen 5 Mio Investkredit (7%, 10 Jahre, Tilgung jährlich dekursiv). Der Rest wird durch Eigenmittel aufgebracht.

Neben dem Sachanlagevermögen muß noch das investitionsrelevante Umlaufvermögen (Working Capital) berücksichtigt werden. Kundenforderungen fallen keine an, weil nur Barzahlung akzeptiert wird. Der durchschnittliche Materialvorrat beträgt ATS 396.000 unter der Annahme einer

- Materialintensität von 33%
- Auslastung von 50%
- Verweildauer von 30 Tagen

Materialeinsatz p.a.	=	Plan-Nettoerlös	x	Materialintensität
ATS 4,752 Mio	=	ATS 14,4 Mio	x	0,33
Materialvorrat	=	4,752.000 / 12	=	<b>ATS 396.000</b>

Die gesamten Investitionsausgaben (AV und UV) betragen daher ATS 8,896 Mio.

Periode	Sachinvestitionen				investitions- relevantes Working Capital	ΣΣ
	Grund- stück	Gebäude	Ein- richtung	Gesamt		Sachinvest. + Working Capital
0	2.500	3.600	2.400	8.500	396	8.896
1				0		0
2				0		0
3				0		0
4				0		0
5				0		0
6				0		0
<b>Gesamt</b>	<b>2.500</b>	<b>3.600</b>	<b>2.400</b>	<b>8.500</b>	<b>396</b>	<b>8.896</b>

Hier wird unterstellt, daß die gesamten Investitionsausgaben in der Periode 0 anfallen, d.h. ziemlich konzentriert um den Starttermin der Investition (= Eröffnungstag der Raststätte).

Würde sich die Errichtungsdauer des Gebäudes über mehrere Jahre erstrecken, könnte man Zwischen- und Akontozahlungen in die entsprechenden Vorperioden (bis -5 Perioden möglich) verlagern. Diese Beträge würden dann auf die Periode 0 aufgezinst werden.

Sollte der investitionsrelevante (Zusatz-)Umsatz nicht bereits im 1. Jahr voll wirken, sondern sich erst allmählich entwickeln, dann kann auch in den Perioden 1, 2, 3 usw. anteiliges Working Capital stehen, das dann auf einen Barwert abgezinst wird.

Bei reinen Ersatzinvestitionen wird wahrscheinlich kein investitionsrelevantes Working Capital anfallen, weil investitionsbedingt keine Zusatzumsätze zu erwarten sind.

### ○ **Betrachtungsdauer, Nutzungsdauer**

Weil die Nutzungsdauer bei diesem Investitionsprojekt unterschiedlich hoch ist, wurde die Betrachtungsdauer mit 6 Jahren festgelegt. Am Ende des 6. Jahres wird ein fiktiver Liquidationserlös für Grund und Gebäude angesetzt. Das investitionsrelevante Umlaufvermögen (Working Capital) fließt am Ende des 6. Jahres ebenfalls in voller Höhe zurück.

Alternativ könnte man statt der 6-jährigen Betrachtungsdauer auch die gesamte 20-jährige Nutzungsdauer heranziehen. Man müßte dann alle 6 Jahre die Investitionsausgaben für die Einrichtung reinvestieren. Der fiktive Liquidationswert für das Gebäude ist dann am Ende des 20. Jahres Null, jedenfalls aber wesentlich niedriger als der Liquidationswert am Ende des 6. Jahres.

### ○ **Investitionsrelevanter Nutzen**

Der investitionsrelevante Nutzen setzt sich bei diesem Projekt aus folgenden Erfolgspositionen zusammen:

- Raststättenerlös
- Materialkosten Speisen und Getränke
- Deckungsbeitrag
- Instandhaltungsausgaben
- fixe Ausgaben (Personal, Energie, Fuhrpark usw.)
- Liquidationserlös
- Ertragsteuern

Investitionsrelevanter Nutzen (Werte in 1000 ATS)

Periode	investitionsrelevanter Zusatz-			Einsparungen (+) / (sprungfixe) Ausgaben (-)		Liqui- dations- erlös (+)	invest.rel. Gesamt- nutzen vor ESt.
	-Erlös (+)	DBU (+)	-DB (+)	Fixe Ausgaben lt. Planung ohne Instandh.	Instand- haltungs- kosten		
1	14.400	67,0%	9.648	-3.935	-84		5.629
2	14.400	67,0%	9.648	-3.935	-102		5.611
3	14.400	67,0%	9.648	-3.935	-119		5.594
4	14.400	67,0%	9.648	-3.935	-137		5.576
5	14.400	67,0%	9.648	-3.935	-155		5.558
6	14.400	67,0%	9.648	-3.935	-173		5.540
E6 (WC)						396	396
E6 (Grund)						2.500	2.500
E6 (Geb.)						3.060	3.060
E6 (Einr.)							0
<b>Gesamt</b>	<b>86.400</b>		<b>57.888</b>	<b>-23.610</b>	<b>-770</b>	<b>5.956</b>	<b>39.464</b>

Die Ermittlung des investitionsrelevanten Nutzens erfolgt tabellarisch, weil dies die übersichtlichste Form der Darstellung ist. Vorher sind aber noch einige Erläuterungen notwendig.

• **Maximal erzielbarer Erlös** (100% Auslastung)

250 Tage offen  
 x 8 6td. / 7ag Öffnungszeit  
 x 120 6itze  
 x 2 Tischbesetzungen / 6td.  
 x 60 \$76 1 ettoerlös / 6itz

---

**\$76 28,8 0 io**

Der durchschnittliche Nettoerlös je Sitz in der Höhe von 60 ATS ergibt sich wie folgt:

Anteil der Kunden	Ø Erlös je Mahlzeit inkl. MWSt., Getr.St. etc.	Ø Erlös je Mahlzeit ohne MWSt., Getr.St. etc.	gewogenes Mittel ohne MWSt., Getr.St. etc.
70%	80 ATS	67 ATS	47 ATS
30%	55 ATS	44 ATS	13 ATS
			<b>60 \$76</b>

• **Plan-Betriebsleistung**

bei 90% Auslastung   ATS 25,920 Mio  
 bei 80% Auslastung   ATS 23,040 Mio  
 bei 70% Auslastung   ATS 20,160 Mio  
 bei 60% Auslastung   ATS 17,280 Mio  
**bei 50% Auslastung   ATS 14,400 Mio**

• **Materialintensität, Deckungsbeitragsrate, Deckungsbeitrag**

Die Materialintensität wurde vorsichtig mit 33% angesetzt. Weil es beim Raststättenprojekt keine variablen, sondern nur fixe Gemeinkosten gibt, beträgt die Deckungsbeitragsrate 67%. **Der Deckungsbeitrag bei 50%iger Auslastung beträgt daher jährlich ATS 9,648 Mio.**

**Deckungsbeitragsrate (DBU-Faktor)**

(Annahme: die Materialintensität beträgt 33%) ... **0,67 = DBU-Faktor**

bei 100% Auslastung	ATS 19,296 Mio	Deckungsbeitrag
bei 90% Auslastung	ATS 17,366 Mio	Deckungsbeitrag
bei 80% Auslastung	ATS 15,437 Mio	Deckungsbeitrag
bei 70% Auslastung	ATS 13,507 Mio	Deckungsbeitrag
bei 60% Auslastung	ATS 11,578 Mio	Deckungsbeitrag
<b>bei 50% Auslastung</b>	<b>ATS 9,648 Mio</b>	<b>Deckungsbeitrag</b>

• **Instandhaltungsausgaben**

Die jährlichen Durchschnitts-Instandhaltungskosten werden beim Gebäude mit 1,5% und bei der Einrichtung mit 4% vom Anschaffungswert angesetzt. Die jährlichen Durchschnitts-Instandhaltungskosten (96.000 ATS für Einrichtung und 54.000 ATS für Gebäude) wurden mit der jeweiligen Nutzungsdauer multipliziert, um auf die Instandhaltungskosten zu kommen, die während der gesamten Nutzungsdauer planmäßig anfallen werden. Die gesamten Instandhaltungskosten sind nun in arithmetische Reihen umgewandelt worden, die dem Verlauf der Instandhaltungsausgaben sehr ähnlich sind bzw. sein werden.

**PLANUNG DER INSTANDHALTUNGSKOSTEN**

a) Grundlagen für den Instandhaltungsverlauf

Periode	Anlagen mit...							
	beweglichen Teilen				unbeweglichen Teilen			
	Anschaffungswert (AW) (Werte in ATS)	Nutzungsdauer (ND)	Instandh. Kosten p.a. in % des AW (IK%)	Jahre Garantie	Anschaffungswert (AW) (Werte in ATS)	Nutzungsdauer (ND)	Instandh. Kosten p.a. in % des AW (IK%)	Jahre Garantie
0	2.400	6	4,0%	0	3.600	20	1,5%	0
1								
2								
3								
4								
5								
6								

b) verwendete Formeln

1. Die Instandhaltungskosten für die geplante Nutzungsdauer ergeben sich planmäßig aus:

$$\frac{AW * IK\%}{100} * ND$$

2. Die Verteilung der gesamten Plan-Instandhaltungskosten auf die einzelnen Perioden der Nutzungsdauer erfolgt durch eine arithmetische Reihe. Der jährliche Steigerungsfaktor beträgt bei Anlagen mit

- beweglichen Teilen.....25%
- unbeweglichen Teilen.....12,5%

der Instandhaltungskosten im 1. Jahr. Die Instandhaltungskosten im 1.Jahr (=1. Glied der arithmetischen Reihe) werden nach folgender Formel errechnet:

- bewegliche Teile (z.B. Maschinen)
- unbewegliche Teile (z.B. Gebäude)

$$\frac{IK}{\frac{n}{2} \left( 2 + \frac{n-1}{4} \right)}$$

$$\frac{IK}{\frac{n}{2} \left( 2 + \frac{n-1}{8} \right)}$$

wobei: IK = Instandhaltungskosten während der gesamten Nutzungsdauer  
n = Nutzungsdauer in Jahren

Wird vom Lieferer im 1. Jahr oder während der ersten Jahre Garantie gewährt, dann ändert das am Instandhaltungsverlauf nichts; während der Garantietzeit fallen dann allerdings keine Plan-Instandhaltungskosten an, danach werden die höheren Plan-Instandhaltungskosten des 2. oder 3. Jahres angesetzt.

**c) Plan-Instandhaltungskosten (Werte in ATS)**

Jahr	Instandhaltungskosten für...		
	Anlagen mit beweglichen Teilen	Anlagen mit unbeweglichen Teilen	Gesamt
0	0	0	0
1	59	25	84
2	74	28	102
3	89	31	119
4	103	34	137
5	118	37	155
6	133	40	173
<b>Gesamt</b>	<b>576</b>	<b>194</b>	<b>770</b>

**• Ausgabenwirksame Jahresfixkosten**

1000 ATS

**p.a.**

Personal: 1 Leiter	385
6 Mitarbeiter	1.603
1 Reserve	266
1 Bedienerin	266

**Gesamt inkl. Personalnebenkosten 2.520**

Reinigungsmaterial	25
Strom (Küche u. Beleuchtung)	300
Heizung	90
Werbung	80
Anteilige Verwaltungsgemeinkosten	180
Leasingkosten (LKW u. Caravan)	500
Betriebskosten KFZ für je 30.000 km	120
Sonstiges	120

**GESAMT 3.935**

**LIQUIDATIONSERLÖS:**

1000 ATS

**p.a.**

Grund (100% vom Anschaffungswert)	2.500
Gebäude lt. Formel	3.060
Einrichtung	-

**GESAMT 5.560**

**Umlaufvermögen 396**

**SUMME AV + UV 5.956**

Beim Gebäude wird der Liquidationswert nach 6 Jahren durch eine Formel ermittelt, welche die progressive Altersentwertung gut berücksichtigt.

**9orgaben:**

- \$lter des \* ebäudes: 6 -ahre
- \* eschätzte lutzungsdauer: 20 -ahre
- l euwert des \* ebäudes: \$76 3,6 0 io

**)ormel:**

$$\left( \frac{(\$ + 20)^2}{140} - 2,86 \right)$$

wobei ( (ntwertung in % des l eubauwertes  
 \$ \$lter des \* ebäudes in % der \* esamtnutzungsdauer

$$\$ \frac{6 \times 100}{20} = 30\%$$

$$\left( \frac{(30 + 20)^2}{140} - 2,86 \right) = 17,86 - 2,86 = 15\%$$

$$3.600.000 - \frac{3.600.000 \times 15}{100} = 3.060.000$$

Bei einem Neubauwert von ATS 3,6 Mio ergibt sich somit ein **Gegenwartswert von ATS 3,06 Mio.**

• **Ertragsteuern**

In der folgenden Tabelle wird die Ertragsteuer für das Raststättenprojekt ermittelt.

Periode	Basis für Ertragsteuer							EST. % Satz	invest. relevante Ertragsteuer	invest. relevanter Nutzen nach EST.
	invest. relevanter Nutzen vor Est.	AfA		Investitionsbegünstigung (-)	Restbuchwert verkaufter Anlagen (-)	FKZ für Investkredit (-)	invest. relevante Ertragsteuerbasis			
		Gebäude (-)	Einrichtung							
1	5.629	-180	-400	-540		-350	4.159	34,0%	1.414	4.215
2	5.611	-180	-400			-325	4.706	34,0%	1.600	4.011
3	5.594	-180	-400			-298	4.716	34,0%	1.604	3.990
4	5.576	-180	-400			-269	4.727	34,0%	1.607	3.969
5	5.558	-180	-400			-238	4.740	34,0%	1.612	3.946
6	5.540	-180	-400			-204	4.756	34,0%	1.617	3.923
E6 (WC)	396						396		0	396
E6 (Grund)	2.500						2.500		0	2.500
E6 (Geb.)	3.060				-2.520		540	34,0%	184	2.876
E6 (Einr.)	0						0	34,0%	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>39.464</b>	<b>-1.080</b>	<b>-2.400</b>	<b>-540</b>	<b>-2.520</b>	<b>-1.683</b>	<b>31.241</b>		<b>9.637</b>	<b>29.827</b>

Der Ausgangswert für die Ermittlung der Ertragsteuerbasis ist der investitionsrelevante Nutzen vor Ertragsteuer. Dieser Ausgangswert wird nun noch um folgende Positionen reduziert: AfA Gebäude, AfA Einrichtung, etwaige Dotierungen zu (investitionsbegünstigten) Rücklagen, etwaige Restbuchwerte verkaufter Anlagen und Fremdkapitalzinsen für Invest-Kredite.

Das am Ende der Betrachtungsdauer rückfließende Working Capital (WC) wird selbstverständlich (noch) nicht versteuert.

Ein Liquidationserlös aus Grundstücken unterliegt nicht der Ertragsteuer. Für die Ermittlung eines einigermaßen praxisrelevanten Pseudoliquidationswertes für Gebäude sollte man die einschlägige Formel anwenden.

Bei der Ermittlung der Ertragsteuern müssen etwaige Investitionsbegünstigungen berücksichtigt werden. Bei diesem Beispiel wurde der in Österreich zulässige Investitionsfreibetrag in Höhe von 9% der Sachinvestitionsausgaben geltend gemacht:

Die normale Abschreibung kann - über die entsprechenden Jahre verteilt - voll in Anspruch genommen werden, so daß ein 109%iger Abschreibungseffekt entsteht.

Zur Bestimmung der Fremdkapitalzinsen (FKZ) für Investkredit wurde das im EXCEL-Programm **IR'99** integrierte **Hilfsmodul** für die **Annuitätentilgung** zur Hilfe genommen.

**ANNUITÄTENTILGUNG**

unter folgenden Bedingungen

Verzinsung: 7% dekursiv Laufzeit: 10 Jahre Darlehen: 5.000

Periode	Darlehen	Zinstilgung	Tilgungs- quote	Annuität
1	5.000	350	362	712
2	4.638	325	387	712
3	4.251	298	414	712
4	3.837	269	443	712
5	3.393	238	474	712
6	2.919	204	508	712
7	2.411	169	543	712
8	1.868	131	581	712
9	1.287	90	622	712
10	665	47	665	712
<b>Gesamt</b>	<b>30.270</b>	<b>2.119</b>	<b>5.000</b>	<b>7.119</b>

○ **Klassische, dynamische Methoden**

○ **Der interne Zinsfuß (Internal Rate of Return) beträgt 44%**

**Barwert des investitionsrelevanten Nutzens**

Periode	invest. relevanter Nutzen nach ESt.	Zinsfuß 40,0%		Zinsfuß 45,0%	
		Abzinsungs- faktor	Barwert in1000 ATS	Abzinsungs- faktor	Barwert in1000 ATS
1	4.215	0,7143	3.011	0,6897	2.907
2	4.011	0,5102	2.046	0,4756	1.908
3	3.990	0,3644	1.454	0,3280	1.309
4	3.969	0,2603	1.033	0,2262	898
5	3.946	0,1859	734	0,1560	616
6	9.695	0,1328	1.288	0,1076	1.043
<b>Gesamt</b>	<b>29.827</b>		<b>9.566</b>		<b>8.680</b>

**Interner Zinsfuß durch Interpolieren**

	1. Versuchszinsfuß: 40,0%	2. Versuchszinsfuß: 45,0%
Barwert der Investitionsausgaben	8.896	8.896
Barwert der investitionsrelevanten Nutzen	9.566	8.680
<b>Barwert Differenz (Werte in 1000 ATS)</b>	<b>670</b>	<b>216</b>
	5% =	886
	1% =	177

<b>INTERNER ZINSFUSS</b>	entweder	$40\% + 670 / 177 =$	<b>43,8%</b>
	oder:	$45\% - 216 / 177 =$	

○ **Der Kapitalwert (Net Present Value) beträgt** (bei  $p=10\%$ ) **ATS 11,882 Mio**

Periode	invest. relevanter Nutzen nach ESt.	Zinsfuß 10,0%	
		Abzinsungs-faktor	Barwert
1	4.215	0,9091	3.832
2	4.011	0,8264	3.315
3	3.990	0,7513	2.998
4	3.969	0,6830	2.711
5	3.946	0,6209	2.450
6	9.695	0,5645	5.473
<b>Gesamt</b>	<b>29.827</b>		<b>20.778</b>

<b>Barwert Investitionsausgaben</b>	<b>-8.896</b>
-------------------------------------	---------------

<b>Kapitalwert bei 10,0%</b>	<b>11.882</b>
------------------------------	---------------

○ **Der modifizierte interne Zinsfuß (Modified Internal Rate of Return) beträgt** (bei  $p=10\%$ ) **27%**

Periode	invest. relevanter Nutzen nach ESt.	Zinsfuß 10,0%	
		Aufzinsungs-faktor	Endwert
1	4.215	1,6105	6.788
2	4.011	1,4641	5.872
3	3.990	1,3310	5.311
4	3.969	1,2100	4.802
5	3.946	1,1000	4.341
6	9.695	1,0000	9.695
<b>Gesamt</b>	<b>29.827</b>		<b>36.810</b>

Summe Endwert Rückflüsse

Aus obigen Berechnungen ergibt sich:

- Summe Barwert der Investitionsausgaben bei  $p=10$  Prozent = 8.896
- Summe Endwert der investitionsrelevanten Rückflüsse bei  $p=10$  Prozent = 36.810
- Quotient aus  $\frac{\text{Summe Endwert Rückflüsse}}{\text{Summe Barwert IA}} = \frac{36.810}{8.896} = 4,1378$
- modifizierter interner Zinsfuß =  $(36.810 / 8.896)^{(1/6)} - 1 = 0,2671$
- modifizierter interner Zinsfuß (= interner Zinsfuß nach der Baldwin Methode) **27%**
- Man erhält obigen Baldwin-Zinsfuß nicht nur durch Wurzelziehen, sondern auch durch Suchen des Quotienten 4,1378 (siehe Pkt.3, oben) in einer Aufzinsungstabelle.



• Aufzinsungsfaktoren:

	p	18,0%	27%	36,0%	63,0%
n					
1		1,1800	1,2700	1,3600	1,6300
2		1,3924	1,6129	1,8496	2,6569
3		1,6430	2,0484	2,5155	4,3307
4		1,9388	2,6014	3,4210	7,0591
5		2,2878	3,3038	4,6526	11,5064
6		<b>2,6996</b>	<b>4,1959</b>	6,3275	18,7554
7		3,1855	5,3288	8,6054	30,5713
8		3,7589	6,7675	11,7034	49,8311
9		4,4355	8,5948	15,9166	81,2248
10		5,2338	10,9153	21,6466	132,3964

○ Die Amortisationsdauer (Pay Off Period) beträgt

- statisch **2-3 Jahre**
- dynamisch **2-3 Jahre** (mit 10% abgezinst)

• statisch (nominell)

Investitionsausgaben (Werte in 1000 ATS)		8.896
– investitionsrelevanter Nutzen (Werte in 1000 ATS)		
1.Jahr	4.215	4.681
2.Jahr	4.011	670
3.Jahr	3.990	<b>-3.320</b>

Die statische Amortisationsdauer beträgt 2 bis 3 Jahre.

• dynamisch (mit 10% abgezinst)

Investitionsausgaben (Werte in 1000 ATS)		8.896
– investitionsrelevanter Nutzen (Werte in 1000 ATS)		
1.Jahr	3.832	5.064
2.Jahr	3.315	1.749
3.Jahr	2.998	<b>-1.249</b>

Die dynamische Amortisationsdauer beträgt 2 bis 3 Jahre.

○ Sensibilitätsanalyse (8 Standardvarianten)

Es werden sämtliche Ergebnisveränderungen angezeigt, die entstehen würden, wenn die Investitionsausgaben und der investitionsrelevante Jahresnutzen um jeweils +/- 10 Prozent schwanken.

Sensibilitätsanalyse für 8 Standardvarianten		Var. A	Var. B	Var. C	Var. D
		Investitionsausgaben		investitionsrelevanter Nutzen	
		+10% höher	-10% niedriger	+10% höher	-10% niedriger
Interner Zinsfuß (IRR)	vorher	43,7%	43,7%	43,7%	43,7%
	Veränderung	<b>-4,8%</b>	<b>+5,8%</b>	<b>+5,2%</b>	<b>-5,3%</b>
	nachher	38,9%	49,5%	48,9%	38,4%
modifizierter Interner Zinsfuß (Re- finanzierungszinsfuß: 10,0%) (MIRR)	vorher	26,7%	26,7%	26,7%	26,7%
	Veränderung	<b>-2,0%</b>	<b>+2,2%</b>	<b>+2,0%</b>	<b>-2,2%</b>
	nachher	24,7%	28,9%	28,7%	24,5%
Kapitalwert (Re- finanzierungszinsfuß: 10,0%) (NPV)	vorher	11.882	11.882	11.882	11.882
	Veränderung	<b>-890</b>	<b>+890</b>	<b>+2.078</b>	<b>-2.078</b>
	nachher	10.993	12.772	13.960	9.804
Amortisationsdauer, statisch (POP)	vorher	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.
	Veränderung	<b>0 Jahre</b>	<b>-1 Jahr</b>	<b>-1 Jahr</b>	<b>0 Jahre</b>
	nachher	2 bis 3 J.	1 bis 2 J.	1 bis 2 J.	2 bis 3 J.
Amortisationsdauer, dynamisch (Zinsfuß: 10,0%) (POP)	vorher	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.
	Veränderung	<b>0 Jahre</b>	<b>0 Jahre</b>	<b>0 Jahre</b>	<b>0 Jahre</b>
	nachher	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.

		Var. AC	Var. AD	Var. BC	Var. BD
Investitionsausgaben		+10% höher	+10% höher	-10% niedriger	-10% niedriger
investitionsrelevanter Nutzen		+10% höher	-10% niedriger	+10% höher	-10% niedriger
Interner Zinsfuß (IRR)	vorher	43,7%	43,7%	43,7%	43,7%
	Veränderung	<b>+0,0%</b>	<b>-9,8%</b>	<b>+11,4%</b>	<b>+0,0%</b>
	nachher	43,7%	33,9%	55,1%	43,7%
modifizierter Interner Zinsfuß (Re- finanzierungszinsfuß: 10,0%) (MIRR)	vorher	26,7%	26,7%	26,7%	26,7%
	Veränderung	<b>+0,0%</b>	<b>-4,2%</b>	<b>+4,3%</b>	<b>+0,0%</b>
	nachher	26,7%	22,5%	31,0%	26,7%
Kapitalwert (Re- finanzierungszinsfuß: 10,0%) (NPV)	vorher	11.882	11.882	11.882	11.882
	Veränderung	<b>+1.188</b>	<b>-2.967</b>	<b>+2.967</b>	<b>-1.188</b>
	nachher	13.070	8.915	14.850	10.694
Amortisationsdauer, statisch (POP)	vorher	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.
	Veränderung	<b>0 Jahre</b>	<b>0 Jahre</b>	<b>-1 Jahr</b>	<b>0 Jahre</b>
	nachher	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	1 bis 2 J.	2 bis 3 J.
Amortisationsdauer, dynamisch (Zinsfuß: 10,0%) (POP)	vorher	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.
	Veränderung	<b>0 Jahre</b>	<b>1 Jahr</b>	<b>0 Jahre</b>	<b>0 Jahre</b>
	nachher	2 bis 3 J.	3 bis 4 J.	2 bis 3 J.	2 bis 3 J.

Die Amortisationsdauer wird immer auf ganze Jahre aufgerundet.

○ **Zielsimulation**

Die Zielsimulation zeigt, daß bei Reduktion des internen Zinsfußes von 44% auf 35%

- die ursprünglichen Investitionsausgaben um 19% höher bzw.
- der ursprüngliche investitionsrelevante Nutzen um 16% niedriger sein könnte.

**Ergebnisse und Zielvorstellung**

	Ergebnis (Basis)	Zielwert	zu erreichen durch	
			entweder Erhöhung Investitionsausgaben	oder Reduktion investitionsrelevanter Nutzen
Interner Zinsfuß	43,7%	35,0%	+19,4%	-16,3%
Modifizierter Interner Zinsfuß (10,0%)	26,7%			
Kapitalwert (10,0%)	11.882			
Amortisationsdauer statisch	2 bis 3 Jahre			
Amortisationsdauer dynamisch (10,0%)	2 bis 3 Jahre			

○ **Risikoanalyse**

Naturgemäß gibt es bei den einzelnen Planprämissen jeder Investitionsrechnung gewisse Unsicherheiten, was die Erwartung dieser Werte betrifft. Hier kann eine sogenannte Risikoanalyse, die mittels Computersimulation durchgeführt wird, helfen.

Verwenden Sie dazu unser EXCEL-Programm

**Risikoanalyse für Investitionsrechnung.**

Prinzipiell untersucht die Risikoanalyse die einzelnen relevanten Erfolgskomponenten der Investition, wie Investitionsausgaben, Umsatz im 1. Jahr, Marktsteigerungsrate, Liquidationswert am Ende der Betrachtungsdauer, variable Kosten je GE Umsatz, ausgabenwirksame Jahresfixkosten und wirtschaftliche Nutzungs- bzw. Betrachtungsdauer.

Von allen Faktoren wird eine Wahrscheinlichkeitsverteilung verlangt. Aus jeder Verteilung greift der Computer mittels Zufallszahl einen beliebigen Wert heraus. Die Kombination dieser Werte ergibt eine bestimmte Kennzahl für die Vorteilskriterien der Investition (z.B. interner Zinsfuß, Kapitalwert).

Der gleiche Vorgang wird sehr oft (z.B. 1000 Mal) wiederholt und die Häufigkeit des Eintretens eines bestimmten internen Zinsfußes oder Kapitalwertes für das Vorteilskriterium gezählt.

Schließlich ergibt sich daraus ein **Risikoprofil**, das **bei richtiger Interpretation** eine gute **Entscheidungsgrundlage** sein kann.

Der Anwender wird zunächst nach folgenden zehn Variablen gefragt:

- Investitionsausgaben Sachanlagen
- Investitionsausgaben Umlaufvermögen bzw. Working Capital
- Marktgröße in Einheiten
- Verkaufspreis je Einheit
- Mengensteigerungsrate in % p.a.
- Marktanteil in %
- Liquidationswert der Investition (am Ende der Nutzungsdauer)
- Variable Kosten je Einheit
- Fixe Ausgaben (ohne Fremdkapitalzinsen) p.a.
- Nutzungsdauer in Jahren

Für jede dieser Variablen können bis zu drei verschiedene Werte eingegeben werden, nämlich:

- ein pessimistischer,
- ein wahrscheinlicher und
- ein optimistischer.

Die Eintrittshäufigkeit dieser drei Werte kann über Eingabe von Gewichtungsziffern beeinflusst werden. Die komplette Bildschirmmaske für die Computereingabe ist hier abgebildet:

(Werte in ATS)	pessi- mistisch	wahr- scheinlich	opti- mistisch
<b>Nutzungsdauer in Jahren</b> <i>Gewichtung</i>		6 100%	
<b>Investitionsausgaben Anlagevermögen (AV)</b> <i>Gewichtung</i>		8.500.000 100%	
<b>Investitionsausgaben Umlaufvermögen (UV)</b> <i>Gewichtung</i>		396.000 100%	
<b>Marktgröße in Einheiten im 1. Jahr</b> <i>Gewichtung</i>	200.000 30%	240.000 50%	250.000 20%
<b>Mengensteigerung in % p.a.</b> <i>Gewichtung</i>	-1,00% 30%	0,00% 50%	1,00% 20%
<b>Marktanteil in Prozent</b> <i>Gewichtung</i>		100,00% 100%	
<b>Verkaufspreis in ATS je Einheit p.a.</b> <i>Gewichtung</i>		60,00 80%	63,00 20%
<b>Variable Kosten in ATS je Einheit im 1. Jahr</b> <i>Gewichtung</i>		19,80 80%	19,50 20%
<b>Fixe Ausgaben p.a. (ohne Fremdkapitalzinsen)</b> <i>Gewichtung</i>	5.700.000 30%	5.663.000 50%	5.600.000 20%
<b>Liquidationswert der Investition</b> <i>Gewichtung</i>		5.960.000 100%	
<b>Zinsfuß für dynamischen Kapitalrückfluß</b>	18,00%		
<b>Anzahl der Iterationen</b>	1.000		

Zu einigen Eingabeparametern sind noch kurze Erläuterungen notwendig.

**Marktgröße in Einheiten**

Bei der wahrscheinlichen Variante kommt man bei einer Auslastung von 50% auf 240.000 Verkaufsakte (= Mahlzeiten je Sitz). Bei der pessimistischen Variante sind es 200.000 Verkaufsakte und bei der optimistischen 250.000.

Die Marktgröße bezieht sich hier nur auf die erzielbaren Verkaufsakte des Unternehmens und nicht auf die Werte des Gesamtmarktes; deshalb wird später auch die Frage nach dem Marktanteil mit 100% beantwortet.

**Mengensteigerungsrate (Marktsteigerungsrate)**

Die Mengensteigerungsrate zeigt die jährliche Steigerung der Position "Marktgröße in Einheiten" um einen bestimmten (frei wählbaren) Prozentsatz auf. Bei der wahrscheinlichen Variante wurde keine Mengensteigerung unterstellt. Die 1%-Steigerungsrate bei der optimistischen Variante bedeutet 242.400 Verkaufsakte im 2. Jahr, 244.824 Verkaufsakte im 3. Jahr usw.

**Marktanteil**

Da bei der Marktgröße nur die eigenen Verkaufsakte angesetzt worden sind, ist der Marktanteil 100%.

**Variable Kosten je Einheit, Verkaufspreis je Einheit**

Als Einheit wird hier wieder der Verkaufsakt bzw. die Mahlzeit verstanden. Die durchschnittlichen variablen Kosten je Mahlzeit betragen 19,80 ATS (wahrscheinliche Variante: 33% Materialkosten von 60 ATS Verkaufspreis). Bei der optimistischen Variante sind die variablen Kosten je Einheit um 0,30 ATS niedriger, die Verkaufspreise jedoch um 3 ATS höher. Pessimistische Schätzungen gibt es hier keine.

**COMPUTERAUSGABE**

ERGEBNISSE (nach 1.000 Iterationen)				
	70%	80%	90%	95%
cash flow Jahr 1	3.315.640,92	3.007.082,31	2.856.931,33	2.728.359,58
cash flow Jahr 2	3.338.823,90	3.203.747,81	2.657.597,83	2.642.619,12
cash flow Jahr 3	3.421.661,70	3.007.825,98	3.069.787,56	2.822.058,12
cash flow Jahr 4	3.056.736,31	3.204.777,44	2.987.970,06	3.091.065,49
cash flow Jahr 5	3.305.730,35	3.120.466,77	2.878.115,31	2.625.349,66
cash flow Jahr 6	9.003.349,68	9.105.380,54	8.976.155,99	8.538.565,07
<b>Investitionsausgaben AV+UV</b>	<b>8.896.000,00</b>	<b>8.896.000,00</b>	<b>8.896.000,00</b>	<b>8.896.000,00</b>
<b>Kapitalrückfluß nominell (in Jahren)</b>	<b>2 - 3</b>	<b>2 - 3</b>	<b>3 - 4</b>	<b>3 - 4</b>
<b>Kapitalrückfluß bei 18,0% Verzinsung</b>	<b>4 - 5</b>	<b>4 - 5</b>	<b>4 - 5</b>	<b>5 - 6</b>
<b>interner Zinsfuß vor ESt</b>	<b>34,63</b>	<b>32,40</b>	<b>29,79</b>	<b>28,22</b>

Interner Zinsfuß von	Interner Zinsfuß bis	Einzel-Wahrscheinlichkeit	Summen-Wahrscheinlichkeit	Interpretation (nach Prof. Krelle)
<	22	0,00	100,00	völlig sicher
22	24	0,00	100,00	völlig sicher
24	26	0,20	99,80	außerordentlich wahrscheinlich
26	28	4,40	95,40	außerordentlich wahrscheinlich
<b>28</b>	<b>30</b>	<b>6,00</b>	<b>89,40</b>	<b>sehr wahrscheinlich</b>
<b>30</b>	<b>32</b>	<b>8,30</b>	<b>81,10</b>	<b>recht wahrscheinlich</b>
<b>32</b>	<b>34</b>	<b>8,20</b>	<b>72,90</b>	<b>wahrscheinlich</b>
34	36	9,10	63,80	sehr möglich
36	38	8,90	54,90	durchaus möglich
38	40	7,50	47,40	durchaus möglich
40	42	10,00	37,40	immerhin möglich
42	44	9,90	27,50	unwahrscheinlich
44	46	9,00	18,50	recht unwahrscheinlich
46	48	9,00	9,50	sehr unwahrscheinlich
48	50	5,50	4,00	außerordentlich unwahrscheinlich
50	52	3,60	0,40	außerordentlich unwahrscheinlich
52	54	0,40	0,00	völlig unmöglich
54	56	0,00	0,00	völlig unmöglich
>	56	0,00	0,00	völlig unmöglich

Recht wahrscheinlich ist ein interner Zinsfuß nach Ertragsteuern zwischen 28% und 34%, weil die Eintrittswahrscheinlichkeit für diese Renditen zwischen 72,9% und 89,4% liegen. Eine Rendite von 38% bis 40% darf nur mit 47,4% Wahrscheinlichkeit erwartet werden, das kann mit "durchaus möglich" interpretiert werden.

Der nominelle Kapitalrückfluß (ohne Berücksichtigung der Verzinsung) beträgt mit 70 bis 80%iger Wahrscheinlichkeit 2-3 Jahre, mit 90 bis 95%iger Wahrscheinlichkeit 2-3 Jahre.

**ACHTUNG!**

Treffen Sie keine Entscheidungen, die eine Eintrittswahrscheinlichkeit von weniger als 70% haben, oder überdenken Sie solche Entscheidungen gut.

**BEURTEILUNG UND RENDITENDIAGRAMM**

Die Risikoanalyse bestätigt die Erkenntnisse der Investitionsrechnung voll und ganz. Mit der hohen Wahrscheinlichkeit von 70% bis 95% darf ein interner Zinsfuß nach Ertragsteuern von 28% bis 35% erwartet werden.

Das folgende Diagramm zeigt sehr anschaulich, mit welcher Wahrscheinlichkeit beim Raststättenprojekt welche Rendite erwartet werden darf.

