

# Investitionsrechnung

## Grundlagen und Beispiele



Autor: Martin Würsch  
Leiter Agriexpert  
Stand, Fassung vom: Dienstag, 2. August 2016

Vervielfältigung und Weiterverwendung (auch auszugsweise) nur mit Quellenverweis und Genehmigung von SBV Agriexpert zulässig.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>6</b>
1.1	Investitionsrechnung als Teil der Betriebswirtschaftslehre (BWL) .....	6
1.2	Begriff Investition .....	6
1.3	Merkmale der Investition .....	7
1.4	Bedeutung der Investition in der Unternehmensführung.....	7
1.4.1	Entwicklung der Bilanz landwirtschaftlicher Betriebe 2004 bis 2014.....	7
1.4.2	langfristige Bindung .....	8
1.4.3	Risiken.....	8
1.5	Unterscheidungsmerkmale von Investitionen.....	9
1.6	Hauptprobleme bei Investitionen.....	10
<b>2</b>	<b>Investitionsplanung</b> .....	<b>11</b>
2.1	Grundsätze.....	11
2.2	Investitionsprozess .....	11
2.3	Beurteilung von Investitionsalternativen .....	14
2.4	Umweltrelevante Kriterien .....	14
2.5	Soziale Kriterien .....	15
2.6	Technische Kriterien .....	15
<b>3</b>	<b>Investitionsrechnung</b> .....	<b>17</b>
3.1	Übersicht.....	17
3.2	Übersicht Investitionsrechnungsverfahren .....	18
3.3	Relevante und irrelevante Daten für die Investitionsrechnung .....	18
3.3.1	Vergangenen Kosten (sog. sunk costs, versunkene Kosten).....	18
3.3.2	Veränderbare Kosten.....	19
3.3.3	Opportunitätskosten (Verzichtskosten) berücksichtigen (Wer die Wahl hat, hat die Qual) .....	20
3.4	Ausgangsgrößen der Investitionsrechnung .....	21
3.4.1	Investitionsbetrag ( $I$ , $K_0$ ) .....	21
3.5	Nutzen ( $G$ , $CF$ =Mittelrückfluss, $R$ = Rente).....	21
3.6	Nutzungsdauer ( $n$ ) .....	22
3.7	Kalkulationszinssatz oder Kapitalkostensatz ( $i$ , $p$ ;) .....	23
3.8	Problematik bei tiefen Marktzinsen .....	24
3.9	Risikozuschläge .....	25
3.10	Weighted Average Cost of Capital – WACC (gewichteter Kapitalkostensatz) .....	25
3.10.1	Beispiel WACC <sub>5</sub> - Landwirtschaft .....	27
3.11	Liquidationserlös ( $I_n$ , $L$ ) .....	28

3.12	Zusammenhang zwischen Substanzwert und Ertragswert.....	29
<b>4</b>	<b>Statische Investitionsrechnung.....</b>	<b>30</b>
4.1	Allgemeines.....	30
4.2	Kostenvergleich .....	30
4.3	Gewinnvergleich .....	31
4.3.1	Gewinnvergleichsrechnung in der landwirtschaftlichen Betriebsplanung.....	31
4.4	Renditerechnung .....	32
4.4.1	Exkurs: Nettorendite und Eigenkapitalrendite .....	33
4.5	Tragbarkeitsberechnung.....	33
4.6	Wiedergewinnungszeit (statische Payback - Methode) .....	35
4.7	Die Rückflusszahl .....	36
<b>5</b>	<b>Dynamische Investitionsrechnung .....</b>	<b>37</b>
5.1	Allgemeines.....	37
5.2	Aufzinsen eines Betrages.....	37
5.3	Aufzinsen von Renten (= Endwert) .....	39
5.4	Abzinsen (= Barwert) .....	41
5.5	Abzinsen von Renten .....	42
5.6	Kapitalwertverfahren.....	43
5.7	Die Annuitätenmethode .....	46
5.8	Interner Ertragssatz (IRR).....	48
5.9	Dynamische Payback-Methode .....	50
5.10	Dynamische Verschuldungsgrenze (debt capacity) .....	51
<b>6</b>	<b>Beurteilung der statischen und dynamischen Methoden .....</b>	<b>53</b>
6.1	Bedeutung der einzelnen Methoden.....	53
6.2	Vor- und Nachteile der Methoden in der Übersicht.....	53
6.3	Problem der statischen Bewertung (ewige Rendite?) .....	54

## Literaturverzeichnis

- Das Schweizerische Schätzerhandbuch; Bewertung von Immobilien; Ausgabe 2012; Herausgeber: SVKG (Schweizerische Vereinigung kantonaler Grundstückbewertungsexperten) und SEK / SVIT (Schweizerische Schätzungsexperten-Kammer / Schweizerischer Verband der Immobilien-Treuhänder)
- Stauffer / Schaetzle: Barwerttafeln; 5. Auflage 2001
- Schaetzle / Weber: Kapitalisieren; Handbuch zur Anwendung der Barwerttafeln; 5. Auflage 2001
- Stauffer / Schaetzle / Weber: Barwerttafeln und Berechnungsprogramme; 6. Auflage 2013
- Anleitung für die Schätzung des landwirtschaftlichen Ertragswertes vom 26. November 2003; Anhang zur Verordnung über das bäuerliche Bodenrecht (VBB) vom 4. Oktober 1993 (SR 211.412.110)
- Anleitung für die Schätzung des landwirtschaftlichen Ertragswertes vom 25. Oktober 1995; Anhang I zur Verordnung über das bäuerliche Bodenrecht (VBB) vom 4. Oktober 1993 (Fassung vom 25. Oktober 1995); (SR 211.412.110)
- Richtlinien zur Schätzung von Waldwerten; Ausgabe 1999; Schweizerischer Forstverein SFV
- Betriebsplanung; Herausgeber: Landwirtschaftliche Beratungszentrale LBL, 8315 Lindau
- Zentrale Auswertung von Buchhaltungsdaten - Grundlagenbericht, Agroscope Reckenholz Tänikon (ART), Ettenhausen
- Wegleitung „Veränderte Feldformen und Feldentfernungen“, Ausgabe 1995; Herausgeber: SBV Treuhand und Schätzungen, 5201 Brugg
- Der Schweizer Immobilienwert, Kaspar Fierz, 5. Auflage 2005
- Immobilienökonomie und Bewertung von Liegenschaften, Kaspar Fierz, 2011
- Verordnung über die Bewertung der Grundstücke vom 4. November 1985 (SAR 651.212) gemäss Steuergesetz des Kantons Aargau (SAR 651.100)
- Die Immobilienbewertung, Francesco Canonica, Schweizerischer Immobilienschätzerverband (SIV), 2009
- Volkart, Rudolf: Kapitalkosten und Risiko: cost of capital als zentrales Element der betrieblichen Finanzpolitik; Versus, Zürich 2001
- Volkart, Rudolf: Bestimmung der Kapitalkosten im Rahmen der finanziellen Führung, klassische und neue Herausforderungen aus nationaler und internationaler Sicht; Jahrbuch für Controlling und Rechnungswesen, 2013
- Schosser, Josef: Bewertung ohne Kapitalkosten, Europäische Hochschulschriften, Bd. 3349; Peter Lang Verlag, Frankfurt am Main, 2009
- Scheuerle, Patrick: Moderne Methoden der Kapitalkostenbestimmung, HWZ Hochschule für Wirtschaft Zürich, Band 14, Haupt Verlag, 2013
- Reiners, Frank: Bemessung kalkulatorischer Abschreibungen, Zinsen und Gewinne vor dem Hintergrund des Unternehmenserhaltungszieles, Europäische Hochschulschriften, Bd. 2621, Peter Lang Verlag, Frankfurt am Main, 2000
- Wise, Jörg: Komponenten des Zinsfusses in Unternehmensbewertungskalkülen, Betriebswirtschaftliche Studien, Wolfgang Ballwieser Hrsg., Bd. 74, Peter Lang Verlag, Frankfurt am Main, 2006
- Metz, Volker: Der Kapitalisierungssatz bei der Unternehmensbewertung, Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden, 1. Auflage 2007
- Bundesamt für Justiz: Erläuterungen zur Anpassung von Art. 1 VKKG, Bern im Dezember 2015 <https://www.bj.admin.ch/dam/data/bj/aktuell/news/2015/2015-12-111/erlaeut-d.pdf>
- Hofer, Eduard: Die neue Konzeption der Ertragswertschätzung in der Schweiz, Dissertation, ETH Zürich, Nr. 6762, 1981

- Zimmermann, Heinz und Lühje, Gesina U.: Vorgabe des kalkulatorischen Zinssatzes in der bundesstaatlichen Verordnung über die Kostenermittlung und die Leistungserfassung durch Spitäler für die obligatorische Krankenpflegeversicherung, Universität Basel im Auftrag des BAG, 2008
- Castedello Marc, Schöniger Stefan: Kapitalkostenstudie 2014, KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, 2014 und 2015
- Hüttche, Thoma: Entwicklung bei der Bewertung von KMU, Schweizer Treuhänder 9 2014, S. 740 ff.
- Kittlaus, Poppe, Willershhausen: Fenebris.com, Frankfurt/M. | Layout based on YamL: [www.basiszinskurve.de](http://www.basiszinskurve.de), Fenebris GbR - Expertenzirkel Unternehmensbewertung, Frankfurt am Main ©2011-2013
- Aswath Damodaran, Stern School of Business at New York University: <http://people.stern.nyu.edu/adamodar/> Finanzmarkt-Datensammlung, Stand Januar 2016
- Schweizerische Steuerkonferenz, SSK: Wegleitung zur Bewertung von Wertpapieren ohne Kurswert für die Vermögenssteuer, Kreisschreiben Nr. 28, 2008
- Schweizerische Steuerkonferenz, SSK: Wegleitung zur Bewertung von Wertpapieren ohne Kurswert für die Vermögenssteuer, Kommentar zu Kreisschrieben Nr. 28, 2014

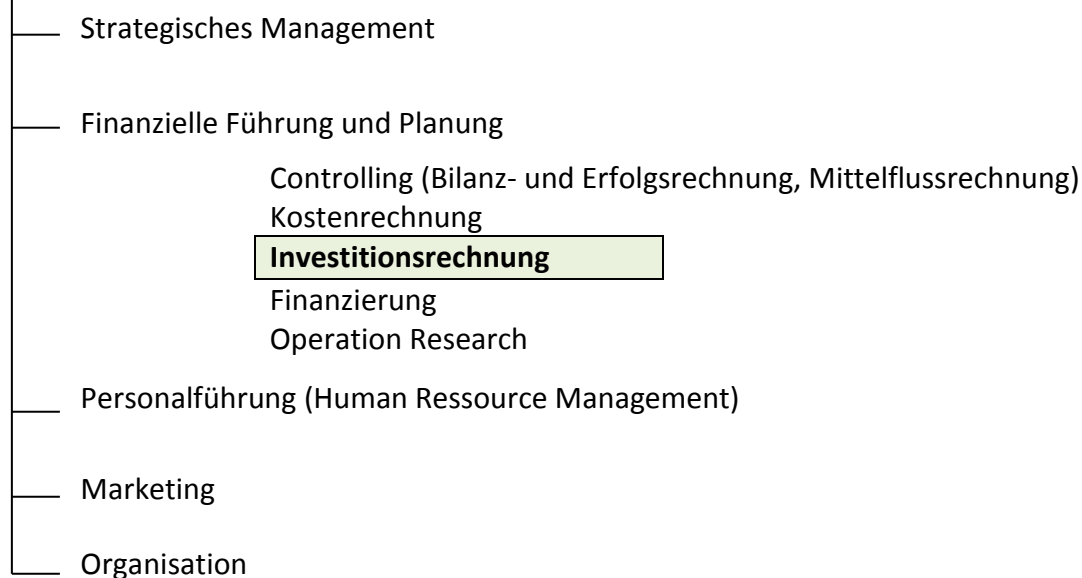
# 1 Einleitung

Mit jeder grösseren Investition trifft die Betriebsleiterfamilie einen gewichtigen Entscheid zur künftigen Strategie des Betriebes. Dieser Entscheid muss das Ergebnis von fundierten Überlegungen, Berechnungen und Diskussionen sein, da eine einmal getätigte Investition nicht ohne Folgen rückgängig gemacht werden kann. Die Investition beeinflusst nicht nur Strategie und Ausrichtung des Betriebs sondern auch die Arbeitsbelastung und die Verschuldung. Letztendlich wird mit jeder grösseren Investition das Fundament der künftigen Existenz gelegt, womit jede Investition idealerweise aufeinander abgestimmt werden muss, so dass sie wie ein Mosaikstein zum andern passt und ein stimmiges Gesamtbild entsteht.

## 1.1 Investitionsrechnung als Teil der Betriebswirtschaftslehre (BWL)

Die Planung und Bewertung von Investitionen ist ein wichtiger Teil der Unternehmensführung. Mit der Investitionsrechnung können geplante Investitionen auf ihre Wirtschaftlichkeit geprüft werden. Zusammen mit der Bilanz- und Erfolgsrechnung, der Mittelflussrechnung und der Kostenrechnung gehört die Investitionsrechnung zur finanziellen Unternehmensführung. Nachfolgende Darstellung gibt eine Übersicht, was alles andere auch noch zur Betriebswirtschaft gehört:

### Betriebswirtschaft (BWL)



## 1.2 Begriff Investition

Der Name Investition stammt aus dem Lateinischen "Investire" und heisst übersetzt einkleiden. Bei Investitionen geht es also im weitesten Sinn um finanzielle Mittel, die für längere Zeit in Sachgüter, Leistungen oder Forderungen "eingekleidet", das heisst angelegt werden.

## 1.3 Merkmale der Investition

- Durch eine Investition werden finanzielle Mittel über längere Zeit gebunden und sind damit nicht mehr flexibel.
- Auch der durch Investition erwartete Nutzen erstreckt sich über längere Zeit.
- Die Einnahmen und Ausgabenströme fallen in der Zukunft an und können unregelmässig sein.

## 1.4 Bedeutung der Investition in der Unternehmensführung

### 1.4.1 Entwicklung der Bilanz landwirtschaftlicher Betriebe 2004 bis 2014

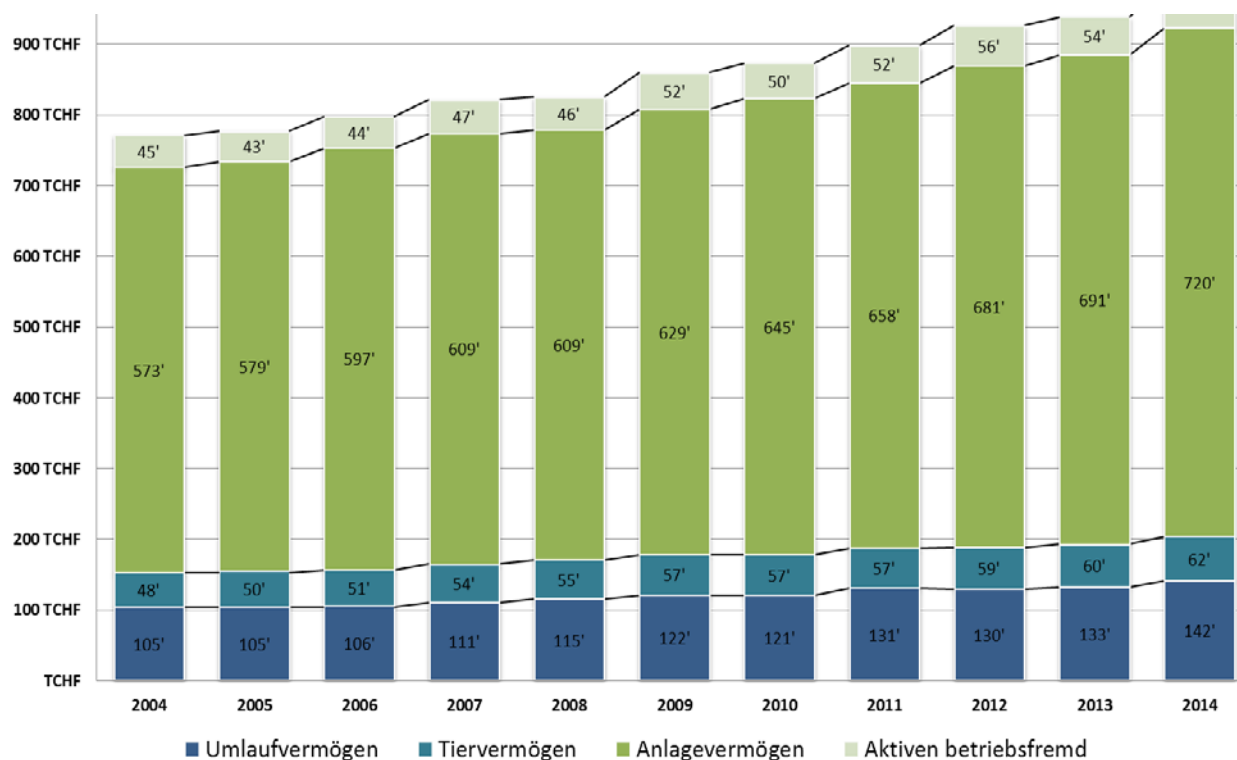


Abbildung 1: Entwicklung der Aktiven aller Betriebe zwischen 2004 und 2014

Über sämtliche Betriebe hinweg erhöhten sich die Aktiven von rund CHF 771'000.- im Jahr 2004 auf CHF 983'000.- im Jahr 2014. Aus der Grafik ist auch ersichtlich, dass der grösste Anteil in das Anlagevermögen investiert wurde (von CHF 573'000.- im Jahr 2004 auf CHF 720'000.- im Jahr 2014). Das Wachstum konnte bei nahezu gleichbleibendem Liquiditätsgrad II ausfinanziert werden.

Der Anstieg der Aktiven (zu Buchwerten) um CHF 212'000.- wurde hingegen zu weniger als 50% mit Eigenmitteln finanziert, was zu einem Rückgang des Eigenkapitalpolsters bzw. einem Anstieg der Schulden führte. Das Eigenkapital stieg in der gleichen Periode um rund CHF 93'000.- an. Das Fremdkapital erhöhte sich um rund CHF 119'000.-, wovon rund CHF 71'000.- auf Hypothekarkredite entfallen. Die Fremdkapitalbelastung je Hektar nahm in der Schweiz stetig zu, wie die nachfolgende Grafik verdeutlicht.

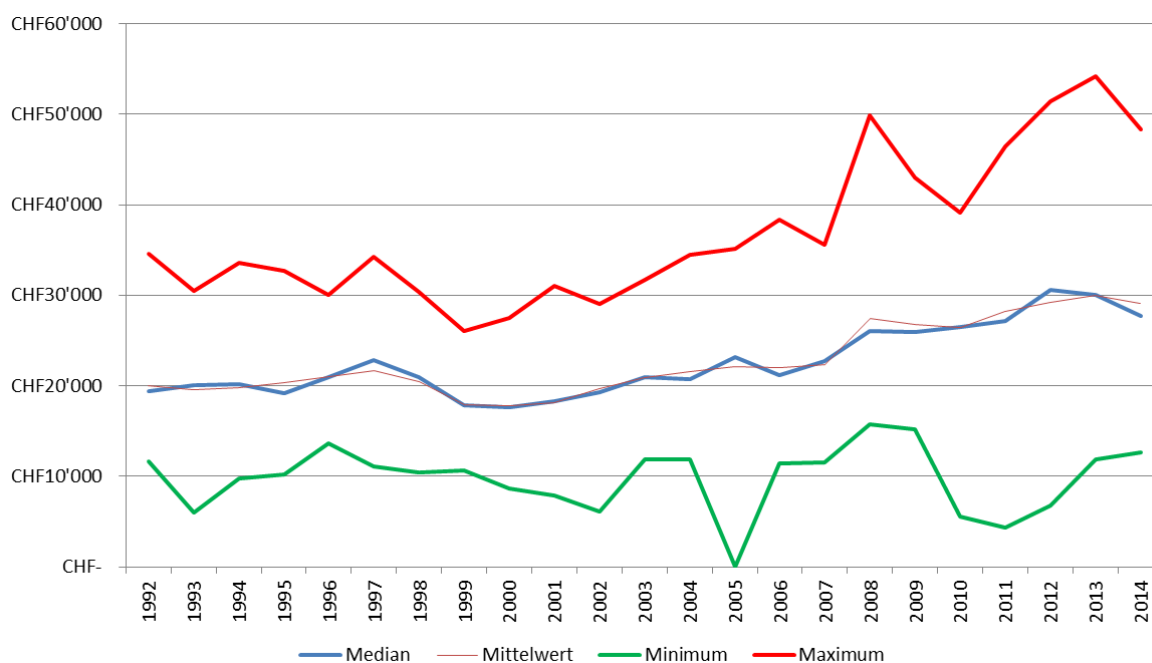


Abbildung 2: Fremdkapital pro Hektar LN (Median, Mittelwert, Maximum und Minimum)

Wie die Abbildung 2 zeigt, hat sich die Verschuldung je Hektar Landwirtschaftlicher Nutzfläche (LN) im Laufe der letzten 10 Jahre um rund CHF 10'000.-/Hektar (Mittelwert 1994-2014) erhöht. Gleichzeitig lässt sich beobachten, dass sich der Wertebereich (Spannweite zwischen Minimum und Maximum zwischen 1994-2014) ebenfalls um rund CHF 12'000.-/Hektar LN erweitert hat.

## 1.4.2 langfristige Bindung

Investitionsentscheide sind die wichtigsten und zugleich schwierigsten Entscheidungen, die in einem Landwirtschaftsbetrieb gefällt werden müssen. Sie binden hohe finanzielle Mittel über eine längere Zeit und geben gleichzeitig der zukünftigen Geschäftstätigkeit einen verbindlichen, lange andauernden Rahmen. Beispielsweise verlangt die Entscheidung zum Bau eines Stalles, dass die Produktionsrichtung festgelegt wird. Bezüglich Grösse und Produktionsrichtung muss eine strategische Vorstellung über die künftige Ausrichtung des Betriebes, der Wachstumschancen, der Marktentwicklung, die Kosten (Zinsentwicklung, Arbeitserledigungskosten usw.), bestehen. Der Investitionsentscheid ist zusammenfassend für den Betrieb aus folgenden Gründen sehr bedeutsam:

## 1.4.3 Risiken

Bei Investitionen besteht immer auch die Gefahr von Zeit- und Kostenüberschreitungen. Da es sich jeweils um hohe Beträge handelt, können Fehlentscheide den Fortbestand des Betriebes gefährden. Investitionsentscheide sind somit immer auch mit grossen Unsicherheiten und Risiken verbunden. Der Unternehmer schätzt die Risiken ab und stellt sie den Chancen gegenüber.



## 1.5 Unterscheidungsmerkmale von Investitionen

Investitionen können nach verschiedenen Kriterien unterschieden werden. Nachfolgende Darstellung zeigt die Unterscheidung nach Investitionsarten.

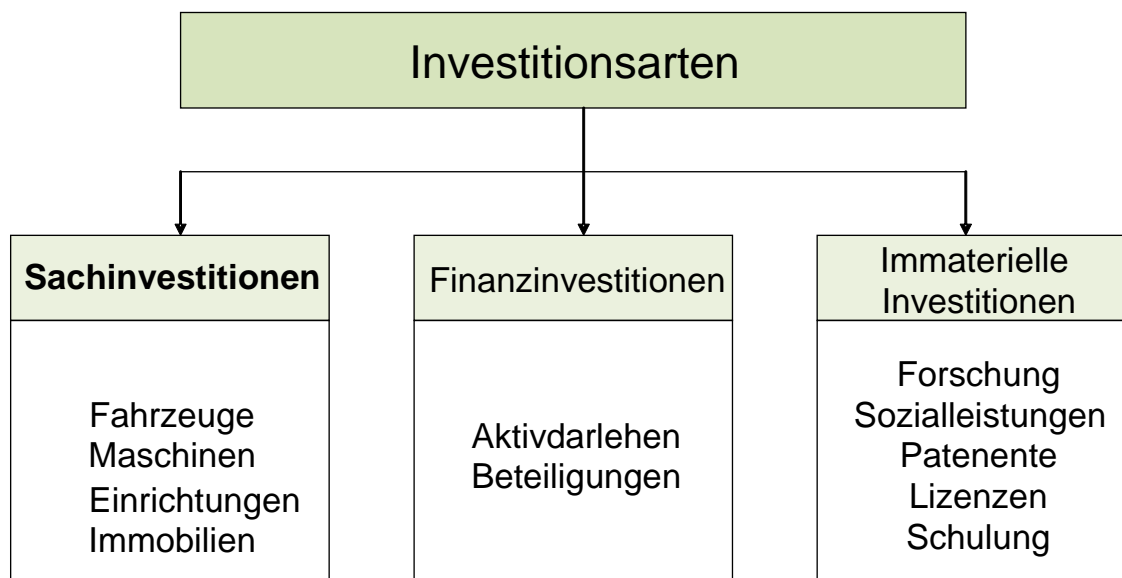


Abbildung 3: unterschiedliche Investitionsarten

Sachinvestitionen werden auch als Investitionen im engeren Sinn bezeichnet. Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich in der Regel auf diesen Investitionsbegriff.

Eine wichtige Unterscheidung von Investitionen bezieht sich auf das Motiv (Beweggrund) für die Investition. Motive können sein:

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| ▫ Start für ein Unternehmen         | = <b>Gründungsinvestition</b>               |
| ▫ Erweiterung des Unternehmens      | = <b>Erweiterungs- Wachstumsinvestition</b> |
| ▫ Ersatz von Maschinen, Anlagen     | = <b>Ersatzinvestition</b>                  |
| ▫ Einsparung von Arbeitskräften     | = <b>Rationalisierungsinvestition</b>       |
| ▫ Umstellen der Produktionsrichtung | = <b>Umstellungsinvestition</b>             |
| ▫ Aufbau eines weiteren Standbeines | = <b>Diversifikationsinvestition</b>        |
| ▫ Sichern des Fortbestandes         | = <b>Sicherungsinvestition</b>              |

In der Praxis können wir Investitionsmotive selten strikt nach dem Zweck trennen. Häufig kommt es vor, dass eine Ersatzinvestition auch eine Erweiterungs-, Erneuerungs- oder eine Rationalisierungsinvestition ist.

Daneben gibt es weitere Unterscheidungsmerkmale, die eine wichtige Rolle spielen:

- Ist eine Investition dringend (nicht verschiebbar)?
- Ist eine Investition zwingend (z.B. wegen geänderten gesetzliche Vorschriften)
- Ist eine Investition tragbar?
- Ist eine Investition wirtschaftlich (Kriterien: höherer Cashflow, höherer Arbeitsverdienst, höhere EKB)?
- Erhöht die Investition die Produktqualität und sichert damit den Absatz?
- Verringert eine Investition die Arbeitsbelastung?
- Verbessert eine Investition die Lebensqualität

Diese Unterscheidungsmerkmale stehen in engem Zusammenhang dem Investitionsentscheid und der Bewertung von möglichen Investitionsalternativen.

## 1.6 Hauptprobleme bei Investitionen

### 1. Unsichere Zukunft

Investitionen sind zukunftsgerichtet und deshalb unsicher. Je weiter sich eine Investition in die Zukunft auswirkt, desto unsicherer sind die zugrunde gelegten Daten. Häufig werden deshalb mehrere Investitionsvarianten durchgerechnet, welche den Streubereich der Zukunftsvarianten abgrenzen (von der schlechtesten Möglichkeit (worst case) bis zur besten Variante).

### 2. Knappheit der Ressourcen

Die zur Verfügung stehenden Ressourcen sind knapp. Wir haben nicht unbeschränkt Kapital, Arbeitskapazität, Boden oder andere natürliche Ressourcen (z.B. Wasser). Einem beschränkten Kapitaleinsatz stehen verschiedene Investitionsmöglichkeiten gegenüber. Unter angemessener Berücksichtigung des Risikos sind jene Projekte zuerst zu realisieren, welche die grösste positive Differenz zwischen Einnahmen und Ausgaben erwarten lassen. In Hinblick auf die (eigene) beschränkte Arbeitskapazität ist jenes Projekt zu wählen, dass den höheren Arbeitsverdienst je eingesetzte Arbeitszeit verspricht.

### 3. Quantifizierbarkeit der relevanten Daten

Viele für den Entscheid relevante Daten können nicht in Geldwerte gefasst werden. Nicht quantifizierbare Grössen sind separat, z. B. mittels Präferenzmatrix und Nutzwertanalyse, in den Entscheidungsprozess einzubeziehen. Es sind Fragen zu beantworten, die in folgende Richtung gehen:

- Was ist mir/uns wichtig (Ziele)?
- Wenn ich zwischen meinen Zielen A und Ziel B wählen muss, welchem Ziel gebe ich den Vorzug?
- Bis zu welchem Punkt mache ich einen Kompromiss?
- Was ist nötig? Was ist wünschbar? Was ist davon machbar?

### 4. Komplexität

Investitionen stehen nicht nur im Bereich der Finanzwirtschaft im Zentrum, sondern zeigen in allen Bereichen erhebliche Auswirkungen. Speziell betroffen sind Arbeitsorganisation, Arbeitserledigung, Vermarktung der Produkte, Beschaffung der Produktionsmittel und die Produktionsrichtung und Produktionsweise.

## 2 Investitionsplanung

### 2.1 Grundsätze



In der Praxis beobachtet man häufig, dass die Strategie durch die Investitionen bestimmt wird und nicht umgekehrt. Dieses Vorgehen ist vor allem bei sich laufend verändernden Umweltbedingungen gefährlich (Bsp. Milchmarkt).

- Investitionsentscheide bauen immer auf einer klaren Unternehmensstrategie auf.
- Je grösser und langfristiger das Investitionsvorhaben ist, desto wichtiger ist es, dass der Entscheid auf eine fundierte strategische Planung aufbaut.
- Die strategische Planung des Unternehmens bildet in jedem Fall die Leitplanken für die Investitionsplanung.

### 2.2 Investitionsprozess

#### 1. Investitionsanregung

Quellen von Investitionsanregungen:

- Betriebsführung / Partner/in
- Mitarbeiter
- Veränderungen im Umfeld des Betriebes
- Anpassung Unternehmensziele/Unternehmensstrategie
- Mitbewerber / Nachbarn
- Kostendruck
- Kundenbedürfnisse

#### 2. Analyse der Ausgangslage

- Grobselektion der möglichen Investitionen (Alternativen, Opportunität)
- Klären rechtliche Rahmenbedingungen (Baubewilligung erhältlich?)
- Erfassen aller relevanten technischen, wirtschaftlichen und sozialen Daten
- Durchführung von Wirtschaftlichkeitsberechnungen (Ziel: Erhöhung und Sicherung des Arbeitsverdienstes)
- Analyse der Finanzierbarkeit und der langfristigen Tragbarkeit
- Analyse der Arbeitsbelastung (Arbeitsvoranschlag, Arbeitskräftebilanz, Besprechung Arbeitsteilung innerhalb der Betriebsleiterfamilie)
- Gesamtbeurteilung unter Einbezug der nicht quantifizierbaren Grössen, der Risiken und unter Einbezug der Unternehmensstrategie sowie der Dringlichkeit (Zwangsinvestition).
- Analyse der Auswirkungen auf die Zukunft (welche Vorhaben können nicht, nicht rechtzeitig oder verzögert umgesetzt werden, wenn Entscheid realisiert wird?)

#### 3. Entscheid

- Betriebsleiter und Betriebsleiterin entscheiden auf Grundlage der Analyse ob investiert wird (nicht der Berater, nicht das Umfeld, nicht ...).
- Wenn investiert werden soll wird entschieden welche Variante / welche Investition realisiert wird.

### 3. Durchführung / Umsetzung

- Erstellen eines genauen Zeitplans
- Planung und Baubewilligungsverfahren einleiten
- Mittelbeschaffung (Finanzierung inkl. Reserven/ Keine Vergabe vor Entscheid der Kreditgeber)
- Liquiditätsplanung (Eine Vergrößerung des Betriebes bindet zusätzliche Mittel z.B. durch zusätzliche Vorratshaltung, zusätzliche Aufzucht eigener Tiere oder Folgeinvestitionen)
- Arbeits-/ Personalplanung (wer macht was, wann, Verantwortlichkeiten klären)
- Offerten einholen, vergleichen (genaue Vorgaben des Betriebsleiter nötig, Disziplin, Machbares von Wünschbarem unterscheiden)
- Vergabe der Arbeiten, Verträge dazu erstellen, prüfen und unterschreiben
- Dauernde Kontrolle des Fortschrittes und der Ausführung, rasche, schriftliche Mängelrüge
- Dauernde Kostenkontrolle (keine Abweichungen, Abweichungen auf die Auswirkungen prüfen)
- Abnahme der Investition (Protokoll, schriftliche Mängelrüge, Behebung der Mängel)
- definitive Kostenabrechnung kontrollieren / Schlusszahlung
- Schulung / Einführung Arbeitskräfte (insbesondere bei neuen Anlagen, neuer Produktion)
- ev. Einstellung/Schulung neuer Mitarbeiter
- ev. Marketingmassnahmen planen (v.a. bei Agrotourismus, Gastronomie, Vermarktung Eigenprodukte, Nischenproduktion)
- ev. Anpassungen in der Beschaffung und Arbeitsabläufe
- Prüfen der Versicherungsdeckung (Gebäude, Inventar, Vorsorge- und Risikoversicherung)

### 4. Kontrolle (Kontrolle der Investition in wirtschaftlicher, technischer und sozialer Hinsicht)

Die Kontrolle der Investitionsrechnung soll Abweichungen von den geplanten Daten erkennbar machen. Durch eine wirksame Investitionskontrolle wird verhindert, dass bei der Investitionsplanung mit unrealistischen Daten operiert wird. Ein Investitionsentscheid darf nicht durch falsche Daten und Annahmen beeinflusst werden. Nur erkannte Fehler müssen bei künftigen Investitionen wirksam verhindert werden.

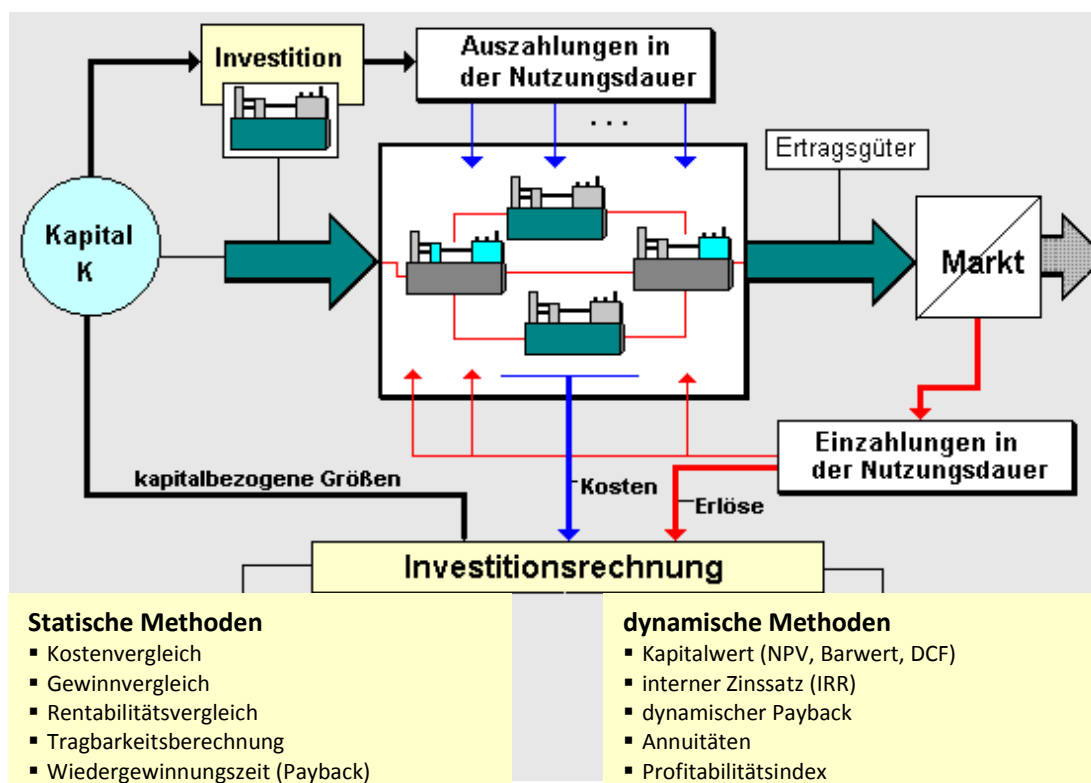


Abbildung 4: Investitionsrechnung als Teil der Planung

Es ist folgender Prozessablauf vorstellbar:

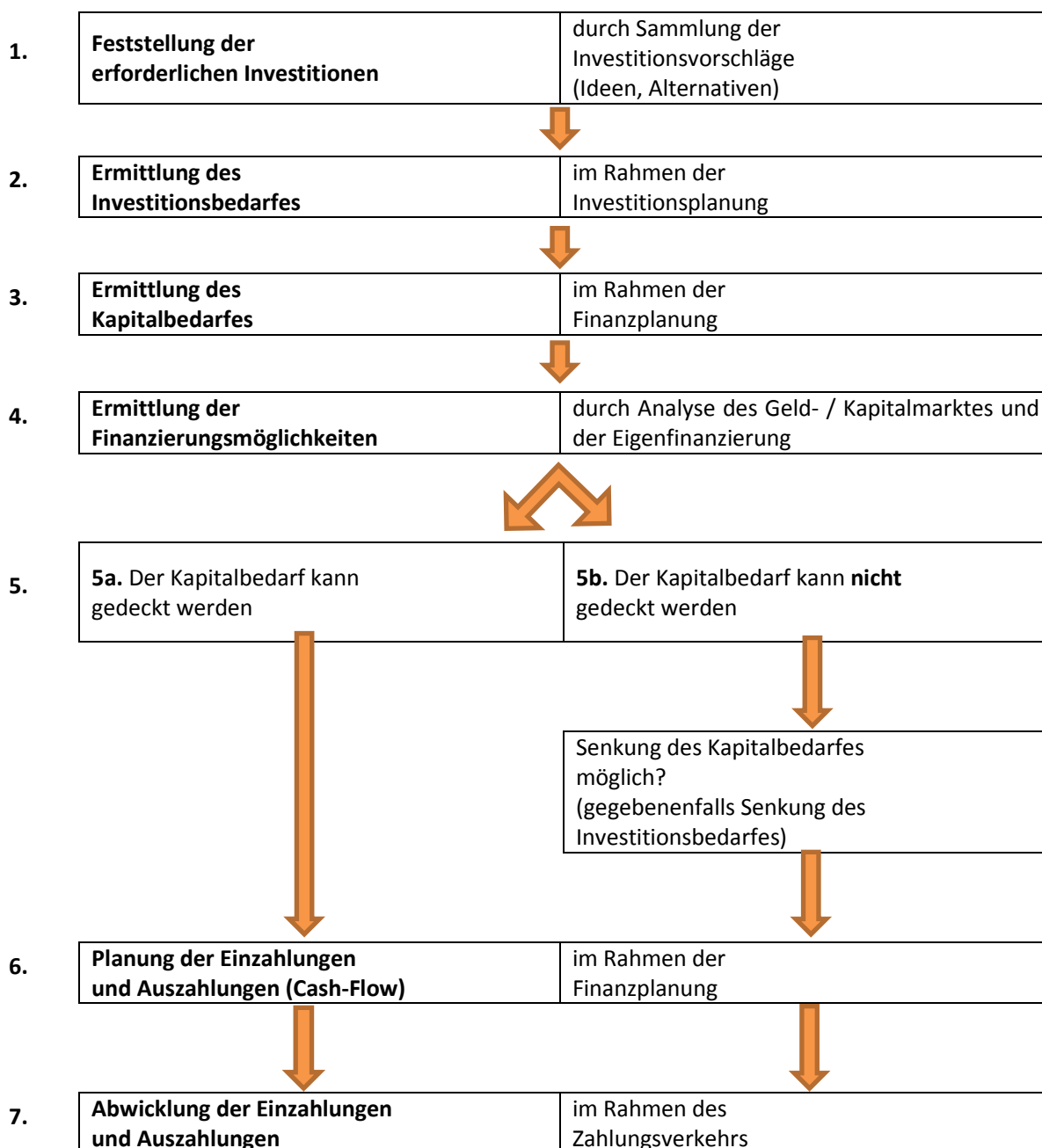


Abbildung 5: möglicher Ablauf für eine Investitions- und Finanzierungsplanung

Sachinvestitionen werden auch als Investitionen im engeren Sinn bezeichnet. Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich in der Regel auf diesen Investitionsbegriff.

Eine wichtige Unterscheidung von Investitionen bezieht sich auf das Motiv (Beweggrund) für die Investition.

## 2.3 Beurteilung von Investitionsalternativen

Mit der Investitionsrechnung beurteilen wir die so genannten monetären Faktoren, das heisst diejenigen Faktoren die sich direkt auf den Cashflow auswirken. Für die umfassende Beurteilung einer Investition sind zudem viele nicht-monetäre Faktoren wichtig. Die Bewertungskriterien werden unterteilt in

- **wirtschaftliche Kriterien**
- **umwelt- /naturrelevante Kriterien**
- **soziale Kriterien**
- **technische Kriterien**

Wir werden uns im Rahmen der Investitionsrechnung **nur** mit den **wirtschaftlichen Kriterien** beschäftigen. Nachfolgend sei nur eine kurze Zusammenfassung über die technischen und sozialen (nichtmonetären) Kriterien wiedergegeben.

## 2.4 Umweltrelevante Kriterien

Kriterium	Beispiel
Emissionen	Lärm Geruch Staub Abwasser Abfälle
Entsorgungskonzept	Nährstoffanfall Lagerkapazität und -form Recycling Entsorgung
Energiekonzept	Energieverbrauch Energieeffizienz Energierückgewinnung Energieproduktion Energiebeschaffung /-sicherheit
Ressourcenverbrauch	Wasser, Boden, Humus, nachwachsende Rohstoffe geschlossene Kreisläufe Ausgleichsmassnahmen / Kompensation

Tabelle 1: Umweltrelevante Kriterien (Sammlung)

## 2.5 Soziale Kriterien

Kriterium	Beispiel
Arbeitsplatzgestaltung	Lichtverhältnisse Lärmbelastung Abgrenzung gegenüber anderen Arbeitsplätzen Arbeitsklima
Arbeitsqualität, Art der Arbeit	Verantwortung Gestaltungsfreiraum Repetition / monotone Arbeit Sicht für das Ganze ("Sinn" der Arbeit)
Sicherheit	Unfallverhütung Schulung, Einführung
Versicherung	Risikoversicherung Vorsorge (Alter, Arbeitsausfall) Sozialversicherungen

Tabelle 2: soziale Kriterien und Ziele (Sammlung)

## 2.6 Technische Kriterien

Kriterium	Beispiel
Technisches Konzept	Qualität der Konstruktion Wartung / Instandhaltung Automatisierung
Flexibilität	Mengenanpassungen Kapazitätserweiterungen Produktionsänderung / Flexibilität der Nutzung Technische Auf- und Nachrüstung
Integrierbarkeit	in bestehende Abläufe Transportsystem Schnittstellen zu anderen Betriebszweigen/ - bereichen

Tabelle 3: technische Kriterien

### Bsp. Präferenzmatrix (Was wird bevorzugt 1 oder 2, 1 oder 3 ...?)

Gewicht	Nennungen	Rang	Nr.	Ziele	Nr.									
					1	2	3	4	5	6	7	8		
11	4	5	1	einfache Handhabung										
20	7	1	2	Rationalisierungseffekt	2									
3	1	9	3	Marke XY	1	2								
6	2	6	4	Händler/ Rep.zentrum in der Nähe	1	2	4							
20	7	1	5	überbetrieblicher Einsatz	5	5	5	5						
14	5	3	6	umweltfreundlich	6	2	6	6	5					
6	2	6	7	tiefe Lärmbelastung	1	2	3	4	7	6				
6	2	6	8	Treue / Kundenbindung	1	2	8	X	5	6	7			
14	5	3	9	Möglichkeit zu Gegengeschäft	9	2	9	9	5	9	9	8		
100	35 Total													

### Bsp. Nutzwertanalyse (nichtmonetäre Faktoren)

Ziele / Kriterien	Gewicht	Variante 1			Variante 2			Variante 3		
		Notiz	Punkte	S	Notiz	Punkte	S	Notiz	Punkte	S
1 einfache Handhabung	11		10	114		8	91		6	69
2 Rationalisierungseffekt	20		8	160		10	200		7	140
3 Marke XY	3		3	9		10	29		8	23
4 Händler/ Rep.zentrum in der Nähe	6		8	46		6	34		10	57
5 überbetrieblicher Einsatz	20		6	120		8	160		8	160
6 umweltfreundlich	14		6	86		5	71		8	114
7 tiefe Lärmbelastung	6		6	34		5	29		3	17
8 Treue / Kundenbindung	6		3	17		10	57		3	17
9 Möglichkeit zu Gegengeschäft	14		1	14		2	29		2	29
<b>Gesamtpunktzahl</b>				<b>600</b>			<b>700</b>			<b>626</b>
<b>Rangfolge</b>				<b>Rang</b>			<b>Rang</b>			<b>Rang</b>
				<b>3</b>			<b>1</b>			<b>2</b>

Abbildung 6: Präferenzmatrix und Nutzwertanalyse



### 3 Investitionsrechnung

#### 3.1 Übersicht

In der Investitionsrechnung werden alle Geldflüsse, die durch eine Investition entstehen einander gegenübergestellt. Grafisch lässt sich das wie folgt veranschaulichen:

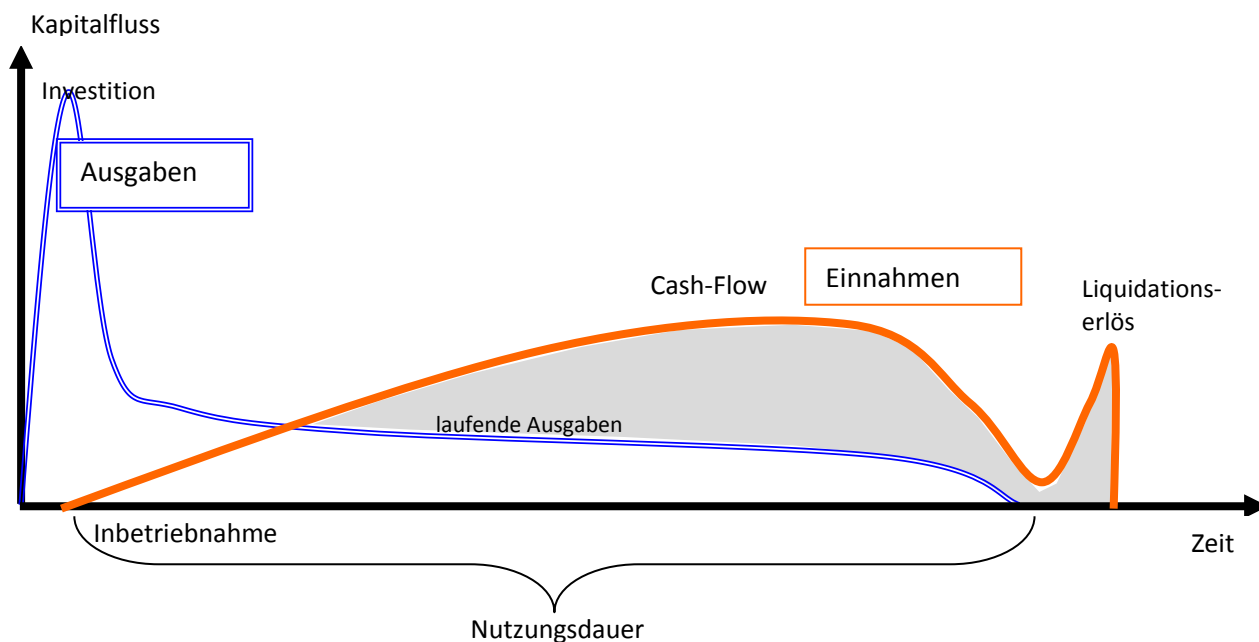


Abbildung 7: Investition und Rückfluss im Zeitverlauf

Daraus abgeleitet, stehen für die Investitionsrechnung folgende Rechengrößen im Vordergrund:

- Kapitaleinsatz (Anfangsausgaben)
  - **laufende Ausgaben**
  - **laufende Einnahmen**
  - Nutzungsdauer
  - Zinsfuss zur Verzinsung des gebundenen Kapitals
  - Liquidationserlös
- } **Differenz = Cashflow**

Bei den einfachen statischen Rechenverfahren, die auf einer Durchschnittsbetrachtung basieren, werden mittels buchhalterischer Abgrenzung der durchschnittliche jährliche Aufwand und Ertrag ermittelt.

## 3.2 Übersicht Investitionsrechnungsverfahren

Investitionsvorhaben lassen sich mit zwei Gruppen von Verfahren rechnen:

- In statische Rechnungsverfahren und ..
- in dynamische Rechnungsverfahren.

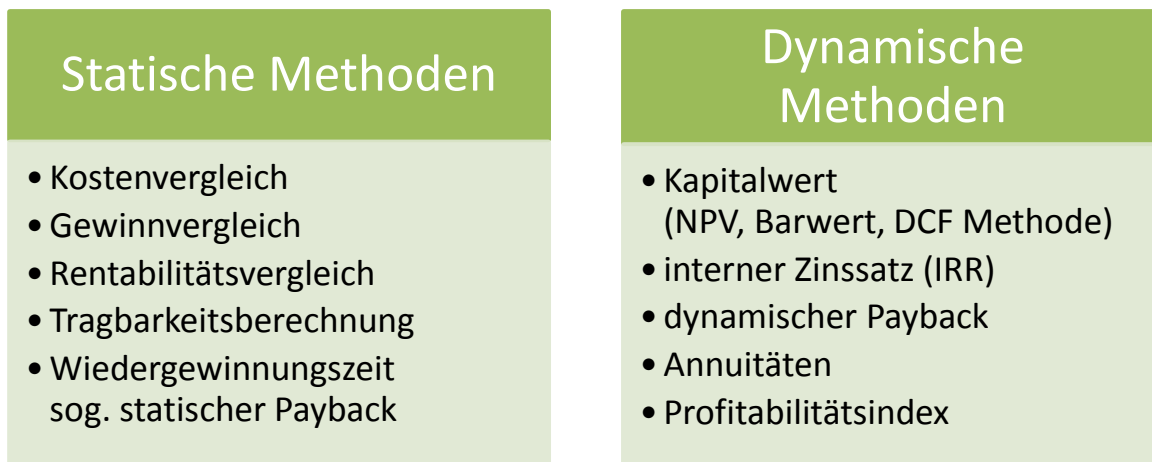


Abbildung 8: Übersicht der Methoden der Investitionsrechnung

Statische Methoden bewerten den Zeitpunkt in dem das Geld zufließt nicht. Ob ein Zufluss an Mittel später oder früher erfolgt wird damit bei der statischen Methode nicht bewertet. Dynamische Methoden berücksichtigen, dass Geld, das früher zufließt dem Unternehmer mehr wert ist, weil er damit bereits wieder eine weitere gewinnbringende Investition tätigen könnte.

## 3.3 Relevante und irrelevante Daten für die Investitionsrechnung

Für jede Investitionsrechnung muss im Voraus festgelegt werden, welche Daten für die Berechnung von Bedeutung sind (relevant).

### 3.3.1 Vergangenen Kosten (sog. sunk costs, versunkene Kosten)

Im Falle der dynamischen Investitionsrechnung muss es sich immer um zukunftsgerichtete Daten handeln, denn nur solche können künftig beeinflusst werden. Ereignisse aus der Vergangenheit z.B. eine bereits getätigte Investition kann nicht beeinflusst werden. Solche Kosten nennt man im Englischen "sunk costs", was so viel wie versunkene Kosten bedeutet.



Abbildung 9: Sunk costs - Hör auf Dinge zu tun die nicht funktionieren!

## Beispiele

Für ein neues Produkt wurden Entwicklungskosten von über einer Million Franken aufgewendet. Ob die Investition in die Produktionsanlage getätigt werden soll oder nicht, hängt nicht vom vergangenen Aufwand ab, sondern vom zukünftigen Mittelfluss.

Für eine Eigenentwicklung wurden CHF 500'000.- für den Prototyp aufgewendet. Vor der Realisierung der Eigenentwicklung kommt ein Produkt auf den Markt, das für rund CHF 300'000.- zu kaufen ist. Die vergangenen Kosten sind ausgegeben und kommen nicht mehr zurück. Ob die Eigenentwicklung weiterverfolgt werden soll hängt somit von den noch zu erwartenden Kosten und allfälligen Erträgen ab.

### 3.3.2 Veränderbare Kosten

Nicht sämtliche Daten sind relevant. Bezüglich einer ganz bestimmten Entscheidung (Wahl zwischen zwei Varianten) kann zwischen relevanten und irrelevanten Daten unterschieden werden. Für den Entscheid sind nur jene Daten relevant, welche sich auf Grund der Investition verändern (Differenzkosten).

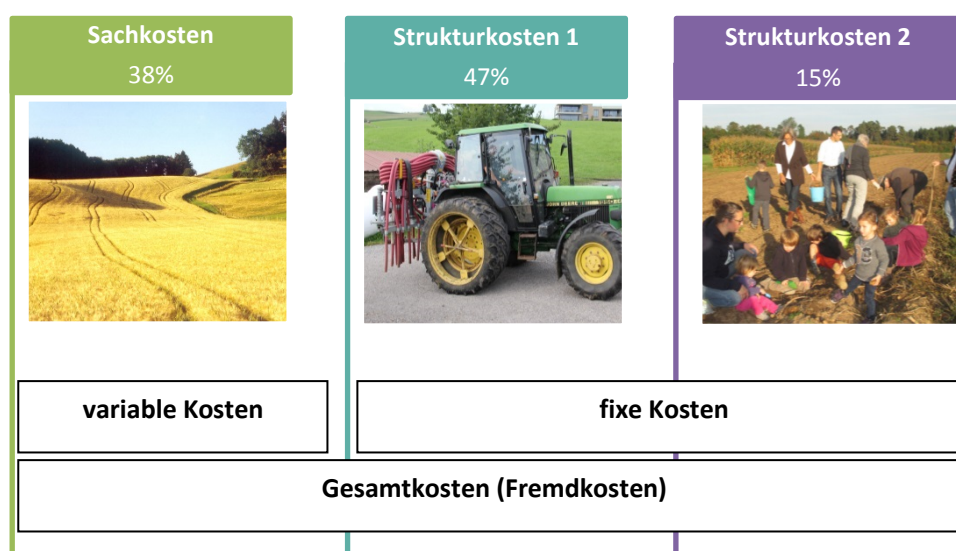


Abbildung 10: veränderbare Kosten

## Beispiel

Kosten		Projekt A		Projekt B
- Energie / Wasser / Gas	CHF	12'000.-/J	CHF	12'000.-/J
- Arbeitserledigungskosten	CHF	30'000.-/J	CHF	50'000.-/J
<b>Total Kosten je Jahr</b>	<b>CHF</b>	<b>42'000.-/J</b>	<b>CHF</b>	<b>62'000.-/J</b>

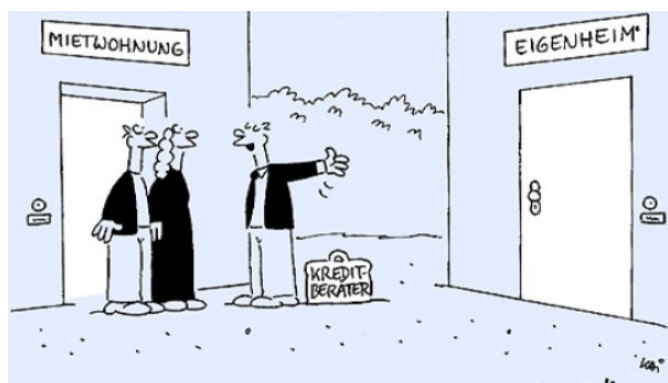
Da die Energiekosten für beide Varianten gleich gross sind, sind diese folglich für den Entscheid zwischen A oder B irrelevant. Entscheidend sind somit im obigen Fall die tieferen Lohnkosten.

### 3.3.3 Opportunitätskosten (Verzichtskosten) berücksichtigen (Wer die Wahl hat, hat die Qual)

Opportunitätskosten sind in Geld oder Mengen ausgedrückter entgangener Nutzen oder Ertrag, der durch eine alternative Verwendung eines eingesetzten Gutes (Güter) oder Produktionsfaktors erzielbar gewesen wäre.

Opportunitätskosten entstehen beim Einsatz knapper Ressourcen:

- Zeit
- Kapital
- Rohstoffen (z.B. Boden, Wasser, Energie)



Eine häufig zu fällende Entscheidung: Kauf oder Miete/Pacht?

→ Über knappe Ressourcen kann nur einmal entschieden werden!

#### Beispiel

Paul will eine Zusatzausbildung machen. Die Ausbildung dauert zwei Jahre und kostet 5'000 Franken pro Jahr. Paul ist der Überzeugung, dass er mit dieser Ausbildung befähigt wird ein um CHF 12'000 höheres Einkommen pro Jahr im Betrieb zu erzielen. Er kommt somit zum Schluss, dass sich die Ausbildung innert kürzester Zeit amortisieren wird (< ein Jahr).

**Sind seine Überlegungen richtig?**

#### Antwort

*Die Rechnung von Paul ist falsch, weil er die versteckten Kosten vergessen hat. Paul hat zurzeit nämlich eine Vollzeitstelle und verdient pro Jahr 65'000 Franken. Jetzt muss er seine Arbeitszeit um 20 % reduzieren und verdient in diesem Jahr 13'000 Franken weniger. Die tatsächlichen Kosten für die Zusatzausbildung belaufen sich auf 36'000 Franken (je Jahr: CHF 5'000.– Gebühren plus CHF 13'000.– Opportunitätskosten). Die Ausbildung zahlt sich somit erst nach dem dritten Jahr mit höherem Einkommen aus, dürfte sich aber trotzdem (und auch aus nichtfinanziellen Gründen) lohnen.*

### 3.4 Ausgangsgrößen der Investitionsrechnung

#### 3.4.1 Investitionsbetrag (I, $K_0$ )

Der Investitionsbetrag umfasst die für die Beschaffung des Investitionsprojekts entstehenden Ausgaben. Dazu gehören Kaufpreis, Ausgaben für Transport und Installation, Einführung der Arbeitskräfte etc. Somit sind die durch die Investition bedingten Sekundärinvestitionen und Erhöhung des Umlaufvermögens mit in die Investitionskosten einzubeziehen.

##### Beispiel von Sekundärinvestitionen (Folgeinvestitionen):

- Investition in neuen Stall hat als Sekundärinvestition die Aufstockung des Viehbestandes und einen Mischwagen zur Folge.
- Investition in einen neuen Computer hat zur Folge, dass die Software neu gekauft werden muss.
- Investition in eine Vergrößerung des Schweinestalles hat zur Folge, dass z.B. eine neue Güllegrube und eine Abgaswaschanlage installiert werden muss.

Rechnerisch wird der massgebliche Kapitaleinsatz wie folgt ermittelt:

<b>Einstandspreis des Investitionsobjektes (= Bruttopreis - Rabatt - Skonti)</b>
+ Projektierungskosten
+ Personal- und Umschulungskosten
+ Einbau- und Installationskosten
+ Wartung bis Inbetriebnahme
+ Kosten eines allfälligen Produktionsausfalls
+ Kosten Sekundärinvestitionen
+ Erhöhung des Umlaufvermögens
<b>= Kapitaleinsatz (= Investiertes Kapital)</b>

Tabelle 4: Investitionskosten od. Bestimmung des Kapitaleinsatzes

### 3.5 Nutzen (G, CF =Mittelrückfluss, R = Rente)

Als Nutzen (G, CF) bezeichnen wir den Mittelrückfluss (Cashflow), der durch das Investitionsprojekt ausgelöst wird. Er besteht aus Mehreinnahmen und/oder Einsparungen an laufenden Ausgaben als Folge eines Investitionsprojekts.

Analog zur Mittelflussrechnung kann der Cashflow indirekt oder direkt berechnet werden.

Wichtig: Der Cashflow in der Investitionsrechnung unterscheidet sich insofern vom Cashflow in der Mittelflussrechnung, als hier der Standpunkt des Investors und nicht der Unternehmung eingenommen wird. Der Investitionsentscheid muss grundsätzlich von der Finanzierung unabhängig erfolgen, weshalb die Kapitalkosten über den Kapitalisierungszinssatz insgesamt erfasst werden. Die kalkulatorischen Zinsen sind Liquiditätsunwirksam, womit diese nicht als Kosten in Abzug gebracht werden.

Der so ermittelte Cashflow wird in der Wirtschaftspraxis heute oft auch EBITDA genannt (**e**arnings<sup>1</sup> **b**efore<sup>2</sup> **i**nterest<sup>3</sup>, **t**axes<sup>4</sup>, **d**epreciation<sup>5</sup> and **a**mortization<sup>6</sup> = Gewinn vor Zinsen, Steuern und Abschreibungen von Sachanlagen und immateriellen Anlagen).

<sup>1</sup> Einnahmen

<sup>2</sup> vor

<sup>3</sup> Zinsen

<sup>4</sup> Steuern

### 3.6 Nutzungsdauer (n)

Im Vordergrund steht die wirtschaftliche Nutzungsdauer, das heisst die Zeitspanne, während der es wirtschaftlich sinnvoll ist, eine Anlage zu nutzen. Sie entspricht in der Regel nicht der technischen Lebensdauer. Durch sorgfältige und sachgemässe Pflege und Wartung können die Nutzungs- und die Lebensdauer entscheidend beeinflusst werden.

Zur Bestimmung der Nutzungsdauer gibt es verschiedene Ansätze:

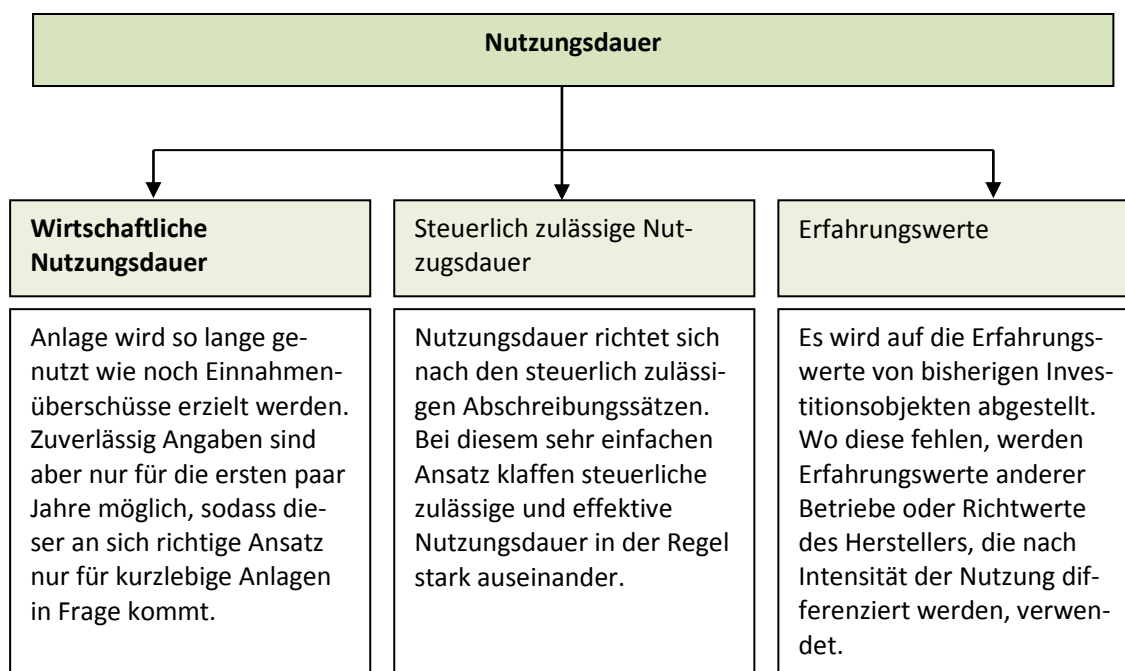


Abbildung 11: Nutzungsdauer

Bei der Nutzungsdauer ist neben der Wertverminderung durch Gebrauch oder natürlichen Verschleiss unbedingt auch die Entwertung durch technischen Fortschritt zu berücksichtigen.

Für die Bestimmung der maximalen Nutzungsdauer der Gebäude kann auch die eidg. Schätzungsanleitung 2004 herangezogen werden. Diese betragen bei massiver Bauweise<sup>7</sup>

- 70 - 90 Jahre für Wohnhäuser und Garagen
- 50 - 70 Jahre für Remisen
- 40 - 60 Jahre für Grossviehställe, Alpegebäude, Weinkeller
- 30 - 50 Jahre für Rüst-, Wasch, Sortierräume, Lagerräume, Wagenschuppen
- 25 - 40 Jahre für fixe Beregnungsanlagen, Kälbermast, Schweine- und Geflügelställe

Unter dieser Voraussetzung ist eine Nutzungsdauer zwischen 30 und 70 Jahren für die Berechnung der Barwerte immer noch gerechtfertigt. Ein ewiger Wert kann nur für den Boden berücksichtigt werden.

<sup>5</sup> Wertberichtigungen

<sup>6</sup> Abschreibungen

<sup>7</sup> Anleitung für die Schätzung des landwirtschaftlichen Ertragswertes vom 26. November 2003; Anhang zur Verordnung über das bäuerliche Bodenrecht (VBB) vom 4. Oktober 1993 (SR 211.412.110), Kapitel 11.2 und Kapitel 11.3

### Beispiel "landwirtschaftliche Gebäude"

Für landwirtschaftliche Gebäude gibt der Betriebsplanungsordner eine Bandbreite für die Nutzungsdauer an. Je nach Risiko des Betriebszweiges, der Entwicklung des technischen Fortschritts, sowie gesetzlichen Anpassungen ist diese Nutzungsdauer zu korrigieren.

Je nach Gebäudetyp ergeben sich für die verschiedenen Teil des Gebäudes sehr unterschiedliche Nutzungsdauern.

### Beispiel "Wohnhaus"

Für Wohnhäuser, respektive die einzelnen Teile (Rohbau, Ausbau, Installationen) davon, gibt es sehr detaillierte Angaben zur Nutzungsdauer (z.B. Schätzerhandbuch SVKG oder SVIT).

## 3.7 Kalkulationszinssatz oder Kapitalkostensatz<sup>8</sup> (i, p;)

Den Kalkulationszinssatz kann man als verlangte Mindestverzinsung umschreiben. Bei der Festlegung des Kalkulationszinssatzes wird nach der Praktikermethode (Zuschlagsmethode) oft von den längerfristig gültigen Zinssätzen auf dem Kapitalmarkt ausgegangen. Dadurch werden kurzfristige Zinsschwankungen ausgeschaltet, was dem langfristigen Charakter von Investitionen entspricht.

Verschieden Anlagen müssen aber auch bezüglich ihres Risikos beurteilt werden: Risikoreichere Investitionen sollten eine entsprechend höhere Anlagerendite abwerfen als weniger risikobehaftete Projekte. Daher muss der Zinsfuß bei risikoreichen Investitionen um den Risikozusatz erhöht werden.

Die Risiken können je nach Branche sehr unterschiedlich sein. Daher wird zusätzlich zum allgemeinen Unternehmerrisiko ein branchenspezifischer oder objektspezifischer Zuschlag gemacht.

Da die Inflation Einfluss auf den realen Zinsfuß hat, kann zusätzlich eine Inflationsprämie aufsummiert werden.

Die aufgeführten Werte stellen Richtwerte dar, die oft bei Bewertungen in der Praxis anzutreffen sind.

Faktoren	Mindestwerte	Mittelwerte	Maximalwerte	Bemerkungen
Basiszinssatz	0.50%	1.50%	2.50%	Minimum = Sparheft, Maximum = Hypothekarzinsatz
+ Unternehmerrisiko	1.00%	1.50%	2.00%	
+ Branchenrisiko	0.00%	0.00%	0.00%	kein Branchenzuschlag bei Anwendung Hyp. zins
+ Betriebsrisiko	0.00%	0.00%	0.00%	kein Zuschlag bei Gesamtbewertung der Branche
+ erschwerte Verkäuflichkeit	0.00%	1.50%	3.00%	für Landwirtschaft s. relevant, da eingeschränkt
+ zurückbehaltene Gewinne	0.00%	0.50%	1.00%	
+ Inflationsschutz	0.00%	1.00%	2.00%	aktuell eher bei 0 als bei 1%
+ Bewertungsmethode, Unsicherheit	0.00%	0.00%	4.00%	s. Bemerkungen nachfolgend
<b>= Kapitalisierungssatz (Bandbreite)</b>	<b>1.50%</b>	<b>6.00%</b>	<b>14.50%</b>	

Tabelle 5: Minimum, Mittel und Maximum Kapitalisierungssatz nach Zuschlagsmethode (eigene Darstellung)

<sup>8</sup>  $(1+p)/100 = q$

Nachfolgendes **Beispiel** illustriert die Zusammensetzung des Zinsfusses:

Faktor	Beispiel	Erklärungen dazu
- <b>risikoloser Zinssatz</b> Kapitalanlage (Kapitalmarkt, langfristige Anlage)	2.0%	(gemischtes Portfolio: Aktien, Geldmarkt, Immobilien)
- Zuschlag für allg. <b>Unternehmerrisiko</b>	3.0%	(höheres Risiko da von unternehmerischer Tätigkeit, Kunden etc. abhängig)
- <b>Branchenrisiko</b>	2.0%	(je nach Branche höher, tiefer als Marktrisiko)
- Immobilisierungszuschlag <sup>9</sup> (Teuerung)	1.0%	(Kapital ist langfristige gebunden und nur schwer wieder in liquide Form zu bringen)
<b>Total Kapitalisierungssatz</b>	<b>8.0%</b>	

Ebenfalls eignet sich der für langfristiges Fremdkapital gültige Zinssatz zuzüglich der Risikozuschläge für (Unternehmer- und Branchenrisiko).

Bei der Bestimmung des Kalkulationszinssatzes geht es somit um ein Denken in entgangenen Erträgen, d.h. man wendet das Konzept der **Opportunitätskosten** an.

#### Kapitalmarktzinssatz:

Anhaltspunkt für den Kapitalmarktzinssatz liefert der Zinssatz für langfristige Kassenobligationen der Banken, Hypothekenzinssätze oder der Zinssatz der Bundesobligationen.

**Aktuelle Zinssätze** (Jahr .....):

- Kassenobligation mit 10 Jahre Laufzeit, Kantonalbank?.....
- Bundesobligation mit 10 Jahre Laufzeit?.....
- 1. Hypothek mit 10 Jahre Laufzeit? .....
- Referenzzinssatz für Mieten? .....
- Verzinsung BVG Guthaben.....

Da in der Vergangenheit die Zinsen teilweise auf sehr hohem Niveau waren und dies auch in Zukunft wieder möglich ist, wird mit einem langfristigen, risikofreien Zins zwischen **3.0% und 5.0%** gerechnet.

### 3.8 Problematik bei tiefen Marktzinsen

Die tiefen Schuld- und Guthabenzinsen dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, dass in der Vergangenheit deutlich höhere Schuldzinsen bezahlt werden mussten. In Anbetracht der langen Investitionsdauer von 25 und mehr Jahren für Gebäude kann in der Zukunft ein Zinsanstieg nicht ausgeschlossen werden. Der Kapitalkostensatz muss so gewählt werden, dass er dem langfristigen Erhalt des Unternehmens gerecht wird (sog. Fortführungswert). Wird für die Festlegung des Kapitalkostensatzes eine zu kurze Periode gewählt, wird dies dem Aspekt der Unternehmensfortführung und der langfristigen Bindung des Kapitals nicht gerecht. Während die übrige Wirtschaft mit einem Kapitalrückfluss von 5- maximal 12 Jahre rechnet, so sind in der Schweizer Landwirtschaft Nutzungsdauern von über 25 Jahren für Gebäude die Regel.

<sup>9</sup> Kapital ist über eine längere Zeit gebunden und nicht mehr verfügbar (immobil)



Faktor	Teilergebnis	Ergebnis in CHF	
Landgutvermögen (LGV)	Buchwert	CHF	695'034
<b>Zinsanspruch (ZAL)</b>			
+ 2.69% x 695'034.-	CHF 18'696		
+ Pachtzins	CHF 10'081		
	→ 4.14% des Landgutvermögens	CHF	28'777
<b>Landgutrente</b>	Ist-BE/Soll-BE x ZAL		
	→ 3.58% des LGV	CHF	24'901
Ertragswert <b>Betrieb</b>	24'901 x 100 / 2.69%	CHF	925'688
	Δ 0.893% =	CHF	+ 230'654

Tabelle 6: eidg. Schätzungsanleitung, vereinfachte Darstellung der Herleitung des Wertniveaus (vor Korrekturen)

Die obige Darstellung zeigt wie sich der Ertragswert (Anleitung 2004) um rund CHF 230'000.- erhöht hätte, wenn der Kapitalkostensatz ohne Gegenmassnahmen auf 2.7% gesenkt würde. Weil diese Erhöhung nur teilweise durch höhere Erträge in der Landwirtschaft gerechtfertigt war, mussten für die eidg. Schätzungsanleitung 2004 Korrekturen vorgenommen werden.

### 3.9 Risikozuschläge

Der Risikozuschlag kann je nach Investitionsobjekt und Branche sehr unterschiedlich sein. In der Finanzwirtschaft wird versucht, mit sehr komplizierten statistischen Verfahren diesen Zuschlag zu berechnen.

In Branchen mit geringen Risiken gehen wir von einem **Risikozuschlag von 1% - 2%** aus. Der Zuschlag für das Unternehmerrisiko dürfte sich in etwa in gleicher Höhe bewegen.

In risikoreichen Branchen und Ländern mit unstabilen Märkten kann der Risikozuschlag ein Mehrfaches davon sein.

### 3.10 Weighted Average Cost of Capital – WACC (gewichteter Kapitalkostensatz)

Eigen- und Fremdkapital kostet etwas. Es könnte auch in einem anderen Investitionsobjekt angelegt werden. Der gewichtete Kapitalkostensatz (weighted) sagt nun, wie viel es kostet. Somit wird eine Aussage getroffen darüber, auf welche alternative Opportunität verzichtet wird. Man kann eben nur einmal investieren. Diese alternative Rendite, die man auch hätte haben können, gilt es nun zu übertreffen, um dauerhaft attraktiv zu bleiben.

Methodisch ist der WACC ähnlich wie der klassische kalkulatorische Zins, der üblicherweise im traditionellen BAB (Betriebsabrechnungsbogen) angesetzt wird. Damit wurde auch immer schon ausgedrückt, dass das eingesetzte Kapital nicht umsonst ist. Der Zusammenhang zum WACC ist jetzt dort zu sehen, wo die Höhe dieses Zinses die Opportunitäten misst. „If you can't measure it, you can't manage it ...“.

**Vereinfachte Berechnung des gewichteten Kapitalkostensatzes:**

Kapital	Kapitalkosten	Anteil am Gesamtkapital	Berechnung / Ergebnis
Fremdkapital	5.0%	45%	2.25%
Eigenkapital <sup>10</sup>	10.0%	55%	5.50%
<b>durchschnittliche Kosten des Gesamtkapitals</b>			<b>7.75%</b>

In der vereinfachten Berechnung wird im Eigenkapitalkostensatz das Risiko mitberücksichtigt. Nicht berücksichtigt sind die Steuereinsparungen durch Fremdkapitalzinsen.

Diesem Grundsatz folgend verbleibt die Frage, wie berechnet man den WACC nun allgemein gültig und unter Einbezug von Steuereffekt und Risiko?

So wird der WACC<sub>s</sub> etwas komplizierter und genauer berechnet:

$$WACC_s = r_{FK} * (FK/GK) * (1-t) + r_{EK} * (EK/GK)$$

Legende:

$r_{FK}$	Zinssatz für Fremdkapital
$r_{EK}$	Zinssatz für Eigenkapital
$t$	kalkulatorischer Steuersatz
GK	Gesamtkapital
FK/GK	Fremdkapitalquote
EG/GK	Eigenkapitalquote
$s$	Steuern

Der WACC berücksichtigt die Renditeforderungen sowohl der Eigen- als auch der Fremdkapitalgeber. Der Fremdkapitalzins orientiert sich an den Kreditverträgen. Weil Schuldzinsen vom Einkommen / Gewinn in Abzug gebracht werden können, muss dieser Effekt auch bei der Gewichtung berücksichtigt werden. Daher ist ein Steuerkorrekturfaktor  $(1-t, t$  für taxes) in die Formel eingebaut.

Die Eigenkapitalkosten sind nicht so einfach zu ermitteln. Es gibt in der Regel keinen genauen Vertrag mit den Eigentümern. Allerdings gibt es die Erwartung der Investoren. Und diese sollen die Anteile ja halten und evtl. neue erwerben. Dann ist noch da das Risiko. Also bedarf es einer Risikoprämie gegenüber einer sichereren Geldanlageopportunität. Somit bestimmt sich das Eigenkapitalbedarfsbudget aus einer Mindestverzinsung in Höhe der bei risikolosen Anlagen erzielbaren Renditen (ca. 2 %; langfristiger Bundesobligationen, etc.) und einer Zusatzrendite aufgrund der Risikobehaftung. Eine Umfrage der KPMG ergab für 2014/15, dass die Unternehmer in der Schweiz einen risikolosen Zinssatz von rund 1.8% verwendeten.

Die Zusatzrendite ergibt sich daraus, dass Dividendenausschüttungen und Kurssteigerungen der börsennotierten Aktiengesellschaften über den Renditen längerfristiger Wertpapiere liegen (in der Regel). In der Schweiz wird praxisgemäss eine Marktrisikoprämie ( $r_M - i$ ) von rund 5% eingesetzt. Dies bedeutet, dass bei einer Anlage auf dem Aktienmarkt eine Rendite von 5% über dem risikolosen Zinssatz zu erwarten ist. Der  $\beta$ -Faktor schliesslich ist auch noch eingebaut. Er drückt das Risiko der Kursschwankungen (Volatilität) des Gesamtmarktes aus. Bei Aktien, die „stark ausschlagen“, ist dann eine höhere Risikoprämie einzurechnen. Üblicherweise werden Referenzunternehmen herangezogen. Fehlen Referenzen, sollte ein Risikoprofil erstellt werden.

<sup>10</sup> siehe nachfolgende Ausführungen zur Bestimmung des Eigenkapitalkostensatzes ( $r_{EK}$ )

Das kann in der Formel zusammengefasst werden:

$$r_{EK} = i + \beta * (r_M - i)$$

Legende:

i	Zinssatz für risikolose Anlagen (siehe vorangehendes Kapitel)
$r_M$	Rendite am Aktienmarkt
$\beta$	Beta-Faktor des Unternehmens

### 3.10.1 Beispiel WACC<sub>S</sub> - Landwirtschaft

Kapitalkosten	Werte	Hinweise
Risikoloser Zinssatz	1.265%	SNB, 30 Jahre = ewige Laufzeit
Marktrisikoprämie	5.00%	gem. Volkart Rudolf, 2013
levered Beta, $\beta$	1.13	Risiko der Branche gegenüber Markt, 50% FK Anteil
FK-Kostensatz	3.50%	effektiver Mittelwert 2004-2014, alle Betriebe, Quelle: Grundlagenbericht
Steuersatz	20.00%	Mittelwert alle Betriebe = rund 15% zuzüglich 5% künftige Entwicklung Steuern und Soz. Versicherung (USTR III, AHV ...)
Risikozuschlag auf EK-Kosten <sup>11</sup>	1.00%	Unsicherheiten der Methode, Risikozuschlag tiefes Zinsumfeld (+/- 2%)

Tabelle 7: Faktoren der Kapitalkosten

Zielkapitalstruktur	Buchwerte in %	Hinweise
Anteil verzinsliches FK an GK	37.00%	gerundeter Mittelwert, alle Betriebe, Quelle: Grundlagenbericht 2014
Anteil unverzinsliches FK an GK	8.00%	Kreditoren, zinslose Kredite, Rückstellungen <sup>12</sup>
Anteil EK an GK	55.00%	gerundeter Mittelwert, alle Betriebe, Quelle: Grundlagenbericht 2014

Tabelle 8: Zielkapitalstruktur in Anlehnung an Struktur der Passiven 2014, Grundlagenbericht, alle Betriebe

Ergebnis	Wert in %
<b>EK-Kosten (in %)</b>	<b>6.49</b>
<b>WACC (in %)</b>	<b>4.86</b>
<b>WACC<sub>S</sub> (in %)</b>	<b>4.60</b>

Tabelle 9: Eigenkapitalkostensatz (CAPM), gewichteter Kapitalkostensatz (WACC bzw. WACC) zu Buchwerten, Stand 2014

<sup>11</sup> In Kombination zur reinen Anwendung des CAPM schlägt der Autor vor für die Region des entsprechenden Betriebes einen Faktorzuschlag bzw. allenfalls auch Abschlag von +/- 2% einzusetzen. Damit können die unterschiedlichen klimatischen und strukturellen Voraussetzungen besser berücksichtigt werden.

<sup>12</sup> Wird auf den Buchwert abgestellt, ergeben sich konsequenterweise keine latenten Steuerforderungen.

### 3.11 Liquidationserlös ( $I_n$ , L)

Unter Liquidationserlös versteht man den Netto-Mittelzufluss aus einer Anlage am Ende der Nutzungsdauer, d.h. den Verkaufserlös abzüglich allfälliger Entsorgungs- und/oder Demontagekosten. Daraus wird erkennbar, dass der Liquidationserlös nicht einfach mit dem Schrottwert gleichgesetzt werden darf.

Die Höhe des Liquidationserlöses ist vor allem abhängig:

- vom Zeitpunkt der Anlageveräußerung in Bezug auf die mögliche Nutzungsdauer
- von der Intensität der Nutzung
- von der technischen Überalterung
- von der Art des Investitionsgutes

Häufig liegt der Liquidationserlös in weiter Zukunft, und dessen Schätzung ist mit grosser Unsicherheit verbunden. In Relation zum gesamten Kapitaleinsatz ist er deshalb oft von so geringer Bedeutung, dass er vernachlässigt werden kann.

Anders liegen die Dinge, wenn zum vornherein ein Eintausch der alten gegen eine neue Anlage auf einen zum Voraus bestimmten Zeitpunkt geplant wird und der Rest- und Eintauschwert beträchtlich ist.

In der Landwirtschaft muss bei Investitionen durchaus auch mit einem **negativen Liquidationserlös** gerechnet werden. Der Grund darin besteht, dass am Ende der Nutzungsdauer allenfalls der Abbruch und die Entsorgung der Gebäude und Anlagen stehen.

Der Liquidationserlös wird bei den statischen und den dynamischen Verfahren sehr unterschiedlich behandelt.

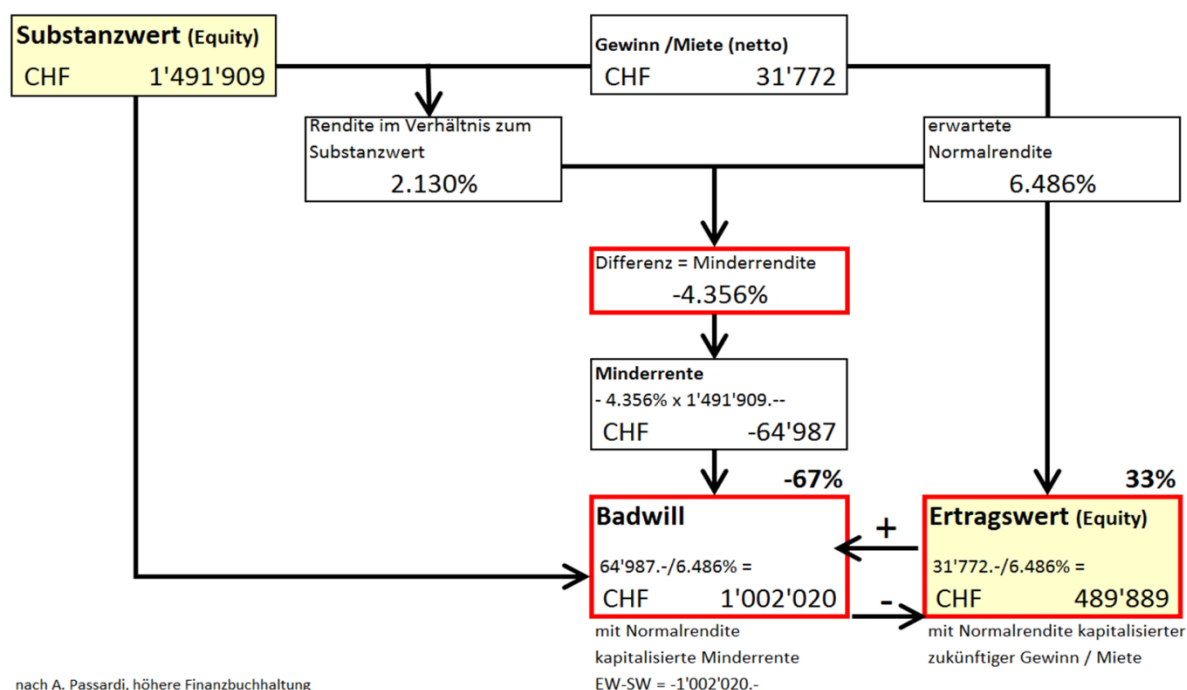
#### **Statische Betrachtung:**

Der Liquidationserlös vermindert den Abschreibungsbetrag, erhöht dafür den durchschnittlichen Kapitaleinsatz  
(bzw. umgekehrt, wenn mit Kosten im Zeitpunkt der Liquidation gerechnet werden muss).

#### **Dynamische Betrachtung:**

Der Liquidationserlös wird als zusätzlich Einnahme (bzw. Ausgabe bei erwarteten zusätzlichen Kosten bei der Liquidation) am Ende der Nutzungsdauer behandelt.

### 3.12 Zusammenhang zwischen Substanzwert und Ertragswert



Die obige Darstellung zeigt beispielhaft die Ergebnisse für Talbetriebe (Mittelwerte 2012-2014), wie sich ein angenommener Substanzwert (Wiederbeschaffungskosten Gebäude, Anlagen = 2.8 Mio. abzüglich Altersentwertung) zu einem geschätzten Ertragswert verhält. Die Zahlen verstehen sich ohne Fremdkapital. Die Eigenkapitalquote betrug dabei 2014: 62% und vom Fremdkapital waren rund 8% zinslose Kredite. Das Fremdkapital betrug im Mittel aller Betriebe rund CHF 620'000.- und schliesst für die Kalkulation rund CHF 114'000.- Rückstellungen für latente Steuern (Einkommenssteuern auf stillen Reserven) ein. Der masgebende Gewinn der Unternehmerlohn wurde gleich dem Privatverbrauch gesetzt. Weitere Annahmen:

Kapitalkosten	Annahmen
Risikoloser Zinssatz <sup>13</sup>	1.265%
Marktrendite <sup>14</sup>	5.00%
Beta <sup>15</sup>	1.13
FK-Kostensatz <sup>16</sup>	3.50%
Steuersatz <sup>17</sup>	20.00%
Risikozuschlag auf EK-Kosten	1.00%

Tabelle 10: Annahmen für die Berechnung der Eigenkapitalrendite (erwartete Normalrendite, CAPM)

Mit der Darstellung wird gezeigt, dass die Landwirtschaft im Verhältnis zur erwarteten Marktrendite unterdurchschnittliche Einkommen bzw. Cashflows generiert. Die Minderrendite beträgt rund -4.4% oder rund CHF 65'000.- pro Jahr.

<sup>13</sup> Staatsanleihen Schweiz, > 30 Jahre

<sup>14</sup> Schweizer Aktienmarkt, langjähriger Mittelwert

<sup>15</sup> Risikozuschlag zu Eigenkapitalkosten (v.a. Branche)

<sup>16</sup> Mittelwert variable Hypothek von 25 Jahren gewichtet mit Zukunftsprognose 25 Jahre 2.44% (Bsp. Swisslife, Stand 2016); Im Gegensatz dazu: Mittelwert FK-Zins, alle Betriebe, ohne zinslose Investitionskredite = 2.30% (letzterer wurde in der 2. Fassung des Berichtes in konsequenter Anwendung der Buchwerte verwendet)

<sup>17</sup> Annahme 20% Steuern zuzüglich 10% Sozialversicherungsabgaben (in der Schweiz haben diese "Steuercharakter")

## 4 Statische Investitionsrechnung

### 4.1 Allgemeines

Mit Hilfe von Investitionsrechnungen ist es möglich, die quantitativen Aspekte einer Investition oder eines Investitionsprojektes zu erfassen und zu bewerten. Sie bilden damit ein wesentliches Instrument zur Planung und Kontrolle eines rationalen Investitionsentscheides, der sich auf die wirtschaftliche Vorteilhaftigkeit einer Investition abstützen will. In der betriebswirtschaftlichen Theorie und der unternehmerischen Praxis wurden verschiedene Verfahren entwickelt, die nachfolgend näher beschrieben werden.

In den statischen Rechenverfahren wird mit Durchschnittswerten kalkuliert. Diese Durchschnittswerte lassen sich relativ einfach aus dem betrieblichen Rechnungswesen ableiten. Dem Unterschied des zeitlichen Anfalls der Geldflüsse wird nicht Rechnung getragen. Das heisst, es wird mit den gleichen Werten für alle Perioden gerechnet.

Bei den statischen Rechenverfahren werden keines Zinseszinsen berücksichtigt.

Vorteil der Methoden ist ihre Einfachheit. Sie eignen sich vor allem bei Investitionen, bei denen relativ konstante Erlöse und Kosten anfallen, und wenn Investitionsvarianten mit etwa gleich langer Nutzungsdauer verglichen werden.

Folgende Verfahren zählen zu den statischen Rechenverfahren

- **Kostenvergleichsrechnung**
- **Gewinnvergleichsrechnung**
- **Rentabilitätsrechnung**
- **Tragbarkeitsrechnung (z.B. für Investitionskredite)**
- **Wiedergewinnungszeit (= statische Payback-Methode)**

In der Planung von landwirtschaftlichen Betrieben haben die beiden statischen Rechenverfahren Kostenvergleich und Gewinnvergleich einen wichtigen Stellenwert. In der landwirtschaftlichen Beratung wie auch im Unterricht auf Stufe Meisterprüfung werden diese Verfahren ausführlich behandelt (Verfahrensvergleich bei den Maschineninvestitionen, Betriebsvoranschlag für grössere Investitionen). Die statischen Rechenverfahren werden deshalb nur noch kurz beschrieben.

### 4.2 Kostenvergleich

Mit der Kostenvergleichsrechnung wird ein Vergleich der in einer Periode (in der Regel 1 Jahr) anfallenden Kosten zweier oder mehrerer Investitionsobjekte durchgeführt. Dabei kann es sich um einen Vergleich zwischen einer alten, zu ersetzenden Anlage oder einer Anlage zu mehreren neuen Anlagen handeln.

Da der Erlös nicht berücksichtigt wird, ist der Kostenvergleich nur bei Alternativen sinnvoll, bei welchen derselbe Erlös bzw. Nutzen vorausgesetzt oder ein Erlös gar nicht ermittelt werden kann.

Gewählt wird jene Investition, bei welcher die jährlichen Durchschnittskosten am geringsten sind. Weisen die zu prüfenden Anlagen unterschiedliche Kapazitäten auf, ist jene Anlage zu wählen, welche die tiefsten Durchschnittskosten pro Leistungseinheit aufweist.

Bei der Berechnung von Zinsen und Abschreibungen ist Vorsicht geboten, wenn

- ein Liquidationserlös am Ende der Nutzungsdauer kalkuliert wird,
- durch die Investition das Umlaufvermögen erhöht werden muss.

## 4.3 Gewinnvergleich

Der Gewinnvergleich bezieht die Erlöse mit in die Rechnung ein und stellt die zu erwartenden Jahresgewinne der verschiedenen Investitionen einander gegenüber.

Dieses Verfahren eignet sich dort, wo für die zu prüfenden Investitionsvarianten mit verschiedenen Erlösen zu rechnen ist. Allerdings dürfen die Kapitaleinsätze für die verschiedenen Varianten nicht zu stark voneinander abweichen, da sonst das Projekt mit dem grössten Kapitaleinsatz zu gut wegkommt (ein Projekt mit einem Kapitaleinsatz von 500'000 muss absolut gesehen einen höheren Gewinn abwerfen als ein Projekt mit nur 100'000 Kapitaleinsatz).

In der Praxis ist diese Methode für die Prüfung von Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen geeignet.

### 4.3.1 Gewinnvergleichsrechnung in der landwirtschaftlichen Betriebsplanung

In der landwirtschaftlichen Buchhaltung weisen wir üblicherweise keinen Gewinn aus. Um diesen zu erhalten müssten wir vom landwirtschaftlichen Einkommen die Entschädigung für die Arbeit und das Eigenkapital der Betriebsleiterfamilie (soweit nicht sonst entlohnt) abziehen. Da sich aber Einzelunternehmer nicht explizit einen Lohn und auch keine Zinsen für das Eigenkapital auszahlen sind das nur so genannte kalkulatorische Grössen (kalkulatorischer Lohnanspruch und kalkulatorischer Zinsanspruch).

Bei der zentralen Buchhaltungsauswertung (Agroscope Tänikon) wird ein kalkulatorischer Arbeitsverdienst pro Arbeitstag, respektive eine kalkulatorische EK-Rendite berechnet.

#### Beispiel:

Landwirtschaftliches Einkommen:	CHF	45'000	/Jahr
Familien-Arbeitstage:		150	AT
Ansatz Familien-AK <sup>18</sup> :	CHF	237	/AT
Eigenkapital:	CHF	250'000	
Kalkulatorischer EK-Zins <sup>18</sup> :		2.89	%

#### 1. Variante: Berechnung Arbeitsverdienst

Zinsanspruch = 2.89% von 250'000 = 7'225

$$\text{Arbeitsverdienst /AT} = \frac{45'000 - 7'225}{150} = \text{CHF } 252/\text{AT}$$

#### 2. Variante: Berechnung EK-Verzinsung

Lohnanspruch = 150 AT zu 237 Fr./AT = 35'550

$$\text{EK-Verzinsung} = \frac{45'000 - 35'500}{250'000} = 3.8\%$$

#### 3. Variante: Berechnung eines kalkulatorischen Gewinns.

$$\begin{aligned} \text{Kalkulatorischer Gewinn} &= \text{LE} - \text{Lohnanspruch} - \text{Zinsanspruch} \\ &= 45'000 - 7'225 - 35'550 = \text{CHF } 2'225.- \end{aligned}$$

<sup>18</sup> Annahme Agroscope, 2014

## 4.4 Renditerechnung

Die Renditerechnung, aus den USA bekannt unter "Return on Investment" (abgekürzt ROI), bezieht den durchschnittlich erzielten Jahresgewinn vor Abzug der kalkulatorischen Zinsen auf das durchschnittlich eingesetzte Kapital.

$$\text{Rentabilität} = \frac{\text{Gewinn} + \text{kalkulatorische Zinsen}}{\text{durchschnittlich gebundenes Kapital (DGK)}}$$

Bei der hier gezeigten Rendite handelt es sich um die Bruttorendite, welche die gesamte Verzinsung der Investition nachweist. Vom Durchschnittskapital wird ausgegangen, weil damit gerechnet wird, dass die zurückfliessenden Mittel reinvestiert werden können.

Gegenüber dem Kosten- und Gewinnvergleich hat die Rentabilitätskennzahl den Vorteil, dass gänzlich unterschiedliche oder auch nur ein einzelnes Investitionsvorhaben beurteilt werden können. Die Renditerechnung ist deshalb für Ersatz-, Rationalisierungs- und Erweiterungsinvestitionen gleich geeignet.

Bei Rationalisierungsinvestitionen kann auch mit den Differenzwerten gerechnet werden (Veränderungen im Vergleich zur Ausgangslage). Obige Formel wird dann wie folgt modifiziert.

$$\text{Rentabilität} = \frac{\text{Kosteneinsparung} + \text{zusätzliche kalkulatorische Zinsen}}{\text{zusätzliches durchschnittlich gebundenes Kapital (DGK)}}$$

Das durchschnittlich, gebundene Kapital (DGK) errechnet sich wie folgt:

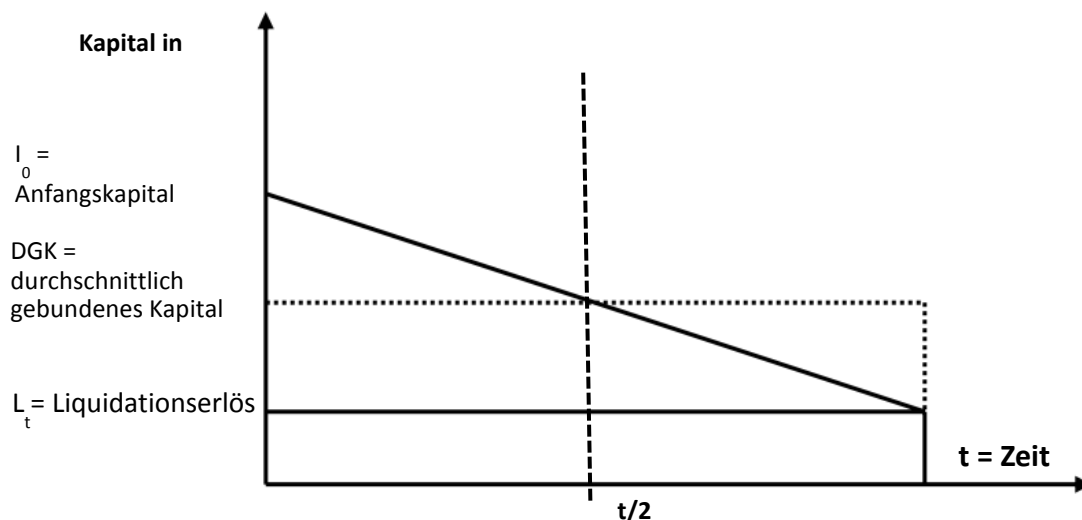


Abbildung 13: durchschnittlich gebundenes (eingesetztes) Kapital

Entsprechend obiger Abbildung ergibt sich folgende Formel für das durchschnittlich eingesetzte Kapital.

$$DGK = \frac{I_0 + L_t}{2} \quad \text{Dabei gilt } I_0 = \text{Investition, } L_t = \text{Liquidationserlös}$$

Ein Liquidationserlös erhöht damit den durchschnittlichen Kapitaleinsatz. Die Abschreibungen werden hingegen tiefer ausfallen.

Die kalkulatorischen Zinsen werden ebenfalls auf dem durchschnittlich gebundenen Kapital berechnet:

$$\text{kalk. Zins} = i \times \frac{I_0 + L_t}{2} \quad \text{Dabei gilt } i = \text{Zins in Hundertsteln } p/100 \text{ (z.B. für } 4\% = 0.04)$$



Obwohl bei der Renditeberechnung das eingesetzte Kapital mit einbezogen wird, bleibt unberücksichtigt,

- wie lange das Kapital gebunden bleibt
- ob die Kapitaldifferenzen anderweitig eingesetzt werden können
- zu welchen Konditionen sie angelegt werden können

#### 4.4.1 Exkurs: Nettorendite und Eigenkapitalrendite

Neben den oben aufgeführten Renditebegriffen soll hier auf weitere wichtige Renditekennzahlen hingewiesen werden.

$$\text{Nettorendite} = \frac{\text{Gewinn}}{\text{durchschnittlich gebundenes Kapital (DGK)}}$$

Die Nettorendite setzt den Gewinn (nach Abzug von Zinsen) in Bezug zum gesamten, eingesetzten Kapital.

In obigen Renditeformeln wird nicht unterschieden zwischen Eigenkapital und Fremdkapital, es handelt sich also um Gesamtkapitalrenditen. Will ich als Unternehmern oder Investor die Rendite des Eigenkapitals wissen berechne ich die Eigenkapitalrendite:

$$\text{Eigenkapitalrendite (brt.)} = \frac{\text{Gewinn (vor EK-Zinsen)}}{\text{durchschnittlich gebundenes Eigenkapital (DGK)}}$$

Falls wir vom obigen Gewinn die Eigenkapitalzinsen abziehen, erhalten wird die Nettorendite des Eigenkapitals.

## 4.5 Tragbarkeitsberechnung

Die Tragbarkeitsberechnung sagt nichts aus ob eine Investition wirtschaftlich, gewinnbringend oder aus anderen Gründen sinnvoll ist. Die Tragbarkeitsberechnung dient vor allem den Kreditgebern zur Beurteilung ob Zins- und Tilgungsverpflichtung des Fremdkapitals geleistet werden können. Es kann damit gut sein, dass der Unternehmer sein eingesetztes Eigenkapital und seine Eigenleistungen nicht aus der wirtschaftlichen Tätigkeit zurück erhält.

In der Landwirtschaft wird in der Regel folgende Methode angewendet.

Landwirtschaftliches Einkommen (LE)	Fr.	65'000.–
+ Nebeneinkommen / Renten / Mieteinnahmen	Fr.	20'000.–
= <b>Gesamteinkommen (GE)</b>	<b>Fr.</b>	<b>85'000.–</b>
- Privatverbrauch der Familie	Fr.	-70'000.–
= <b>Eigenkapitalbildung (EKB)</b>	<b>Fr.</b>	<b>+ 15'000.–</b>
+ Abschreibungen auf Gebäuden	Fr.	+ 25'000.–
= <b>Investitions- und Tilgungsrate (ITR)</b>	<b>Fr.</b>	<b>40'000.–</b>

Tabelle 11: Schema und Beispiel der klassischen, statischen Berechnung der Tragbarkeit in der Landwirtschaft

Die Investitions- und Tilgungsrate muss die Amortisationsverpflichtungen des Fremdkapitals decken bzw. übersteigen. Konkret kann ein Betriebsvoranschlag wie folgt zusammengefasst werden:

Entsprechend der SVV errechnen auch die Experten der zuständigen landwirtschaftlichen Kreditkassen eine statische Tragbarkeit nach diesem Schema.

Statische Tragbarkeitsbeurteilung	Alle	Tal	Berg	Veredlung
	2014	2014	2014	2014
<b>Betriebseinkommen</b>	<b>102'348</b>	<b>126'273</b>	<b>71'204</b>	<b>130'706</b>
-Fremdlöhne	-20'899	-30'807	-9'465	-20'020
- Schuldzinsen	-6'210	-7'155	-4'440	-8'027
- Pachtzinsen	-7'402	-10'149	-4'025	-7'289
<b>= Landwirtschaftliches Einkommen</b>	<b>67'837</b>	<b>78'162</b>	<b>53'274</b>	<b>95'370</b>
+ Nebeneinkommen	26'282	26'808	25'708	29'428
<b>= Gesamteinkommen</b>	<b>94'119</b>	<b>104'970</b>	<b>78'982</b>	<b>124'798</b>
- Privatverbrauch	-73'454	-82'933	-61'007	-78'663
<b>= Eigenkapitalbildung</b>	<b>20'665</b>	<b>22'037</b>	<b>17'975</b>	<b>46'135</b>
+ Abschreibungen Gebäude	18'482	20'687	14'552	11'948
<b>= Investitions und Tilgungsrate</b>	<b>39'147</b>	<b>42'724</b>	<b>32'527</b>	<b>58'083</b>

Tabelle 12: statische Tragbarkeitsbeurteilung für das Jahr 2014

Die oben ausgewiesene Investitions- und Tilgungsrate muss mindestens gleich hoch sein, wie die zusätzlichen Schuldzinsen und die Amortisationspflicht der Gesamtschulden. Ist dies gegeben, so wird von einer tragbaren Verschuldung gesprochen.

Tilgungsverpflichtungen/Jahr		Alle	Tal	Berg	Veredlung
		2014	2014	2014	2014
Wohnrechte ohne Tilgung	0.0%	-	-	-	-
Investitionskredite:					
Davon: Starthilfe, 12 Jahre	8.3%	903	808	1'180	1'393
Davon: Ökonomiegebäude, 10 Jahre	10.0%	2'819	2'937	2'568	2'465
Davon: Wohnhaus, 15 Jahre	6.7%	970	874	1'165	790
Davon: Betriebshilfe, 10 Jahre	10.0%	537	499	436	167
Hypotheken auf 50 Jahre, 2% p.a.	2.0%	5'010	5'714	3'590	6'972
verschiedene, übrige Kredite	4%	4'579	5'469	3'296	5'936
<b>mindest notwendige Tilgungsrate</b>		<b>14'817</b>	<b>16'302</b>	<b>12'236</b>	<b>17'723</b>
<b>statische Amorisationsdauer in Jahren</b>		<b>31 J.</b>	<b>32 J.</b>	<b>28 J.</b>	<b>34 J.</b>
<b>Investitions- und Tilgungsrate</b>		<b>39'147</b>	<b>42'724</b>	<b>32'527</b>	<b>58'083</b>
+ darin enthaltene Schuldzinsen		6'210	7'155	4'440	8'027
- kalkulatorische Schuldzinsen zu	4.50%	-16'574	-19'197	-11'866	-22'509
<b>= Investitions- und Tilgungsrate, kalk.</b>		<b>28'783</b>	<b>30'682</b>	<b>25'101</b>	<b>43'601</b>
<b>für Wachstum und Neuinvestition (Fr./J) effektiv</b>		<b>24'330</b>	<b>26'422</b>	<b>20'291</b>	<b>40'360</b>
<b>für Wachstum und Neuinvestitionen (Fr./J) kalk.</b>		<b>13'966</b>	<b>14'380</b>	<b>12'865</b>	<b>25'878</b>

Tabelle 13: statischer Vergleich Tilgungsverpflichtungen mit Investitions- und Tilgungsrate

Selbst unter Einbezug eines kalkulatorischen Zinses von 4.5% über sämtliche verzinslichen Schulden ist die Tragbarkeit für den Durchschnitt der Betriebe entsprechend den obigen Annahmen (Stand 2014) im Durchschnitt aller Betriebe gegeben.

#### 4.6 Wiedergewinnungszeit (statische Payback - Methode)

Die Amortisationsrechnung berechnet den Zeitraum, der erforderlich ist, bis sich eine Investition mit den erzielten Cashflows (Einnahmeüberschüsse) oder den liquiditätswirksamen Kostenersparnissen vollständig zurückzahlt. Diesen Zeitraum nennt man Wiedergewinnungszeit, Amortisationsdauer oder Payback-Periode.

$$\text{Rückzahlungsdauer (payback)} = \frac{\text{Investition (I, K}_0\text{)}}{\text{Nutzen (G, CF, Kosteneinsparung)}}$$

Bevorzug wird jene Investition, welche die kürzeste Wiedergewinnungszeit aufweist. Ist die Rückzahlungsdauer (Payback-Periode) kürzer als die Nutzungsdauer, ist die Investition grundsätzlich rentabel.

Die Wiedergewinnungszeit gibt nicht nur Aufschluss über die Liquidität einer Investition, sie ist auch beliebt als Risikomass zur Beurteilung der Sicherheit einer Investition. Je kürzer die Wiedergewinnungszeit,

- desto geringer ist das Risiko bei Abweichungen von den ursprünglichen Daten
- desto rascher stehen die investierten Mittel der Unternehmung wieder zur Verfügung

##### Beispiel

Maschine A kostet CHF 125'000.- und hat eine Nutzungsdauer von 6 Jahren. Maschine B kostet CHF 75'000.- und hat nur eine Nutzungsdauer von 3 Jahren. Mit beiden Maschinen kann ein Cashflow von CHF 25'000.-/J erzielt werden.

Die Rückzahlungsdauer der Maschine B beträgt 3 Jahre (CHF 75'000 : CHF 25'000.-), jene für Maschine A beträgt 5 Jahre (CHF 125'000.- : CHF 25'000.-). Würde man nun nur die kürzere Rückzahlungsdauer berücksichtigen, stellt man fest, dass bei der Maschine B nur der Kapitaleinsatz zurückfliesst aber kein Gewinn erzielt wird. Bei Maschine A könnte mit einem Gewinn von CHF 25'000.- über die ganze Nutzungsdauer gerechnet werden.

##### Berechnung statischer Payback bei unregelmässigem Nutzen

Bei regelmässigem Verlauf des Nutzens kann der statische Payback (Rückzahlungsdauer) einfach berechnet werden. Aber auch bei unregelmässigem Zufluss des Nutzens lässt sich diese berechnen. Dazu verwenden wir eine Tabelle. Die Investition kostet CHF 400'000.- und "amortisiert" sich wie folgt:

Jahr	jährlicher Nutzen in CHF	Nutzen kumuliert in CHF
1	80'000.-	80'000.-
2	130'000.-	210'000.-
3	110'000.-	320'000.-
4	90'000.-	410'000.-
5	120'000.-	530'000.-
6	120'000.-	650'000.-
7	120'000.-	770'000.-

Rückzahlungsdauer = 4 J.

## 4.7 Die Rückflusszahl

Beim Vergleich von Investitionen mit unterschiedlicher Nutzungsdauer darf nicht nur auf die Payback-Periode abgestellt werden. Diese ist ins Verhältnis zur Nutzungsdauer zu setzen, was dann die Rückflusszahl ergibt. Sie besagt, wie oft sich die Investition während ihrer Lebensdauer amortisiert:

$$\text{Rückflusszahl} = \frac{\text{Nutzungsdauer (n)}}{\text{Rückzahlungsdauer (payback)}}$$

Ist die Rückflusszahl grösser als 1, ist die Investition grundsätzlich rentabel.

Gewählt wird jene Investition, welche die grösste Rückflusszahl aufweist.

**Beispiel** Von 2 Investitionsvarianten sind folgende Zahlen bekannt:

	Anlage A	Anlage B
Jährlicher Erlös	450	400
Jährliche Betriebskosten	300	200
Kapitaleinsatz	500	900
Nutzungsdauer	5 Jahre	6 Jahre
Liquidationserlös	0	0
Kalkulatorischer Zinsfuss	8%	8%

Berechnung Rückzahlungsdauer und Rückflusszahl

	Anlage A	Anlage B
Cashflow	450 - 300 = 150	400 - 200 = 200
Wiedergewinnungszeit	=500/150 = 3.33 Jahre	900/ 200 = 4.5 Jahr
<b>Rückflusszahl</b>	<b>5 / 3.33= 1.5</b>	<b>6 / 4.5 = 1.33</b>
<b>Rangfolge</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

## 5 Dynamische Investitionsrechnung

### 5.1 Allgemeines

Bei dynamischen Verfahren geht es - im Gegensatz zu den statischen Verfahren - um eine ganzheitliche Betrachtung. Den Rechnungen wird nicht ein Durchschnittsjahr zugrunde gelegt, es wird die ganze Nutzungsdauer, inklusive die Vorbereitungs- und Liquidationsphase, einbezogen. Die dynamischen Verfahren haben den grossen Vorteil, dass sie den zeitlichen Anfall der Zahlungsströme mittels Zinseszinsrechnung gewichten. Es gilt der Grundsatz:

**Heute verfügbares Geld ist mehr wert als künftiges!**

**Grund:** Zins und Zinseszins sowie das Risiko und die Unsicherheit, welche in der Zukunft liegt.

Einige Beispiele sollen die obige offensichtliche Feststellung konkretisieren und die Grundproblematik verdeutlichen:

- Sie haben die Wahl zwischen CHF 10'000 heute oder CHF 11'000 in 5 Jahren. Wofür entscheiden Sie sich?
- Sie zahlen die nächsten 15 Jahre CHF 1000 pro Jahr in eine Vorsorgeinstitution ein. Welchen Betrag erwarten Sie in 15 Jahren?
- Familie Z will in 5 Jahren das Dach neu decken. Sie rechnet mit Kosten von CHF 40'000. Wieviel Geld muss die Familie heute auf die Seite legen?
- Sie gewinnen bei "win for life" und erhalten monatlich während 20 Jahren und 10 Monaten CHF 4'000.- Rente (Total 1 Mio. Franken). Ist der Hauptgewinn eine Million wert?

Bei alle diesen Beispielen treffen wir auf das gleiche Grundproblem. Wir haben verschiedene Zahlungsströme zu unterschiedlichen Zeitpunkten.

Lösung: Wir müssen alle Zahlungsströme auf einen bestimmten Zeitpunkt aufrechnen oder zurückrechnen.

### 5.2 Aufzinsen eines Betrages

Ein Grossvater legt für seinen Enkel bei dessen Geburt CHF 10'000 auf ein Sparheft. Der durchschnittliche Zinssatz beträgt 3%. Welchen Betrag hat der Enkel an seinem 20. Geburtstag auf seinem Sparheft?

**Detaillierte Lösung:**

Kapital am Ende des 1. Jahres

$$10'000 + 10'000 \times 0.03 = 10'000 (1 + 0.03) = 10'000 \times 1.03 = 10'300$$

Kapital am Ende des 2. Jahres

$$10'000 \times 1.03 + 10'300 \times 1.03 \times 0.03 = 10'000 \times 1.03 (1 + 0.03)$$

$$= 10'000 \times 1.03 \times 1.03 = 10'000 \times 1.03^2 = 10'609$$

Kapital am Ende des 3. Jahres

$$10'000 \times 1.03^2 + 10'000 \times 1.03^2 \times 0.03 = 10'000 \times 1.03^2 (1 + 0.03)$$

$$= 10'000 \times 1.03^3 = 10'927$$

usw.

Kapital nach 20 Jahren.

$$10'000 \times 1.03^{20} = 10'000 \times 1.8061 = 18'081$$

**Definition:** In obigem Beispiel nennen wir  $1.03^{20} = 1.8061$  den **Aufzinsungsfaktor**

Allgemein lässt sich der Aufzinsungsfaktor wie folgt berechnen:

$$\text{Aufzinsungsfaktor} = \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n = q^n \quad \rightarrow \quad \frac{1}{\text{Barwertfaktor (Tabelle A)}}$$

wobei  $q^n$  = Aufzinsungsfaktor für n Jahre (in obigem Beispiel  $1.03^{20} = 1.8061$ )  
 $p$  = Zinssatz in % (in obigem Beispiel 3%)  
 $n$  = Anlagedauer in Jahren (in obigem Beispiel 20 Jahre)  
 $i = p/100$

Wenn wir ein Kapital mit dem Aufzinsungsfaktor multiplizieren erhalten wir den **Endwert** des Kapitals.

$$\text{Endwert} = K_n = K_0 \times q^n = K_0 \times \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n$$

wobei  $K_0$  = Kapital zu Beginn des ersten Jahrs  
 $K_n$  = Kapital am Ende des n-ten Jahrs

In obigem Beispiel ist  $K_0 = 10'000$  und  $K_n = 18'081$

**Grafische Darstellung:**

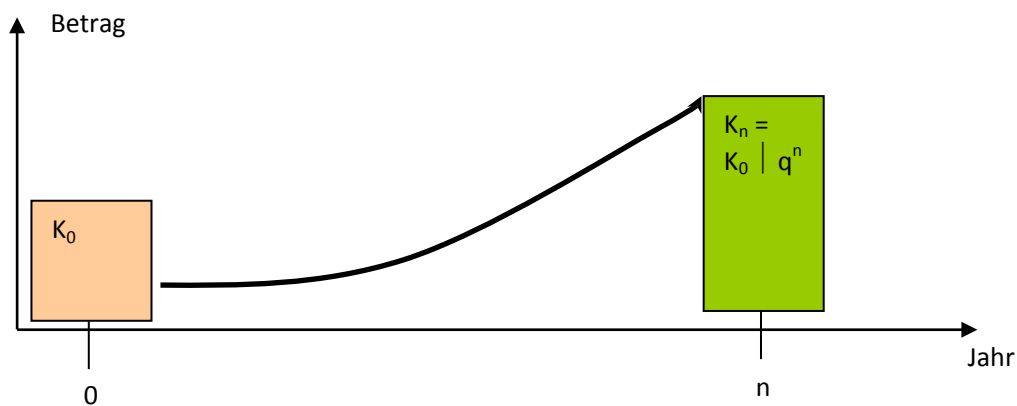


Abbildung 14: Endwert eines Kapitals

### 5.3 Aufzinsen von Renten (= Endwert)

Fliesen über mehrere Jahre konstante Zahlungen pro Jahr, so sprechen wir von Renten. Beim Aufzinsen von Renten kann im Prinzip jede einzelne Zahlung aufgezinst werden.

#### Beispiel

Familie Futura träumt vom Eigenheim. Sie könnte immer am Jahresende CHF 15'000 auf die Seite legen. Der Bausparvertrag wirft 3.5% Zins ab. Wieviel hat sie in 8 Jahren gespart.

	Rentenzahlung in CHF	Aufzinsungsfaktor	Endwert der Zahlung in CHF
Rente nach 1. Jahr	15'000	1.035 <sup>7</sup>	19'084
Rente nach 2. Jahr	15'000	1.035 <sup>6</sup>	18'439
Rente nach 3. Jahr	15'000	1.035 <sup>5</sup>	17'815
Rente nach 4. Jahr	15'000	1.035 <sup>4</sup>	17'213
Rente nach 5. Jahr	15'000	1.035 <sup>3</sup>	16'631
Rente nach 6. Jahr	15'000	1.035 <sup>2</sup>	16'068
Rente nach 7. Jahr	15'000	1.035 <sup>1</sup>	15'525
Rente nach 8. Jahr	15'000	1.035 <sup>0</sup>	15'000
<b>Summe</b>		<b>9.05168</b>	<b>135'775</b>

Da die Zahlung erst Ende Jahr erfolgt (nachsüssig) gibt es für die erste Zahlung 7 Jahre Zins, für die zweite Zahlung 6 Jahre usw.

Wenn wir alle einzelnen Endwerte aufsummieren erhalten wir den so genannten **Rentenendwert** (im Beispiel CHF 135'775).

Auf das gleiche Resultat kommen wir, indem wir alle Aufzinsungsfaktoren der 8 Jahre summieren und diese Summe mit der Rentenzahlung multiplizieren.

**Rentenendwert = CHF 15'000 x 9.05168 = CHF 135'775**

Die Summe aller Aufzinsungsfaktoren nennt man **Rentenendwertfaktor**, Abkürzung **Ref** (im Beispiel 9.05168). Wenn wir diesen Faktor kennen, erleichtert dies die obige Rechnung markant.

Allgemein lässt sich der Endwert einer Rente mit folgendem Faktor rechnen:

$$\text{Rentenendwert (K}_n\text{)} = K_n = r \times \frac{(1+i)^n - 1}{i} \quad \rightarrow \text{Faktor Tab. B x (1+i)^n}$$

wobei

- p = Zinssatz in % (in obigem Beispiel 3.5%)
- i = p/100
- n = Anlagedauer in Jahren (z.B. 8 Jahre)
- q<sup>n</sup> = Aufzinsungsfaktor für n Jahre (in obigem Beispiel 1.035<sup>8</sup> = 1.31681)

$$\text{Somit ergibt sich: } K_n = 15'000. - \times \frac{(1.035)^8 - 1}{0.035} = 135'775. -$$

In Excel benutzen wir die Funktion für den Zukunftswert: **=ZWF(Zins;Zr;Rmz;[Bw];[F])** .

Dabei gilt:

Zins: Der Zinssatz pro Periode (Zahlungszeitraum)

Zr: Gibt an, über wie viele Perioden die jeweilige Annuität (Rente) gezahlt wird.

Rmz: Die Zahlung (Annuität), die in jeder Periode gezahlt wird. Dieser Betrag bleibt während der Laufzeit konstant (Rmz = Regelmässige Zahlung). Wenn Rmz nicht verwendet wird, müssen Sie das Argument Zw angeben.

Bw: Optional. Der Barwert oder der heutige Gesamtwert einer Reihe zukünftiger Zahlungen. Fehlt das Argument Bw (Bw = Barwert), wird es als 0 (Null) angenommen, und Sie müssen das Argument Zw angeben

F: Optional. Kann den Wert 0 oder 1 annehmen und gibt an, wann Zahlungen fällig sind (0= Am Ende der Periode, 1 = am Anfang der Periode). Fehlt das Argument "F", wird es als 0 angenommen. (F = Fälligkeit)

Für obiges Beispiel gilt somit:

	A	B	C	D
1	Jahreszins	0.035		
2	Perioden	8		
3	Zahlungen	-15000		
4	Barwert	0		
5	Fälligkeit	0	<b>Ergebnis</b>	
6	Formel	=ZWF(B1;B2;B3;B4;B5)		<b>CHF 135'775.30</b>

### Grafische Darstellung:

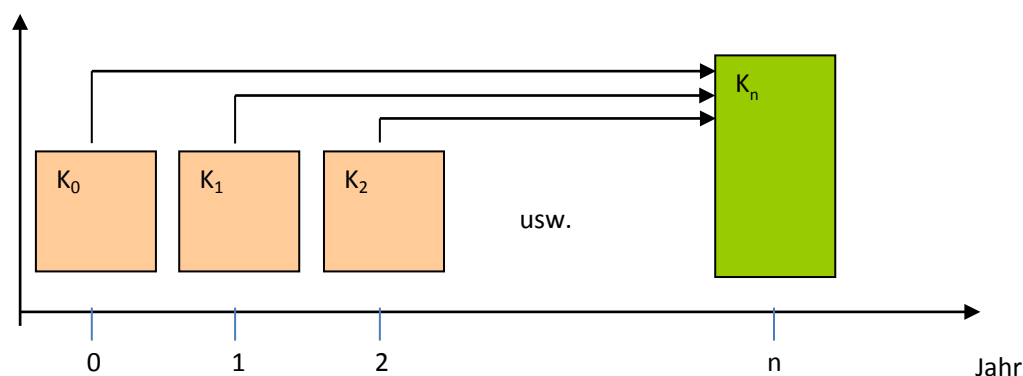


Abbildung 15: Endwert einer Rente (Annuität)



## 5.4 Abzinsen (= Barwert)

Abzinsen ist die Umkehrrechnung des Aufzinsens. Gesucht ist der Gegenwartswert einer künftigen Zahlung. Wir transferieren (in der Fachsprache heisst es **diskontieren**) eine künftige Zahlung auf den Investitionszeitpunkt. Dieser Gegenwartswert wird häufig als Barwert bezeichnet.

### Beispiel

Bei einem Gebäude muss das Dach in 5 Jahren neu gedeckt werden. Der Eigentümer hat eine Kostenschätzung von Fr. 40'000. Wie viel muss er heute bei einem Zins von 2.5% auf die Seite legen, damit er in 5 Jahren 40'000 Fr. hat?

### Lösung

Wir nehmen die Formel für die Berechnung der Endwertes ( $\text{Endwert} = K_0 \times q^n = K_n$ ) und formen diese nach  $K_0$  um, da wir ja jetzt das Anfangskapital suchen. Damit erhalten wir:

$$\text{Endwert } (K_0) = K_0 = \frac{K_n}{q_n} = \frac{K_n}{\left(1 + \frac{p}{100}\right)^n}$$

In unserem Beispiel erhalten wir:

$$K_0 = \frac{40'000}{1.025^5} = 35'354$$

### Grafische Darstellung:

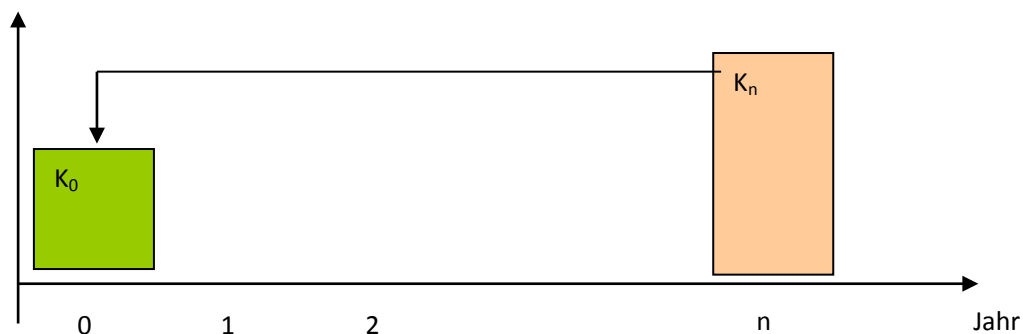


Abbildung 16: Barwert eines Kapitals

Beim Abzinsen teilen wir also den zukünftigen Wert durch den Aufzinsungsfaktor. Dieser Faktor nennen wir **Abzinsungsfaktor**.

$$\text{Abzinsungsfaktor} = \frac{1}{\text{Aufzinsungsfaktor}} = \frac{1}{q_n} = \frac{1}{\left(1 + \frac{p}{100}\right)^n}$$

Für unser Beispiel ergeben sich folgende Zahlen

$$\text{Abzinsungsfaktor} = \frac{1}{(1.025)^5} = 0.88385429$$

Wir erhalten dann das Resultat durch Multiplikation mit dem Abzinsungsfaktor:

$$\text{Barwert} = 40'000 \times 0.88385429 = 35'354$$

Damit wir nicht immer diese komplizierte Rechnung durchführen müssen, gibt es Tabellen, in denen die Abzinsungsfaktoren für bestimmte Laufzeiten und Zinssätze zusammengestellt sind. Dort können wir den Faktor einfach ablesen, müssen also nichts rechnen.

Wichtig ist, dass wir wissen was der Abzinsungsfaktor bedeutet und wie wir ihn verwenden müssen.

## 5.5 Abzinsen von Renten

Natürlich können wir auch Renten abzinsen. Das heisst wir diskontieren eine Reihe von künftigen Zahlungen auf den Investitionszeitpunkt. Oder anders gesagt: Wir berechnen was eine Reihe von künftigen Zahlungen (eben Renten) heute (Investitionszeitpunkt) für einen Wert haben.

### Beispiel

Fritzli (10 Jahre) erhält von seiner Gotte immer an Weihnachten CHF 500. Jetzt will er sich einen Computer kaufen. Er schlägt seiner Gotte vor, ihn bis zur Konfirmation auszubezahlen. Er rechnet mit 6 x 500.- = CHF 3'000.-

Wie viel gibt ihm die Gotte, wenn sie mit einem Zins von 4% rechnet?

### Lösung

Wir können die einzelnen Zahlungen diskontieren:

Die 1. CHF 500 werden in 1 Jahr fällig:	Barwert	$= \frac{500}{1.04} =$	481.-
.....			
Die 2. CHF 500 werden in 2 Jahren fällig:	Barwert	$= \frac{500}{1.04^2} =$	462.-
.....			
Die 3. CHF 500 werden in 3 Jahren fällig:	Barwert	$= \frac{500}{1.04^3} =$	445.-
.....			
Die 4. CHF 500 werden in 4 Jahren fällig:	Barwert	$= \frac{500}{1.04^4} =$	427.-
.....			
Die 5. CHF 500 werden in 5 Jahren fällig:	Barwert	$= \frac{500}{1.04^5} =$	411.-
.....			
Die 6. CHF 500 werden in 6 Jahren fällig:	Barwert	$= \frac{500}{1.04^6} =$	395.-
<b>Summe aller diskontierten Zahlungen</b>			<b>2'621.-</b>

Die Gotte gibt ihm also CHF 2'621 für seinen Computer.

Etwas umständlich das Vorgehen, oder?

Ähnlich wie beim Aufzinsen gibt es auch hier einen einfacheren Weg: Wir kommen direkt zum Resultat, wenn wir die Rente mit dem sogenannten **Rentenbarwertfaktor**, Abkürzung **Rbf**, multiplizieren. Diesen erhalten wird durch

- Berechnung mittels Formel
- Ablesen in einer Tabelle

Der Rentenbarwertfaktor (Rbf) für 6 Jahre mit einem Zins von 4% gibt: Rbf = 5.24213686.

Damit ergibt sich der Barwert in obigem Beispiel wie folgt: CHF 500 x 5.24213686 = CHF 2'621.–

Allgemein lässt sich der Abzinsungsfaktor einer Rente mit folgendem Faktor rechnen:

$$\text{Rentenbarwert (K}_0\text{)} = K_n = r \times \frac{1}{(1+i)^n} \times \frac{(1+i)^n - 1}{i} \quad \rightarrow \text{Barwertfaktor Tab. B x (1+i)^n}$$

In Excel benutzen wir die Funktion: =BW(...).

$$\text{Somit für unser Beispiel: } K_n = 500 \times \frac{1}{(1.04)^6} \times \frac{(1.04)^6 - 1}{0.04} = 2'621. -$$

In Excel verwenden wir die Formel für Barwert: **BW**(Zins;Zzr;Rmz;[Zw];[F])

Die Abkürzungen sind aus vorangehendem Kapitel bekannt. Für unser Beispiel ergibt sich folgende Eingabe:

	A	B	C
1	Zins	0.04	
2	Perioden	6	
3	Rente, Anuität	-500	
4	Zukunftswert	0	
5	Fälligkeit	0	<b>Ergebnis</b>
6	<b>Formel</b>	=BW(B1;B2;B3;B4;B5)	<b>CHF 2'621.07</b>

## 5.6 Kapitalwertverfahren

Bei diesem Verfahren werden alle künftigen Cashflows einer Investition abgezinst auf den Zeitpunkt der Investition. Eine Investition ist dann wirtschaftlich, wenn diese abgezinste Cashflows zusammen höher sind als die Investitionssumme.

Als **Kapitalwert** bezeichnen wir: **Summe aller künftigen Cashflow minus das investierte Kapital.**

Der Kapitalwert wird auch als **Net Present Value (NPV)** oder als **Discounted Cash Flow (DCF)** bezeichnet. Letztere Bezeichnung hat vor allem in der Immobilien- und Unternehmensbewertung eine grosse Bedeutung.

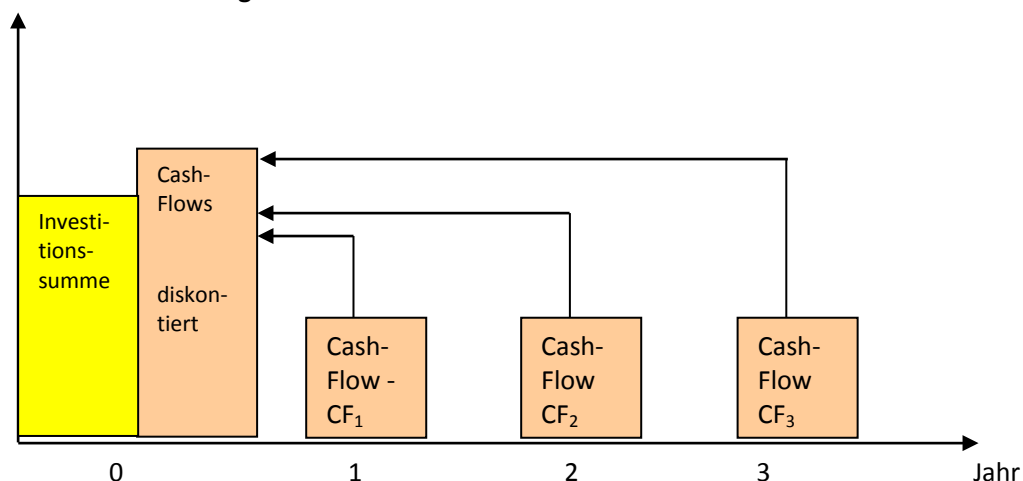
**Grafische Darstellung:**

Abbildung 17: Barwert einer Rente (Annuität)

Werden zwei Investitionen miteinander verglichen, so ist diejenige zu bevorzugen, die den höheren Kapitalwert abwirft.

Der Barwert der Cashflows wird massgeblich durch zwei Faktoren beeinflusst:

- Höhe des Kalkulationszinsfusses. Je höher der Zinsfuss desto höher der Abzinsungseffekt, desto kleiner der Kapitalwert
- Höhe und zeitliche Verteilung der Cashflows. Je grösser die anfänglichen Cashflows, desto grösser der Kapitalwert.

**Folgendes Beispiel** soll obige Aussagen verdeutlichen.

Zwei Anlagen werfen insgesamt den gleichen Cashflow ab, allerdings unterschiedlich über die 3 Perioden verteilt. Bei einem kalkulatorischen Zinsfuss von 5% ergibt sich folgendes Bild:

	Cashflow		Abzinsungsfakt. bei 5%	Barwert	
	A	B		A	B
1.Jahr	10'000	70'000	0.952	9'520	66'640
2.Jahr	20'000	20'000	0.907	18'140	18'140
3.Jahr	70'000	10'000	0.864	60'480	8'640
<b>Total</b>	<b>100'000</b>	<b>100'000</b>		<b>88'140</b>	<b>93'420</b>

Die Anlage B wirft einen um CHF 5'280 höheren Barwert ab als Anlage A.

Rechnen wir mit einem kalkulatorischen Zinssatz von 10% ergeben sich folgende Werte.

	Cashflow		Abzinsungsf. bei 10%	Barwert	
	A	B		A	B
1.Jahr	10'000	70'000	0.909	9'090	63'630
2.Jahr	20'000	20'000	0.826	16'520	16'520
3.Jahr	70'000	10'000	0.751	52'570	7'510
<b>Total</b>	<b>100'000</b>	<b>100'000</b>		<b>78'180</b>	<b>87'660</b>

Durch den hohen kalkulatorischen Zinsfuss werden die Cashflows gegenüber dem ersten Beispiel viel stärker beschnitten, was sich im deutlich tieferen Barwert niederschlägt. Die Differenz zwischen Anlage A und B wird verstärkt (CHF 9'480 statt CHF 5'280).

Wenn wir in obigem Beispiel das investierte Kapital kennen, können wir den Kapitalwert berechnen und die beiden Investitionen vergleichen:

	A	B
- Investiertes Kapital	70'000	75'000
+ Barwert der Cashflows	78'180	87'660
= Kapitalwert (NPV)	8'180	12'660
<b>Rangfolge</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Die Anlage B wirft einen höheren Kapitalwert ab und ist deshalb der Anlage A vorzuziehen

## Beispiel 2

Für eine Investition liegen folgende Daten vor:

Kapitaleinsatz zu Beginn (Investition):	CHF	40'000
Jährlicher Cashflow:	CHF	10'000
Grossrevision am Ende des 3. Jahres:	CHF	5'000
Liquidationserlös am Ende der Nutzungsdauer:	CHF	3'000
Nutzungsdauer:		6 Jahre
Kalkulatorischer Zinsfuss:		10%

## Lösung

	Cashflow (CF)	Abzinsungsfaktor bei 10%	Barwert
1. Jahr	10'000	0.909	9'090
2. Jahr	10'000	0.826	8'260
3. Jahr	5'000	0.751	3'755
4. Jahr	10'000	0.683	6'830
5. Jahr	10'000	0.621	6'210
6. Jahr	13000	0.564	7'332
Barwert aller CF			41'477
- Kapitaleinsatz			40'000
<b>= Kapitalwert (NPV)</b>			<b>1'477</b>

Zum gleichen Resultat gelangt man, wenn mit einer Rente von CHF 10'000 gerechnet wird und zusätzlich die Revision (CHF -5'000) und der Liquidationserlös (CHF +3'000) abgezinst werden.

Da die Investition einen positiven Kapitalwert aufweist ist sie wirtschaftlich.

In Excel lösen wir die Aufgabe mit der Formel NBV (Nettobarwert): **NBW**(Zins;Wert1;[Wert2];...)

	A	B	C
1	Zins	0.100	
2	Investiton	-40'000	(Achtung, s. Formel)
3	1. Jahr	10'000	
4	2. Jahr	10'000	
5	3. Jahr	5'000	
6	4. Jahr	10'000	
7	5. Jahr	10'000	
8	6. Jahr	13'000	Ergebnis
9	Formel	=NBW(B8;B1;B3;B4;B5;B6;B7)+B2	CHF 1'489.45

Bitte beachten Sie, dass die Investition nicht abgezinst wird und in der Formel als negativer Wert am Schluss angefügt werden muss, um auf das gleiche Ergebnis zu kommen.

## 5.7 Die Annuitätenmethode

Die Annuitätenmethode ist eine Abwandlung der Kapitalwertmethode und ist das Pendant zum statischen Gewinnvergleich.

Der Kapitaleinsatz wird mittels Zinseszinsrechnung in Renten, d.h. Annuitäten, umgeformt und den durchschnittlichen Cashflows bzw. Kostenersparnissen gegenübergestellt.

Eine Investition ist vorteilhaft, wenn die durchschnittlichen jährlichen Cashflows mindestens so gross sind wie die Annuität.

**Grafische Darstellung:**

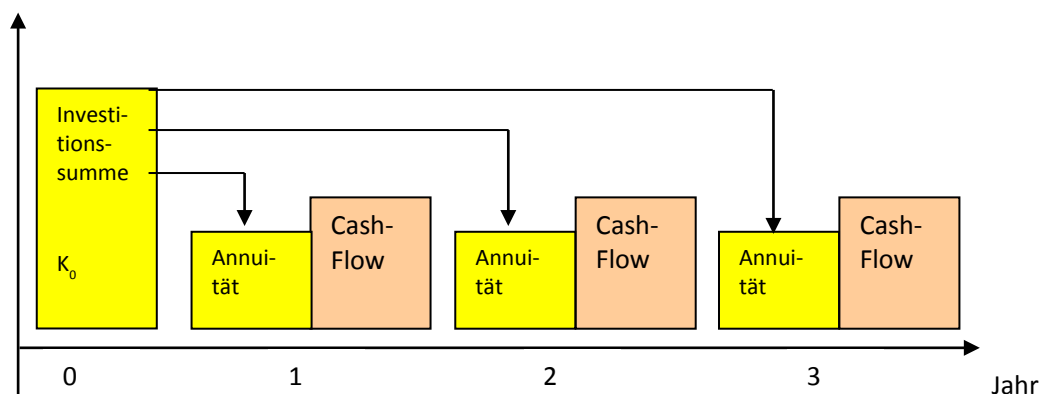


Abbildung 18: Verrentung, Berechnung der Annuität

Die Annuität lässt sich dabei wie folgt berechnen:

$$\text{Annuität (Rente)} = \frac{K_0}{\text{Rbf}} \quad \text{wobei } K_0 \text{ das investierte Kapital und Rbf der Rentenbarwertfaktor sind.}$$

Allgemein lässt sich die Annuität (Rente) mit folgendem Faktor rechnen:

$$\text{Annuität (Rente)} = a = \frac{K_0 \times i}{(1+i)^n - 1} \quad \rightarrow \text{Barwertfaktor Tab. B x } (1+i)^n$$

Man sagt in diesem Zusammenhang auch "wir verrenten das Kapital".

Dieses Vorgehen ist relativ einfache bei konstanten Cashflows. Doch was machen wir, wenn die Cashflows unregelmässig anfallen? Dieses Problem wollen wir an einem Beispiel betrachten.

### Bespiel mit unregelmässigen Cashflows

Von einer Investition sind folgende Angaben bekannt:

Kapitaleinsatz:	20'000
Cashflows:	1. Jahr: 10'000, 2. Jahr: 6'000, 3. Jahr: 4000, 4. Jahr: 3'000, 5. Jahr: 2'000
Nutzungsdauer:	5 Jahre
Kalk. Zinsfuss:	10%

### Lösung

#### 1. Schritt:

Kapital wird in eine Annuität umgewandelt:

Dazu bestimmen wir den Rbf bei 5 Jahren Nutzungsdauer und 10% Zins:

→ Rbf = 3.791

→ **Annuität** =  $\frac{20'000}{3.791} = 5'276$

2. Schritt: Da die Cashflows unregelmässig anfallen, müssen wir sie zuerst gleichmässig über die Nutzungsdauer verteilen. Dabei gehen wir wie folgt vor:

a) Summe aller Barwerte berechnen:

	CF	Abzinsungsfaktor	Barwert
1. Jahr	10'000	0.9090	9'090
2. Jahr	6'000	0.826	4'956
3. Jahr	4'000	0.751	3'004
4. Jahr	3'000	0.683	2'049
5. Jahr	2'000	0.621	1'242
<b>Total</b>	<b>25'000</b>		<b>20'341</b>

b) Jetzt verteilen wir diesen Gesamtcashflow wieder auf die 5 Jahre. Das tun wir indem wir den Gesamtbetrag wieder "verrenten" (analog zur Annuität):

**Durchschnittlicher CF** =  $\frac{20'341}{3.791} = 5'366$

3. Schritt: Wir vergleichen die Annuität (unseren "verrenteten" Kapitaleinsatz mit dem durchschnittlichen Cashflow.

Annuität = 5'276

Durchschn.CF = 5'366

= Überschuss = 90

Die Investition ist wirtschaftlich, da bei einer geforderten Verzinsung ein Überschuss resultiert.

Wir sehen in diesem Beispiel auch den Effekt der Verteilung der Cashflows. Hätten wir nämlich mit einem durchschnittlichen Cashflow von CHF 5'000 gerechnet (CHF 25'000 : 5), so hätte sich ein Fehlbetrag von CHF 276 (CHF 5'000 - CHF 5'276) ergeben.

In Excel lösen wir die Teil-Aufgaben mit den Formeln: regelmässige Zahlungen: **RMZ**(Zins;Zzr;Bw;[Zw];[F]) und dem Nettobarwert: **NBW**(Zins;Wert1;[Wert2];...)

	A	B	C
1	<b>1. Schritt (Verrentung)</b>		
2	Zins	10%	
3	Jahre	5	
4	Investition	-20'000.00	<b>Ergebnis</b>
5	Formel	=RMZ(B1;B2;B3)	CHF 5'275.95
6			
7	<b>2. Schritt a) Barwert unregelmässiger CF</b>		
8	Zins	0.1	
9	1.Jahr	10'000	
10	2.Jahr	6'000	
11	3.Jahr	4'000	
12	4.Jahr	3'000	
13	5.Jahr	2'000	<b>Ergebnis</b>
14	Formel	=NBW(\$B\$8;B9;B10;B11;B12;B13)	CHF 20'345.73
15			
16	<b>2. Schritt b) Verrentung</b>		
17	Zins	10%	
18	Jahre	5	
19	Investition	CHF -20'345.73	<b>Ergebnis</b>
20	Formel	=RMZ(B17;B18;B19)	CHF 5'367.15
21			
22	Differenz:		CHF 91.20

## 5.8 Interner Ertragssatz (IRR)

Auch die Methode des internen Ertragssatzes (Internal Rate of Return, abgekürzt IRR) ist eigentlich eine Ableitung aus der Kapitalwertmethode. Der interne Ertragssatz ist der Zinsfuß, bei welchem die diskontierten Cashflows gerade dem Kapitalkostensatz entsprechen, bzw. ein Kapitalwert von Null erzielt wird. Mit der Methode des internen Ertragssatzes wird die Renditerechnung dynamisiert.

Eine Investition ist vorteilhaft, wenn der interne Ertragssatz über dem von der Geschäftsleitung geforderten Mindestzinsfuß liegt.

Relativ einfach ist die Bestimmung des internen Ertragssatzes, wenn die Cashflows gleichmässig anfallen. Die folgende Gleichung muss dabei erfüllt sein:

$$K_0 = CF \times R_{bf} \rightarrow R_{bf} = \frac{K_0}{CF}$$

In diesem Fall können wir wie folgt vorgehen:

**1. Schritt:** Aus dem Kapitaleinsatz und dem (konstanten) Cashflow bestimmen wir den Rbf (Rentenbarwertfaktor).

**2. Schritt:** Wir suchen in der Tabelle für Rbf näherungsweise den Zinssatz.

Bei ungleichmässigen CF bleibt einzig der Einsatz von Excel oder eines Finanztaschenrechners. In Excel können wir den internen Ertragssatz relativ einfach mit der Formel IKV ausrechnen.



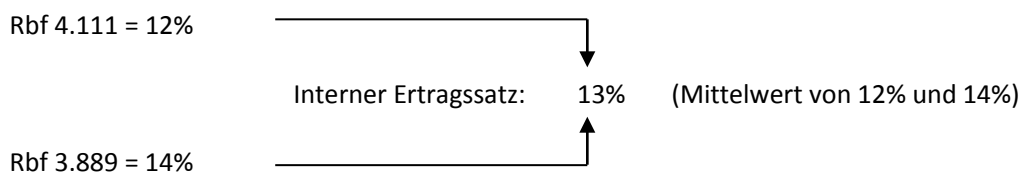
### Beispiel mit konstanten Cashflows

Kapitaleinsatz: CHF 20'000  
 Jährlicher CF: CHF 5'000  
 Nutzungsdauer: 6 Jahre

### Lösung

$$Rbf = \frac{20'000}{5'000} = 4$$

Gemäss Tabelle sind Rbf bei 6 Jahren:



Zur Kontrolle können wir die CF aus den 6 Jahren mit dem errechneten Zinsfuss von 13% auf den Zeitpunkt der Investition diskontieren und überprüfen, ob dieser Wert dem Kapitaleinsatz entspricht.

Die Formel für die Schätzung des internen Zinssatzes in Excellautet "interne Kapitalverzinsung":  
**IKV(Werte;[Schätzwert])**

	A	B	C
1	Investition	-20'000	
2	1. Jahr	5'000	
3	2. Jahr	5'000	
4	3. Jahr	5'000	
5	4. Jahr	5'000	
6	5. Jahr	5'000	
7	6. Jahr	5'000	
8	Schätzwert	10%	<b>Ergebnis</b>
9	Formel	=IKV(B1:B7;B8)	<u>13.0%</u>

### Beispiel mit unregelmässigen Cashflows

Kapitaleinsatz: CHF 20'000

Cashflows: 1.Jahr: CHF 4'000, 2.Jahr: CHF 9'000, 3.Jahr: CHF 14'000

Wir berechnen den internen Ertragssatz mit Excel:

1. Schritt: Der Kapitaleinsatz wird mit negativem (Kapitalabfluss) und die Cashflows mit positivem Vorzeichen (Kapitalzufluss) in die Zellen eingetragen, die Auflistung muss dem zeitlichen Anfall entsprechen.

CHF	-20'000	Investition
CHF	+4'000	Cashflow
CHF	+9'000	Cashflow
CHF	+14'000	Cashflow

2. Schritt: Wir geben in die Zelle, in der wir den internen Ertragssatz wünschen, die Formel (=IKV(...)) ein, am besten mit dem Funktionsassistenten. Unter Werte geben wir die obigen Zellen an (Kapitaleinsatz und Cashflows).

Für obiges Zahlenbeispiel gibt uns Excel den internen Ertragssatz von 13.7% zurück.

Mit Excel können wir sehr schnell die Kontrolle machen indem wir den Prozentsatz verwenden, um die Cashflows zu diskontieren. Die diskontierten Cashflow müssen = CHF 20'000 sein.

Die Formel für die Schätzung des internen Zinssatzes in Excel lautet "interne Kapitalverzinsung": **IKV(Werte;[Schätzwert])**

	A	B	C
1	Investition	-20'000	
2	1. Jahr	4'000	
3	2. Jahr	9'000	
4	3. Jahr	14'000	
5	Schätzwert	10%	Ergebnis
6	Formel	=IKV(B1:B7;B8)	13.7%

## 5.9 Dynamische Payback-Methode

Die dynamisierte Payback-Methode ist eine Weiterentwicklung der statischen Payback-Methode. Es wird ebenfalls die Wiedergewinnungszeit ausgerechnet. Bei der dynamischen Payback-Methode werden dabei aber Zinsen und Zinseszinsen mit einberechnet. Statt der nominellen Cashflows werden daher die abgezinsten Barwerte eingesetzt.

Auch die dynamisierte Payback-Methode ist eine Abwandlung der Kapitalwertmethode. Hier wird die Frage gestellt, nach wie vielen Jahren Laufzeit gerade ein Kapitalwert (NPV) von 0 erzielt wird.

Eine Investition ist dann wirtschaftlich, wenn die dynamisierte Wiedergewinnungszeit (Payback-Dauer) kürzer ist als die Nutzungsdauer

Das nachfolgende Beispiel zeigt die Methode einfach und an konkreten Zahlen der landwirtschaftlichen Betriebe. Ausgehend von der Nettoverschuldung (Fremdkapital - Flüssige Mittel - Debitoren) wird der verfügbare Cashflow (nach Privatverbrauch) alleine für die Tilgung der Schulden verwendet. Der Cashflow der in der Zukunft anfällt wird mit dem Kapitalkostensatz ( $\rho = 4.5\%$ ) abgezinst (Barwert). Damit wird der Unsicherheit künftig anfallender Mittelflüsse und der Verzinsung des Fremdkapitals Rechnung getragen. Wie das Beispiel zeigt, sind unter diesen Annahmen die Betriebe erst ab dem 24 Jahr schuldenfrei.

**Die Amortisationszeit (Paybackdauer) beträgt damit 24 Jahre.** Durch die Abzinsung der Cashflows ist die so errechnete Amortisationsdauer deutlich länger als jene der statischen Berechnung. Bei der statischen Berechnung würde die Dauer der Rückzahlung nur gerade 10 Jahre dauern (CHF 933'698 : CHF 65'691!)

Jahr	Bemerkung	Nominal	Barwert	Summe
Jahr 0	Investition = eingesetztes Fremdkapital (netto)	-933'698	-933'698	-933'698
Jahr 1	Rückfluss durch Cashflow (nach PV, vor SZ)	65'691	62'862	-870'836
Jahr 2	Rückfluss durch Cashflow	65'691	60'155	-810'681
Jahr 3	Rückfluss durch Cashflow	65'691	57'565	-753'116
Jahr 4	Rückfluss durch Cashflow	65'691	55'086	-698'030
Jahr 5	Rückfluss durch Cashflow	65'691	52'714	-645'316
Jahr 6	Rückfluss durch Cashflow	65'691	50'444	-594'872
Jahr 7	Rückfluss durch Cashflow	65'691	48'272	-546'601
Jahr 8	Rückfluss durch Cashflow	65'691	46'193	-500'408
Jahr 9	Rückfluss durch Cashflow	65'691	44'204	-456'204
Jahr 10	Rückfluss durch Cashflow	65'691	42'300	-413'904
Jahr 11	Rückfluss durch Cashflow	65'691	40'479	-373'425
Jahr 12	Rückfluss durch Cashflow	65'691	38'736	-334'689
Jahr 13	Rückfluss durch Cashflow	65'691	37'068	-297'622
Jahr 14	Rückfluss durch Cashflow	65'691	35'471	-262'150
Jahr 15	Rückfluss durch Cashflow	65'691	33'944	-228'207
Jahr 16	Rückfluss durch Cashflow	65'691	32'482	-195'724
Jahr 17	Rückfluss durch Cashflow	65'691	31'083	-164'641
Jahr 18	Rückfluss durch Cashflow	65'691	29'745	-134'896
Jahr 19	Rückfluss durch Cashflow	65'691	28'464	-106'432
Jahr 20	Rückfluss durch Cashflow	65'691	27'238	-79'194
Jahr 21	Rückfluss durch Cashflow	65'691	26'065	-53'128
Jahr 22	Rückfluss durch Cashflow	65'691	24'943	-28'185
Jahr 23	Rückfluss durch Cashflow	65'691	23'869	-4'317
Jahr 24	<b>Rückfluss durch Cashflow</b>	<b>65'691</b>	<b>22'841</b>	<b>18'524</b>

Tabelle 14: dynamischer payback, Amortisationsdauer (Bsp. alle Betriebe 2014)

Interessant dürften auch die folgenden Ergebnisse für die folgenden Betriebstypen sein:

- **Talbetriebe:**  
Bei 4.5% kalkulatorischem Schuldzins erreichen diese erst im 26. Jahr die vollständige Amortisation. Bei 2.0% liegt die Amortisationsdauer immer noch bei 18 Jahren.
- **Bergbetriebe:**  
Bei 4.5% kalkulatorischem Schuldzins erreichen diese erst im 20. Jahr die vollständige Amortisation. Bei 2.0% liegt die Amortisationsdauer immer noch bei 15 Jahren.
- **Veredlungsbetriebe:**  
Bei 4.5% kalkulatorischem Schuldzins erreichen diese erst im 13. Jahr die vollständige Amortisation. Bei 2.0% liegt die Amortisationsdauer immer noch bei 11 Jahren.

## 5.10 Dynamische Verschuldungsgrenze (debt capacity)

Die dynamische Investitionsrechnung gepaart mit einer Parametrisierung der Ergebnisse ermöglicht die Zinsenwicklung über die Zeit besser abzubilden. Damit können Unsicherheiten am Markt besser abgebildet und das Risiko besser abgeschätzt werden.

Mit der dynamischen Verschuldungskapazität (debt capacity) wird der Cashflow in Verbindung mit den zu erwartenden Schuldzinsen und einer zu erwartenden Amortisationsdauer gesetzt. Die Verschuldungskapazität

pazität ist demnach nichts anderes als der Barwert der Cashflows über die Zeit der Amortisation zum durchschnittlich zu erwartenden Zinssatz. Der Barwert errechnet sich nach folgender Formel:

$$rschuldungskapazität = dept\ capacity = Barwert = a \times \frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n}$$

dabei gilt: a = Annuität = nachfolgend wurde mit dem Cashflow (vor Schuldzinsen, nach Privatverbrauch) gerechnet

Bei einem mittleren Cashflow vor Schuldzinsen (EBITDA) aus dem Gesamtunternehmen und nach Privatverbrauch von CHF 66'820.- pro Jahr (CHF 59'481.- zuzüglich Schuldzinsen von CHF 6'210.-) ergeben sich folgende Werte für eine maximal tragbare Gesamtverschuldung (in TCHF):

Tilgung: mitl. Zins:	25 Jahre in TCHF	20 Jahre in TCHF	15 Jahre in TCHF	10 Jahre in TCHF	7 Jahre in TCHF
2.00%	1'281	1'073	843	590	425
2.25%	1'244	1'048	828	582	421
2.50%	1'209	1'023	813	574	417
2.75%	1'175	999	798	567	413
3.00%	1'143	976	783	560	409
3.25%	1'112	954	769	553	405
3.50%	1'082	933	756	546	401
3.75%	1'053	912	743	539	398
4.00%	1'025	892	730	532	394
4.25%	999	872	717	526	390
4.50%	973	854	705	519	387

Tabelle 15: Verschuldungskapazität landw. Betriebe in Abhängigkeit der Tilgungsdauer und der Zinsentwicklung, Stand 2014

### Diskussion der obigen Ergebnisse

Die Verschuldung (inkl. zinslose Kredite) von rund CHF 455'000.- (alle Betriebe, 2014) ist bis zu einem Zinssatz von 4.5% mit einer Tilgungsdauer von 10 Jahren tragbar. Damit wird mit dieser Methode festgestellt, dass die landwirtschaftlichen Betriebe der Schweiz insgesamt solide und tragbar finanziert sind. Bei einer für übrige Branchen und für Unternehmenskredite übliche Tilgungsdauer von sieben Jahren wäre die Verschuldung bereits bei einem Zinssatz von 2.0% nicht tragbar.

Diese Berechnung der dynamischen Verschuldungsgrenze reagiert sensibel auf eine Veränderung des zur Verfügung stehenden Cashflows. Bei einer Reduktion um CHF 10'000.- wäre die aktuelle Verschuldung nur noch bis zu einem Zinssatz von 3.25% und einer Tilgungsdauer von 10 Jahren tragbar. Würde der Zinssatz über 3.25% steigen, würde sich bei einem Cashflow von CHF 56'820.-/J. die Amortisationszeit auf 15 Jahre verlängern.

Die obige Tabelle zeigt auch auf, dass eine Amortisation von 20 und mehr Jahren für landwirtschaftliche Ökonomiegebäude nicht angezeigt ist. Die Tilgungsdauer würde den nötigen Anpassungszyklus der Betriebe übersteigen. Die mit 20 und mehr Jahren ausgewiesene Verschuldungskapazität ist für Bauvorhaben in Ökonomiegebäuden ohne zusätzliches Wachstum bzw. bessere Wirtschaftlichkeit zu hoch.

Eine Amortisationsdauer von 20 und mehr Jahren kann hingegen für den Kauf eines Betriebes auf dem freien Markt oder für den Neubau eines Wohnhauses gerechtfertigt sein. Idealerweise werden solche Investitionen zu Beginn der Selbständigkeit getätigt, so dass für die Tilgung der Schulden eine genügend lange Zeit einkalkuliert werden kann. Je länger die Tilgungsdauer gewählt wird, desto höher muss der Schuldzins gewählt werden. Über eine lange Zeitspanne ist eine Angleichung an das langjährige Mittel der Zinsen anzunehmen. Bei einer Dauer von 20 und mehr Jahren sollte mit einem FK-Zins von mindestens 4.5% gerechnet werden.

## 6 Beurteilung der statischen und dynamischen Methoden

### 6.1 Bedeutung der einzelnen Methoden

Laut Umfragen setzen sich die dynamischen gegenüber den statischen Verfahren zunehmend durch. 90% der Grossunternehmen setzen dynamische Verfahren ein. Oft setzen die Unternehmen nicht nur eine Methode ein, sondern ein ganzes Set von Investitionsrechenverfahren. Beliebt ist beispielsweise die Kombination von Payback, Kapitalwertverfahren und internem Ertragssatz.

Bei KMU werden oftmals statische Methoden oder überhaupt keine Investitionsrechnung durchgeführt.

Welche Methode im konkreten Fall zweckmässig ist, hängt von der Fragestellung des Investors ab.

### 6.2 Vor- und Nachteile der Methoden in der Übersicht

	Statische Methoden	Dynamische Methoden
<b>Stärken</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auch für nicht betriebswirtschaftlich geschulte Personen verständlich.</li> <li>- Einfachheit der Berechnung.</li> <li>- Datenmaterial kann meistens aus der Buchhaltung entnommen werden.</li> <li>- Klarer Aussagegehalt der Resultate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gewichtung des zeitlichen Anfalls der Zahlungsströme mittels der Zinseszinsrechnung.</li> <li>- Ausgangslage bieten die effektiven Zahlungen und nicht die Durchschnittswerte.</li> <li>- Zuverlässige Beurteilung auch für langfristige Investitionen.</li> </ul>
<b>Schwächen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschränkung auf Durchschnittsjahr bei unregelmässigen Zahlungen.</li> <li>- Zeitlicher Anfall der Zahlungen wird nicht berücksichtigt, was grosse Verzerrungen zur Folge haben kann.</li> <li>- Nutzungsdauer der Investition wird unzureichend berücksichtigt.</li> <li>- Über die Jahre unterschiedlich wachsende Kosten- und Erfolgsgrössen wird nicht Rechnung getragen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Für Laien schwer verständlich und schwierig zu interpretieren.</li> <li>- Datenbereitstellung kann sehr aufwändig sein.</li> <li>- Vorausgesetzt wird, dass die Zahlungsströme für die einzelnen Jahre richtig geschätzt werden können.</li> <li>- Wegen Wiederanlageprämissen können Methoden zu unterschiedlichen Resultaten führen, da Zwischenanlage einmal zum Kalkulationssatz bzw. zum internen Ertragssatz erfolgt.</li> </ul>

Tabelle 16: Stärken - Schwächen Analyse der Methoden der Investitionsrechnung

### 6.3 Problem der statischen Bewertung (ewige Rendite?)

Bei einer statischen Kapitalisierung der Erträge geht der Gutachter von einem ewig erzielbaren Ertrag aus, der mit einem ewig geltenden Kapitalisierungssatz kapitalisiert wird. Die Voraussetzung, dass etwas auf ewig besteht, ist in der Wirklichkeit nicht gegeben. Der so errechnete Ertragswert ist alleine schon durch diese Annahme zu hoch. In der Praxis der Einzelbewertung wird der Gutachter diesen Umstand durch höhere Risikozuschläge berücksichtigen. Die nachfolgenden Berechnungen zeigen, dass ein ewiger Kapitalisierungsfaktor gegenüber einem solchen für 50 Jahre, bei einem Kapitalkostensatz von 4.41% zu einer Erhöhung des Ertragswertes von 13% führt. Selbst der Unterschied zwischen einem Faktor für 100 Jahre und einem ewig geltenden Faktor beträgt immer noch 1.5%.

Dauer	Zins	Barwert	in %	Erhöhung
<b>50 Jahre</b>	4.41%	20.054800	100.0%	<b>0%</b>
<b>100 Jahre</b>		22.372800	111.6%	<b>11.6%</b>
<b>1'000 Jahre</b>		22.675737	113.1%	<b>13.1%</b>
<b>ewig</b>		22.675737	113.1%	<b>13.1%</b>

Abbildung 19: Einfluss der Dauer auf die Höhe des Barwertes (Ertragswertes)

Dieser Effekt des höheren Ertragswertes basiert auf der Annahme, dass der berechnete Gewinn (bzw. Cashflow) ewig erzielt werden kann und dass das Unternehmen mit den ordentlich einkalkulierten Abschreibungen (bzw. Investitionen) erfolgreich am Markt weiter bestehen kann. Der in der Landwirtschaft fortwährende Strukturwandel zeigt aber, dass die Betriebe wachsen und investieren müssen, um diese Ertragskraft aufrecht zu erhalten. Für Wachstums- und Erweiterungsfinanzierungen reichen die ordentlichen Abschreibungen nicht aus, da einerseits nicht auf Wiederbeschaffungskosten abgeschrieben wird und andererseits keine Rücklagen für künftige Investitionen gemacht werden.

\* \* \* \* \*

Brugg, 8. August 2016 | MW | Skript Investitionsrechnung 2017-b.docx | SBV



Martin Würsch

Leiter Agriexpert

- Anhang 1** Barwert von CHF 1.- (Barwert =  $(1+i)^{-n}$  oder  $1/(1+i)^n$ )
- Anhang 2** Barwert einer Annuität (Rente) von CHF 1.- =  $1-(1+i)^{-n} / i$
- Anhang 3** Barwert monatlich vorschüssige Rente für 4.2%
- Anhang 4** Barwert Rente, monatlich vorschüssig 3.5% - 6.0%



**A****1.00% bis 16.00 %**

$$Bw od. K_0 = \frac{1}{(1+i)^n}$$

**Barwert eines Kapitals von CHF 1.-**

Endwert = 1 / Barwertfaktor

Dauer	1.00%	1.25%	1.50%	1.75%	2.00%	2.25%	2.50%	2.75%	3.00%	3.25%	3.50%	3.75%	4.00%
1	0.990	0.988	0.985	0.983	0.980	0.978	0.976	0.973	0.971	0.969	0.966	0.964	0.962
2	0.980	0.975	0.971	0.966	0.961	0.956	0.952	0.947	0.943	0.938	0.934	0.929	0.925
3	0.971	0.963	0.956	0.949	0.942	0.935	0.929	0.922	0.915	0.909	0.902	0.895	0.889
4	0.961	0.952	0.942	0.933	0.924	0.915	0.906	0.897	0.888	0.880	0.871	0.863	0.855
5	0.951	0.940	0.928	0.917	0.906	0.895	0.884	0.873	0.863	0.852	0.842	0.832	0.822
6	0.942	0.928	0.915	0.901	0.888	0.875	0.862	0.850	0.837	0.825	0.814	0.802	0.790
7	0.933	0.917	0.901	0.886	0.871	0.856	0.841	0.827	0.813	0.799	0.786	0.773	0.760
8	0.923	0.905	0.888	0.870	0.853	0.837	0.821	0.805	0.789	0.774	0.759	0.745	0.731
9	0.914	0.894	0.875	0.855	0.837	0.819	0.801	0.783	0.766	0.750	0.734	0.718	0.703
10	0.905	0.883	0.862	0.841	0.820	0.801	0.781	0.762	0.744	0.726	0.709	0.692	0.676
11	0.896	0.872	0.849	0.826	0.804	0.783	0.762	0.742	0.722	0.703	0.685	0.667	0.650
12	0.887	0.862	0.836	0.812	0.788	0.766	0.744	0.722	0.701	0.681	0.662	0.643	0.625
13	0.879	0.851	0.824	0.798	0.773	0.749	0.725	0.703	0.681	0.660	0.639	0.620	0.601
14	0.870	0.840	0.812	0.784	0.758	0.732	0.708	0.684	0.661	0.639	0.618	0.597	0.577
15	0.861	0.830	0.800	0.771	0.743	0.716	0.690	0.666	0.642	0.619	0.597	0.576	0.555
16	0.853	0.820	0.788	0.758	0.728	0.700	0.674	0.648	0.623	0.599	0.577	0.555	0.534
17	0.844	0.810	0.776	0.745	0.714	0.685	0.657	0.631	0.605	0.581	0.557	0.535	0.513
18	0.836	0.800	0.765	0.732	0.700	0.670	0.641	0.614	0.587	0.562	0.538	0.515	0.494
19	0.828	0.790	0.754	0.719	0.686	0.655	0.626	0.597	0.570	0.545	0.520	0.497	0.475
20	0.820	0.780	0.742	0.707	0.673	0.641	0.610	0.581	0.554	0.527	0.503	0.479	0.456
21	0.811	0.770	0.731	0.695	0.660	0.627	0.595	0.566	0.538	0.511	0.486	0.462	0.439
22	0.803	0.761	0.721	0.683	0.647	0.613	0.581	0.551	0.522	0.495	0.469	0.445	0.422
23	0.795	0.751	0.710	0.671	0.634	0.599	0.567	0.536	0.507	0.479	0.453	0.429	0.406
24	0.788	0.742	0.700	0.659	0.622	0.586	0.553	0.521	0.492	0.464	0.438	0.413	0.390
25	0.780	0.733	0.689	0.648	0.610	0.573	0.539	0.508	0.478	0.450	0.423	0.398	0.375
26	0.772	0.724	0.679	0.637	0.598	0.561	0.526	0.494	0.464	0.435	0.409	0.384	0.361
27	0.764	0.715	0.669	0.626	0.586	0.548	0.513	0.481	0.450	0.422	0.395	0.370	0.347
28	0.757	0.706	0.659	0.615	0.574	0.536	0.501	0.468	0.437	0.408	0.382	0.357	0.333
29	0.749	0.697	0.649	0.605	0.563	0.525	0.489	0.455	0.424	0.396	0.369	0.344	0.321
30	0.742	0.689	0.640	0.594	0.552	0.513	0.477	0.443	0.412	0.383	0.356	0.331	0.308
31	0.735	0.680	0.630	0.584	0.541	0.502	0.465	0.431	0.400	0.371	0.344	0.319	0.296
32	0.727	0.672	0.621	0.574	0.531	0.491	0.454	0.420	0.388	0.359	0.333	0.308	0.285
33	0.720	0.664	0.612	0.564	0.520	0.480	0.443	0.409	0.377	0.348	0.321	0.297	0.274
34	0.713	0.655	0.603	0.554	0.510	0.469	0.432	0.398	0.366	0.337	0.310	0.286	0.264
35	0.706	0.647	0.594	0.545	0.500	0.459	0.421	0.387	0.355	0.326	0.300	0.276	0.253
36	0.699	0.639	0.585	0.536	0.490	0.449	0.411	0.377	0.345	0.316	0.290	0.266	0.244
37	0.692	0.632	0.576	0.526	0.481	0.439	0.401	0.366	0.335	0.306	0.280	0.256	0.234
38	0.685	0.624	0.568	0.517	0.471	0.429	0.391	0.357	0.325	0.297	0.271	0.247	0.225
39	0.678	0.616	0.560	0.508	0.462	0.420	0.382	0.347	0.316	0.287	0.261	0.238	0.217
40	0.672	0.608	0.551	0.500	0.453	0.411	0.372	0.338	0.307	0.278	0.253	0.229	0.208
41	0.665	0.601	0.543	0.491	0.444	0.402	0.363	0.329	0.298	0.269	0.244	0.221	0.200
42	0.658	0.593	0.535	0.483	0.435	0.393	0.354	0.320	0.289	0.261	0.236	0.213	0.193
43	0.652	0.586	0.527	0.474	0.427	0.384	0.346	0.311	0.281	0.253	0.228	0.205	0.185
44	0.645	0.579	0.519	0.466	0.418	0.376	0.337	0.303	0.272	0.245	0.220	0.198	0.178
45	0.639	0.572	0.512	0.458	0.410	0.367	0.329	0.295	0.264	0.237	0.213	0.191	0.171
46	0.633	0.565	0.504	0.450	0.402	0.359	0.321	0.287	0.257	0.230	0.205	0.184	0.165
47	0.626	0.558	0.497	0.442	0.394	0.351	0.313	0.279	0.249	0.222	0.199	0.177	0.158
48	0.620	0.551	0.489	0.435	0.387	0.344	0.306	0.272	0.242	0.215	0.192	0.171	0.152
49	0.614	0.544	0.482	0.427	0.379	0.336	0.298	0.265	0.235	0.209	0.185	0.165	0.146
50	0.608	0.537	0.475	0.420	0.372	0.329	0.291	0.258	0.228	0.202	0.179	0.159	0.141



**A****1.00% bis 16.00 %**

$$Bw \text{ od. } K_0 = \frac{1}{(1+i)^n}$$

**Barwert eines Kapitals von CHF 1.-**

Endwert = 1 / Barwertfaktor

Dauer	1.00%	1.25%	1.50%	1.75%	2.00%	2.25%	2.50%	2.75%	3.00%	3.25%	3.50%	3.75%	4.00%
51	0.602	0.531	0.468	0.413	0.364	0.321	0.284	0.251	0.221	0.196	0.173	0.153	0.135
52	0.596	0.524	0.461	0.406	0.357	0.314	0.277	0.244	0.215	0.190	0.167	0.147	0.130
53	0.590	0.518	0.454	0.399	0.350	0.307	0.270	0.237	0.209	0.184	0.161	0.142	0.125
54	0.584	0.511	0.448	0.392	0.343	0.301	0.264	0.231	0.203	0.178	0.156	0.137	0.120
55	0.579	0.505	0.441	0.385	0.337	0.294	0.257	0.225	0.197	0.172	0.151	0.132	0.116
56	0.573	0.499	0.434	0.379	0.330	0.288	0.251	0.219	0.191	0.167	0.146	0.127	0.111
57	0.567	0.493	0.428	0.372	0.323	0.281	0.245	0.213	0.185	0.162	0.141	0.123	0.107
58	0.562	0.487	0.422	0.366	0.317	0.275	0.239	0.207	0.180	0.156	0.136	0.118	0.103
59	0.556	0.480	0.415	0.359	0.311	0.269	0.233	0.202	0.175	0.152	0.131	0.114	0.099
60	0.550	0.475	0.409	0.353	0.305	0.263	0.227	0.196	0.170	0.147	0.127	0.110	0.095
61	0.545	0.469	0.403	0.347	0.299	0.257	0.222	0.191	0.165	0.142	0.123	0.106	0.091
62	0.540	0.463	0.397	0.341	0.293	0.252	0.216	0.186	0.160	0.138	0.118	0.102	0.088
63	0.534	0.457	0.391	0.335	0.287	0.246	0.211	0.181	0.155	0.133	0.114	0.098	0.085
64	0.529	0.452	0.386	0.329	0.282	0.241	0.206	0.176	0.151	0.129	0.111	0.095	0.081
65	0.524	0.446	0.380	0.324	0.276	0.235	0.201	0.171	0.146	0.125	0.107	0.091	0.078
66	0.519	0.440	0.374	0.318	0.271	0.230	0.196	0.167	0.142	0.121	0.103	0.088	0.075
67	0.513	0.435	0.369	0.313	0.265	0.225	0.191	0.162	0.138	0.117	0.100	0.085	0.072
68	0.508	0.430	0.363	0.307	0.260	0.220	0.187	0.158	0.134	0.114	0.096	0.082	0.069
69	0.503	0.424	0.358	0.302	0.255	0.215	0.182	0.154	0.130	0.110	0.093	0.079	0.067
70	0.498	0.419	0.353	0.297	0.250	0.211	0.178	0.150	0.126	0.107	0.090	0.076	0.064
71	0.493	0.414	0.347	0.292	0.245	0.206	0.173	0.146	0.123	0.103	0.087	0.073	0.062
72	0.488	0.409	0.342	0.287	0.240	0.201	0.169	0.142	0.119	0.100	0.084	0.071	0.059
73	0.484	0.404	0.337	0.282	0.236	0.197	0.165	0.138	0.116	0.097	0.081	0.068	0.057
74	0.479	0.399	0.332	0.277	0.231	0.193	0.161	0.134	0.112	0.094	0.078	0.066	0.055
75	0.474	0.394	0.327	0.272	0.226	0.188	0.157	0.131	0.109	0.091	0.076	0.063	0.053
76	0.469	0.389	0.323	0.268	0.222	0.184	0.153	0.127	0.106	0.088	0.073	0.061	0.051
77	0.465	0.384	0.318	0.263	0.218	0.180	0.149	0.124	0.103	0.085	0.071	0.059	0.049
78	0.460	0.379	0.313	0.258	0.213	0.176	0.146	0.121	0.100	0.083	0.068	0.057	0.047
79	0.456	0.375	0.308	0.254	0.209	0.172	0.142	0.117	0.097	0.080	0.066	0.055	0.045
80	0.451	0.370	0.304	0.250	0.205	0.169	0.139	0.114	0.094	0.077	0.064	0.053	0.043
81	0.447	0.366	0.299	0.245	0.201	0.165	0.135	0.111	0.091	0.075	0.062	0.051	0.042
82	0.442	0.361	0.295	0.241	0.197	0.161	0.132	0.108	0.089	0.073	0.060	0.049	0.040
83	0.438	0.357	0.291	0.237	0.193	0.158	0.129	0.105	0.086	0.070	0.058	0.047	0.039
84	0.434	0.352	0.286	0.233	0.189	0.154	0.126	0.102	0.083	0.068	0.056	0.045	0.037
85	0.429	0.348	0.282	0.229	0.186	0.151	0.123	0.100	0.081	0.066	0.054	0.044	0.036
86	0.425	0.344	0.278	0.225	0.182	0.148	0.120	0.097	0.079	0.064	0.052	0.042	0.034
87	0.421	0.339	0.274	0.221	0.179	0.144	0.117	0.094	0.076	0.062	0.050	0.041	0.033
88	0.417	0.335	0.270	0.217	0.175	0.141	0.114	0.092	0.074	0.060	0.048	0.039	0.032
89	0.412	0.331	0.266	0.214	0.172	0.138	0.111	0.089	0.072	0.058	0.047	0.038	0.030
90	0.408	0.327	0.262	0.210	0.168	0.135	0.108	0.087	0.070	0.056	0.045	0.036	0.029
91	0.404	0.323	0.258	0.206	0.165	0.132	0.106	0.085	0.068	0.054	0.044	0.035	0.028
92	0.400	0.319	0.254	0.203	0.162	0.129	0.103	0.082	0.066	0.053	0.042	0.034	0.027
93	0.396	0.315	0.250	0.199	0.159	0.126	0.101	0.080	0.064	0.051	0.041	0.033	0.026
94	0.392	0.311	0.247	0.196	0.155	0.123	0.098	0.078	0.062	0.049	0.039	0.031	0.025
95	0.389	0.307	0.243	0.192	0.152	0.121	0.096	0.076	0.060	0.048	0.038	0.030	0.024
96	0.385	0.303	0.239	0.189	0.149	0.118	0.093	0.074	0.059	0.046	0.037	0.029	0.023
97	0.381	0.300	0.236	0.186	0.146	0.116	0.091	0.072	0.057	0.045	0.036	0.028	0.022
98	0.377	0.296	0.232	0.183	0.144	0.113	0.089	0.070	0.055	0.044	0.034	0.027	0.021
99	0.373	0.292	0.229	0.180	0.141	0.110	0.087	0.068	0.054	0.042	0.033	0.026	0.021
100	0.370	0.289	0.226	0.176	0.138	0.108	0.085	0.066	0.052	0.041	0.032	0.025	0.020

**A****1.00% bis 16.00 %**

$$Bw \text{ od. } K_0 = \frac{1}{(1+i)^n}$$

**Barwert eines Kapitals von CHF 1.-**

Endwert = 1 / Barwertfaktor

Dauer	4.25%	4.50%	4.75%	5.00%	5.25%	5.50%	5.75%	6.00%	6.5%	7.0%	7.5%	8.0%
1	0.959	0.957	0.955	0.952	0.950	0.948	0.946	0.943	0.939	0.935	0.930	0.926
2	0.920	0.916	0.911	0.907	0.903	0.898	0.894	0.890	0.882	0.873	0.865	0.857
3	0.883	0.876	0.870	0.864	0.858	0.852	0.846	0.840	0.828	0.816	0.805	0.794
4	0.847	0.839	0.831	0.823	0.815	0.807	0.800	0.792	0.777	0.763	0.749	0.735
5	0.812	0.802	0.793	0.784	0.774	0.765	0.756	0.747	0.730	0.713	0.697	0.681
6	0.779	0.768	0.757	0.746	0.736	0.725	0.715	0.705	0.685	0.666	0.648	0.630
7	0.747	0.735	0.723	0.711	0.699	0.687	0.676	0.665	0.644	0.623	0.603	0.583
8	0.717	0.703	0.690	0.677	0.664	0.652	0.639	0.627	0.604	0.582	0.561	0.540
9	0.688	0.673	0.659	0.645	0.631	0.618	0.605	0.592	0.567	0.544	0.522	0.500
10	0.660	0.644	0.629	0.614	0.599	0.585	0.572	0.558	0.533	0.508	0.485	0.463
11	0.633	0.616	0.600	0.585	0.570	0.555	0.541	0.527	0.500	0.475	0.451	0.429
12	0.607	0.590	0.573	0.557	0.541	0.526	0.511	0.497	0.470	0.444	0.420	0.397
13	0.582	0.564	0.547	0.530	0.514	0.499	0.483	0.469	0.441	0.415	0.391	0.368
14	0.558	0.540	0.522	0.505	0.489	0.473	0.457	0.442	0.414	0.388	0.363	0.340
15	0.536	0.517	0.499	0.481	0.464	0.448	0.432	0.417	0.389	0.362	0.338	0.315
16	0.514	0.494	0.476	0.458	0.441	0.425	0.409	0.394	0.365	0.339	0.314	0.292
17	0.493	0.473	0.454	0.436	0.419	0.402	0.387	0.371	0.343	0.317	0.292	0.270
18	0.473	0.453	0.434	0.416	0.398	0.381	0.366	0.350	0.322	0.296	0.272	0.250
19	0.453	0.433	0.414	0.396	0.378	0.362	0.346	0.331	0.302	0.277	0.253	0.232
20	0.435	0.415	0.395	0.377	0.359	0.343	0.327	0.312	0.284	0.258	0.235	0.215
21	0.417	0.397	0.377	0.359	0.341	0.325	0.309	0.294	0.266	0.242	0.219	0.199
22	0.400	0.380	0.360	0.342	0.324	0.308	0.292	0.278	0.250	0.226	0.204	0.184
23	0.384	0.363	0.344	0.326	0.308	0.292	0.276	0.262	0.235	0.211	0.189	0.170
24	0.368	0.348	0.328	0.310	0.293	0.277	0.261	0.247	0.221	0.197	0.176	0.158
25	0.353	0.333	0.313	0.295	0.278	0.262	0.247	0.233	0.207	0.184	0.164	0.146
26	0.339	0.318	0.299	0.281	0.264	0.249	0.234	0.220	0.194	0.172	0.153	0.135
27	0.325	0.305	0.286	0.268	0.251	0.236	0.221	0.207	0.183	0.161	0.142	0.125
28	0.312	0.292	0.273	0.255	0.239	0.223	0.209	0.196	0.171	0.150	0.132	0.116
29	0.299	0.279	0.260	0.243	0.227	0.212	0.198	0.185	0.161	0.141	0.123	0.107
30	0.287	0.267	0.249	0.231	0.215	0.201	0.187	0.174	0.151	0.131	0.114	0.099
31	0.275	0.256	0.237	0.220	0.205	0.190	0.177	0.164	0.142	0.123	0.106	0.092
32	0.264	0.244	0.227	0.210	0.194	0.180	0.167	0.155	0.133	0.115	0.099	0.085
33	0.253	0.234	0.216	0.200	0.185	0.171	0.158	0.146	0.125	0.107	0.092	0.079
34	0.243	0.224	0.206	0.190	0.176	0.162	0.149	0.138	0.118	0.100	0.086	0.073
35	0.233	0.214	0.197	0.181	0.167	0.154	0.141	0.130	0.110	0.094	0.080	0.068
36	0.223	0.205	0.188	0.173	0.158	0.146	0.134	0.123	0.104	0.088	0.074	0.063
37	0.214	0.196	0.180	0.164	0.151	0.138	0.126	0.116	0.097	0.082	0.069	0.058
38	0.206	0.188	0.171	0.157	0.143	0.131	0.119	0.109	0.091	0.076	0.064	0.054
39	0.197	0.180	0.164	0.149	0.136	0.124	0.113	0.103	0.086	0.071	0.060	0.050
40	0.189	0.172	0.156	0.142	0.129	0.117	0.107	0.097	0.081	0.067	0.055	0.046
41	0.182	0.165	0.149	0.135	0.123	0.111	0.101	0.092	0.076	0.062	0.052	0.043
42	0.174	0.157	0.142	0.129	0.117	0.106	0.096	0.087	0.071	0.058	0.048	0.039
43	0.167	0.151	0.136	0.123	0.111	0.100	0.090	0.082	0.067	0.055	0.045	0.037
44	0.160	0.144	0.130	0.117	0.105	0.095	0.085	0.077	0.063	0.051	0.041	0.034
45	0.154	0.138	0.124	0.111	0.100	0.090	0.081	0.073	0.059	0.048	0.039	0.031
46	0.147	0.132	0.118	0.106	0.095	0.085	0.076	0.069	0.055	0.044	0.036	0.029
47	0.141	0.126	0.113	0.101	0.090	0.081	0.072	0.065	0.052	0.042	0.033	0.027
48	0.136	0.121	0.108	0.096	0.086	0.077	0.068	0.061	0.049	0.039	0.031	0.025
49	0.130	0.116	0.103	0.092	0.081	0.073	0.065	0.058	0.046	0.036	0.029	0.023
50	0.125	0.111	0.098	0.087	0.077	0.069	0.061	0.054	0.043	0.034	0.027	0.021

**A****1.00% bis 16.00 %**

$$Bw \text{ od. } K_0 = \frac{1}{(1+i)^n}$$

**Barwert eines Kapitals von CHF 1.-**

Endwert = 1 / Barwertfaktor

Dauer	4.25%	4.50%	4.75%	5.00%	5.25%	5.50%	5.75%	6.00%	6.5%	7.0%	7.5%	8.0%
51	0.120	0.106	0.094	0.083	0.074	0.065	0.058	0.051	0.040	0.032	0.025	0.020
52	0.115	0.101	0.090	0.079	0.070	0.062	0.055	0.048	0.038	0.030	0.023	0.018
53	0.110	0.097	0.085	0.075	0.066	0.059	0.052	0.046	0.036	0.028	0.022	0.017
54	0.106	0.093	0.082	0.072	0.063	0.056	0.049	0.043	0.033	0.026	0.020	0.016
55	0.101	0.089	0.078	0.068	0.060	0.053	0.046	0.041	0.031	0.024	0.019	0.015
56	0.097	0.085	0.074	0.065	0.057	0.050	0.044	0.038	0.029	0.023	0.017	0.013
57	0.093	0.081	0.071	0.062	0.054	0.047	0.041	0.036	0.028	0.021	0.016	0.012
58	0.089	0.078	0.068	0.059	0.051	0.045	0.039	0.034	0.026	0.020	0.015	0.012
59	0.086	0.074	0.065	0.056	0.049	0.042	0.037	0.032	0.024	0.018	0.014	0.011
60	0.082	0.071	0.062	0.054	0.046	0.040	0.035	0.030	0.023	0.017	0.013	0.010
61	0.079	0.068	0.059	0.051	0.044	0.038	0.033	0.029	0.021	0.016	0.012	0.009
62	0.076	0.065	0.056	0.049	0.042	0.036	0.031	0.027	0.020	0.015	0.011	0.008
63	0.073	0.062	0.054	0.046	0.040	0.034	0.030	0.025	0.019	0.014	0.011	0.008
64	0.070	0.060	0.051	0.044	0.038	0.032	0.028	0.024	0.018	0.013	0.010	0.007
65	0.067	0.057	0.049	0.042	0.036	0.031	0.026	0.023	0.017	0.012	0.009	0.007
66	0.064	0.055	0.047	0.040	0.034	0.029	0.025	0.021	0.016	0.011	0.008	0.006
67	0.062	0.052	0.045	0.038	0.032	0.028	0.024	0.020	0.015	0.011	0.008	0.006
68	0.059	0.050	0.043	0.036	0.031	0.026	0.022	0.019	0.014	0.010	0.007	0.005
69	0.057	0.048	0.041	0.035	0.029	0.025	0.021	0.018	0.013	0.009	0.007	0.005
70	0.054	0.046	0.039	0.033	0.028	0.024	0.020	0.017	0.012	0.009	0.006	0.005
71	0.052	0.044	0.037	0.031	0.026	0.022	0.019	0.016	0.011	0.008	0.006	0.004
72	0.050	0.042	0.035	0.030	0.025	0.021	0.018	0.015	0.011	0.008	0.005	0.004
73	0.048	0.040	0.034	0.028	0.024	0.020	0.017	0.014	0.010	0.007	0.005	0.004
74	0.046	0.038	0.032	0.027	0.023	0.019	0.016	0.013	0.009	0.007	0.005	0.003
75	0.044	0.037	0.031	0.026	0.022	0.018	0.015	0.013	0.009	0.006	0.004	0.003
76	0.042	0.035	0.029	0.025	0.020	0.017	0.014	0.012	0.008	0.006	0.004	0.003
77	0.041	0.034	0.028	0.023	0.019	0.016	0.014	0.011	0.008	0.005	0.004	0.003
78	0.039	0.032	0.027	0.022	0.018	0.015	0.013	0.011	0.007	0.005	0.004	0.002
79	0.037	0.031	0.026	0.021	0.018	0.015	0.012	0.010	0.007	0.005	0.003	0.002
80	0.036	0.030	0.024	0.020	0.017	0.014	0.011	0.009	0.006	0.004	0.003	0.002
81	0.034	0.028	0.023	0.019	0.016	0.013	0.011	0.009	0.006	0.004	0.003	0.002
82	0.033	0.027	0.022	0.018	0.015	0.012	0.010	0.008	0.006	0.004	0.003	0.002
83	0.032	0.026	0.021	0.017	0.014	0.012	0.010	0.008	0.005	0.004	0.002	0.002
84	0.030	0.025	0.020	0.017	0.014	0.011	0.009	0.007	0.005	0.003	0.002	0.002
85	0.029	0.024	0.019	0.016	0.013	0.011	0.009	0.007	0.005	0.003	0.002	0.001
86	0.028	0.023	0.018	0.015	0.012	0.010	0.008	0.007	0.004	0.003	0.002	0.001
87	0.027	0.022	0.018	0.014	0.012	0.009	0.008	0.006	0.004	0.003	0.002	0.001
88	0.026	0.021	0.017	0.014	0.011	0.009	0.007	0.006	0.004	0.003	0.002	0.001
89	0.025	0.020	0.016	0.013	0.011	0.009	0.007	0.006	0.004	0.002	0.002	0.001
90	0.024	0.019	0.015	0.012	0.010	0.008	0.007	0.005	0.003	0.002	0.001	0.001
91	0.023	0.018	0.015	0.012	0.010	0.008	0.006	0.005	0.003	0.002	0.001	0.001
92	0.022	0.017	0.014	0.011	0.009	0.007	0.006	0.005	0.003	0.002	0.001	0.001
93	0.021	0.017	0.013	0.011	0.009	0.007	0.006	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001
94	0.020	0.016	0.013	0.010	0.008	0.007	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001
95	0.019	0.015	0.012	0.010	0.008	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001
96	0.018	0.015	0.012	0.009	0.007	0.006	0.005	0.004	0.002	0.002	0.001	0.001
97	0.018	0.014	0.011	0.009	0.007	0.006	0.004	0.004	0.002	0.001	0.001	0.001
98	0.017	0.013	0.011	0.008	0.007	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001
99	0.016	0.013	0.010	0.008	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001	0.000
100	0.016	0.012	0.010	0.008	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001	0.000

**A****1.00% bis 16.00 %**

$$Bw \text{ od. } K_0 = \frac{1}{(1+i)^n}$$

**Barwert eines Kapitals von CHF 1.-**

Endwert = 1 / Barwertfaktor

Dauer	8.5%	9.0%	9.5%	10.0%	10.5%	11.0%	11.5%	12.0%	13.0%	14.0%	15.0%	16.0%
1	0.922	0.917	0.913	0.909	0.905	0.901	0.897	0.893	0.885	0.877	0.870	0.862
2	0.849	0.842	0.834	0.826	0.819	0.812	0.804	0.797	0.783	0.769	0.756	0.743
3	0.783	0.772	0.762	0.751	0.741	0.731	0.721	0.712	0.693	0.675	0.658	0.641
4	0.722	0.708	0.696	0.683	0.671	0.659	0.647	0.636	0.613	0.592	0.572	0.552
5	0.665	0.650	0.635	0.621	0.607	0.593	0.580	0.567	0.543	0.519	0.497	0.476
6	0.613	0.596	0.580	0.564	0.549	0.535	0.520	0.507	0.480	0.456	0.432	0.410
7	0.565	0.547	0.530	0.513	0.497	0.482	0.467	0.452	0.425	0.400	0.376	0.354
8	0.521	0.502	0.484	0.467	0.450	0.434	0.419	0.404	0.376	0.351	0.327	0.305
9	0.480	0.460	0.442	0.424	0.407	0.391	0.375	0.361	0.333	0.308	0.284	0.263
10	0.442	0.422	0.404	0.386	0.368	0.352	0.337	0.322	0.295	0.270	0.247	0.227
11	0.408	0.388	0.369	0.350	0.333	0.317	0.302	0.287	0.261	0.237	0.215	0.195
12	0.376	0.356	0.337	0.319	0.302	0.286	0.271	0.257	0.231	0.208	0.187	0.168
13	0.346	0.326	0.307	0.290	0.273	0.258	0.243	0.229	0.204	0.182	0.163	0.145
14	0.319	0.299	0.281	0.263	0.247	0.232	0.218	0.205	0.181	0.160	0.141	0.125
15	0.294	0.275	0.256	0.239	0.224	0.209	0.195	0.183	0.160	0.140	0.123	0.108
16	0.271	0.252	0.234	0.218	0.202	0.188	0.175	0.163	0.141	0.123	0.107	0.093
17	0.250	0.231	0.214	0.198	0.183	0.170	0.157	0.146	0.125	0.108	0.093	0.080
18	0.230	0.212	0.195	0.180	0.166	0.153	0.141	0.130	0.111	0.095	0.081	0.069
19	0.212	0.194	0.178	0.164	0.150	0.138	0.126	0.116	0.098	0.083	0.070	0.060
20	0.196	0.178	0.163	0.149	0.136	0.124	0.113	0.104	0.087	0.073	0.061	0.051
21	0.180	0.164	0.149	0.135	0.123	0.112	0.102	0.093	0.077	0.064	0.053	0.044
22	0.166	0.150	0.136	0.123	0.111	0.101	0.091	0.083	0.068	0.056	0.046	0.038
23	0.153	0.138	0.124	0.112	0.101	0.091	0.082	0.074	0.060	0.049	0.040	0.033
24	0.141	0.126	0.113	0.102	0.091	0.082	0.073	0.066	0.053	0.043	0.035	0.028
25	0.130	0.116	0.103	0.092	0.082	0.074	0.066	0.059	0.047	0.038	0.030	0.024
26	0.120	0.106	0.094	0.084	0.075	0.066	0.059	0.053	0.042	0.033	0.026	0.021
27	0.111	0.098	0.086	0.076	0.067	0.060	0.053	0.047	0.037	0.029	0.023	0.018
28	0.102	0.090	0.079	0.069	0.061	0.054	0.047	0.042	0.033	0.026	0.020	0.016
29	0.094	0.082	0.072	0.063	0.055	0.048	0.043	0.037	0.029	0.022	0.017	0.014
30	0.087	0.075	0.066	0.057	0.050	0.044	0.038	0.033	0.026	0.020	0.015	0.012
31	0.080	0.069	0.060	0.052	0.045	0.039	0.034	0.030	0.023	0.017	0.013	0.010
32	0.073	0.063	0.055	0.047	0.041	0.035	0.031	0.027	0.020	0.015	0.011	0.009
33	0.068	0.058	0.050	0.043	0.037	0.032	0.028	0.024	0.018	0.013	0.010	0.007
34	0.062	0.053	0.046	0.039	0.034	0.029	0.025	0.021	0.016	0.012	0.009	0.006
35	0.058	0.049	0.042	0.036	0.030	0.026	0.022	0.019	0.014	0.010	0.008	0.006
36	0.053	0.045	0.038	0.032	0.027	0.023	0.020	0.017	0.012	0.009	0.007	0.005
37	0.049	0.041	0.035	0.029	0.025	0.021	0.018	0.015	0.011	0.008	0.006	0.004
38	0.045	0.038	0.032	0.027	0.023	0.019	0.016	0.013	0.010	0.007	0.005	0.004
39	0.042	0.035	0.029	0.024	0.020	0.017	0.014	0.012	0.009	0.006	0.004	0.003
40	0.038	0.032	0.027	0.022	0.018	0.015	0.013	0.011	0.008	0.005	0.004	0.003
41	0.035	0.029	0.024	0.020	0.017	0.014	0.012	0.010	0.007	0.005	0.003	0.002
42	0.033	0.027	0.022	0.018	0.015	0.012	0.010	0.009	0.006	0.004	0.003	0.002
43	0.030	0.025	0.020	0.017	0.014	0.011	0.009	0.008	0.005	0.004	0.002	0.002
44	0.028	0.023	0.018	0.015	0.012	0.010	0.008	0.007	0.005	0.003	0.002	0.001
45	0.025	0.021	0.017	0.014	0.011	0.009	0.007	0.006	0.004	0.003	0.002	0.001
46	0.023	0.019	0.015	0.012	0.010	0.008	0.007	0.005	0.004	0.002	0.002	0.001
47	0.022	0.017	0.014	0.011	0.009	0.007	0.006	0.005	0.003	0.002	0.001	0.001
48	0.020	0.016	0.013	0.010	0.008	0.007	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001
49	0.018	0.015	0.012	0.009	0.008	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001
50	0.017	0.013	0.011	0.009	0.007	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001

**A****1.00% bis 16.00 %**

$$Bw \text{ od. } K_0 = \frac{1}{(1+i)^n}$$

**Barwert eines Kapitals von CHF 1.-**

Endwert = 1 / Barwertfaktor

Dauer	8.5%	9.0%	9.5%	10.0%	10.5%	11.0%	11.5%	12.0%	13.0%	14.0%	15.0%	16.0%
51	0.016	0.012	0.010	0.008	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001
52	0.014	0.011	0.009	0.007	0.006	0.004	0.003	0.003	0.002	0.001	0.001	0.000
53	0.013	0.010	0.008	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000
54	0.012	0.010	0.007	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000
55	0.011	0.009	0.007	0.005	0.004	0.003	0.003	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000
56	0.010	0.008	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000
57	0.010	0.007	0.006	0.004	0.003	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000
58	0.009	0.007	0.005	0.004	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
59	0.008	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000
60	0.007	0.006	0.004	0.003	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000
61	0.007	0.005	0.004	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000
62	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000
63	0.006	0.004	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
64	0.005	0.004	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
65	0.005	0.004	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
66	0.005	0.003	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
67	0.004	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
68	0.004	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
69	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
70	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
71	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
72	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
73	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
74	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
75	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
76	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
77	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
78	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
79	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
81	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
82	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
83	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
84	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
85	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
86	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
87	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
88	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
89	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
91	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
92	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
93	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
94	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
95	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
97	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
98	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
99	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



**B**

**1.00% bis 16.00%**

$$Bw \text{ od. } K_0 = \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$$

**Barwert einer Annuität (Rente) von CHF 1.-**

Endwert Umrechnung: Barwertfaktor x (1+i)<sup>n</sup>

Dauer	1.00%	1.25%	1.50%	1.75%	2.00%	2.25%	2.50%	2.75%	3.00%	3.25%	3.50%	3.75%	4.00%
1	0.990	0.988	0.985	0.983	0.980	0.978	0.976	0.973	0.971	0.969	0.966	0.964	0.962
2	1.970	1.963	1.956	1.949	1.942	1.934	1.927	1.920	1.913	1.907	1.900	1.893	1.886
3	2.941	2.927	2.912	2.898	2.884	2.870	2.856	2.842	2.829	2.815	2.802	2.788	2.775
4	3.902	3.878	3.854	3.831	3.808	3.785	3.762	3.739	3.717	3.695	3.673	3.651	3.630
5	4.853	4.818	4.783	4.748	4.713	4.679	4.646	4.613	4.580	4.547	4.515	4.483	4.452
6	5.795	5.746	5.697	5.649	5.601	5.554	5.508	5.462	5.417	5.373	5.329	5.285	5.242
7	6.728	6.663	6.598	6.535	6.472	6.410	6.349	6.289	6.230	6.172	6.115	6.058	6.002
8	7.652	7.568	7.486	7.405	7.325	7.247	7.170	7.094	7.020	6.946	6.874	6.803	6.733
9	8.566	8.462	8.361	8.260	8.162	8.066	7.971	7.878	7.786	7.696	7.608	7.521	7.435
10	9.471	9.346	9.222	9.101	8.983	8.866	8.752	8.640	8.530	8.422	8.317	8.213	8.111
11	10.368	10.218	10.071	9.927	9.787	9.649	9.514	9.382	9.253	9.126	9.002	8.880	8.760
12	11.255	11.079	10.908	10.740	10.575	10.415	10.258	10.104	9.954	9.807	9.663	9.523	9.385
13	12.134	11.930	11.732	11.538	11.348	11.164	10.983	10.807	10.635	10.467	10.303	10.142	9.986
14	13.004	12.771	12.543	12.322	12.106	11.896	11.691	11.491	11.296	11.106	10.921	10.740	10.563
15	13.865	13.601	13.343	13.093	12.849	12.612	12.381	12.157	11.938	11.725	11.517	11.315	11.118
16	14.718	14.420	14.131	13.850	13.578	13.313	13.055	12.805	12.561	12.324	12.094	11.870	11.652
17	15.562	15.230	14.908	14.595	14.292	13.998	13.712	13.435	13.166	12.905	12.651	12.405	12.166
18	16.398	16.030	15.673	15.327	14.992	14.668	14.353	14.049	13.754	13.467	13.190	12.920	12.659
19	17.226	16.819	16.426	16.046	15.678	15.323	14.979	14.646	14.324	14.012	13.710	13.417	13.134
20	18.046	17.599	17.169	16.753	16.351	15.964	15.589	15.227	14.877	14.539	14.212	13.896	13.590
21	18.857	18.370	17.900	17.448	17.011	16.590	16.185	15.793	15.415	15.050	14.698	14.358	14.029
22	19.660	19.131	18.621	18.130	17.658	17.203	16.765	16.343	15.937	15.545	15.167	14.803	14.451
23	20.456	19.882	19.331	18.801	18.292	17.803	17.332	16.879	16.444	16.024	15.620	15.232	14.857
24	21.243	20.624	20.030	19.461	18.914	18.389	17.885	17.401	16.936	16.488	16.058	15.645	15.247
25	22.023	21.357	20.720	20.109	19.523	18.962	18.424	17.908	17.413	16.938	16.482	16.043	15.622
26	22.795	22.081	21.399	20.746	20.121	19.523	18.951	18.402	17.877	17.373	16.890	16.427	15.983
27	23.560	22.796	22.068	21.372	20.707	20.072	19.464	18.883	18.327	17.795	17.285	16.797	16.330
28	24.316	23.503	22.727	21.987	21.281	20.608	19.965	19.351	18.764	18.203	17.667	17.154	16.663
29	25.066	24.200	23.376	22.592	21.844	21.132	20.454	19.806	19.188	18.599	18.036	17.498	16.984
30	25.808	24.889	24.016	23.186	22.396	21.645	20.930	20.249	19.600	18.982	18.392	17.829	17.292
31	26.542	25.569	24.646	23.770	22.938	22.147	21.395	20.681	20.000	19.353	18.736	18.149	17.588
32	27.270	26.241	25.267	24.344	23.468	22.638	21.849	21.100	20.389	19.712	19.069	18.457	17.874
33	27.990	26.905	25.879	24.908	23.989	23.118	22.292	21.509	20.766	20.060	19.390	18.753	18.148
34	28.703	27.560	26.482	25.462	24.499	23.587	22.724	21.906	21.132	20.397	19.701	19.039	18.411
35	29.409	28.208	27.076	26.007	24.999	24.046	23.145	22.293	21.487	20.724	20.001	19.315	18.665
36	30.108	28.847	27.661	26.543	25.489	24.495	23.556	22.670	21.832	21.040	20.290	19.581	18.908
37	30.800	29.479	28.237	27.069	25.969	24.934	23.957	23.036	22.167	21.346	20.571	19.837	19.143
38	31.485	30.103	28.805	27.586	26.441	25.363	24.349	23.393	22.492	21.643	20.841	20.084	19.368
39	32.163	30.719	29.365	28.095	26.903	25.783	24.730	23.740	22.808	21.930	21.102	20.322	19.584
40	32.835	31.327	29.916	28.594	27.355	26.194	25.103	24.078	23.115	22.208	21.355	20.551	19.793
41	33.500	31.928	30.459	29.085	27.799	26.595	25.466	24.407	23.412	22.478	21.599	20.772	19.993
42	34.158	32.521	30.994	29.568	28.235	26.988	25.821	24.727	23.701	22.739	21.835	20.985	20.186
43	34.810	33.107	31.521	30.042	28.662	27.372	26.166	25.038	23.982	22.992	22.063	21.190	20.371
44	35.455	33.686	32.041	30.508	29.080	27.748	26.504	25.341	24.254	23.236	22.283	21.388	20.549
45	36.095	34.258	32.552	30.966	29.490	28.115	26.833	25.636	24.519	23.474	22.495	21.579	20.720
46	36.727	34.823	33.056	31.416	29.892	28.474	27.154	25.924	24.775	23.703	22.701	21.763	20.885
47	37.354	35.381	33.553	31.859	30.287	28.826	27.467	26.203	25.025	23.926	22.899	21.940	21.043
48	37.974	35.931	34.043	32.294	30.673	29.170	27.773	26.475	25.267	24.141	23.091	22.111	21.195
49	38.588	36.476	34.525	32.721	31.052	29.506	28.071	26.740	25.502	24.350	23.277	22.276	21.341
50	39.196	37.013	35.000	33.141	31.424	29.834	28.362	26.997	25.730	24.552	23.456	22.434	21.482

**B****1.00% bis 16.00%**

$$Bw \text{ od. } K_0 = \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$$

**Barwert einer Annuität (Rente) von CHF 1.-**Endwert Umrechnung: Barwertfaktor x  $(1+i)^n$ 

Dauer	1.00%	1.25%	1.50%	1.75%	2.00%	2.25%	2.50%	2.75%	3.00%	3.25%	3.50%	3.75%	4.00%
51	39.798	37.544	35.468	33.554	31.788	30.156	28.646	27.248	25.951	24.747	23.629	22.587	21.617
52	40.394	38.068	35.929	33.960	32.145	30.470	28.923	27.492	26.166	24.937	23.796	22.735	21.748
53	40.984	38.585	36.383	34.358	32.495	30.778	29.193	27.729	26.375	25.121	23.957	22.877	21.873
54	41.569	39.097	36.831	34.750	32.838	31.079	29.457	27.960	26.578	25.298	24.113	23.014	21.993
55	42.147	39.602	37.271	35.135	33.175	31.373	29.714	28.185	26.774	25.471	24.264	23.146	22.109
56	42.720	40.100	37.706	35.514	33.505	31.660	29.965	28.404	26.965	25.637	24.410	23.273	22.220
57	43.287	40.593	38.134	35.886	33.828	31.942	30.210	28.617	27.151	25.799	24.550	23.396	22.327
58	43.849	41.080	38.556	36.252	34.145	32.217	30.448	28.825	27.331	25.955	24.686	23.514	22.430
59	44.405	41.560	38.971	36.611	34.456	32.486	30.681	29.026	27.506	26.107	24.818	23.628	22.528
60	44.955	42.035	39.380	36.964	34.761	32.749	30.909	29.223	27.676	26.254	24.945	23.738	22.623
61	45.500	42.503	39.784	37.311	35.060	33.006	31.130	29.414	27.840	26.396	25.067	23.844	22.715
62	46.040	42.966	40.181	37.652	35.353	33.258	31.347	29.600	28.000	26.533	25.186	23.946	22.803
63	46.574	43.423	40.572	37.987	35.640	33.504	31.558	29.781	28.156	26.667	25.300	24.044	22.887
64	47.103	43.875	40.958	38.317	35.921	33.745	31.764	29.957	28.306	26.796	25.411	24.139	22.969
65	47.627	44.321	41.338	38.641	36.197	33.980	31.965	30.128	28.453	26.921	25.518	24.230	23.047
66	48.145	44.761	41.712	38.959	36.468	34.211	32.161	30.295	28.595	27.042	25.621	24.318	23.122
67	48.659	45.197	42.081	39.272	36.733	34.436	32.352	30.458	28.733	27.159	25.721	24.403	23.194
68	49.167	45.626	42.444	39.579	36.994	34.656	32.538	30.616	28.867	27.273	25.817	24.485	23.264
69	49.670	46.051	42.802	39.881	37.249	34.871	32.720	30.770	28.997	27.383	25.910	24.564	23.330
70	50.169	46.470	43.155	40.178	37.499	35.082	32.898	30.919	29.123	27.490	26.000	24.640	23.395
71	50.662	46.884	43.502	40.470	37.744	35.288	33.071	31.065	29.246	27.593	26.087	24.713	23.456
72	51.150	47.292	43.845	40.756	37.984	35.490	33.240	31.207	29.365	27.693	26.171	24.784	23.516
73	51.634	47.696	44.182	41.038	38.220	35.687	33.405	31.345	29.481	27.790	26.253	24.852	23.573
74	52.113	48.095	44.514	41.315	38.451	35.879	33.566	31.479	29.593	27.884	26.331	24.917	23.628
75	52.587	48.489	44.842	41.587	38.677	36.068	33.723	31.610	29.702	27.974	26.407	24.981	23.680
76	53.056	48.878	45.164	41.855	38.899	36.252	33.876	31.737	29.808	28.062	26.480	25.042	23.731
77	53.521	49.262	45.482	42.118	39.117	36.432	34.025	31.861	29.910	28.148	26.551	25.100	23.780
78	53.981	49.642	45.795	42.376	39.330	36.609	34.171	31.982	30.010	28.230	26.619	25.157	23.827
79	54.437	50.016	46.103	42.630	39.539	36.781	34.313	32.099	30.107	28.310	26.685	25.212	23.872
80	54.888	50.387	46.407	42.880	39.745	36.950	34.452	32.213	30.201	28.387	26.749	25.264	23.915
81	55.335	50.752	46.707	43.125	39.946	37.115	34.587	32.324	30.292	28.462	26.810	25.315	23.957
82	55.777	51.113	47.002	43.366	40.143	37.276	34.719	32.432	30.381	28.535	26.870	25.364	23.997
83	56.215	51.470	47.292	43.603	40.336	37.434	34.848	32.537	30.467	28.605	26.928	25.411	24.036
84	56.648	51.822	47.579	43.836	40.526	37.588	34.974	32.640	30.550	28.673	26.983	25.456	24.073
85	57.078	52.170	47.861	44.065	40.711	37.739	35.096	32.739	30.631	28.739	27.037	25.500	24.109
86	57.503	52.514	48.139	44.290	40.893	37.886	35.216	32.836	30.710	28.803	27.089	25.542	24.143
87	57.923	52.853	48.412	44.511	41.072	38.031	35.333	32.931	30.786	28.865	27.139	25.583	24.176
88	58.340	53.188	48.682	44.728	41.247	38.172	35.446	33.023	30.860	28.925	27.187	25.622	24.207
89	58.752	53.519	48.948	44.942	41.419	38.310	35.557	33.112	30.932	28.983	27.234	25.660	24.238
90	59.161	53.846	49.210	45.152	41.587	38.445	35.666	33.199	31.002	29.039	27.279	25.696	24.267
91	59.565	54.169	49.468	45.358	41.752	38.577	35.771	33.284	31.070	29.094	27.323	25.731	24.295
92	59.966	54.488	49.722	45.561	41.914	38.706	35.875	33.366	31.136	29.147	27.365	25.765	24.323
93	60.362	54.803	49.972	45.760	42.072	38.832	35.975	33.446	31.200	29.198	27.406	25.798	24.349
94	60.754	55.114	50.219	45.956	42.228	38.956	36.073	33.525	31.262	29.247	27.445	25.829	24.374
95	61.143	55.421	50.462	46.148	42.380	39.077	36.169	33.601	31.323	29.295	27.484	25.859	24.398
96	61.528	55.725	50.702	46.337	42.529	39.195	36.263	33.675	31.381	29.341	27.520	25.888	24.421
97	61.909	56.024	50.938	46.523	42.676	39.310	36.354	33.746	31.438	29.386	27.556	25.917	24.443
98	62.286	56.320	51.170	46.706	42.820	39.423	36.443	33.817	31.493	29.430	27.590	25.944	24.465
99	62.659	56.613	51.399	46.885	42.960	39.534	36.529	33.885	31.547	29.472	27.623	25.970	24.485
100	63.029	56.901	51.625	47.061	43.098	39.642	36.614	33.951	31.599	29.513	27.655	25.995	24.505



**B****1.00% bis 16.00%**

$$K_0 = \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$$

**Barwert einer Annuität (Rente) von CHF 1.-**Endwert Umrechnung: Barwertfaktor x  $(1 + i)^n$ 

Dauer	4.25%	4.50%	4.75%	5.00%	5.25%	5.50%	5.75%	6.00%	6.5%	7.0%	7.5%	8.0%
1	0.959	0.957	0.955	0.952	0.950	0.948	0.946	0.943	0.939	0.935	0.930	0.926
2	1.879	1.873	1.866	1.859	1.853	1.846	1.840	1.833	1.821	1.808	1.796	1.783
3	2.762	2.749	2.736	2.723	2.711	2.698	2.685	2.673	2.648	2.624	2.601	2.577
4	3.609	3.588	3.567	3.546	3.525	3.505	3.485	3.465	3.426	3.387	3.349	3.312
5	4.421	4.390	4.360	4.329	4.300	4.270	4.241	4.212	4.156	4.100	4.046	3.993
6	5.200	5.158	5.117	5.076	5.035	4.996	4.956	4.917	4.841	4.767	4.694	4.623
7	5.947	5.893	5.839	5.786	5.734	5.683	5.632	5.582	5.485	5.389	5.297	5.206
8	6.664	6.596	6.529	6.463	6.398	6.335	6.272	6.210	6.089	5.971	5.857	5.747
9	7.351	7.269	7.188	7.108	7.029	6.952	6.876	6.802	6.656	6.515	6.379	6.247
10	8.011	7.913	7.816	7.722	7.629	7.538	7.448	7.360	7.189	7.024	6.864	6.710
11	8.644	8.529	8.417	8.306	8.198	8.093	7.989	7.887	7.689	7.499	7.315	7.139
12	9.250	9.119	8.990	8.863	8.740	8.619	8.500	8.384	8.159	7.943	7.735	7.536
13	9.833	9.683	9.537	9.394	9.254	9.117	8.983	8.853	8.600	8.358	8.126	7.904
14	10.391	10.223	10.059	9.899	9.742	9.590	9.441	9.295	9.014	8.745	8.489	8.244
15	10.927	10.740	10.557	10.380	10.206	10.038	9.873	9.712	9.403	9.108	8.827	8.559
16	11.440	11.234	11.033	10.838	10.647	10.462	10.282	10.106	9.768	9.447	9.142	8.851
17	11.933	11.707	11.488	11.274	11.066	10.865	10.668	10.477	10.111	9.763	9.434	9.122
18	12.406	12.160	11.921	11.690	11.465	11.246	11.034	10.828	10.432	10.059	9.706	9.372
19	12.859	12.593	12.335	12.085	11.843	11.608	11.379	11.158	10.735	10.336	9.959	9.604
20	13.294	13.008	12.731	12.462	12.202	11.950	11.706	11.470	11.019	10.594	10.194	9.818
21	13.712	13.405	13.108	12.821	12.544	12.275	12.015	11.764	11.285	10.836	10.413	10.017
22	14.112	13.784	13.468	13.163	12.868	12.583	12.308	12.042	11.535	11.061	10.617	10.201
23	14.496	14.148	13.812	13.489	13.176	12.875	12.584	12.303	11.770	11.272	10.807	10.371
24	14.864	14.495	14.141	13.799	13.469	13.152	12.846	12.550	11.991	11.469	10.983	10.529
25	15.217	14.828	14.454	14.094	13.747	13.414	13.093	12.783	12.198	11.654	11.147	10.675
26	15.556	15.147	14.753	14.375	14.012	13.662	13.326	13.003	12.392	11.826	11.299	10.810
27	15.881	15.451	15.039	14.643	14.263	13.898	13.547	13.211	12.575	11.987	11.441	10.935
28	16.193	15.743	15.312	14.898	14.502	14.121	13.756	13.406	12.746	12.137	11.573	11.051
29	16.492	16.022	15.572	15.141	14.728	14.333	13.954	13.591	12.907	12.278	11.696	11.158
30	16.779	16.289	15.820	15.372	14.944	14.534	14.141	13.765	13.059	12.409	11.810	11.258
31	17.054	16.544	16.058	15.593	15.149	14.724	14.318	13.929	13.201	12.532	11.917	11.350
32	17.318	16.789	16.284	15.803	15.343	14.904	14.485	14.084	13.334	12.647	12.015	11.435
33	17.571	17.023	16.500	16.003	15.528	15.075	14.643	14.230	13.459	12.754	12.107	11.514
34	17.814	17.247	16.707	16.193	15.703	15.237	14.792	14.368	13.577	12.854	12.193	11.587
35	18.047	17.461	16.904	16.374	15.870	15.391	14.934	14.498	13.687	12.948	12.273	11.655
36	18.271	17.666	17.092	16.547	16.029	15.536	15.067	14.621	13.791	13.035	12.347	11.717
37	18.485	17.862	17.272	16.711	16.179	15.674	15.194	14.737	13.888	13.117	12.415	11.775
38	18.691	18.050	17.443	16.868	16.322	15.805	15.313	14.846	13.979	13.193	12.479	11.829
39	18.888	18.230	17.607	17.017	16.458	15.929	15.426	14.949	14.065	13.265	12.539	11.879
40	19.077	18.402	17.763	17.159	16.587	16.046	15.533	15.046	14.146	13.332	12.594	11.925
41	19.259	18.566	17.912	17.294	16.710	16.157	15.634	15.138	14.221	13.394	12.646	11.967
42	19.433	18.724	18.055	17.423	16.827	16.263	15.730	15.225	14.292	13.452	12.694	12.007
43	19.600	18.874	18.191	17.546	16.938	16.363	15.820	15.306	14.359	13.507	12.739	12.043
44	19.760	19.018	18.320	17.663	17.043	16.458	15.905	15.383	14.421	13.558	12.780	12.077
45	19.914	19.156	18.444	17.774	17.143	16.548	15.986	15.456	14.480	13.606	12.819	12.108
46	20.061	19.288	18.563	17.880	17.238	16.633	16.063	15.524	14.535	13.650	12.855	12.137
47	20.203	19.415	18.675	17.981	17.328	16.714	16.135	15.589	14.587	13.692	12.888	12.164
48	20.338	19.536	18.783	18.077	17.414	16.790	16.203	15.650	14.636	13.730	12.919	12.189
49	20.468	19.651	18.886	18.169	17.495	16.863	16.268	15.708	14.682	13.767	12.948	12.212
50	20.593	19.762	18.984	18.256	17.573	16.932	16.329	15.762	14.725	13.801	12.975	12.233

**B****1.00% bis 16.00%**

$$K_0 = \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$$

**Barwert einer Annuität (Rente) von CHF 1.-**Endwert Umrechnung: Barwertfaktor x  $(1 + i)^n$ 

Dauer	4.25%	4.50%	4.75%	5.00%	5.25%	5.50%	5.75%	6.00%	6.5%	7.0%	7.5%	8.0%
51	20.713	19.868	19.078	18.339	17.646	16.997	16.387	15.813	14.765	13.832	13.000	12.253
52	20.828	19.969	19.168	18.418	17.716	17.058	16.441	15.861	14.803	13.862	13.023	12.272
53	20.938	20.066	19.253	18.493	17.783	17.117	16.493	15.907	14.838	13.890	13.045	12.288
54	21.043	20.159	19.335	18.565	17.846	17.173	16.542	15.950	14.872	13.916	13.065	12.304
55	21.145	20.248	19.413	18.633	17.906	17.225	16.588	15.991	14.903	13.940	13.084	12.319
56	21.242	20.333	19.487	18.699	17.963	17.275	16.632	16.029	14.932	13.963	13.101	12.332
57	21.335	20.414	19.558	18.761	18.017	17.322	16.673	16.065	14.960	13.984	13.117	12.344
58	21.425	20.492	19.626	18.820	18.068	17.367	16.712	16.099	14.986	14.003	13.132	12.356
59	21.510	20.567	19.691	18.876	18.117	17.410	16.749	16.131	15.010	14.022	13.146	12.367
60	21.593	20.638	19.752	18.929	18.163	17.450	16.784	16.161	15.033	14.039	13.159	12.377
61	21.672	20.706	19.811	18.980	18.208	17.488	16.817	16.190	15.054	14.055	13.172	12.386
62	21.747	20.772	19.868	19.029	18.249	17.524	16.848	16.217	15.075	14.070	13.183	12.394
63	21.820	20.834	19.921	19.075	18.289	17.558	16.878	16.242	15.094	14.084	13.193	12.402
64	21.890	20.894	19.973	19.119	18.327	17.591	16.906	16.266	15.111	14.098	13.203	12.409
65	21.957	20.951	20.022	19.161	18.363	17.622	16.932	16.289	15.128	14.110	13.212	12.416
66	22.021	21.006	20.068	19.201	18.397	17.651	16.957	16.310	15.144	14.121	13.221	12.422
67	22.082	21.058	20.113	19.239	18.430	17.679	16.981	16.331	15.158	14.132	13.228	12.428
68	22.141	21.108	20.156	19.275	18.460	17.705	17.003	16.350	15.172	14.142	13.236	12.433
69	22.198	21.156	20.196	19.310	18.490	17.730	17.024	16.368	15.185	14.152	13.243	12.438
70	22.252	21.202	20.235	19.343	18.518	17.753	17.044	16.385	15.197	14.160	13.249	12.443
71	22.304	21.246	20.272	19.374	18.544	17.776	17.063	16.401	15.209	14.169	13.255	12.447
72	22.354	21.288	20.308	19.404	18.569	17.797	17.081	16.416	15.219	14.176	13.260	12.451
73	22.402	21.328	20.341	19.432	18.593	17.817	17.098	16.430	15.230	14.183	13.265	12.455
74	22.448	21.367	20.374	19.459	18.616	17.836	17.114	16.443	15.239	14.190	13.270	12.458
75	22.492	21.404	20.404	19.485	18.637	17.854	17.129	16.456	15.248	14.196	13.275	12.461
76	22.534	21.439	20.434	19.509	18.658	17.871	17.143	16.468	15.256	14.202	13.279	12.464
77	22.575	21.473	20.462	19.533	18.677	17.887	17.156	16.479	15.264	14.208	13.282	12.467
78	22.614	21.505	20.489	19.555	18.696	17.903	17.169	16.490	15.271	14.213	13.286	12.469
79	22.651	21.536	20.514	19.576	18.713	17.917	17.181	16.500	15.278	14.218	13.289	12.471
80	22.687	21.565	20.539	19.596	18.730	17.931	17.193	16.509	15.285	14.222	13.292	12.474
81	22.721	21.594	20.562	19.616	18.746	17.944	17.204	16.518	15.291	14.226	13.295	12.475
82	22.754	21.621	20.584	19.634	18.761	17.956	17.214	16.526	15.297	14.230	13.298	12.477
83	22.786	21.647	20.605	19.651	18.775	17.968	17.223	16.534	15.302	14.234	13.300	12.479
84	22.816	21.671	20.626	19.668	18.789	17.979	17.233	16.542	15.307	14.237	13.303	12.481
85	22.845	21.695	20.645	19.684	18.802	17.990	17.241	16.549	15.312	14.240	13.305	12.482
86	22.873	21.718	20.664	19.699	18.814	18.000	17.249	16.556	15.316	14.243	13.307	12.483
87	22.900	21.740	20.681	19.713	18.826	18.009	17.257	16.562	15.320	14.246	13.309	12.485
88	22.926	21.760	20.698	19.727	18.837	18.018	17.264	16.568	15.324	14.249	13.310	12.486
89	22.950	21.780	20.714	19.740	18.847	18.027	17.271	16.573	15.328	14.251	13.312	12.487
90	22.974	21.799	20.729	19.752	18.857	18.035	17.278	16.579	15.331	14.253	13.313	12.488
91	22.996	21.817	20.744	19.764	18.867	18.043	17.284	16.584	15.335	14.255	13.315	12.489
92	23.018	21.835	20.758	19.775	18.876	18.050	17.290	16.588	15.338	14.257	13.316	12.489
93	23.039	21.852	20.771	19.786	18.884	18.057	17.295	16.593	15.341	14.259	13.317	12.490
94	23.059	21.868	20.784	19.796	18.892	18.063	17.301	16.597	15.343	14.261	13.318	12.491
95	23.078	21.883	20.796	19.806	18.900	18.069	17.305	16.601	15.346	14.263	13.319	12.492
96	23.097	21.897	20.808	19.815	18.907	18.075	17.310	16.605	15.348	14.264	13.320	12.492
97	23.114	21.911	20.819	19.824	18.914	18.081	17.315	16.608	15.350	14.266	13.321	12.493
98	23.131	21.925	20.830	19.832	18.921	18.086	17.319	16.611	15.352	14.267	13.322	12.493
99	23.147	21.938	20.840	19.840	18.927	18.091	17.323	16.615	15.354	14.268	13.323	12.494
100	23.163	21.950	20.849	19.848	18.933	18.096	17.326	16.618	15.356	14.269	13.324	12.494

**B****1.00% bis 16.00%**

$$K_0 = \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$$

**Barwert einer Annuität (Rente) von CHF 1.-**Endwert Umrechnung: Barwertfaktor x  $(1 + i)^n$ 

Dauer	8.5%	9.0%	9.5%	10.0%	10.5%	11.0%	11.5%	12.0%	13.0%	14.0%	15.0%	16.0%
1	0.922	0.917	0.913	0.909	0.905	0.901	0.897	0.893	0.885	0.877	0.870	0.862
2	1.771	1.759	1.747	1.736	1.724	1.713	1.701	1.690	1.668	1.647	1.626	1.605
3	2.554	2.531	2.509	2.487	2.465	2.444	2.423	2.402	2.361	2.322	2.283	2.246
4	3.276	3.240	3.204	3.170	3.136	3.102	3.070	3.037	2.974	2.914	2.855	2.798
5	3.941	3.890	3.840	3.791	3.743	3.696	3.650	3.605	3.517	3.433	3.352	3.274
6	4.554	4.486	4.420	4.355	4.292	4.231	4.170	4.111	3.998	3.889	3.784	3.685
7	5.119	5.033	4.950	4.868	4.789	4.712	4.637	4.564	4.423	4.288	4.160	4.039
8	5.639	5.535	5.433	5.335	5.239	5.146	5.056	4.968	4.799	4.639	4.487	4.344
9	6.119	5.995	5.875	5.759	5.646	5.537	5.431	5.328	5.132	4.946	4.772	4.607
10	6.561	6.418	6.279	6.145	6.015	5.889	5.768	5.650	5.426	5.216	5.019	4.833
11	6.969	6.805	6.647	6.495	6.348	6.207	6.070	5.938	5.687	5.453	5.234	5.029
12	7.345	7.161	6.984	6.814	6.650	6.492	6.341	6.194	5.918	5.660	5.421	5.197
13	7.691	7.487	7.291	7.103	6.923	6.750	6.583	6.424	6.122	5.842	5.583	5.342
14	8.010	7.786	7.572	7.367	7.170	6.982	6.801	6.628	6.302	6.002	5.724	5.468
15	8.304	8.061	7.828	7.606	7.394	7.191	6.997	6.811	6.462	6.142	5.847	5.575
16	8.575	8.313	8.062	7.824	7.596	7.379	7.172	6.974	6.604	6.265	5.954	5.668
17	8.825	8.544	8.276	8.022	7.779	7.549	7.329	7.120	6.729	6.373	6.047	5.749
18	9.055	8.756	8.471	8.201	7.945	7.702	7.470	7.250	6.840	6.467	6.128	5.818
19	9.268	8.950	8.650	8.365	8.095	7.839	7.596	7.366	6.938	6.550	6.198	5.877
20	9.463	9.129	8.812	8.514	8.231	7.963	7.710	7.469	7.025	6.623	6.259	5.929
21	9.644	9.292	8.961	8.649	8.354	8.075	7.811	7.562	7.102	6.687	6.312	5.973
22	9.810	9.442	9.097	8.772	8.465	8.176	7.903	7.645	7.170	6.743	6.359	6.011
23	9.963	9.580	9.221	8.883	8.566	8.266	7.984	7.718	7.230	6.792	6.399	6.044
24	10.104	9.707	9.334	8.985	8.657	8.348	8.058	7.784	7.283	6.835	6.434	6.073
25	10.234	9.823	9.438	9.077	8.739	8.422	8.124	7.843	7.330	6.873	6.464	6.097
26	10.354	9.929	9.532	9.161	8.814	8.488	8.183	7.896	7.372	6.906	6.491	6.118
27	10.465	10.027	9.618	9.237	8.881	8.548	8.236	7.943	7.409	6.935	6.514	6.136
28	10.566	10.116	9.697	9.307	8.942	8.602	8.283	7.984	7.441	6.961	6.534	6.152
29	10.660	10.198	9.769	9.370	8.997	8.650	8.326	8.022	7.470	6.983	6.551	6.166
30	10.747	10.274	9.835	9.427	9.047	8.694	8.364	8.055	7.496	7.003	6.566	6.177
31	10.827	10.343	9.895	9.479	9.093	8.733	8.398	8.085	7.518	7.020	6.579	6.187
32	10.900	10.406	9.950	9.526	9.134	8.769	8.429	8.112	7.538	7.035	6.591	6.196
33	10.968	10.464	10.000	9.569	9.171	8.801	8.456	8.135	7.556	7.048	6.600	6.203
34	11.030	10.518	10.045	9.609	9.204	8.829	8.481	8.157	7.572	7.060	6.609	6.210
35	11.088	10.567	10.087	9.644	9.235	8.855	8.503	8.176	7.586	7.070	6.617	6.215
36	11.141	10.612	10.125	9.677	9.262	8.879	8.523	8.192	7.598	7.079	6.623	6.220
37	11.190	10.653	10.160	9.706	9.287	8.900	8.541	8.208	7.609	7.087	6.629	6.224
38	11.235	10.691	10.192	9.733	9.309	8.919	8.557	8.221	7.618	7.094	6.634	6.228
39	11.276	10.726	10.221	9.757	9.330	8.936	8.571	8.233	7.627	7.100	6.638	6.231
40	11.315	10.757	10.247	9.779	9.348	8.951	8.584	8.244	7.634	7.105	6.642	6.233
41	11.350	10.787	10.271	9.799	9.365	8.965	8.595	8.253	7.641	7.110	6.645	6.236
42	11.382	10.813	10.294	9.817	9.380	8.977	8.606	8.262	7.647	7.114	6.648	6.238
43	11.412	10.838	10.314	9.834	9.394	8.989	8.615	8.270	7.652	7.117	6.650	6.239
44	11.440	10.861	10.332	9.849	9.406	8.999	8.623	8.276	7.657	7.120	6.652	6.241
45	11.465	10.881	10.349	9.863	9.417	9.008	8.631	8.283	7.661	7.123	6.654	6.242
46	11.489	10.900	10.364	9.875	9.427	9.016	8.637	8.288	7.664	7.126	6.656	6.243
47	11.510	10.918	10.378	9.887	9.437	9.024	8.643	8.293	7.668	7.128	6.657	6.244
48	11.530	10.934	10.391	9.897	9.445	9.030	8.649	8.297	7.671	7.130	6.659	6.245
49	11.549	10.948	10.403	9.906	9.452	9.036	8.654	8.301	7.673	7.131	6.660	6.246
50	11.566	10.962	10.414	9.915	9.459	9.042	8.658	8.304	7.675	7.133	6.661	6.246

**B****1.00% bis 16.00%**

$$K_0 = \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$$

**Barwert einer Annuität (Rente) von CHF 1.-**Endwert Umrechnung: Barwertfaktor x (1+i)<sup>n</sup>

Dauer	8.5%	9.0%	9.5%	10.0%	10.5%	11.0%	11.5%	12.0%	13.0%	14.0%	15.0%	16.0%
51	11.581	10.974	10.423	9.923	9.465	9.047	8.662	8.308	7.677	7.134	6.661	6.247
52	11.596	10.985	10.432	9.930	9.471	9.051	8.665	8.310	7.679	7.135	6.662	6.247
53	11.609	10.996	10.441	9.936	9.476	9.055	8.669	8.313	7.680	7.136	6.663	6.248
54	11.621	11.005	10.448	9.942	9.480	9.058	8.671	8.315	7.682	7.137	6.663	6.248
55	11.632	11.014	10.455	9.947	9.485	9.062	8.674	8.317	7.683	7.138	6.664	6.248
56	11.643	11.022	10.461	9.952	9.488	9.065	8.676	8.319	7.684	7.138	6.664	6.248
57	11.652	11.029	10.467	9.956	9.492	9.067	8.678	8.320	7.685	7.139	6.664	6.249
58	11.661	11.036	10.472	9.960	9.495	9.070	8.680	8.322	7.686	7.139	6.665	6.249
59	11.669	11.042	10.477	9.964	9.497	9.072	8.682	8.323	7.687	7.140	6.665	6.249
60	11.677	11.048	10.481	9.967	9.500	9.074	8.683	8.324	7.687	7.140	6.665	6.249
61	11.684	11.053	10.485	9.970	9.502	9.075	8.684	8.325	7.688	7.140	6.665	6.249
62	11.690	11.058	10.488	9.973	9.504	9.077	8.685	8.326	7.688	7.141	6.666	6.249
63	11.696	11.062	10.492	9.975	9.506	9.078	8.687	8.327	7.689	7.141	6.666	6.249
64	11.701	11.066	10.495	9.978	9.508	9.079	8.687	8.327	7.689	7.141	6.666	6.250
65	11.706	11.070	10.497	9.980	9.509	9.081	8.688	8.328	7.690	7.141	6.666	6.250
66	11.711	11.073	10.500	9.981	9.511	9.082	8.689	8.329	7.690	7.142	6.666	6.250
67	11.715	11.077	10.502	9.983	9.512	9.083	8.690	8.329	7.690	7.142	6.666	6.250
68	11.719	11.079	10.504	9.985	9.513	9.083	8.690	8.330	7.690	7.142	6.666	6.250
69	11.722	11.082	10.506	9.986	9.514	9.084	8.691	8.330	7.691	7.142	6.666	6.250
70	11.726	11.084	10.508	9.987	9.515	9.085	8.691	8.330	7.691	7.142	6.666	6.250
71	11.729	11.087	10.510	9.988	9.516	9.085	8.692	8.331	7.691	7.142	6.666	6.250
72	11.732	11.089	10.511	9.990	9.517	9.086	8.692	8.331	7.691	7.142	6.666	6.250
73	11.734	11.091	10.512	9.990	9.517	9.086	8.693	8.331	7.691	7.142	6.666	6.250
74	11.737	11.092	10.514	9.991	9.518	9.087	8.693	8.331	7.691	7.142	6.666	6.250
75	11.739	11.094	10.515	9.992	9.518	9.087	8.693	8.332	7.692	7.142	6.666	6.250
76	11.741	11.095	10.516	9.993	9.519	9.088	8.693	8.332	7.692	7.143	6.667	6.250
77	11.743	11.097	10.517	9.994	9.519	9.088	8.694	8.332	7.692	7.143	6.667	6.250
78	11.744	11.098	10.517	9.994	9.520	9.088	8.694	8.332	7.692	7.143	6.667	6.250
79	11.746	11.099	10.518	9.995	9.520	9.089	8.694	8.332	7.692	7.143	6.667	6.250
80	11.747	11.100	10.519	9.995	9.521	9.089	8.694	8.332	7.692	7.143	6.667	6.250
81	11.749	11.101	10.520	9.996	9.521	9.089	8.694	8.332	7.692	7.143	6.667	6.250
82	11.750	11.102	10.520	9.996	9.521	9.089	8.694	8.333	7.692	7.143	6.667	6.250
83	11.751	11.102	10.521	9.996	9.521	9.089	8.695	8.333	7.692	7.143	6.667	6.250
84	11.752	11.103	10.521	9.997	9.522	9.089	8.695	8.333	7.692	7.143	6.667	6.250
85	11.753	11.104	10.522	9.997	9.522	9.090	8.695	8.333	7.692	7.143	6.667	6.250
86	11.754	11.104	10.522	9.997	9.522	9.090	8.695	8.333	7.692	7.143	6.667	6.250
87	11.755	11.105	10.522	9.997	9.522	9.090	8.695	8.333	7.692	7.143	6.667	6.250
88	11.756	11.105	10.523	9.998	9.522	9.090	8.695	8.333	7.692	7.143	6.667	6.250
89	11.756	11.106	10.523	9.998	9.522	9.090	8.695	8.333	7.692	7.143	6.667	6.250
90	11.757	11.106	10.523	9.998	9.523	9.090	8.695	8.333	7.692	7.143	6.667	6.250
91	11.758	11.107	10.524	9.998	9.523	9.090	8.695	8.333	7.692	7.143	6.667	6.250
92	11.758	11.107	10.524	9.998	9.523	9.090	8.695	8.333	7.692	7.143	6.667	6.250
93	11.759	11.107	10.524	9.999	9.523	9.090	8.695	8.333	7.692	7.143	6.667	6.250
94	11.759	11.108	10.524	9.999	9.523	9.090	8.695	8.333	7.692	7.143	6.667	6.250
95	11.760	11.108	10.524	9.999	9.523	9.090	8.695	8.333	7.692	7.143	6.667	6.250
96	11.760	11.108	10.525	9.999	9.523	9.091	8.695	8.333	7.692	7.143	6.667	6.250
97	11.760	11.109	10.525	9.999	9.523	9.091	8.695	8.333	7.692	7.143	6.667	6.250
98	11.761	11.109	10.525	9.999	9.523	9.091	8.695	8.333	7.692	7.143	6.667	6.250
99	11.761	11.109	10.525	9.999	9.523	9.091	8.695	8.333	7.692	7.143	6.667	6.250
100	11.761	11.109	10.525	9.999	9.523	9.091	8.695	8.333	7.692	7.143	6.667	6.250





## Barwert einer Rente

Schweizerischer Bauernverband | Agriexpert



### Kapitalisierungsparameter

Zinsfuss	4.20%
Zahlungsweise	monatl. vorschüssig
Aufschub	0 Jahre
Rechnungsgrundlagen	2010

Männer		
	lebens- länglich	Aktivität
Alter	4.20 %	4.20 %
0	23.35	22.65
1	23.37	22.65
2	23.34	22.59
3	23.30	22.52
4	23.26	22.45
5	23.22	22.37
6	23.17	22.29
7	23.12	22.20
8	23.07	22.11
9	23.02	22.02
10	22.96	21.92
11	22.90	21.82
12	22.85	21.72
13	22.78	21.61
14	22.72	21.50
15	22.66	21.38
16	22.59	21.26
17	22.52	21.13
18	22.45	21.04
19	22.38	21.04
20	22.30	21.02
21	22.22	20.98
22	22.14	20.91
23	22.06	20.82
24	21.97	20.72
25	21.88	20.60
26	21.78	20.47
27	21.69	20.33
28	21.58	20.19
29	21.48	20.04
30	21.37	19.88
31	21.25	19.72
32	21.14	19.55
33	21.01	19.38
34	20.88	19.19

Frauen		
	lebens- länglich	Aktivität
Alter	4.20 %	4.20 %
0	23.53	22.90
1	23.55	22.89
2	23.52	22.85
3	23.49	22.79
4	23.46	22.73
5	23.42	22.66
6	23.38	22.59
7	23.34	22.52
8	23.30	22.45
9	23.26	22.37
10	23.22	22.29
11	23.17	22.21
12	23.12	22.12
13	23.07	22.03
14	23.02	21.94
15	22.96	21.85
16	22.91	21.75
17	22.85	21.65
18	22.79	21.53
19	22.73	21.52
20	22.66	21.49
21	22.59	21.43
22	22.52	21.36
23	22.45	21.27
24	22.37	21.17
25	22.30	21.05
26	22.21	20.93
27	22.13	20.80
28	22.04	20.66
29	21.95	20.53
30	21.85	20.39
31	21.75	20.24
32	21.65	20.09
33	21.54	19.94
34	21.43	19.78

<b>Männer</b>	<b>lebens- länglich</b>	<b>Aktivität</b>
<b>Alter</b>	<b>4.20 %</b>	<b>4.20 %</b>
35	20.75	19.01
36	20.61	18.81
37	20.47	18.61
38	20.32	18.40
39	20.16	18.18
40	20.00	17.96
41	19.83	17.73
42	19.66	17.50
43	19.48	17.25
44	19.30	17.00
45	19.10	16.75
46	18.91	16.49
47	18.70	16.22
48	18.49	15.95
49	18.27	15.67
50	18.05	15.38
51	17.82	15.08
52	17.58	14.78
53	17.34	14.47
54	17.09	14.16
55	16.83	13.84
56	16.57	13.52
57	16.30	13.20
58	16.02	12.86
59	15.74	12.53
60	15.45	12.18
61	15.15	11.83
62	14.84	11.46
63	14.53	11.10
64	14.21	10.70
65	13.88	10.32
66	13.55	9.95
67	13.21	9.55
68	12.86	9.16
69	12.50	8.74
70	12.13	8.36
71	11.76	8.00
72	11.38	7.64
73	11.00	7.28
74	10.61	6.93
75	10.21	6.58
76	9.81	6.24
77	9.41	5.90

<b>Frauen</b>	<b>lebens- länglich</b>	<b>Aktivität</b>
<b>Alter</b>	<b>4.20 %</b>	<b>4.20 %</b>
35	21.31	19.62
36	21.19	19.44
37	21.07	19.27
38	20.94	19.09
39	20.80	18.90
40	20.66	18.71
41	20.52	18.52
42	20.37	18.33
43	20.21	18.12
44	20.05	17.91
45	19.88	17.69
46	19.71	17.46
47	19.53	17.23
48	19.35	16.99
49	19.15	16.74
50	18.96	16.49
51	18.75	16.23
52	18.54	15.96
53	18.32	15.68
54	18.09	15.39
55	17.86	15.09
56	17.62	14.78
57	17.37	14.46
58	17.11	14.13
59	16.85	13.79
60	16.58	13.44
61	16.30	13.08
62	16.01	12.72
63	15.72	12.36
64	15.42	11.97
65	15.10	11.57
66	14.78	11.21
67	14.45	10.78
68	14.11	10.41
69	13.77	10.02
70	13.41	9.60
71	13.04	9.23
72	12.66	8.86
73	12.28	8.49
74	11.88	8.11
75	11.48	7.74
76	11.07	7.37
77	10.65	7.00

<b>Männer</b>	<b>lebens- länglich</b>	<b>Aktivität</b>
<b>Alter</b>	<b>4.20 %</b>	<b>4.20 %</b>
78	9.01	5.57
79	8.61	5.24
80	8.21	4.93
81	7.81	4.62
82	7.42	4.33
83	7.04	4.05
84	6.68	3.78
85	6.32	3.52
86	5.98	3.28
87	5.66	3.05
88	5.36	2.84
89	5.09	2.64
90	4.83	2.46
91	4.60	2.29
92	4.39	2.14
93	4.19	2.00
94	4.00	1.87
95	3.81	1.74
96	3.63	1.63
97	3.45	1.52
98	3.29	1.41
99	3.13	1.31
100	2.97	1.23
101	2.83	1.15
102	2.69	1.08
103	2.55	0.86
104	2.43	0.54
105	2.30	
106	2.18	
107	2.07	
108	1.95	
109	1.82	
110	1.69	
111	1.50	
112	1.19	
113	0.70	
114	0.54	
115		
116		
117		

<b>Frauen</b>	<b>lebens- länglich</b>	<b>Aktivität</b>
<b>Alter</b>	<b>4.20 %</b>	<b>4.20 %</b>
78	10.22	6.64
79	9.79	6.28
80	9.35	5.93
81	8.92	5.58
82	8.48	5.24
83	8.05	4.91
84	7.62	4.59
85	7.20	4.29
86	6.80	3.99
87	6.41	3.71
88	6.03	3.45
89	5.69	3.20
90	5.36	2.97
91	5.07	2.76
92	4.81	2.57
93	4.57	2.40
94	4.35	2.24
95	4.14	2.10
96	3.93	1.96
97	3.73	1.82
98	3.54	1.70
99	3.35	1.58
100	3.18	1.48
101	3.01	1.38
102	2.85	1.28
103	2.70	1.20
104	2.55	1.15
105	2.42	1.02
106	2.29	1.02
107	2.17	0.54
108	2.05	
109	1.94	
110	1.83	
111	1.72	
112	1.61	
113	1.50	
114	1.38	
115	1.11	
116	0.69	
117	0.54	





$$\frac{JZ}{12} \times \frac{(1+i)^n - 1}{\left[ (1+i)^{\frac{1}{12}} - 1 \right] \times (1+i)^{\frac{n}{12}}}$$

Dauer	3.50%	5.50%	4.20%	4.50%	5.00%	5.50%	6.00%
1	0.984405	0.975875	0.981389	0.980106	0.977982	0.975875	0.973784
2	1.935520	1.900875	1.923220	1.918007	1.909394	1.900875	1.892448
3	2.854472	2.777652	2.827090	2.815520	2.796453	2.777652	2.759112
4	3.742349	3.608720	3.694527	3.674384	3.641271	3.608720	3.576719
5	4.600200	4.396463	4.527000	4.496263	4.445859	4.396463	4.348047
6	5.429043	5.143138	5.325918	5.282750	5.212134	5.143138	5.075715
7	6.229856	5.850887	6.092634	6.035370	5.941920	5.850887	5.762194
8	7.003589	6.521740	6.828447	6.755580	6.636953	6.521740	6.409816
9	7.751158	7.157619	7.534600	7.444776	7.298890	7.157619	7.020780
10	8.473446	7.760348	8.212291	8.104294	7.929306	7.760348	7.597161
11	9.171309	8.331654	8.862666	8.735411	8.529703	8.331654	8.140916
12	9.845572	8.873178	9.486827	9.339352	9.101509	8.873178	8.653893
13	10.497035	9.386470	10.085829	9.917285	9.646086	9.386470	9.137834
14	11.126467	9.873003	10.660687	10.470331	10.164731	9.873003	9.594382
15	11.734614	10.334171	11.212374	10.999562	10.658678	10.334171	10.025087
16	12.322196	10.771298	11.741825	11.506003	11.129105	10.771298	10.431413
17	12.889908	11.185636	12.249934	11.990635	11.577130	11.185636	10.814740
18	13.438422	11.578373	12.737564	12.454398	12.003820	11.578373	11.176368
19	13.968387	11.950636	13.205538	12.898191	12.410192	11.950636	11.517527
20	14.480431	12.303492	13.654650	13.322873	12.797213	12.303492	11.839375
21	14.975159	12.637953	14.085659	13.729267	13.165804	12.637953	12.143006
22	15.453157	12.954977	14.499296	14.118161	13.516843	12.954977	12.429449
23	15.914991	13.255474	14.896260	14.490308	13.851166	13.255474	12.699679
24	16.361207	13.540305	15.277223	14.846430	14.169569	13.540305	12.954613
25	16.792334	13.810287	15.642831	15.187216	14.472810	13.810287	13.195117
26	17.208882	14.066195	15.993703	15.513327	14.761611	14.066195	13.422007
27	17.611344	14.308761	16.330432	15.825396	15.036660	14.308761	13.636055
28	18.000196	14.538681	16.653588	16.124026	15.298611	14.538681	13.837986
29	18.375898	14.756615	16.963719	16.409796	15.548088	14.756615	14.028488
30	18.738895	14.963188	17.261349	16.683260	15.785685	14.963188	14.208206
31	19.089617	15.158992	17.546983	16.944949	16.011968	15.158992	14.377752
32	19.428479	15.344587	17.821104	17.195368	16.227476	15.344587	14.537700
33	19.755882	15.520507	18.084175	17.435004	16.432721	15.520507	14.688595
34	20.072213	15.687256	18.336643	17.664321	16.628193	15.687256	14.830949
35	20.377847	15.845312	18.578935	17.883763	16.814357	15.845312	14.965245
36	20.673146	15.995128	18.811461	18.093755	16.991655	15.995128	15.091939
37	20.958459	16.137134	19.034614	18.294704	17.160511	16.137134	15.211462
38	21.234123	16.271736	19.248772	18.487000	17.321326	16.271736	15.324220
39	21.500465	16.399321	19.454299	18.671016	17.474484	16.399321	15.430595
40	21.757801	16.520255	19.651541	18.847107	17.620348	16.520255	15.530949
41	22.006435	16.634885	19.840833	19.015615	17.759266	16.634885	15.625622
42	22.246660	16.743538	20.022495	19.176867	17.891569	16.743538	15.714936
43	22.478762	16.846527	20.196835	19.331175	18.017572	16.846527	15.799195
44	22.703015	16.944147	20.364148	19.478839	18.137574	16.944147	15.878685
45	22.919685	17.036678	20.524717	19.620143	18.251863	17.036678	15.953675
46	23.129028	17.124385	20.678814	19.755363	18.360709	17.124385	16.024421
47	23.331291	17.207519	20.826699	19.884760	18.464372	17.207519	16.091162
48	23.526715	17.286319	20.968624	20.008585	18.563098	17.286319	16.154125
49	23.715530	17.361012	21.104828	20.127077	18.657124	17.361012	16.213524
50	23.897960	17.431810	21.235543	20.240467	18.746671	17.431810	16.269561

$$\frac{JZ}{12} \times \frac{(1+i)^n - 1}{\left[ (1+i)^{\frac{1}{12}} - 1 \right] \times (1+i)^{\frac{n}{12}}}$$

Dauer	3.50%	5.50%	4.20%	4.50%	5.00%	5.50%	6.00%
51	24.074221	17.498918	21.360988	20.348975	18.831955	17.498918	16.322426
52	24.244522	17.562527	21.481377	20.452809	18.913178	17.562527	16.372299
53	24.409063	17.622820	21.596914	20.552173	18.990533	17.622820	16.419349
54	24.568040	17.679969	21.707794	20.647257	19.064204	17.679969	16.463735
55	24.721642	17.734140	21.814204	20.738247	19.134367	17.734140	16.505609
56	24.870049	17.785486	21.916325	20.825319	19.201189	17.785486	16.545113
57	25.013437	17.834155	22.014331	20.908641	19.264829	17.834155	16.582381
58	25.151977	17.880287	22.108385	20.988375	19.325438	17.880287	16.617540
59	25.285831	17.924015	22.198649	21.064676	19.383162	17.924015	16.650708
60	25.415159	17.965462	22.285275	21.137691	19.438136	17.965462	16.681999
61	25.540114	18.004749	22.368408	21.207562	19.490493	18.004749	16.711518
62	25.660843	18.041988	22.448191	21.274424	19.540357	18.041988	16.739367
63	25.777490	18.077285	22.524759	21.338407	19.587846	18.077285	16.765639
64	25.890192	18.110742	22.598240	21.399634	19.633074	18.110742	16.790424
65	25.999082	18.142455	22.668759	21.458225	19.676148	18.142455	16.813807
66	26.104291	18.172515	22.736435	21.514293	19.717171	18.172515	16.835865
67	26.205942	18.201007	22.801384	21.567947	19.756240	18.201007	16.856676
68	26.304155	18.228015	22.863715	21.619290	19.793449	18.228015	16.876308
69	26.399047	18.253614	22.923534	21.668422	19.828886	18.253614	16.894829
70	26.490730	18.277878	22.980941	21.715438	19.862636	18.277878	16.912301
71	26.579313	18.300878	23.036035	21.760430	19.894779	18.300878	16.928785
72	26.664900	18.322679	23.088908	21.803484	19.925391	18.322679	16.944336
73	26.747593	18.343343	23.139649	21.844684	19.954545	18.343343	16.959006
74	26.827490	18.362930	23.188346	21.884111	19.982311	18.362930	16.972846
75	26.904684	18.381496	23.235080	21.921839	20.008754	18.381496	16.985902
76	26.979269	18.399093	23.279930	21.957943	20.033939	18.399093	16.998220
77	27.051331	18.415774	23.322972	21.992492	20.057924	18.415774	17.009840
78	27.120956	18.431585	23.364279	22.025553	20.080767	18.431585	17.020803
79	27.188227	18.446571	23.403921	22.057190	20.102523	18.446571	17.031145
80	27.253223	18.460776	23.441966	22.087465	20.123242	18.460776	17.040901
81	27.316021	18.474241	23.478477	22.116437	20.142975	18.474241	17.050106
82	27.376695	18.487004	23.513516	22.144161	20.161768	18.487004	17.058789
83	27.435318	18.499101	23.547143	22.170691	20.179666	18.499101	17.066981
84	27.491958	18.510568	23.579415	22.196078	20.196712	18.510568	17.074709
85	27.546683	18.521437	23.610385	22.220373	20.212946	18.521437	17.082000
86	27.599557	18.531739	23.640108	22.243621	20.228407	18.531739	17.088878
87	27.650643	18.541505	23.668632	22.265868	20.243132	18.541505	17.095366
88	27.700002	18.550761	23.696007	22.287157	20.257156	18.550761	17.101488
89	27.747691	18.559534	23.722278	22.307529	20.270512	18.559534	17.107263
90	27.793768	18.567851	23.747491	22.327024	20.283231	18.567851	17.112711
91	27.838287	18.575733	23.771687	22.345680	20.295346	18.575733	17.117851
92	27.881300	18.583205	23.794908	22.363532	20.306883	18.583205	17.122699
93	27.922858	18.590287	23.817193	22.380615	20.317871	18.590287	17.127274
94	27.963012	18.597000	23.838579	22.396963	20.328335	18.597000	17.131589
95	28.001807	18.603363	23.859104	22.412607	20.338302	18.603363	17.135660
96	28.039291	18.609394	23.878801	22.427577	20.347794	18.609394	17.139501
97	28.075507	18.615111	23.897705	22.441902	20.356833	18.615111	17.143124
98	28.110498	18.620530	23.915846	22.455611	20.365443	18.620530	17.146542
99	28.144306	18.625666	23.933257	22.468729	20.373642	18.625666	17.149767
100	28.176971	18.630535	23.949965	22.481283	20.381451	18.630535	17.152809

