

# Abstract

## **Titel: Investitionsrechnung für eine Baustoff-Aufbereitungsanlage**

**Kurzzusammenfassung:** Der Konkurrenzkampf in der Schweizer Betonbranche ist gross. Ein KMU-Betrieb mit Sitz im Rheintal sieht durch eine Investition in eine Aufbereitungsanlage von Baustoffen die Möglichkeit, einen Wettbewerbsvorteil zu erzielen. Diese Investitionsmöglichkeit wird durch eine Investitionsrechnung (Kapitalwertmethode) geprüft und anschliessend mit einer Szenarioanalyse, in der sieben Szenarien simuliert werden, ergänzt. Aufgrund der erstellten Investitionsrechnung und den sieben simulierten Szenarien lässt sich eine Handlungsempfehlung ableiten, ob das Unternehmen die Investition tätigen soll oder nicht.

**Verfasser/-in:** David Lehner

**Herausgeber/-in:** **Dr. Lothar Natau**

**Publikationsformat:**

- BATH
- MATH
- Semesterarbeit
- Forschungsbericht
- Anderes

**Veröffentlichung (Jahr):** 2015

**Sprache:** Deutsch

**Zitation:** Lehner, D. (2015). *Investitionsrechnung für eine Baustoff-Aufbereitungsanlage*. FHS St.Gallen, Hochschule für angewandte Wissenschaften.

**Schlagwörter (3-5 Tags):** Investitionsrechnung, Kapitalwertmethode, Recycling, Baustoffe

## **Ausgangslage**

Das Rheintaler-Unternehmen, das in der Beton- und Zementbranche tätig ist, zieht den Einstieg ins Recycling von Baustoffen in Erwägung, um dadurch einen Wettbewerbsvorteil zu erzielen. Recycling von Baustoffen funktioniert durch die Annahme von Materialien aus Abbruchobjekten, wie z.B. Häuser oder Fabrikhallen. Das Material kann grundsätzlich in Form von reinem Betonabbruch mit Eisen oder als Mischabbruch kategorisiert werden. Aufgrund diverser Vorteile, die das Unternehmen sieht, will es die Machbarkeit dieser Investition durch eine Bachelor Thesis (BATH) in Form einer Investitionsrechnung prüfen lassen.

## **Ziel**

Ziel der BATH ist die Auswahl einer geeigneten Investitionsrechnungsmethode und deren Erstellung für die geplante Investition. Hierfür müssen alle Kosten- und Ertragspositionen für die Aufbereitungsanlage ermittelt, geschätzt oder hergeleitet werden. Zudem ist es der Auftrag, die grössten Unsicherheiten der erstellten Investitionsrechnung zu erkennen und deren Auswirkungen mit Hilfe einer Szenarioanalyse zu prüfen. Aufgrund der Investitionsrechnung und der Szenarioanalyse wird zudem eine Handlungsempfehlung an das Unternehmen abgegeben, ob eine Investition in eine Aufbereitungsanlage sich lohnt oder nicht.

## **Vorgehen**

Um die Ziele der BATH zu erreichen, war es für den Verfasser zu Beginn notwendig, entsprechendes Fachwissen im Bereich des Baustoffrecyclings sowie im Themenbereich der Investitionsrechnung anzueignen. Die Recherche über die Investitionsrechnung findet über die Bibliothek an der Universität St.Gallen statt. Um erste Eindrücke und Erfahrungen im Bereich des Baustoffrecyclings zu sammeln, fand zu Beginn der BATH eine Unternehmensbesichtigung bei einem nationalen Player im Baustoffrecycling statt, der bereits heute in grossem Stile Baustoffe recycelt. In einem nächsten Schritt erstellt der Verfasser eine Forschungsskizze, in der sich der Verfasser erste Gedanken über mögliche Interviewpartner sowie die Sekundärliteratur macht. Die Primärerhebung ist nach Meinung des Verfassers nötig, um Informationen für die Kosten- und Ertragschätzung zu erhalten, wo dies nicht durch Berechnungen, Schätzungen oder durch logisches Herleiten möglich ist. Gemäss Literaturlauswahl der Forschungsskizze stellt der Verfasser die verschiedenen Investitionsrechnungsmethoden vor und wählt anschliessend mit Hilfe einer Nutzwertanalyse die geeignetste Methode aus, mit der die Investitionsrechnung mit allen nötigen Komponenten praktisch angewendet wird. Zum Schluss führt der Verfasser eine Szenarioanalyse durch, um Veränderungen einer Variable und deren Auswirkungen auf das

Endergebnis, zu analysieren. Die Investitionsrechnung sowie die Szenarioanalyse bilden die Grundlage für die Handlungsempfehlung des Verfassers an das Unternehmen.

## Erkenntnisse

In der Literatur wird zwischen den dynamischen und den statischen Methoden unterschieden. Während die dynamischen Investitionsrechnungsmethoden zwar aufwendiger, aber genauer sind, zeichnen sich die statischen Methoden durch ihre Einfachheit aus. Tabelle 1 gibt einen Überblick über alle in der Literatur gängigen Investitionsrechnungsmethoden.

Methodenart	Dynamisch	Statisch
<b>Methoden</b>	Kapitalwertmethode	Kostenvergleichsrechnung
	Annuitätenmethode	Gewinnvergleichsrechnung
	Dynamische Amortisationszeit	Rentabilitätsvergleichsrechnung
	Interne Zinsfußmethode	Statische Amortisationszeit
<b>Rechenebene</b>	Einzahlung und Auszahlung	Aufwand bzw. Kosten und Ertrag
<b>Zeitlicher Anfall</b> (Zeitwert des Geldes)	Berücksichtigung	Durchschnittsbildung

Tab. 1: Übersicht Investitionsrechnungsmethoden.

Charakteristisch für die dynamischen Methoden der Investitionsrechnung - im Gegensatz zu den statischen - ist, dass für die Bewertung von Investitionsprojekten der unterschiedliche zeitliche Anfall von Zahlungen berücksichtigt wird und diese Zahlungen mit einem festgelegten Zinssatz (auch Kalkulationszinssfuß genannt) bewertet werden. Mit Hilfe einer Nutzwertanalyse ermittelte der Verfasser die Kapitalwertmethode als die Geeignetesten für die praktische Anwendung in dieser BATH. Die Kapitalwertmethode punktet vor allem in den hoch gewichteten Bereichen der Entscheidungsgrundlage für den Auftraggeber und in der Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit. Nachfolgend beschreibt der Verfasser in aller Kürze das Prinzip der Kapitalwertmethode, verzichtet jedoch bewusst auf die Erläuterung der restlichen Methoden.

### *Theoretische Grundlagen der Kapitalwertmethode:*

Bei der Kapitalwertmethode werden die gesamten von einer Investition verursachten Ein- und Auszahlungen (Kosten und Erträge) miteinander verglichen. Dies erfolgt, indem die Zahlungsströme mittels des sogenannten Kalkulationszinssfußes bis zum Datum des Investitionsbeginns diskontiert bzw. abgezinst werden. So ergibt sich der Kapitalwert. Eine Investition ist somit vorteilhaft, wenn der Kapitalwert positiv oder gleich null ist. Nachfolgend werden die einzelnen Komponenten, die für die Aufstellung der Kapitalwertmethode benötigt werden, definiert und die Ergebnisse für das Unternehmen dargestellt.

### *Die Komponenten der Kapitalwertmethode*

Der Verfasser definiert die erwarteten Kosten. Als Grundlage hierfür dient eine Offerte für die Aufbereitungsanlage von der Firma Macotis GmbH. Zum Ersten ermittelt der Verfasser für diese Anlage die einmaligen Anschaffungskosten (Aufbereitungsanlage, Gebäude, Montage, Baubewilligung, Pneulader etc.), zum Zweiten die jährlich wiederkehrenden Kosten (Versicherungen, Energie, zusätzliches Personal, Unvorhergesehenes, Betriebsstoffe und Wartung der Waage) und zum Dritten die ausstossabhängigen Kosten (Wartungs- und Instandhaltungskosten der Aufbereitungsanlage). In Tabelle 2 sind die Totale der berechneten Kosten im Sinne einer Ergebnisübersicht ersichtlich.

Einmalige Kosten	Jährlich wiederkehrende Kosten	Ausstossabhängige Kosten (pro to)
Total: CHF 3'988'000	Total: CHF 541'331	Total: CHF 1.80 / to

Tab. 2: Übersicht der Kosten.

Damit der Verfasser die Erträge schätzen kann, muss er zuerst klären, wie durch eine Aufbereitungsanlage Erträge generiert werden können. Die passiert wie folgt:

- Annahme von Rückbaustoffen (Mischabbruch und Betonabbruch)
- Wiederverkauf des recycelten Materials (RC-Material) und
- Wiederverkauf von Abfallprodukten (z.B. Alteisen)

Die Schwierigkeit der Ertragsschätzung ist, dass weder die Preise noch die Annahmehmenge eindeutig identifizierbar sind, weil keine Konkurrenz in der näheren Umgebung des Unternehmens ist. Deshalb verwendet der Verfasser für das Plausibilisieren der Menge das sog. KAR-Modell. Darin modellieren diverse Umweltämter die Bau-, Rückbau-, und Aushubmaterialflüsse. Für die Festlegung der Preise (bei der Annahme der Rückbaustoffe sowie beim Wiederverkauf des RC-Materials) vergleicht der Verfasser vier Preislisten ausgewählter Konkurrenten, die jedoch etwas weiter entfernt sind. Tabelle 3 zeigt die geschätzten Erträge und deren Zusammensetzung im Überblick.

Ertragsart	Menge (in to)	Preis (pro to)	Ertrag pro Jahr
Annahme Betonabbruch (Anteil 50 %)	35'000	CHF 18.30	CHF 640'500
Annahme Mischabbruch (Anteil 50 %)	35'000	CHF 46.85	CHF 1'639'750
Verkauf des RC-Materials	66'500	CHF 15	CHF 997'500
Verkauf von Alteisen	1'050	CHF 24	CHF 25'200

Tab. 3: Übersicht der Erträge.

Der Verfasser geht bei dieser Investition von einer Nutzungsdauer von 15 Jahren aus. Der Kalkulationszinssatz wurde auf 6 % definiert, wobei die Eigenkapitalkosten mit Hilfe des CAPM (Capital Asset Pricing Model) und die Fremdkapitalkosten aufgrund des Verhältnisses des Zinsaufwandes zum verzinslichen Fremdkapital (und Bereinigung des Ertragssteuersatzes) berechnet wurden.

Anhand der Kosten, der Erträge, der Nutzungsdauer sowie des Kalkulationszinssatzes berechnet der Verfasser mit der Investitionsrechnung einen stark positiven Kapitalwert

von CHF 21'609'787.96. Wie erwähnt, spricht ein positiver Kapitalwert für die Vorteilhaftigkeit einer Investition.

Aufgrund der berechneten Investitionsrechnung, erkannte der Verfasser diverse Unsicherheiten, wie sie in jeder Investitionsrechnung zu finden sind. In der vorliegenden Investitionsrechnung identifizierte der Verfasser diese vor allem bei der Schätzung der Erträge sowie in der Berechnung des Kalkulationszinssatzes. Aus diesem Grund führte der Verfasser eine Szenarioanalyse durch, um herauszufinden, welche Auswirkungen eine Fehleinschätzung der Erträge bzw. des Kalkulationszinssatzes auf den Kapitalwert der Investition haben und somit auf die Entscheidung, ob die Investition vorteilhaft ist oder nicht. Der Verfasser stellte insgesamt sieben Szenarien auf (vier analysieren Auswirkungen einer Veränderung der Erträge, zwei eine Veränderung des Kalkulationszinssatzes und ein Szenario eine Kombination aus einer Veränderung der Erträge und des Kalkulationszinssatzes). Bei allen sieben berechneten Szenarien, bleibt der Kapitalwert in der Investitionsrechnung positiv.

Zudem erkennt der Verfasser ergänzende Vorteile dieser Investition, die in der Investitionsrechnung nicht berücksichtigt sind. Dies sind z.B. eine Sortimentserweiterung des Unternehmens mit RC-Beton oder der alleinige Anbieter im Schweizer Markt von Betonelementen mit RC-Beton. Aufgrund dieser Erkenntnisse empfiehlt der Verfasser dem Unternehmen die Investition zu tätigen. Selbstverständlich muss das Management des Unternehmens die Finanzierung, die Wettbewerbsstrategie, einen Businessplan erarbeiten sowie eine Prozessveränderung prüfen.

## Literaturquellen

- Becker, H. P. (2013). *Investition und Finanzierung. Grundlagen der betrieblichen Finanzwirtschaft (6. Aufl.)*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Carstensen, P. (2008). *Investitionsrechnung kompakt. Eine anwendungsorientierte Einführung*. Wiesbaden: Gabler / GWV Fachverlage GmbH.
- Hauser, M. A. & Turnes, E. (2010). *Unternehmensbewertung und Aktienanalyse. Grundlagen - Methoden - Aufgabe*. Zürich: Verlag SKV.
- Heesen, B. (2012). *Investitionsrechnung für Praktiker. Fallorientierte Darstellung der Verfahren und Berechnungen (2. Aufl.)*. Wiesbaden: Gabler Verlag / Springer Fachmedien
- KAR-Modell - Modellierung der Bau-, Rückbau- und Aushubmaterialflüsse. Modellerweiterung und Nachführung 2013 (01.06.2015). Gefunden am 15.06.2015 unter [http://www.awel.zh.ch/internet/audirektion/awel/de/abfall\\_rohstoffe\\_atlasten/zahlen\\_und\\_fakten/kies\\_und\\_aushub/\\_jcr\\_content/contentPar/downloadlist\\_2/downloaditems/modellierung\\_der\\_bau.spooler.download.1433321118265.pdf/KAR-Modell\\_kies\\_rueckbau\\_aushubmaterialfluesse\\_2013.pdf](http://www.awel.zh.ch/internet/audirektion/awel/de/abfall_rohstoffe_atlasten/zahlen_und_fakten/kies_und_aushub/_jcr_content/contentPar/downloadlist_2/downloaditems/modellierung_der_bau.spooler.download.1433321118265.pdf/KAR-Modell_kies_rueckbau_aushubmaterialfluesse_2013.pdf)
- Poggensee, K. (2015). *Investitionsrechnung. Grundlagen - Aufgaben - Lösungen (3. Aufl.)*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.