

Investitionen und Finanzen – Formelsammlung

2. Statische Verfahren

2.1 Kostenvergleichsrechnung

Kapitalkosten bzw. Kapitaleinsatz	<i>Kalk. Abschreibungen + Kalk. Zinsen</i>
Kalkulatorische Abschreibungen (linear)	$\frac{\text{Anschaffungskosten} - \text{Liquidationserlös}}{\text{Nutzungsdauer}}$
Kalkulatorische Zinsen	<i>Durchschnittlich gebundenes Kapital * Zinssatz</i>
Durchschnittlich gebundenes Kapital: <ul style="list-style-type: none"> ● Nicht abnutzbares Anlagevermögen ● Abnutzbares Anlagevermögen ● Umlaufvermögen 	<i>Anschaffungskosten</i> (da kein Verbrauch) $\frac{1}{2} \cdot (\text{Anschaffungskosten} + \text{Liquidationserlös})$ <i>Anschaffungskosten</i>
Periodenkostenvergleich (bei identischen Produktionsmengen)	Vergleich der Gesamtkosten pro Periode: Kapitalkosten pro Periode + Fixe Kosten pro Periode + Variable Kosten pro Periode
Stückkostenvergleich (bei unterschiedlichen Produktionsmengen) (bei keinen Qualitativen Unterschieden des Outputs)	Vergleich der Stückkosten pro Los: $\frac{\text{Gesamtkosten pro Periode}}{\text{Ausbringungsmenge pro Periode}}$ (Ausbringungsmenge NICHT Kapazitätsgrenze)
Kritische Menge / Kritische Auslastung	Ausbringungsmenge, bei der die Stückkosten alternative Investitionsobjekte gleich sind: → Schnittpunkt der Kostenfunktionen $K_{\text{fix1}} + K_{\text{Stück1}} \cdot x = K_{\text{fix2}} + K_{\text{Stück2}} \cdot x$
Vorteile	<ol style="list-style-type: none"> 1. Unkompliziert 2. Kostengünstig 3. Breite Akzeptanz / Anwendung
Nachteile	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arbeitet mit Durchschnittswerten. Meistens Zahlen der ersten Periode. Zeitliche Veränderungen bleiben unberücksichtigt. Aufwendige Ermittlung der Durchschnittszahlen 2. Rechnet mit kalkulatorischen Zinsen (müssen nicht den realen Zinsen entsprechen) 3. Erlöse bleiben unberücksichtigt. Keine Aussage über die Rentabilität. 4. Auswahl darum nur möglich, wenn gleiche Erlöse unterstellt werden. (unrealistisch) 5. Relative Vorteilhaftigkeit: Keine Einzelbewertung möglich.

2.2 Gewinnvergleichsrechnung

Durchschnittlicher Gewinn pro Periode	$Erlöse - Kosten$
Erlöse	$Ausbringungsmenge * Stückpreis$
Entscheidungsregel <ul style="list-style-type: none"> ● Einzelne Investition ● Mehrere Investitionen 	<p>Wenn Gewinn > 0</p> <p>Investition mit größtem Gewinn</p>
Arten des Gewinns	$\begin{aligned} & Erlöse \text{ (Erträge, Leistungen)} \\ & - \text{Produktionskosten (operative Kosten)} \\ & = \text{Kapitalgewinn} \\ & - \text{Fremdkapitalzinsen} \\ & = \text{Pagatorischer Gewinn (Bilanzgewinn)} \\ & - \text{Eigenkapitalzinsen} \\ & - \text{Übrige kalkulatorische Kosten} \\ & = \text{Kalkulatorischer Gewinn} \\ & \text{(Economic Value Added)} \end{aligned}$
Gewinnvergleichsrechnung bei untersch. Kapitaleinsatz	Wenn sich für die günstigere Investition entschieden wird, kann das gesparte Kapital ebenfalls gewinnbringend angelegt werden. Die Erträge hieraus bleiben in der Gewinnvergleichsrechnung jedoch unberücksichtigt.
Gewinnvergleichsrechnung bei untersch. Nutzungsdauer → Gesamtgewinnvergleich	Vergleich von Gewinn * Nutzungsdauer. Es wird also der Gewinn der gesamten unterstellten Nutzungsdauer verglichen.
Vorteile	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entspricht der Zielsetzung eines Unternehmens: Gewinnmaximierung 2. Auch für Einzelinvestitionen durchführbar
Nachteile	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurzfristige Betrachtung: 1 Durchschnittsperiode 2. Unterstellt eindeutige Zuordnung Kosten ↔ Erlöse 3. Problem der Zurechenbarkeit von Zahlungsströmen 4. Keine Berücksichtigung des Kapitaleinsatz. 5. Keine Aussage über Verzinsung / Rentabilität des Kapitals. <p>→ Gefahr der Fehlentscheidung</p>

2.3 Rentabilitätsvergleichsrechnung

Rentabilität → Jährliche Verzinsung des gebundenen Kapitals → Durchschnittlich Gebundenes Kapital, da die Investitionsausgabe nicht durchgehend gebunden ist.	$\frac{\text{Durchschn. Periodengewinn}}{\text{Durchschn. gebundenes Kapital}} \cdot 100$
Entscheidungsregel <ul style="list-style-type: none"> ● Einzelne Investition ● Mehrere Investitionen 	<p>Wenn Rentabilität > Mindestverzinsung</p> <p>Investition mit der höchsten Rentabilität</p>
Eigenkapitalrendite	$\frac{\text{Durchschn. pagatorischer Gewinn}}{\text{Durchschn. gebundenes Kapital}} \cdot 100$

Gesamtkapitalrendite	$\frac{\text{Durchschn. Periodengewinn}}{\text{Durchschn. gebundenes Kapital}} \cdot 100$
Rentabilität ohne Berücksichtigung der Betriebskosten	$\frac{\text{Kalkulatorischer Gewinn}}{\text{Durchschn. gebundenes Kapital}} \cdot 100$ <p>Berücksichtigt nur den Wert der Maschine als gebundenes Kapital. Darum kommen oft zu hohe Ergebnisse raus.</p>
Rentabilität mit Berücksichtigung der Betriebskosten	$\frac{\text{Kalkulatorischer Gewinn}}{\text{Gebundenes Kapital} + \text{Betriebskosten}} \cdot 100$ <p>Die Betriebskosten setzen sich zusammenaus: Fixe Betriebskosten + Variable Betriebskosten bei entsprechender Ausbringungsmenge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durch die zusätzlich betrachteten Kosten sinkt die Rentabilität. • Bei den Fixkosten wird unterstellt, dass das Kapital für die Ausbringungsmenge das gesamte Jahr über gebunden ist (Vereinfachung)
Return of Investment - Analyse	$ROI = \text{Umsatzrentabilität} \cdot \text{Kapitalumschlag}$
Umsatzrentabilität Wie viel Prozent des Umsatzes bleiben als Gewinn im Unternehmen?	$\frac{(\text{Durchschn.}) \text{ Gewinn}}{\text{Umsatz}}$
Kapitalumschlag	$\frac{\text{Umsatz}}{(\text{Durchschn.}) \text{ Kapitaleinsatz}}$
Fremdkapitalquote Anhand des RIO und der FK-Quote kann die Insolvenzgefahr eines Unternehmens zuverlässig vorhergesagt werden.	$\frac{\text{Fremdkapital}}{\text{Bilanzsumme}}$
Vorteile	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gibt Aufschluss über absolute Vorteilhaftigkeit. 2. Weite Verbreitung
Nachteile	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurzfristige Betrachtungsweise (s. Gewinnvergleich) 2. Zeitliche Differenz zwischen Anfall von Kosten, Erlösen und Gewinnen bleibt unberücksichtigt. 3. Grobe Annahmen bei Ermittlung des durchschnittlichen Kapitaleinsatzes. <p>→ Gefahr der Fehlentscheidung.</p>

2.4 Statische Amortisationsrechnung

Durchschnittlicher Kapitalrückfluss (Cash Flow)	<i>Durchschn. Gewinn + Abschreibungen</i>
Amortisationsdauer Wie lange dauert es, bis das investierte Kapital durch die Netto-Einnahmen wieder dem Unternehmen zugeflossen ist?	$\frac{\text{Investitionsausgabe} - \text{Liquidationserlös}}{(\text{Durchschn.}) \text{ Kapitalrückfluss pro Jahr}}$ $\frac{\text{Investitionsausgabe} - \text{Liquidationserlös}}{\text{Cash Flow}}$ $\frac{\text{Investitionsausgabe} - \text{Liquidationserlös}}{\text{Gewinn und Abschreibungen pro Jahr}}$
Vorteile	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zweck der Rechnung: Ermittlung der Kapitalbindungsdauer. 2. Abschätzung der Auswirkung auf die Liquidität. 3. Liefert wichtige Daten für die Finanz- und Liquiditätsplanung. 4. Das am häufigsten in der Praxis angewandte Verfahren
Nachteile	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keine Regel zur Bestimmung einer guten Amortisationszeit. 2. Bevorzugung kurzfristiger Investitionen. 3. Soll-Amortisationsdauer ist stark subjektiv. 4. Keine Berücksichtigung der zeitlichen Unterschiede beim Anfall der Rückflüsse. 5. Zugrunde liegende Durchschnittswerte sind ebenfalls problematisch. <p>→ Amortisationsrechnung hauptsächlich in Verbindung mit anderen Verfahren einsetzen.</p>

3. Dynamische Verfahren

3.1 Finanzmathematische Grundlagen

<p>Aufzinsung Aufzinsung des Barwerts zum Endwert</p> <p>Barwert ↔ heute Endwert ↔ Zukunft</p>	$\text{Endwert} = \text{Barwert} \cdot (1 + \text{Zinssatz})^{\text{Dauer}}$ $K_n = K_0 \cdot (1 + i)^n$ $K_n = K_0 \cdot q^n ; q = (1 + i)$
<p>Abzinsung, Diskontierung Abzinsung des Endwerts zum Barwert</p> <p>i = Zinssatz q = 1 + i = Aufzinsungsfaktor 1 / q = Abzinsungsfaktor K₀ = Barwert K_n = Endwert</p>	$\text{Barwert} = \frac{\text{Endwert}}{(1 + \text{Zinssatz})^{\text{Dauer}}}$ $K_0 = K_n \cdot (1 + i)^{-n}$ $K_0 = K_n \cdot q^{-n}$
<p>Barwert mehrerer Einnahmeüberschüsse Abzinsung mehrerer Endwerte zugleich (Frau Sparstrumpf!)</p>	$K_0 = \frac{K_1}{q^1} + \dots + \frac{K_n}{q^n}$ <p>Summe der jeweils getrennt abgezinster Werte!</p>
<p>Rentenbarwert</p> <p>w = Annuität, Ablöse einer Rente, ...</p>	<p><i>Annuität w · Rentenbarwertfaktor RBF</i></p> $K_0 = w \cdot \frac{q^n - 1}{i \cdot q^n}$
<p>Annuität</p> <p>Wiedergewinnungsfaktor, Kapitalwertgewinnungsfaktor, Rentenfaktor, Monatsforderungen, Annuitäten eines Darlehns, ...</p>	<p><i>Barwert K₀ · RBF⁻¹</i></p> $w = K_0 \cdot \frac{i \cdot q^n}{q^n - 1}$

3.2 Kapitalwertmethode

<p>Ertragswert Summe der auf heute abgezinster Nettoeinnahmen</p>	$\sum_{t=1}^n ((\text{Einnahmen}_t - \text{Ausgaben}_t) \cdot q^{-t})$
<p>Kapitalwert Ertragswert abzüglich Anschaffungskosten und abgezinster Liquidationserlösen</p> <p>E_t = Einnahmen am Ende der Periode t A_t = Ausgaben am Ende der Periode t q = 1 + Zinsfuß L_n = Liquidationserlöse am Ende der Nutzung</p>	<p>Ertragswert - Anschaffungskosten + Liquidationskosten * q⁻ⁿ</p> $\left(\sum_{t=1}^n (E_t - A_t) \cdot q^{-t} \right) - A_0 - (L_n \cdot q^{-n})$
<p>Aussage des Kapitalwerts</p> <p>Kapitalwert > 0</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die erwartete Verzinsung wird übertroffen. • → Zusätzliche Verzinsung • Die Verzinsung des angelegten Kapitals ist höher, als die

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Wähle zwei nach beieinander liegende Punkte auf der Kurve, von denen einer positiv und einer negativ ist. 3. Ziehe eine Gerade zwischen den Punkten und bestimme ihre Nullstelle. <p>→ Je näher die Punkte beieinander liegen, desto besser wird die Lösung.</p>
Vorteile	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einfache Handhabung über Tabellenkalkulation. 2. Da dynamisch werden die unterschiedlichen Zeitpunkte der Rückflüsse berücksichtigt. 3. Das am häufigsten verwendete, dynamische Verfahren. 4. Leichte Verständlichkeit der Rendite als Maasgröße.
Nachteile	<ol style="list-style-type: none"> 1. Der interne Zinsfuß alleine ist nicht aussagekräftig. Es bedarf einem Vergleich z.B. Darlehnszins bei Finanzierung oder Kapitalmarktzins bei anderwärtiger Kapitalanlage. 2. Das Aufstellen der benötigten Zahlenreihen gestaltet sich schwierig. (s.o.) 3. Gefahr der Fehlinterpretation: Die höchste Rendite erscheint zunächst als beste Variante. Dabei ist die Rendite nur ein Quotient aus Einzahlungsüberschüssen und gebundenem Kapital.

3.4 Annuitätenmethode

<p>Annuität bei gleicher Nutzungsdauer und gleichbleibenden Entnahmemöglichkeiten</p> <p>→ Variante der Kapitalwertmethode: → Bewertung des Periodenerfolgs anstelle des Totalerfolgs. → Entscheidung anhand der Höhe von konstanten Entnahmemöglichkeiten. → Umwandlung der abgezinsten Zahlungsreihen (Einnahmen, Ausgaben) in eine äquivalente und uniforme Zahlungsreihe. → Der heutige Betrag von x_0 entspricht den n Zahlungen zu je y Euro. → Berechnung des durchschnittlichen Periodengewinns. → Eine positive Annuität gibt den Betrag an, der pro Periode trotz Verzinsung und Tilgung der Anschaffungskosten übrig bleibt.</p>	$w = K_0 \cdot \frac{i \cdot q^n}{q^n - 1}$
<p>Entscheidungsregel</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Eine Investition ● Mehrere Investitionen 	<p>Annuität > 0</p> <p>Investition mit der größten Annuität</p>
<p>Annuitätenberechnung bei unterschiedlicher Nutzungsdauer</p> <p>Annuitäten müssen für alle Investitionsalternativen auf einen gleichen Zeitraum bezogen werden!</p>	<p>Wie? Skript ist hier unklar!</p>
<p>Laufzeit einer Annuität</p> <p><u>Häufige Fragestellung:</u> Wie lange läuft die Annuität, um den Barwert zurückzugewinnen? Wann endet ein Darlehn?</p>	<p>Auflösen der Annuitätenformel nach n:</p> $\ln \left(\frac{w}{w - A_0 \cdot i} \right) \cdot \frac{1}{\ln(1 + i)}$

Vorteile	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zeitlich und betragsmäßig differenzierte Betrachtung der Zahlenreihen. 2. Periodisierung des Investitionserfolges. 3. Sonderfall der Kapitalwertrechnung: Die beiden Methoden stimmen sowohl bei absoluten, also auch bei relativen Vorteilhaftigkeitsentscheidungen überein.
Nachteile	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ungewissheit bei den Zahlenreihen (wie bei allen dynamischen Methoden) 2. Geringe Praxisrelevanz (< 25%)

3.5 Dynamische Amortisationsrechnung

Entscheidungsregel	
<ul style="list-style-type: none"> ● Eine Investition 	Wenn die effektive (reale) Amortisationsdauer geringer ist, als die Soll-Amortisationsdauer.
<ul style="list-style-type: none"> ● Mehrere Investitionen 	Die Investition mit der geringsten Amortisationsdauer
Dynamische Amortisationsdauer → Keine Rentabilitätsüberlegung. → Sondern Sicherheits- und Liquiditätserwägungen. → Wie lange dauert es (unter Berücksichtigung von Zins und Zinseszins), bis die Investition amortisiert wurde? → Wann fließt das investierte Kapital zurück ins Unternehmen? → Gesucht: Zeitpunkt, ab dem der Kapitalwert > NULL ist. → Abschätzung der Finanzierungsdauer möglich.	Nach t auflösen: $A_0 - (L_n \cdot q^{-n}) = \sum_{t=1}^n ((E_t - A_t) \cdot q^{-t})$
Vorteile	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einfache Anwendung. 2. Zielt auf Risikobegrenzung anstelle von Rentabilität ab. 3. Häufige Anwendung in der Praxis.
Nachteile	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vernachlässigung der Zahlungen nach der Pay-Off-Periode. Keine Untersuchung der Ein- oder Auszahlungsüberschüsse nach dem Wiedergewinnungszeitpunkt. 2. Basiert auf der Annahme, dass der Risikogehalt eines Projekts überwiegend an der Wiedergewinnungsdauer hängt. 3. Kein objektiv gültiges Kriterium für eine Soll-Amortisationsdauer. <p>→ Einsatz nur im Zusammenhang mit anderen Methoden sinnvoll.</p>

4. Finanzierung

4.3 Finanzierungsregeln (Bilanzkennzahlen)

Vertikale Finanzierungsregeln (↓)	Positionen einer Bilanzseite werden verglichen: <ul style="list-style-type: none"> ● Aktiva vs. Aktiva ● Passiva vs. Passive
Horizontale Finanzierungsregeln (←)	Passiva vs. Aktiva
Liquiditätsregeln (→)	Aktiva vs. Passiva

4.3.1 Beispiele vertikaler Finanzierungsregeln (↓)

Eigenkapital-Quote	$\frac{\text{Eigenkapital}}{\text{Bilanzsumme}}$
Verschuldungsgrad <ul style="list-style-type: none"> ● Aus Bankensicht erstrebenswert: ≤ 1 ● Gesund: ≤ 2 	$\frac{\text{Fremdkapital}}{\text{Eigenkapital}}$

4.3.2 Beispiele horizontaler Finanzierungsregeln (←)

Goldene Bankregel	Die Dauer der Kapitalbindung darf die Dauer der Kapitalüberlassung nicht überschreiten. Die Fälligkeit der finanziellen Mittel muss mit der Fristigkeit ihrer Verwendung übereinstimmen. Kennzeichen: Anlagendeckungsgrade. <ul style="list-style-type: none"> ● Branchenspezifische Unterschiede ● Hoher Deckungsgrad deutet ev. auf hohen Leasinganteil hin. ● Kennzahl für den Gläubigerschutz
Anlagendeckungsgrad I	$\frac{\text{Eigenkapital}}{\text{Anlagevermögen}}$
Anlagendeckungsgrad II	$\frac{\text{EK} + \text{langfristiges FK}}{\text{AV}}$
Anlagendeckungsgrad III	$\frac{\text{EK} + \text{langfristiges FK}}{\text{AV} + \text{langfristiges UV}}$

4.3.3 Beispiele für Liquiditätsregeln (→)

Liquidität 1. Grades ca. 5 - 10%	$\frac{\text{Zahlungsmittel}}{\text{Kurzfristige Verbindlichkeiten}}$
Liquidität 2. Grades ca. 100%	$\frac{\text{Zahlungsmittel} + \text{kurzfrist. Forderungen}}{\text{Kurzfristige Verbindlichkeiten}}$
Liquidität 3. Grades ca. 180 - 200%	$\frac{\text{Zahlungsmittel} + \text{kurzfrist. Forder.} + \text{Vorräte}}{\text{Kurzfristige Verbindlichkeiten}}$

Probleme	<ul style="list-style-type: none"> ● Aussagekraft gering, da kurzfristige Verbindlichkeiten eine Restlaufzeit von bis zu einem Jahr haben können. ● Offene Kreditlinien sind nicht in der Bilanz ersichtlich, stehen aber als Liquidität zur Verfügung. ● Window Dressing: Da die Kennzahlen auf den Bilanzstichtag bezogen sind, können sie durch bilanzpolitische Maßnahmen verzerrt werden. ● Darum Berechnung des Working Capital = UV – kurz. Verbindlichkeiten. Steigt die Liquidität bei gleichem WC, so ist die Liquidität zu hinterfragen.
-----------------	---

4.3.4f Sonstige Berechnungen

Cash Flow	<p>Jahresüberschuss + Aufwand, der keine Auszahlung darstellt (Abschreibung, Zuführung, Rückstellung, PWB, ...) - Ertrag, der keine Einzahlung darstellt (Auflösung von Rückstellungen, ...)</p> <hr/> <p>Cash Flow (im engeren Sinne)</p>
<p>EBIT Earnings Before Interest and Taxes → Beurteilung der Ertragssituation</p>	<p>Jahresüberschuss + Zinsaufwand - Zinsertrag + Steuerlast - Steuerforderung ± Beteiligungsergebnis + <u>Außerordentliches Ergebnis</u></p> <p>Earnings Before Interest and Taxes</p>
<p>EBITDA Earnings before Interest, Taxes, Depreciation and Amortisation → Cash-Flow Charakter → Häufig bei jungen Unternehmen mit vielen Abschreibungen</p>	<p>Jahresüberschuss + Zinsaufwand - Zinsertrag + Steuerlast - Steuerforderung ± Beteiligungsergebnis + Außerordentliches Ergebnis + <u>Abschreibungsaufwand</u></p> <p>Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortisation</p>
Effektivzins	$i + \frac{R - K}{n} \cdot \frac{1}{K}$