

Lebenszykluskostenrechnung im Innovationsprozess

Diplomarbeit
von
Jochen Stepanek

Technische Universität Graz

Fakultät für Maschinenbau und Wirtschaftswissenschaften

Institut für Betriebswirtschaftslehre und Betriebssoziologie

O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Ulrich Bauer

Graz, im September 2013

In Kooperation mit:

KWB – Kraft und Wärme aus Biomasse GmbH



EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am

.....

(Unterschrift)

STATUTORY DECLARATION

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources / resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

.....

date

.....

(signature)

Kurzfassung

Die KWB – Kraft und Wärme aus Biomasse ist eines der führenden europäischen Unternehmen im Bereich Entwicklung, Produktion und Vertrieb von Biomasseheizungen sowie Innovationsführer mit dem Ziel, jährlich eine Innovation auf den Markt zu bringen. Neben Chancen bringen auch innovative Produkte ein gewisses wirtschaftliches Risiko mit sich. Aufgrund der periodenweisen Erfassung der Kosten und Erlöse eignen sich traditionelle Kostenrechnungssysteme nur bedingt für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit eines neuen Produktes. Die Lebenszykluskostenrechnung dagegen betrachtet die Kosten und Erlöse periodenübergreifend für den gesamten Lebenszyklus des Produktes. Die KWB ist bestrebt die Wirtschaftlichkeit eines Produktes über den Lebenszyklus zu bewerten.

Für die Wirtschaftlichkeit eines Produktes sind mehrere Bereiche der KWB verantwortlich. In diesen fallen verschiedenste Kosten und Erlöse an, welche mit Hilfe der Lebenszykluskostenrechnung genauer betrachtet werden sollen. Angefangen bei der Technik, die für die Entwicklung eines Produktes zuständig ist, bis hin zum Kundendienst, der Wartungen und Serviceleistungen durchführt. Aus diesem Grund wurde das Ziel gesetzt, eine Berechnungssystematik und ein dazugehöriges Berechnungstool zu entwerfen, welches mit Daten der verantwortlichen Bereiche, die im Zuge dieser Diplomarbeit festgelegt werden, befüllt wird.

Nach einer ersten Einarbeitung in das Datenmaterial der Produktkosten und -erlöse wurde schnell ersichtlich, dass während eines Produktlebenszyklus viele unterschiedliche Kosten und Erlöse anfallen. Um nicht den Überblick zu verlieren und selbst Laien eine Einführung in den Ablauf der KWB-Lebenszykluskostenrechnung zu geben, war es notwendig eine nachvollziehbare und transparente Berechnungssystematik zu erstellen. Das darauf aufbauende und neu erstellte Berechnungstool ermittelt aus den im Laufe des Lebenszyklus anfallenden Kosten und Erlöse entscheidende Kennzahlen für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit. Zusammen mit Daten und Grafiken werden diese in einem Managementbericht verständlich aufbereitet. Um die Lebenszykluskostenrechnung zukünftiger neuer Produkte durch gesammelte Erfahrungswerte zu unterstützen, wurden die Verantwortlichkeiten der Datenbereitstellung abgeklärt und zugewiesen.

Die erstellte Berechnungssystematik liefert dank ihrer Einfachheit einen guten Einstieg in die KWB-Lebenszykluskostenrechnung. Es ist schnell ersichtlich, welche Kosten und Erlöse im Lebenszyklus wo und wann anfallen. Das Berechnungstool arbeitet mit den zugehörigen Zahlenwerten, also mit der Höhe der jeweiligen Kosten und Erlöse. Es liefert zusätzlich die Kennzahlen Kapitalwert, interner Zinssatz und dynamische Amortisationsdauer und stellt diese mit entsprechenden Daten auch grafisch dar. Weitere Optionen des Berechnungstools sind die Erstellung von Szenarien sowie eines Plan-Ist-Vergleich, womit es möglich ist, die Entwicklung der Kennzahlen zu beobachten um bei Bedarf eventuell gegensteuern zu können. Die Verantwortlichkeiten der Ist-Daten-Bereitstellung wurden zugewiesen und entsprechend dokumentiert, wer wann welche Daten bereitzustellen hat.

Abstract

The KWB - power and heat from biomass is considered one of the leading European companies in the field of development, production and distribution of biomass heating systems as well as a leader of innovation with the aim of launching at least one annual innovation. Innovative products involve beside opportunities a certain economic risk. For the evaluation of the economic efficiency of a new product, traditional cost accounting systems suit only partially due to the just periodical recording of costs and benefits. The life cycle costing however covers the costs and revenues over several periods for the entire life cycle of the product. The KWB tries to evaluate the economic viability of a product throughout its life cycle.

Several areas of the KWB are responsible for the cost of a product. These contain various costs and revenues, which should be considered accurate with the help of life cycle costing - starting with the technique, which is responsible for the development of a product, to customer service, which performs maintenance and service. For this reason, there is an intension to design a system of calculation and an associated calculation tool, which is filled with data of the responsible areas that are defined as part of this thesis.

After an initial review of the data material of the product costs and revenues it turned out quickly that many different costs and revenues occur during a product's life cycle. In order not to lose track and to give even a layman an introduction to the course of KWB life-cycle costing, it was necessary to create a comprehensible and transparent calculation method. A hereof newly created calculation tool determines crucial indicators for assessing the efficiency, obtained from the costs and revenues, which occurred in the course of a life cycle. These key figures will be outlined together with data and graphics in a management report. To support life cycle costing of future new products with accumulated empirical values, the responsibilities of data provision were clarified and assigned.

Due to its simplicity, the created calculation system provides a good introduction to the KWB life cycle costing. It is quickly evident where and when costs and revenues in the life cycle accrue. The calculation tool works with the associated numerical values, thus the height of the respective costs and revenues. It also provides the key figures net present value, internal rate and dynamic payback period and in addition with appropriate data a graphically display. Other options of the calculation tool include a scenario building and a plan-actual comparison, thus it is possible to observe the development of indicators in order to counteract whenever needed. The responsibilities of the actual data provision were assigned and documented according to who, when and what data to provide.

Vorwort

Wie manch einer vielleicht weiß, habe ich vor meinem Studium einen Beruf erlernt und diesen bei einer Firma Vollzeit ausgeübt. Diese Firma ermöglichte es mir während meines Studiums Teilzeit beschäftigt zu bleiben. Ich hatte das Glück mit tollen Arbeitskollegen unter einem angenehmen Arbeitsklima zu arbeiten.

Das gleiche Glück hatte ich auch mit dieser Diplomarbeit, die ich für bzw. bei der KWB schreiben durfte. Deshalb möchte ich mich an dieser Stelle recht herzlich für das gute Arbeitsklima, vor allem im Bereich Finanzen und Controlling, recht herzlich bedanken.

Aufgrund meiner geringen Excel-Kenntnisse war die Diplomarbeit anfangs für mich eine große Herausforderung. Mit ein „wenig“ Selbststudium wurden Excel und ich jedoch bald gute Freunde. Des Weiteren konnte ich meine Kreativität einbringen, wodurch die Arbeit großen Spaß machte.

Danke Thomas Hanin und Kurt Jauschnegg für euer Vertrauen, dass ihr mir von Beginn an entgegenbracht habt und eure Unterstützung. Für die gute Zusammenarbeit und Unterstützung möchte ich mich ebenfalls bei meinen beiden Diplomarbeitbetreuern Jochen Kerschenbauer und Julia Soos bedanken.

Zu großem Dank verpflichtet bin ich auch meinen beiden „Controlling-Damen“ Angelika Seidnitzer und Daniela Pfeifer aus dem Bereich Finanzen und Controlling. Sie hatten, egal wie lästig ich war, für mich und meine Recherchen immer ein offenes Ohr.

Da das Beste bekanntlich zum Schluss kommt, möchte ich abschließend noch meiner wundervollen Frau Marion ein großes Dankeschön für ihre Unterstützung und Geduld mit mir aussprechen.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ausgangssituation	1
1.2	Ziele	2
1.3	Aufgabenstellung	3
1.4	Untersuchungsbereich	5
1.5	Vorgehensweise	5
2	Theoretische Grundlagen der Arbeit	6
2.1	Innovation	6
2.1.1	Allgemeines	6
2.1.2	Innovationsprozess	8
2.2	Betriebliches Rechnungswesen	11
2.2.1	Begriffe des Rechnungswesens	12
2.2.2	Allgemeines zur Kosten- und Erlösrechnung	14
2.2.3	Kurzfristige Erfolgsrechnung (KER)	16
2.2.4	Deckungsbeitragsrechnung	17
2.3	Produktlebenszyklus	20
2.3.1	Vorlaufphase	21
2.3.2	Marktphase	22
2.3.3	Nachlaufphase	25
2.4	Lebenszykluskostenrechnung	26
2.5	Investition	29
2.5.1	Gliederung von Investitionen	29
2.5.2	Investitionsprozess	31
2.6	Investitionsrechnung	33
2.6.1	Statische Methoden	33
2.6.2	Dynamische Methoden	34
3	Praktische Problemlösung	49
3.1	KWB-Lebenszykluskostenrechnung (KWB-LZ-KoRe)	49
3.2	Pelletheizung KWB Easyfire II	52
3.2.1	Lebenszyklus des KWB Easyfire II	52
3.2.2	Anwendung der KWB-LZ-KoRe am Produkt Easyfire II	55
3.3	Berechnungstool für die KWB-LZ-KoRe	55

3.3.1	Übersicht.....	56
3.3.2	Eingabeseite	56
3.3.3	Startseite.....	57
3.3.4	Plan-Befüllung.....	58
3.3.5	Szenario A	62
3.3.6	Szenario B	65
3.3.7	Ist-Befüllung.....	68
3.4	Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten der Ist-Daten-Bereitstellung.....	72
4	Zusammenfassung und Ausblick.....	74
4.1	Handlungsempfehlung für das Berechnungstool.....	74
4.1.1	Handlungsempfehlung für die erstmalige Planung	75
4.1.2	Handlungsempfehlung für die laufenden Planungen	76
4.2	Datenqualität für die zu bereitstellenden Ist-Daten.....	77
4.2.1	Optimierung der Schnittstellen interner Informationssysteme.....	77
4.2.2	Definition und Dokumentation der zu verwendeten Ist-Daten.....	77
	Literaturverzeichnis	79
	Abbildungsverzeichnis	80
	Tabellenverzeichnis	82
	Abkürzungsverzeichnis	83
	Anhang.....	84

1 Einleitung

Die Diplomarbeit wurde bei der Firma KWB – Kraft und Wärme aus Biomasse GmbH geschrieben, die im Folgenden kurz vorgestellt wird. Anschließend wird kurz auf die Ausgangssituation, das Ziel, die Aufgabenstellung, der Untersuchungsbereich und die Vorgehensweise der Diplomarbeit eingegangen.

1.1 Ausgangssituation

Die KWB – Kraft und Wärme aus Biomasse GmbH hat ihren Standort in St. Margarethen an der Raab und zählt europaweit bereits 60.000 Kunden, die mit Wärme von KWB Biomasseheizungen versorgt werden. Zu den Produkten des Herstellers von Biomasseheizungen zählen Pellet-, Hackgut- und Stückgutheizungen.

Seit der Gründung der Firma im Jahr 1994 mit anfangs vier Mitarbeitern ist das Unternehmen ständig gewachsen. Heute besteht das Unternehmen in St. Margarethen an der Raab aus 205 Mitarbeitern, weiteren 135 Mitarbeitern in den vier Tochtergesellschaften Deutschland, Frankreich, Italien und Slowenien sowie sechs zusätzlichen Vertriebspartnern in Großbritannien, Irland, Chile, Spanien, Belgien und der Schweiz. Alle vorhin aufgezählten Vertriebsländer sind zugleich Zielmärkte für die Produkte der KWB.

Die KWB ist Innovationsführer im Bereich Biomasseheizungen. Um die Innovationsführerschaft weiterhin zu sichern, wurde im Jahr 2006 Europas mittlerweile größtes privates Forschungs- und Innovationszentrum gebaut in dem 35 Mitarbeiter innovative Lösungen für die Biomasseheizung von morgen erforschen und entwickeln.

Jährlich eine Innovation auf den Markt zu bringen hat sich die KWB zum Ziel gesetzt und bis zu 10 % des jährlichen Umsatzes werden dafür investiert. Neben Chancen wie Wettbewerbsvorsprung, Patentrechte usw. bringen diese innovativen Produkte auch ein gewisses wirtschaftliches Risiko mit sich.

Die Probleme dieser Ausgangssituation sind:

1. Die Wirtschaftlichkeit eines Produktes lässt sich im Vorhinein nur bedingt mit den traditionellen Kostenrechnungssystemen bewerten.

Man hat sich mittels einer Diplomarbeit bereits im Jahr 2010 erstmals der Lebenszykluskostenrechnung zugewandt und einen ersten Schritt damit gemacht. Auch ein erster Ansatz zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit wurde entworfen und in einem ersten Berechnungstool angewandt. Dieser Ansatz ist aber nur in diesem Tool vorhanden. Darum ist es schwierig sich ohne das Berechnungstool einen groben Überblick über die Lebenszykluskostenrechnung zu verschaffen bzw. einen genaueren Einblick zu erhalten.

Darauf folgte Diplomarbeit Nummer zwei im Jahr 2011. Man wollte damit das Thema Lebenszykluskostenrechnung endgültig abschließen was jedoch nicht zu 100 % gelang.

Nach wie vor fehlte noch immer eine gesamthafte Vorgehensweise oder besser gesagt eine transparente Berechnungssystematik anhand einer anschaulichen Darstellung (z.B. auf Papier), an welche man sich in Zukunft bei der Lebenszykluskostenrechnung hält. Somit kann man sich auch keinen kompletten Überblick verschaffen und den Ablauf der KWB-Lebenszykluskostenrechnung nicht nachvollziehen.

2. Das bestehende Berechnungstool ist noch nicht einfach anzuwenden.

Die bereits besprochenen Ansätze wurden gut in ein Berechnungstool integriert. Da es aber die zuvor erwähnte transparente Berechnungssystematik nie gab, fehlten auch die Ansatzpunkte bzw. das Vorgehen um die gewünschten Ergebnisse aus dem Tool zu erhalten.

Daher gibt es mittlerweile zwei vom Aufbau her unterschiedliche Tools, die beide Kennzahlen und Grafiken präsentieren. Es gibt also kein gesamthafes Tool, welches auf die Berechnungssystematik aufbaut und einen aussagekräftigen Managementbericht, in dem die wichtigsten und vor allem die entscheidenden Daten, Grafiken und Kennzahlen klar und verständlich aufbereitet werden, bereitstellt.

3. Die Zuordnung der Verantwortlichkeiten zur Bereitstellung der Daten ist nicht definiert.

Seitdem man sich mit der Lebenszykluskostenrechnung beschäftigt, wurden auch viele der benötigten Daten bzw. Erfahrungswerte gesammelt und aufbereitet. Aufgrund der Daten, die man zur Befüllung des Tools benötigt, kann man eine genauere Lebenszykluskostenrechnung durchführen. Hier ist jedoch der Aufwand der Datenbeschaffung noch zu hoch weil nicht geklärt ist wer wann und welche Daten für die Befüllung zu liefern hat.

1.2 Ziele

Aus den Problemen der Ausgangssituation ergeben sich folgende Ziele:

➤ **Ziel 1:**

Erstellung einer nachvollziehbaren, transparenten Berechnungssystematik, der sogenannten „KWB-Lebenszykluskostenrechnung“

➤ **Ziel 2:**

Erstellung eines Berechnungstools für die „KWB-Lebenszykluskostenrechnung“

➤ **Ziel 3:**

Zuweisung der Verantwortlichkeiten der Datenbereitstellung zur Befüllung der „KWB-Lebenszykluskostenrechnung“

1.3 Aufgabenstellung

➤ zu Ziel 1:

Erstellung einer nachvollziehbaren, transparenten Berechnungssystematik, der sogenannten „KWB-Lebenszykluskostenrechnung“

- Literaturrecherche zum Thema Lebenszykluskostenrechnung
- Einarbeitung in die bereits vorhandenen Berechnungssystematiken
Für die Erstellung einer Berechnungssystematik ist es erforderlich, die bisherigen Methoden zu analysieren bzw. zu überprüfen. Mittels Literaturrecherche soll beurteilt werden, ob zusätzliche oder andere Berechnungsmethoden für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit des Lebenszyklus eines Produktes eventuell besser wären.

Weitere Aufgaben dazu sind:

- Festlegung der Ergebnisse bzw. Kennzahlen
Es ist zu beurteilen, welche die für die Unternehmung relevanten und geeigneten Ergebnisse bzw. Kennzahlen sind, um ein aussagekräftiges Bild der Wirtschaftlichkeit zu erhalten
- Festlegung der beeinflussenden Parameter
Diese kommen in der Berechnungssystematik zum Einsatz und betreffen z.B. Zinssatz, Inflation, Wachstumsraten usw.
- Einarbeitung in das vorhandene Datenmaterial zu Kosten und Erlösen
Um einen ersten Überblick zu erhalten, ist das in den bisherigen Berechnungsmethoden bereits vorhandene Datenmaterial zu Kosten und Erlösen zu sichten und eventuell aufzubereiten.
- Einarbeitung in die aktuelle Kostenstruktur des Produktes
Weil seit der Erstellung der letzten Berechnungsmethoden weitere Daten gesammelt werden konnten, ist die aktuelle Kosten- und Erlössituation des Produktes zu betrachten.
- Erfassung aller dem Produkt direkt zurechenbaren Kosten und Erlöse
Ein Vergleich der bisherigen (aus Diplomarbeiten) und der aktuellen Kosten und Erlöse (aus internen Informationssystemen der KWB) sollte diesen Arbeitsschritt etwas erleichtern, so dass man nicht ganz bei null anfängt.

Weitere Aufgaben dazu sind:

- Klärung eventuell unklarer bzw. neuer Kosten und Erlöse
- Recherche der Datenverfügbarkeit als Ist-Daten
- Gliederung der Kosten und Erlöse
- Zuordnung der Kosten und Erlöse der für die Befüllung des Tools zuständigen Bereiche, die in der folgenden Abbildung ersichtlich sind.

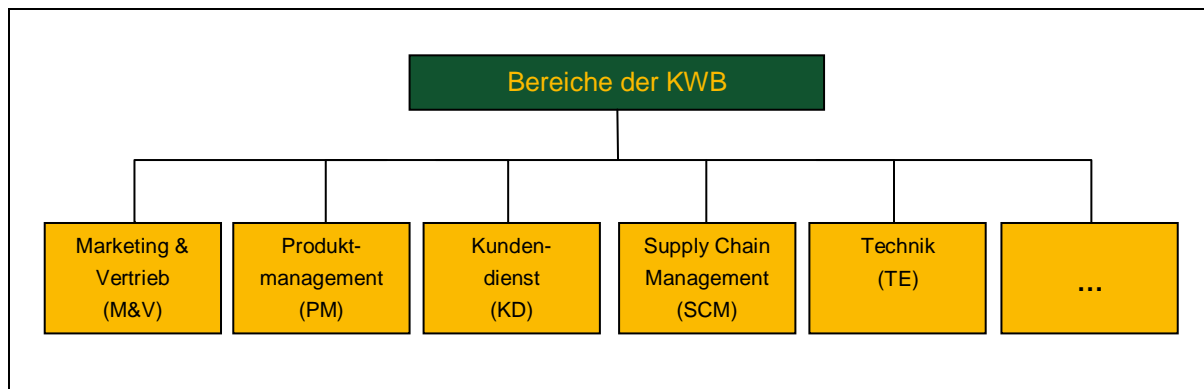


Abbildung 1: Bereiche der KWB

- Erstellung der KWB-Lebenszyklusrechnung

Als letzten Schritt für die Erstellung der Berechnungssystematik müssen die Berechnungsmethoden und die Daten der Kosten und Erlöse in ein Gesamtpaket verarbeitet werden welches die zukünftige Lebenszykluskostenrechnung der KWB darstellt.

➤ **zu Ziel 2:**

Erstellung eines Berechnungstools für die „KWB-Lebenszykluskostenrechnung“

- Modellierung des Berechnungstools

Das Berechnungstool soll in Zukunft ein angewandtes Instrument im Bereich Produktmanagement sein. Der Aufbau bzw. das Design wird dabei an die bereits im Betrieb vorhandene kurzfristige Erfolgsrechnung angelehnt. Beim Detaillierungsgrad der Kosten und Erlöse ist darauf zu achten, dass ein benutzerfreundlicher Level eingehalten wird und dass das Berechnungstool nicht überladen wird. Abschließend soll es den Gesamtergebnisbeitrag bzw. Kennzahlen der Wirtschaftlichkeit des Produktes sowie einen kurzen Managementbericht mit vier bis fünf Charts enthalten.

- Überprüfung des Berechnungstools

Um die Funktionalität zu überprüfen wird das Tool mit Daten des Produktes Easyfire II befüllt.

➤ **zu Ziel 3:**

Zuweisung der Verantwortlichkeiten der Datenbereitstellung

- Abklärung der Zuständigkeit der Datenbereitstellung

Die KWB-Lebenszykluskostenrechnung soll auch für zukünftige Produkte zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit herangezogen werden. Daher muss die Zuständigkeit der Datenbereitstellung abgeklärt werden. Hierbei soll festgelegt werden, wer welche Daten zu bereitstellen hat und zwar zu welchem Zeitpunkt und in welcher Form.

1.4 Untersuchungsbereich

Der Untersuchungsbereich bezieht sich auf das Produkt Easyfire Pelletheizung und zwar auf den gesamten Lebenszyklus, d.h. von der Ideenfindung bis zur Entsorgung. In diesen Lebenszyklus sind folgende Bereiche, wie in Kapitel 1.3 Aufgabenstellung unter Abbildung 1 aufgezeigt, involviert.

1.5 Vorgehensweise

Zu Beginn wurde mit einer Literaturrecherche zum Thema Lebenszykluskostenrechnung gestartet. Nach dem ersten Überblick, wurde die Literaturrecherche sehr schnell um das Thema Investitionsrechnung erweitert, da diese in enger Beziehung mit der Lebenszykluskostenrechnung steht. Erste Kennzahlen die für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit des Produktes relevant sind, wurden daraufhin in Besprechungen mit dem Betreuungsteam festgelegt.

Nach Einarbeitung in das vorhandene Datenmaterial zu Kosten und Erlösen sowie die aktuelle Kostenstruktur des Produktes wurde mit der Erfassung aller dem Produkt direkt zurechenbaren Kosten und Erlöse des Lebenszyklus begonnen. Parallel dazu wurden die ersten Schemen der KWB-Lebenszykluskostenrechnung entworfen, welche im Laufe der Zeit weiter adaptiert wurden.

Währenddessen begannen auch erste Überlegungen zur Modellierung des dazugehörigen Berechnungstools. Es war wichtig sich immer wieder Gedanken über Aufbau, Funktionsumfang und vor allem über Detailpositionen der im Schema aufgezeigten Kosten und Erlöse zu machen. Erst im Detail und mit der Erfahrung, wuchs das Wissen, welche Daten noch benötigt werden, weshalb die Datenrecherche, die die Modellierung des Berechnungstools beeinflusst, stets eine begleitende Rolle spielte. Der Plan, dass zuerst die KWB-Lebenszykluskostenrechnung samt Unterpositionen erstellt und darauf aufbauend das Berechnungstool modelliert wird, war deshalb nicht in die Praxis umzusetzen.

Da bei der Recherche viele Daten nicht so vorhanden waren, wie es ideal gewesen wäre, mussten beim Berechnungstool des Öfteren Änderungen vorgenommen werden. Je weiter sich das Berechnungstool der finalen Version näherte, desto mehr Zeit benötigten kleine Änderungen, welche sich aufgrund der komplexen Datenrecherche ergaben.

Um die Anwenderfreundlichkeit weiter zu steigern, sind auch bei der Anwendung des Berechnungstools auf das Produkt Easyfire II kleine Änderungen für die Befüllung der Ist-Daten vorgenommen worden. Im Zuge der Anwendung des Berechnungstools, wurde auch ein Großteil der Zuständigkeit der Datenbereitstellung abgeklärt und dokumentiert.

2 Theoretische Grundlagen der Arbeit

Das folgende Kapitel erläutert jene Begrifflichkeiten, die für die Diplomarbeit relevant sind.

2.1 Innovation

Da der Schwerpunkt der Diplomarbeit das Thema „Lebenszykluskostenrechnung“ ist, soll das Thema Innovation nur kurz angerissen werden um einen Überblick der Begriffe sowie einen kurzen Einblick in die Phasen des Innovationsprozesses zu erhalten.

2.1.1 Allgemeines

Der Begriff Innovation bedeutet wörtlich „Neuerung“ oder „Erneuerung“ und wird aus den beiden lateinischen Begriffen novus (neu) und innovatio (etwas neu Geschaffenes) abgeleitet.¹

Wie in folgender Abbildung ersichtlich, kennzeichnen die drei wichtigsten Charakteristika Anwendernutzen, Originalität und Eigenschaft eine Innovation. Sie soll also einen klaren Nutzensvorteil für den Anwender haben, wie z.B. ein schnellerer Computer oder eine höhere Auflösung bei Bildschirmen. Außerdem muss sie als neu empfunden werden, auch wenn die Grundidee schon älter ist. Somit muss ein bestimmter Grad der wahrgenommenen Neuigkeit (Originalität) vorhanden sein. Zuletzt sind es auch die Eigenschaften, die eine Innovation kennzeichnen. Dazu zählen der Inhalt (z.B. Funktionalität und Qualität) und die Art der Innovation.²

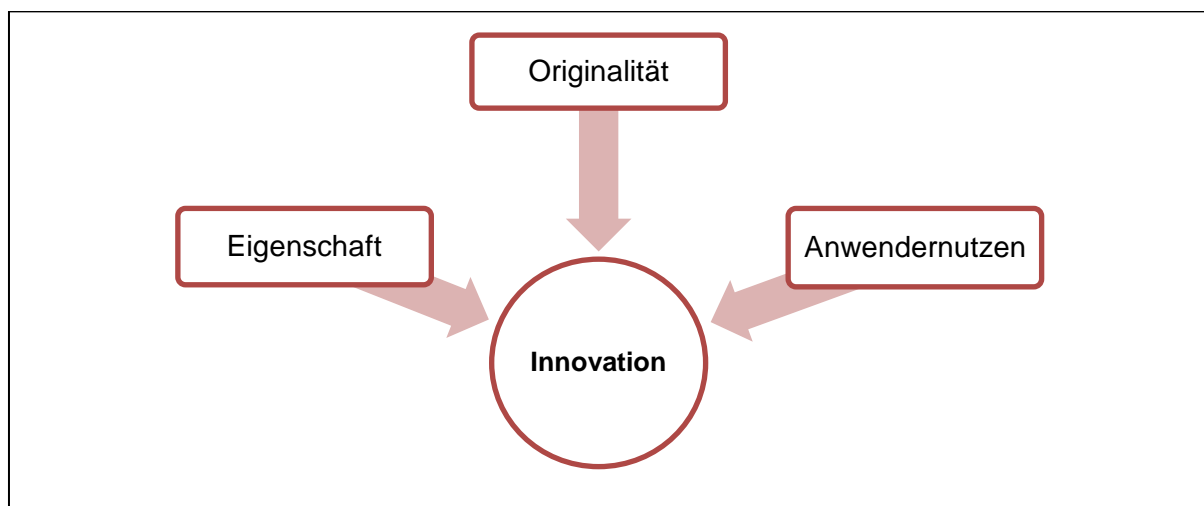


Abbildung 2: Charakteristika einer Innovation³

¹ Vgl. WANNKE, M.; STORM, M.; LIEBSCH, U. (2012), S. 120.

² Vgl. DISSELKAMP, M. (2012), S. 18.

³ Vgl. DISSELKAMP, M. (2012), S. 17.

Im betriebswirtschaftlichen Sinne ergeben sich Innovationen erst aus erfolgreich umgesetzten Ideen. Das bedeutet, dass eine Idee in neue Produkte, Dienstleistungen oder Verfahren umgesetzt wird (Invention) und aufgrund der tatsächlichen Anwendung am Markt diesen durchdringen (Diffusion). Diese Kombination von Idee und Invention definiert man als Innovation und ist in Abbildung 3 ersichtlich.⁴

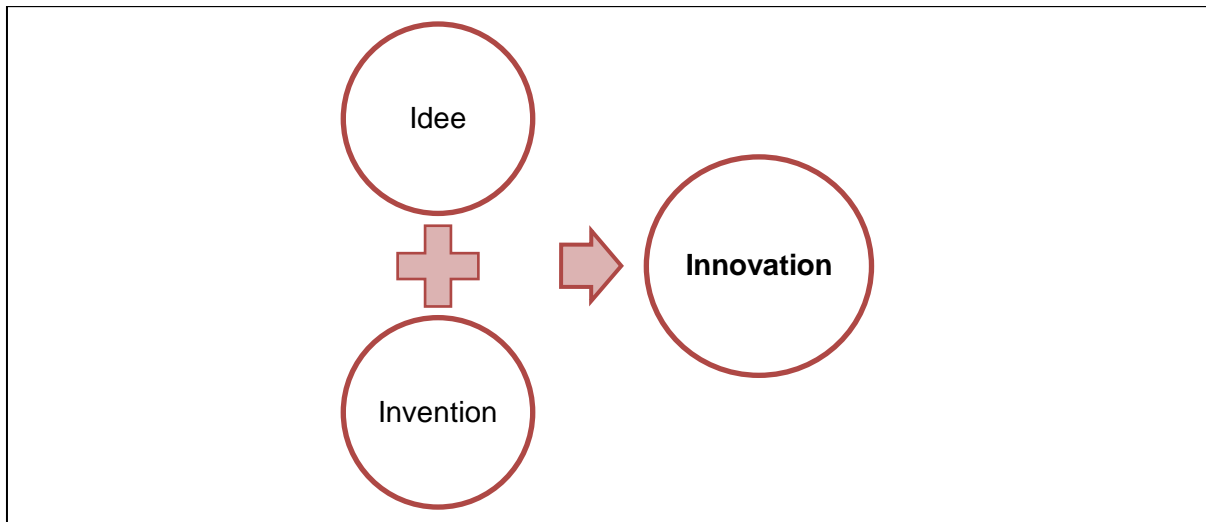


Abbildung 3: Innovation als erfolgreich umgesetzte Idee⁵

Innovationen gibt es nicht nur für Produkte und Dienstleistungen, sondern auch für Verfahren, Märkte, Strukturen und Kulturen (siehe Abb. 4). Im Folgenden soll auf Produktinnovationen kurz eingegangen werden.⁶

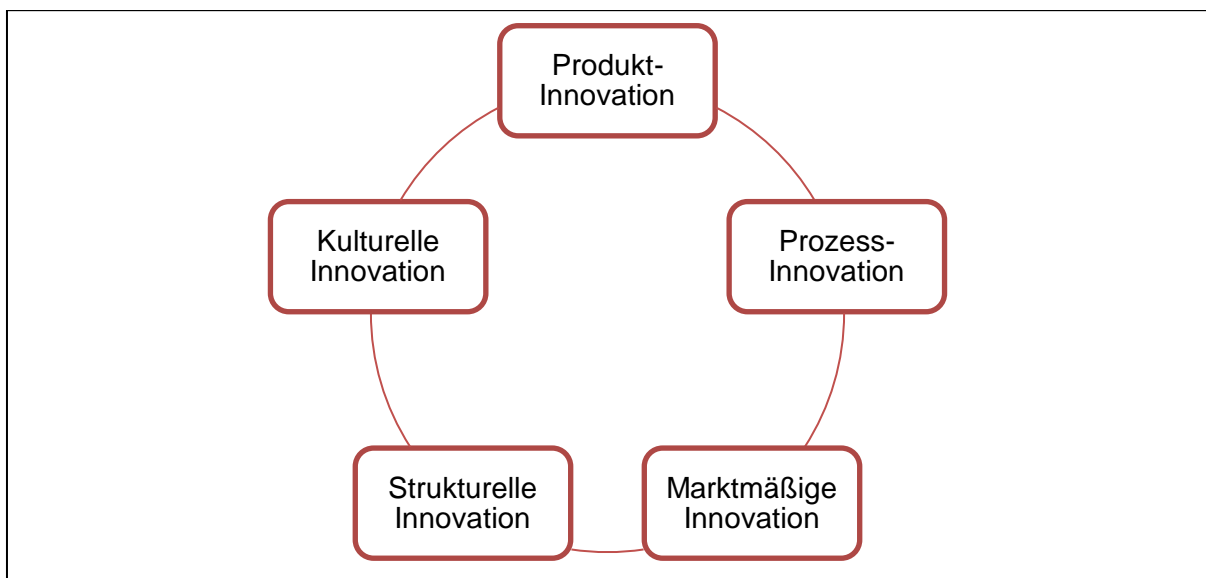


Abbildung 4: Arten von Innovationen⁷

⁴ Vgl. WANNKE, M.; STORM, M.; LIEBSCH, U. (2012), S. 120 f.

⁵ Vgl. WANNKE, M.; STORM, M.; LIEBSCH, U. (2012), S. 120.

⁶ Vgl. DISSELKAMP, M. (2012), S. 21.

⁷ Vgl. DISSELKAMP, M. (2012), S. 21.

Produktinnovationen

Zu den Produktinnovationen zählen neben den Waren auch Dienstleistungen und Konzepte. Es muss sich dabei um merklich neue bzw. verbesserte Produkte, Dienstleistungen und Konzepte handeln und der Anwendergruppe einen neuen Nutzen bringen um als neu zu gelten. Unter Anwendergruppe sollen nicht nur Kunden verstanden werden, sondern auch beispielsweise die Produktion oder der Vertrieb, die wie die Kunden ebenso einen Nutzen aus Produktinnovationen ziehen können.⁸

2.1.2 Innovationsprozess

Der Innovationsprozess durchläuft unterschiedliche Phasen wobei am Ende das neue Produkt bzw. die neue Dienstleistung steht. In der Literatur sind unterschiedlichste Darstellungen von Innovationsprozessen zu finden die sich in ihrer Anzahl und/oder Bezeichnungen der einzelnen Phasen unterscheiden. Die Innovationsphasen können mit einer höheren Anzahl an Phasen besser unterschieden werden. Deshalb scheidet ein dreiphasiger Prozess aus da er nicht präzise genug ist. Da sich die einzelnen Phasen überschneiden können, sind zu feine Gliederungen mit mehr als acht Phasen ebenfalls nicht zu empfehlen. Die folgende Abbildung zeigt einen Innovationsprozess mit sechs Phasen der auch den Aspekt der Wirtschaftlichkeit berücksichtigt.⁹



Abbildung 5: Die einzelnen Phasen des Innovationsprozesses¹⁰

⁸ Vgl. DISSELKAMP, M. (2012), S. 21 ff.

⁹ Vgl. NIKODEMUS, P. (2005), S. 32.

¹⁰ Vgl. BERNDT, R. (2000), S. 244.

2.1.2.1 Gewinnung von Produktideen

In dieser ersten Phase des Innovationsprozesses werden Ideen generiert und gesammelt. Dabei ist es wichtig, dass die Beschäftigten befähigt und motiviert sind an der Ideenfindung teilzunehmen wodurch viele verschiedene betriebliche Umfeldfaktoren dementsprechend geregelt sein müssen. Es ist nicht nur eine Phase der Kreativität, sondern auch der organisatorischen Maßnahmen welche die Generierung und erfolgreiche Umsetzung der Ideen unterstützt.¹¹

2.1.2.2 Grobauswahl von Produktideen

Anschließend an die Phase der Gewinnung von Produktideen folgt die Grobauswahl dieser. Um zu einer Auswahl an Ideen zu gelangen, müssen die Ideen zuerst strukturiert und anschließend bewertet werden.¹² Die Bewertung bezieht sich hierbei auf die Analyse der Machbarkeit und Attraktivität.¹³

2.1.2.3 Wirtschaftlichkeitsanalyse

Die dritte Phase des Innovationsprozesses betrachtet die Sicherheits- und Risikosituation mittels dafür entwickelter Prognose- und Bewertungsverfahren.¹⁴

Die Phase der Grobauswahl von Produktideen mit der anschließenden Phase der Wirtschaftlichkeitsanalyse verhindert, dass zu viele Ideen weiterverfolgt werden oder es zu einem vorzeitigen Abbruch des Innovationsprozesses kommt.¹⁵

2.1.2.4 Produktentwicklung

Es handelt sich um eine zeitlich umfassendere Phase, in der sehr viele Ideen an dem Volumen des Tagesgeschäfts, neuen Prioritäten, geänderten Entscheidungen und vielen anderen Gründen scheitern. Jedoch liegen die Gründe für das Scheitern weniger in der Umsetzung selbst, sondern meistens in den früheren Projektphasen wie in der vorangegangenen Planung und Vorbereitung und es wird sich zeigen ob diese kompetent und zielgerichtet waren.¹⁶

Bei der Planung gilt es, das Qualitätsziel, das Kostenziel und das Terminziel einzugrenzen und zu definieren, da der Erfolg jedes Innovationsprozesses und -managements immer von diesen drei Zielgrößen bestimmt wird. Diese drei Zielgrößen, dargestellt in Abb. 6, beeinflussen sich gegenseitig und sind im Laufe der Produktentwicklung immer wieder zu überprüfen und anzupassen.¹⁷

¹¹ Vgl. DISSELKAMP, M. (2012), S. 98.

¹² Vgl. DISSELKAMP, M. (2012), S. 157.

¹³ Vgl. DISSELKAMP, M. (2012), S. 163.

¹⁴ Vgl. BERNDT, R. (2000), S. 243.

¹⁵ Vgl. DISSELKAMP, M. (2012), S. 157.

¹⁶ Vgl. DISSELKAMP, M. (2012), S. 213.

¹⁷ Vgl. DISSELKAMP, M. (2012), S. 188.

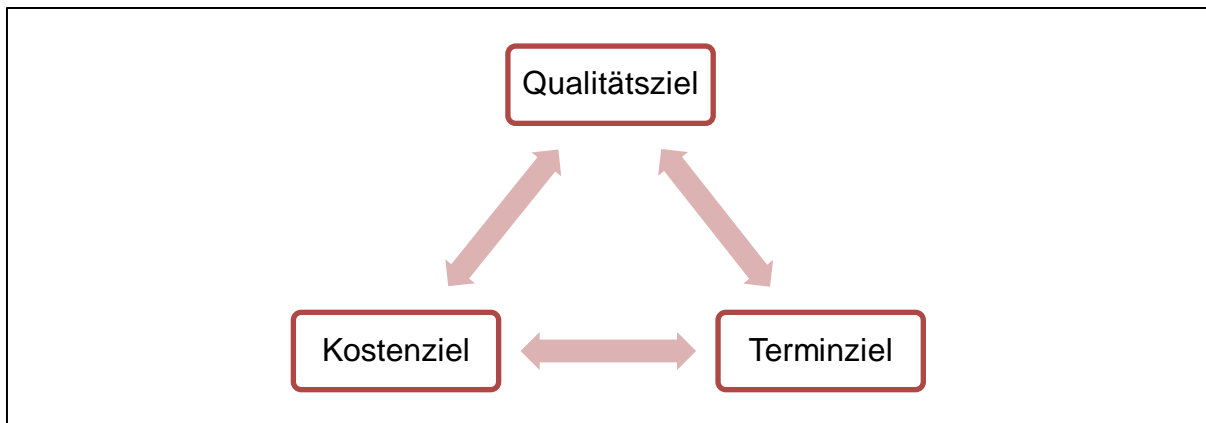


Abbildung 6: Zielgrößen des Innovationsmanagements¹⁸

2.1.2.5 Produkt- und Markttests

Produkttests testen die tatsächlichen Produkte, oftmals Rohlinge oder Prototypen, hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Akzeptanz beim Kunden. Ziel ist es, Informationen eines noch nicht am Markt eingeführten Produktes hinsichtlich Zahlungsbereitschaft der potenziellen Käufer sowie Produktmängel bzw. –nachteile gegenüber Wettbewerbsprodukten zu gewinnen.¹⁹

Anschließende Markttests sollen praxisnahe Erfahrungen über die Wirksamkeit ausgewählter Marketinginstrumente, die Marktgängigkeit von neuen Produkten und Informationen zur Prognose des Absatzvolumens liefern. Außerdem werden Informationen hinsichtlich des Käuferverhaltens gewonnen und ermöglichen dadurch Tests alternativer Produktkonzeptionen am Markt.²⁰

2.1.2.6 Markteinführung

Basierend auf den Ergebnissen der Markttests, kann die Markteinführungsstrategie und der genaue Zeitpunkt für die Markteinführung festgelegt werden.²¹

¹⁸ Vgl. DISSELKAMP, M. (2012), S. 188.

¹⁹ Vgl. DISSELKAMP, M. (2012), S. 210.

²⁰ Vgl. DISSELKAMP, M. (2012), S. 211.

²¹ Vgl. DISSELKAMP, M. (2012), S. 211.

2.2 Betriebliches Rechnungswesen

Die Unterteilung des betrieblichen Rechnungswesens (siehe Tab. 1) erfolgt in externes und internes Rechnungswesen, welche sich aufgrund der adressatenorientierten Sichtweise ergibt. Das betriebliche Rechnungswesen dient dazu, den internen sowie externen Adressaten bedarfsgerechte Informationen zur Verfügung zu stellen.²² Dabei werden sämtliche Zustände und Vorgänge (Geld- und Leistungsströme), die im Zusammenhang mit dem betrieblichen Leistungsprozess auftreten, mengen- und wertmäßig erfasst, verarbeitet, abgebildet und überwacht.²³

Betriebliches Rechnungswesen		
Externes Rechnungswesen	Internes Rechnungswesen	
Jahresabschluss • Bilanz • GuV-Rechnung (Finanzbuchhaltung)	Kosten- und Erlösrechnung (Betriebsbuchhaltung)	Planungsrechnung • Produktionsplanung • Absatzplanung • Investitionsplanung • Finanzplanung

Tabelle 1: Traditionelle Einteilung des betrieblichen Rechnungswesens²⁴

Das externe Rechnungswesen unterliegt gesetzlichen Vorschriften und informiert die unternehmensexternen Adressaten, wie z.B. Gläubiger, Aktionäre und Finanzbehörde über die Vermögens-, Schulden- und Erfolgslage des Unternehmens.²⁵

Beim internen Rechnungswesen handelt es sich um eine freiwillige Tätigkeit, bei der gesetzliche Vorschriften überflüssig sind. Da die Unternehmensleitung Informationsempfänger und –lieferant ist, braucht diese vor bewussten Falschinformationen nicht geschützt werden.²⁶ Zu den wesentlichen Aufgaben des internen Rechnungswesens gehören die Planung, Steuerung und Kontrolle aller getätigten Geld- und Leistungsströme im Unternehmen und es ist somit die Basis aller Entscheidungen im Management.²⁷

Damit ein Unternehmen langfristig seinen Gewinn maximieren kann, muss die Vorteilhaftigkeit jeder Aktion durch Gegenüberstellung der positiven und negativen Entscheidungskomponenten d.h. durch Gegenüberstellung von Erlöse und Kosten geprüft werden.²⁸ Die nachfolgende Tabelle zeigt die Erfolgsdeterminanten des externen und internen Rechnungswesens.

²² Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 687.

²³ Vgl. THOMMEN, J.-P.; ACHLEITNER, A.-K. (2012), S. 419.

²⁴ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 688.

²⁵ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 688 f.

²⁶ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 689.

²⁷ Vgl. THOMMEN, J.-P.; ACHLEITNER, A.-K. (2012), S. 421.

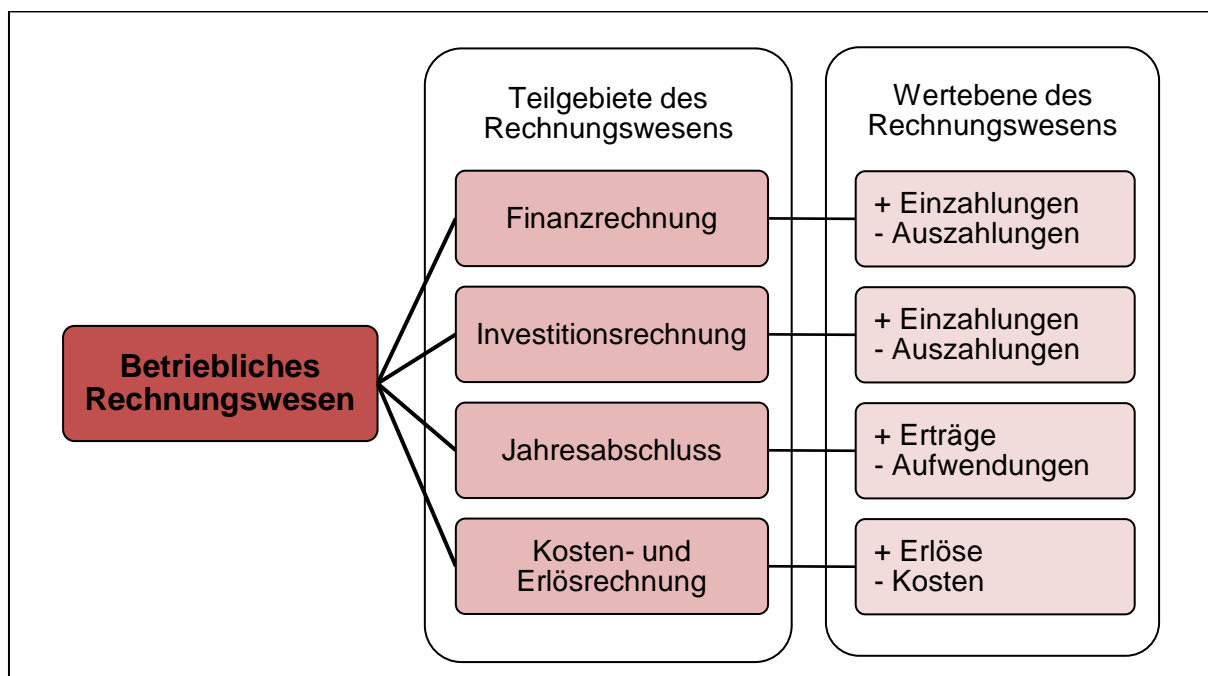
²⁸ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 920.

Geltungsbereich	Positivkomponente	Negativkomponente
Externes Rechnungswesen	Ertrag	Aufwand
Internes Rechnungswesen	Erlöse	Kosten

Tabelle 2: Erfolgsdeterminanten des externen und internen Rechnungswesens²⁹

2.2.1 Begriffe des Rechnungswesens

Je nach Teilgebiet des betrieblichen Rechnungswesens, wird mit unterschiedlichen Rechengrößen, auch als Wertebenen des Rechnungswesens bezeichnet, gearbeitet. Diese sind in der dargestellten Abbildung ersichtlich und werden im Folgenden kurz erklärt.

Abbildung 7: Teilgebiete und Wertebenen des Rechnungswesens³⁰

2.2.1.1 Einzahlungen – Auszahlungen

Einzahlungen bzw. Auszahlungen bedeuten den Zugang bzw. Abgang liquider Mittel pro Periode.³¹

Liquide Mittel sind die Summe an Bargeld und das jederzeit verfügbare Sichtguthaben welche als Zahlungsmittel dient. Liquide Mittel stellen die Bestandsgröße

²⁹ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 921.

³⁰ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 691.

³¹ Vgl. DEIMEL, K.; ISEMANN, R.; MÜLLER, S. (2006), S. 50.

„Zahlungsmittelbestand“ dar und werden durch die beiden Stromgrößen Einzahlungen und Auszahlungen verändert.³²

2.2.1.2 Einnahmen – Ausgaben

Einnahmen stellen den Wert aller veräußerten Leistungen pro Periode (= Umsatz) und aller außerordentlichen Erträge dar. Unter Ausgaben wird der Wert aller zugegangenen Güter und Dienstleistungen pro Periode (= Beschaffungswert) verstanden.³³

Einnahmen und Ausgaben bewirken eine Änderung der Bestandsgröße „Geldvermögen“ (siehe Abb. 8) die sich aus dem Zahlungsmittelbestand, den Forderungen und den Verbindlichkeiten zusammensetzt.³⁴

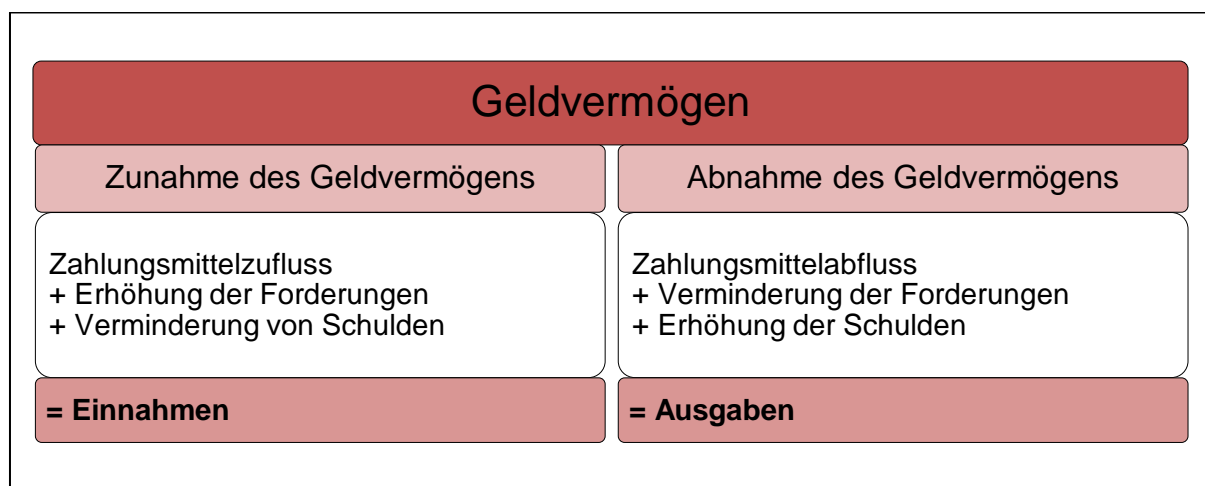


Abbildung 8: Einnahmen und Ausgaben als Geldvermögensänderung³⁵

2.2.1.3 Erträge – Aufwendungen

Erträge bzw. Aufwände sind der Wert aller erbrachten Leistungen bzw. aller verbrauchten Güter und Dienstleistungen pro Periode, der aufgrund der gesetzlichen Bestimmungen in der Finanzbuchhaltung verrechnet wird.³⁶

Die Bestandsgröße „Gesamtvermögen“ oder auch „Reinvermögen“ besteht aus Geldvermögen und Sachvermögen.^{37 38} In der Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) werden die beiden Stromgrößen Ertrag und Aufwand nach Ertrags- bzw. Aufwandsarten gegliedert ausgewiesen und deren Differenz als Gesamtergebnis bezeichnet. Dieses aus der GuV ersichtliche Gesamtergebnis zeigt welche Reinvermögensmehrung (Gewinn) bzw. –minderung (Verlust) das Unternehmen erwirtschaftet hat.³⁹

³² Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 692.

³³ Vgl. DEIMEL, K.; ISEMANN, R.; MÜLLER, S. (2006), S. 50.

³⁴ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 692.

³⁵ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 692.

³⁶ Vgl. DEIMEL, K.; ISEMANN, R.; MÜLLER, S. (2006), S. 50.

³⁷ Vgl. DEIMEL, K.; ISEMANN, R.; MÜLLER, S. (2006), S. 50.

³⁸ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 693.

³⁹ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 693.

2.2.1.4 Erlöse – Kosten

Der Wert aller erbrachten Leistungen bzw. aller verbrauchten Güter und Dienstleistungen pro Periode, im Rahmen der „eigentlichen“ (typischen) betrieblichen Tätigkeit, wird als Erlös bzw. Kosten bezeichnet.⁴⁰

Während die Differenz aus Ertrag und Aufwand als Gesamtergebnis (= gesamte Reinvermögensänderung) bezeichnet wird, spricht man bei der Differenz aus Erlösen und Kosten vom Betriebsergebnis (= betriebsbedingte Reinvermögensänderung). Beispielsweise führen Spekulationsgewinne bzw. –verluste zu einer Reinvermögensänderung, das Betriebsergebnis bleibt davon jedoch unberührt. Grund dafür ist, dass solche Geschäftsfälle jenseits der Betriebsbedingtheit liegen, die das wesentliche Unterscheidungsmerkmal zwischen Aufwand/Kosten bzw. Ertrag/Erlösen ist.⁴¹ Der früher gebräuchliche Begriff „Leistungen“ wird zunehmend durch den Begriff „Erlöse“ ersetzt.⁴²

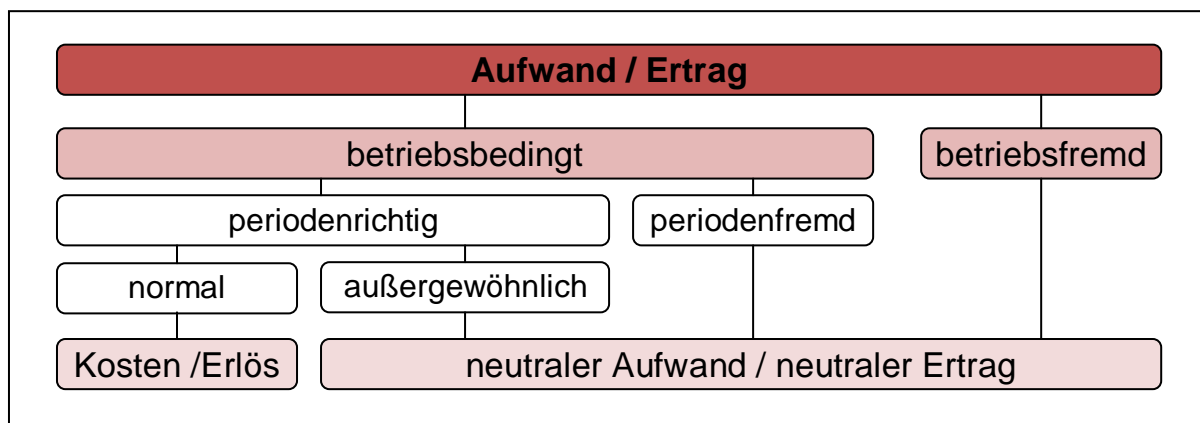


Abbildung 9: Aufspaltung des Aufwands (Ertrags) in Kosten bzw. Erlöse und neutralen Aufwand (neutralen Ertrag)⁴³

Durch Heranziehen des in der Abbildung 9 ersichtlichen dreistufigen Prüfungsschemas kann entschieden werden, ob es sich bei einem Aufwand in der Finanzbuchhaltung auch um Kosten im Sinne der Kostenrechnung handelt.⁴⁴

2.2.2 Allgemeines zur Kosten- und Erlösrechnung

Im Folgenden werden Teile der Kosten- und Erlösrechnung, auch als Kosten- und Leistungsrechnung oder auch kurz als Kostenrechnung bezeichnet, näher erläutert. Die primäre Aufgabe der Kostenrechnung ist es, den betrieblichen Leistungsprozess des Unternehmens so transparent wie möglich darzustellen, um den Verantwortlichen wirtschaftlich sinnvolle Entscheidungen zu ermöglichen.⁴⁵

⁴⁰ Vgl. DEIMEL, K.; ISEMANN, R.; MÜLLER, S. (2006), S. 50.

⁴¹ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 695.

⁴² Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 695.

⁴³ Vgl. DEIMEL, K.; ISEMANN, R.; MÜLLER, S. (2006), S. 55.

⁴⁴ Vgl. DEIMEL, K.; ISEMANN, R.; MÜLLER, S. (2006), S. 55.

⁴⁵ Vgl. DEIMEL, K.; ISEMANN, R.; MÜLLER, S. (2006), S. 13.

Die Kosten- und Erlösrechnung teilt sich wie folgt auf:⁴⁶

1. Kostenartenrechnung (Welche Kosten sind angefallen?)
2. Kostenstellenrechnung (Wo bzw. in welchem Bereich sind die Kosten angefallen?)
3. Kostenträgerrechnung (Wofür sind diese Kosten angefallen?)
4. Kurzfristige Erfolgsrechnung (siehe Kapitel 2.2.3)

Die angeführten Punkte 1-3 sind die drei aufeinanderfolgenden Arbeitsschritte der Kostenrechnung.⁴⁷

Die Kostenarten lassen sich nach unterschiedlichen Kriterien gliedern, wie z.B. nach Art der Verrechnung und nach Verhalten bei Beschäftigungsänderung:⁴⁸

Art der Verrechnung:

- **Einzelkosten** können einem Kostenträger direkt (verursachungsgerecht) zugerechnet werden, wie beispielsweise Materialkosten.
- **Gemeinkosten** können einem Kostenträger nur indirekt zugerechnet werden, wie beispielsweise Miete und Geschäftsführergehälter.

Verhalten bei Beschäftigungsänderung:

- **Variable Kosten** sind von der Ausbringungsmenge abhängig, wie z.B. Materialkosten. D.h. je mehr Stück produziert werden, desto mehr Material wird verbraucht.
- **Fixe Kosten** sind von der Ausbringungsmenge unabhängig, wie z.B. Miete und Versicherungsgebühren. D.h. egal ob beispielsweise 50 oder 100 Stück produziert werden, die Höhe der Miete oder Versicherungsgebühren verändern sich nicht.

Die Kostenstellenrechnung verbindet die Kostenarten- mit der Kostenträgerrechnung.⁴⁹

Bei der Kostenträgerrechnung (auch „Kalkulation“ genannt) unterscheidet man die Kostenträgerstückrechnung und die Kostenträgerzeitrechnung (auch „kurzfristige Erfolgsrechnung“ genannt). In der Regel sind Kostenträger jene Güter oder Dienstleistungen, die vom Unternehmen hergestellt oder erbracht werden. Es muss unternehmensspezifisch festgelegt werden, welche Bezugsobjekte als Kostenträger zu definieren sind.⁵⁰

⁴⁶ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 689, 932.

⁴⁷ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 932.

⁴⁸ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 935 f.

⁴⁹ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 950.

⁵⁰ Vgl. DEIMEL, K.; ISEMANN, R.; MÜLLER, S. (2006), S. 204, 206.

2.2.3 Kurzfristige Erfolgsrechnung (KER)

Die Kostenträgerzeitrechnung (KER, Betriebsergebnisrechnung) bestimmt die gesamten Kosten und die gesamten Erlöse einer Abrechnungsperiode, sowie ihre Differenz.⁵¹

Des Weiteren können nicht nur der Gesamterfolg eines Unternehmens, sondern auch die Erfolgsbeiträge einzelner Kostenträgerarten definiert werden.⁵²

Zur Aufgabe der KER gehört es, Zahlen

- für dispositive Zwecke, wie kurzfristige Produktions- und Absatzentscheidungen,
- zur Kontrolle (Vergleich von Planvorgaben mit Ist-Daten)

zur Verfügung zu stellen.⁵³

Die gesetzlich vorgeschriebene Gewinn- und Verlustrechnung (GuV-Rechnung) ist für derartige Steuerungs- und Kontrollfunktionen wegen folgender Punkte ungeeignet.

Die GuV-Rechnung.⁵⁴

- liefert die Informationen zu spät.
- basiert auf den gesetzlichen Rechnungsgrößen Ertrag bzw. Aufwand und nicht auf Erlösen und Kosten, welche betriebsbezogene Größen sind.
- enthält immer nur tatsächliche Vergangenheitswerte und keine zukunftsbezogenen Planwerte.

Die KER kann nach dem Gesamtkosten- oder Umsatzkostenverfahren aufgebaut werden:

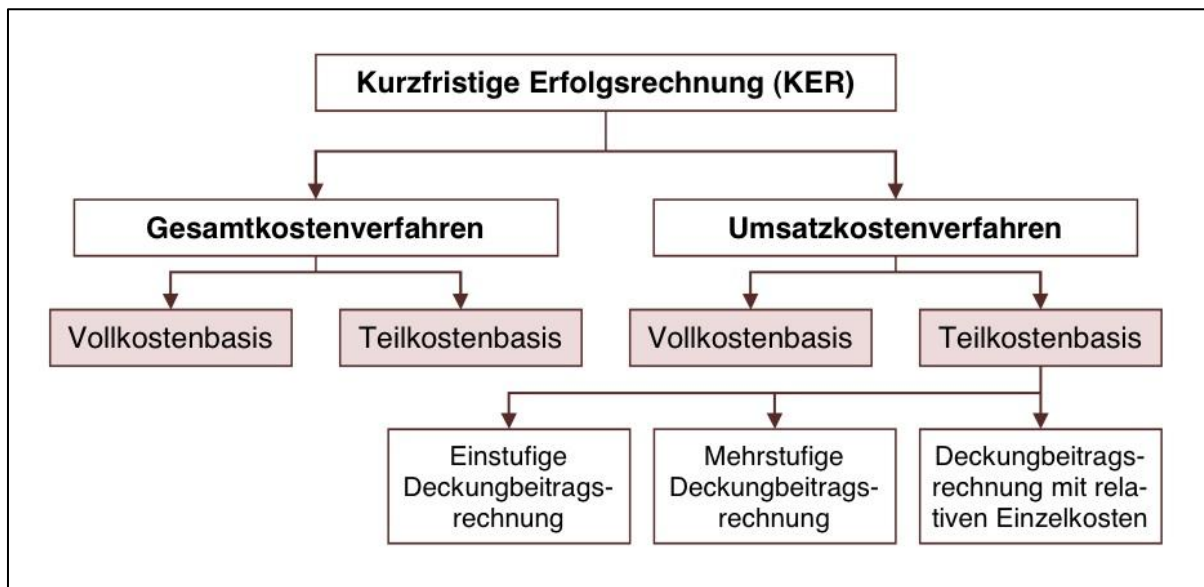


Abbildung 10: Verfahren der kurzfristigen Erfolgsrechnung⁵⁵

Die nach dem Umsatzkostenverfahren konzipierte KER liefert bessere Planungsgrundlagen als die KER nach dem Gesamtkostenverfahren, weshalb diese nicht näher erläutert wird.⁵⁶

⁵¹ Vgl. MÜLLER, D. (2006), S. 175.

⁵² Vgl. DEIMEL, K.; ISEMANN, R.; MÜLLER, S. (2006), S. 241.

⁵³ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 977.

⁵⁴ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 977.

⁵⁵ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 977.

⁵⁶ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 977.

Bei der Vollkostenrechnung werden sämtliche Kosten direkt oder über die Kostenstellen den Kostenträgern zugerechnet und daraus resultiert der Kostenträgererfolg. Diese Vorgehensweise, unter Einbezug der Fixkosten, führt in der Praxis oft zu Verzerrungen und kann zu falschen Ergebnissen bzw. Entscheidungen führen. Um diesem Problem vorzubeugen, bedient man sich der Teilkostenrechnung d.h. den Kostenträgern werden nur direkt zurechenbare Kosten zugeteilt. Das Ergebnis ist weder Gewinn noch Verlust, sondern ein Deckungsbeitrag.⁵⁷

2.2.4 Deckungsbeitragsrechnung

Die Deckungsbeitragsrechnung, die eine Form der Teilkostenrechnung ist, ist in der betrieblichen Praxis als entscheidungsorientiertes Kostenrechnungssystem weit verbreitet und soll im Folgenden näher betrachtet werden.⁵⁸

Der Deckungsbeitrag eines Kostenträgers ist die Differenz zwischen seinen Nettoerlösen und seinen variablen Kosten und stellt jenen Betrag dar, den ein Kostenträger zur Deckung der Fixkosten beiträgt.⁵⁹

Anwendungsgebiete der Deckungsbeitragsrechnung sind vor allem:⁶⁰

- Break-even-Analysen
- Bestimmung von Preisuntergrenzen und Zusatzaufträgen
- Engpassrechnungen (optimales Produktionsprogramm)
- Treffen von Eigenfertigung- oder Fremdbezugs-Entscheidungen

2.2.4.1 Einstufige Deckungsbeitragsrechnung

Die einstufige Deckungsbeitragsrechnung wird auch als „Direct Costing“ bezeichnet und stellt die einfachste Form der Teilkostenrechnung dar. Es werden einem Produkt nur die direkt zurechenbaren Kosten, d.h. die variablen Kosten, von den Verkaufserlösen abgezogen und erhält damit den Deckungsbeitrag eines Kostenträgers.⁶¹

Zur Ermittlung des (kalkulatorischen) Betriebsergebnisses werden in einem zweiten Schritt vom (Gesamt-)Deckungsbeitrag (DB) die Fixkosten des Unternehmens in einem Block abgezogen. Der Gesamtdeckungsbeitrag ergibt sich dabei durch Zusammenfassen aller (Einzel-)Deckungsbeiträge (db):

$DB = db \times x$	mit $x \dots$ Stück
--------------------	---------------------

Bei mehreren Produkten ergibt sich der Gesamtdeckungsbeitrag (Deckungsbeitragsvolumen) durch Zusammenfassen der für jedes Produkt ermittelten Deckungsbeiträge.⁶²

⁵⁷ Vgl. SCHAUFELBÜHL, K.; HUGENTOBLER, W.; BLATTNER, M. (2007), S. 380.

⁵⁸ Vgl. BRECHT, U. (2012), S.72.

⁵⁹ Vgl. DEIMEL, K.; ISEMANN, R.; MÜLLER, S. (2006), S. 281.

⁶⁰ Vgl. KAESLER, C. (2011), S. 124.

⁶¹ Vgl. FISCHBACH, S. (2012), S. 146.

⁶² Vgl. FISCHBACH, S. (2012), S. 147.

2.2.4.2 Mehrstufige Deckungsbeitragsrechnung

Bei der mehrstufigen Deckungsbeitragsrechnung, auch als Fixkostendeckungsrechnung oder mehrstufiges Direct Costing bezeichnet, werden die fixen Kosten zerlegt bzw. gegliedert. Dem Verursachungsprinzip entsprechend werden die Kosten den einzelnen betrieblichen Teilbereichen stufenweise zugeordnet. Diese zugerechneten fixen Kosten sind von den betrieblichen Teilbereichen wie z.B. Produkten, Produktgruppen, Abteilungen usw. zu tragen und nur die restlichen fixen Kosten wie beispielsweise das Gehalt der Geschäftsleitung sind von allen Teilbereichen als Unternehmensfixkosten gemeinsam zu tragen. Je nach Aufgliederung der fixen Kosten ergeben sich für die mehrstufige Deckungsbeitragsrechnung mehrere Stufen mit dazugehörigen Deckungsbeiträgen, welche der Übersicht halber mit DB 1, DB 2, usw. durchnummeriert werden.⁶³

Anhand des Beispiels in der folgenden Abbildung soll die Gliederung und Vorgehensweise verdeutlicht werden.

Mehrstufige Deckungsbeitragsrechnung der Maschinenbauer AG										
Unternehmensbereich	Haushalt								Bau	
Kostenstelle	Waschmaschine				Trockner				Bohrhammer	
Kostenträgergruppe	Standard		Luxus		Standard		Luxus		Power	
Kostenträger	2 kW	3 kW	2 kW	3 kW	1 kW	2 kW	1 kW	2 kW	1 kW	2 kW
Bruttoerlöse										
– Erlösschmälerungen										
= Nettoerlöse										
– Variable Fertigungskosten										
– Variable Vertriebskosten										
= Deckungsbeitrag 1										
– Kostenträgerfixkosten										
= Deckungsbeitrag 2										
– Kostenträgergruppenfixkosten										
= Deckungsbeitrag 3										
– Kostenstellenfixkosten										
= Deckungsbeitrag 4										
– Bereichsfixkosten										
= Deckungsbeitrag 5										
– Unternehmensfixkosten										
= Nettoergebnis (Betriebsergebnis)										

Abbildung 11: Beispiel einer mehrstufigen Deckungsbeitragsrechnung⁶⁴

⁶³ Vgl. FISCHBACH, S. (2012), S. 150.

⁶⁴ Vgl. DEIMEL, K.; ISEMANN, R.; MÜLLER, S. (2006), S. 285.

Beispiele zu den verschiedenen Kosten:⁶⁵

Erlösschmälerungen:	Rabatte, Nachlässe
Variable Fertigungskosten:	Fertigungsmaterial, Fertigungslöhne
Kostenträgerfixkosten:	Patentgebühren, Spezialwerkzeugkosten
Kostenträgergruppenfixkosten:	Werbekosten für die Produktgruppe
Kostenstellenfixkosten:	Gehalt Kostenstellenleiter, Raumkosten Kostenstelle
Bereichsfixkosten:	Gehalt des Bereichsleiters, Raumkosten des Bereichs
Unternehmensfixkosten:	Gehalt Vorstand

Aufgrund der stufenweisen Erfolgsermittlung wird ersichtlich, inwieweit die Kostenträger und Kostenträgergruppen die selbst verursachten Fixkosten decken und welchen Beitrag sie darüber hinaus zur Deckung der allgemeinen Fixkosten des Unternehmens sowie zur Gewinnerzielung beitragen. Dadurch werden ein besserer Einblick in die Erfolgsstruktur des Unternehmens sowie hilfreiche Informationen zur Wirtschaftlichkeit der Kostenträger und Kostenträgergruppen geliefert.⁶⁶

⁶⁵ Vgl. FISCHBACH, S. (2012), S. 151.

⁶⁶ Vgl. KAESLER, C. (2011), S. 122.

2.3 Produktlebenszyklus

In der Literatur sind unterschiedliche Modellbezeichnungen von Lebenszyklen sowie unterschiedliche Begriffe hinsichtlich der Phasenbezeichnung zu finden.

Ein Schema, welches auf dem „Modell des integrierten Produktlebenszyklus“ von Pfeiffer/Bischof und dessen Erweiterungen in der Literatur basiert, wird in der folgenden Abbildung dargestellt und zeigt für diese Arbeit alle relevanten Inhalte auf.

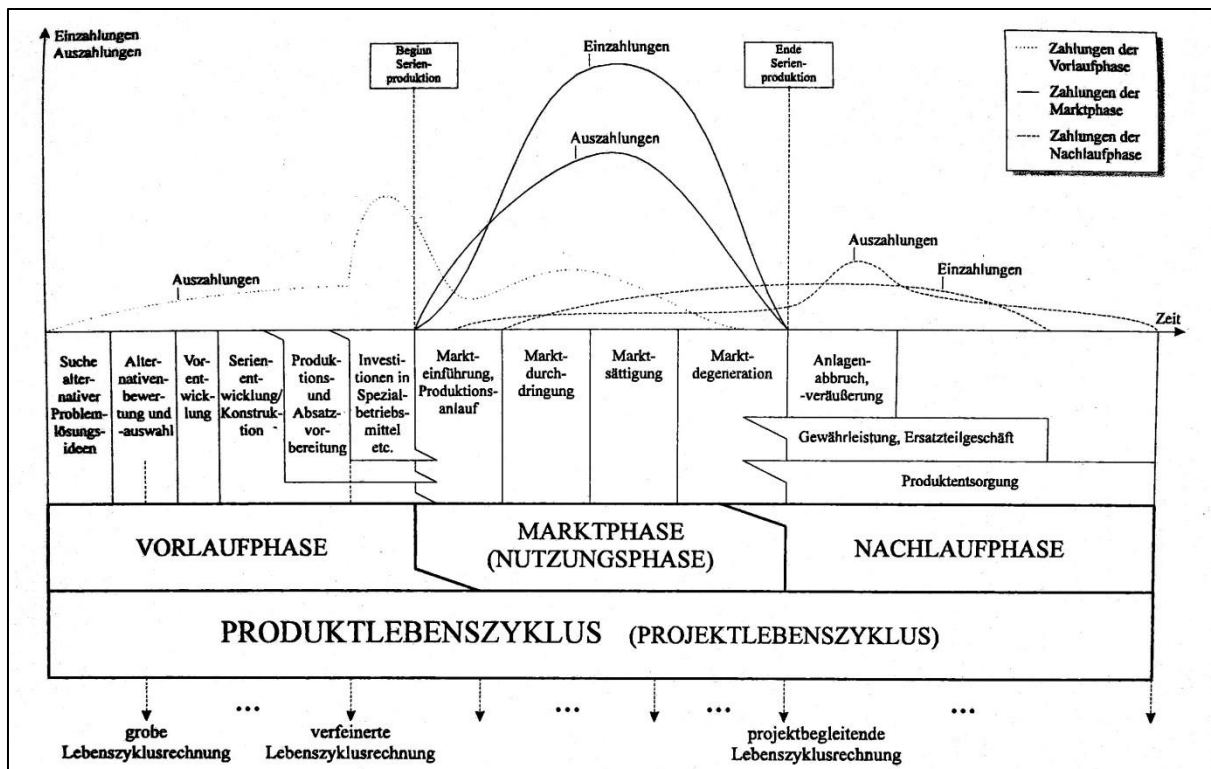


Abbildung 12: Phasen des Produktlebenszyklus und zugehörige Ein- und Auszahlungen⁶⁷

Das Modell bezieht sich grundlegend auf Produkte. Der Lebenszyklusgedanke kann aber auf viele andere Bereiche übertragen werden, wie z.B. Lebenszyklen von:⁶⁸

- Technologien
- Organisationen
- Branchen
- Beteiligungen
- Anlagen
- Zuliefer-Abnehmer-Beziehungen

Wie aus der Abbildung ersichtlich, beginnt der gesamte Produktlebenszyklus mit der Vorlaufphase, geht über in die anschließende Marktphase und endet mit der darauf folgenden Nachlaufphase. Diese Phasen sollen im Folgenden kurz erläutert werden.

⁶⁷ RIEZLER, S. (1996), S. 9.

⁶⁸ Vgl. RIEZLER, S. (1996), S. 44 f.

2.3.1 Vorlaufphase

Die Vorlaufphase oder auch „Entstehungsphase“ genannt, ist der Beginn des Produktlebens. Diese reicht von der Ideensuche und -bewertung bis zu den ersten Vorbereitungen, wie Baumaßnahmen, Personaleinstellung und deren Schulung, die für die Markteinführung wichtig sind. Hierfür ist es von Notwendigkeit technische und organisatorische Investitionen zu tätigen, diese Kosten und Erlöse müssen dem Produkt bereits zugerechnet werden.⁶⁹ Die Vorlaufphase bzw. Entstehungsphase beinhaltet primär Kosten für Forschung und Entwicklung sowie die Absatzvorbereitung. Beispiele dazu zeigt die folgende Abbildung.

Vorlaufphase	
Kosten	Erlöse
<p><u>Vorlaufkosten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Produktentwicklungskosten • Marktforschungskosten • Kosten durch Produkttests • Einkaufs- und Logistikkosten • ... 	<p><u>Vorlauerlöse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Subventionen

Abbildung 13: Beispiel für Kosten und Erlöse in der Vorlaufphase⁷⁰

Erst danach kann eine Entscheidung für eine oder keine Produktion getroffen werden. Mit einem positiven Entschluss zur Produktion, kann die Marktphase eingeleitet werden, in welcher das Produkt verkauft wird. Damit stehen den Verkaufserlösen vor allem die Selbstkosten, aber auch andere Kosten der Marktphase gegenüber.⁷¹

Eine klare Trennung zwischen den Phasen ist jedoch nicht immer möglich, da sich öfters Überschneidungen ergeben. Dies wäre der Fall, wenn bereits zu Beginn der Vermarktung Serviceleistungen angeboten werden oder bei nachträglichen Produktänderungen bzw. Produktverbesserungen weitere Entwicklungsleistungen anfallen.⁷²

Das Management sollte aus strategischer Sicht die Lebenszyklen der verschiedenen Produkte des Unternehmens versetzt und nicht parallel verlaufen lassen d.h. für eine gute „Altersmischung“ der Produkte sorgen, wie in Abb. 15 grafisch dargestellt.⁷³ Denn jene Produkte die sich am Beginn der Marktphase befinden, d.h. in der Einführungs- und der Wachstumsphase, weisen einen Finanzmittelbedarf auf. Produkte die sich bereits in der Mitte der Marktphase befinden, also in der Reife- oder Sättigungsphase, sind durch einen positiven Cash Flow gekennzeichnet. Darum sollte das Produkt-Portfolio in Bezug auf den Produktlebenszyklus ausgewogen sein, damit sich die Produkte selber finanzieren.⁷⁴

⁶⁹ Vgl. BRECHT, U. (2012), S. 156.

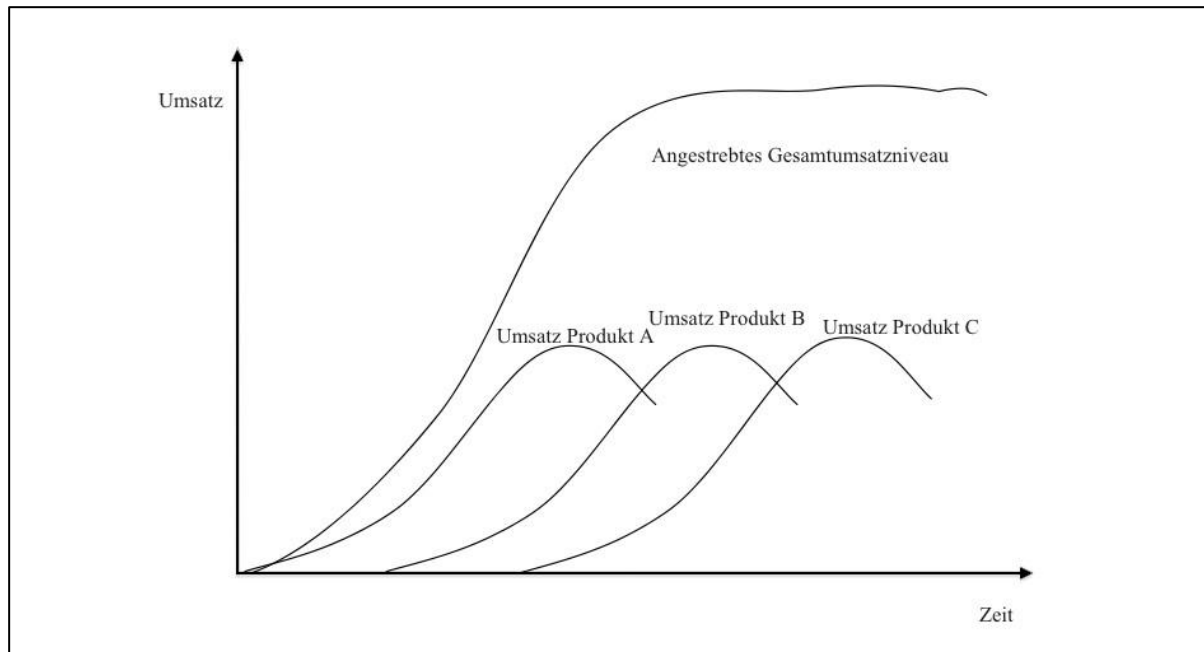
⁷⁰ Vgl. PLÖTNER, O; SIEBEN, B.; KUMMER, T.-F. (2010), S. 216.

⁷¹ Vgl. PLÖTNER, O; SIEBEN, B.; KUMMER, T.-F. (2010), S. 215.

⁷² Vgl. PLÖTNER, O; SIEBEN, B.; KUMMER, T.-F. (2010), S. 215.

⁷³ Vgl. PLÖTNER, O; SIEBEN, B.; KUMMER, T.-F. (2010), S. 215.

⁷⁴ Vgl. BRECHT, U. (2012), S. 142.

Abbildung 14: Produktlebenszyklus und Gesamtumsatzniveau⁷⁵

Würden beispielsweise die Lebenszyklen aller Produkte zeitgleich verlaufen, so wären alle Produkte des Unternehmens gleichzeitig in der Vorlaufphase und dies wäre für das Unternehmen finanziell kaum tragbar. Hingegen könnten bei versetzten Lebenszyklen die Produkte in der Marktphase die Kosten der Vorlaufphase eines neuen Produktes teilweise oder zur Gänze tragen.

2.3.2 Marktphase

Der Vorlaufphase folgt die Marktphase zu deren Beginn das Produkt am Markt eingeführt wird. Kosten und Erlöse lassen sich dem Produkt auch in der Marktphase zurechnen wie die folgende Tabelle beispielhaft zeigt.⁷⁶

Marktphase	
Kosten	Erlöse
Laufende Kosten: <ul style="list-style-type: none"> • Herstellkosten • Verwaltungs- und Vertriebskosten • Weitere Entwicklungskosten 	Laufende Erlöse: <ul style="list-style-type: none"> • Umsatzerlöse • Erlöse für Inspektion und Wartung

Tabelle 3: Beispiele für Kosten und Erlöse in der Marktphase⁷⁷

⁷⁵ BRECHT, U. (2012), S. 142.

⁷⁶ BRECHT, U. (2012), S. 157.

⁷⁷ Vgl. PLÖTNER, O; SIEBEN, B.; KUMMER, T.-F. (2010), S. 216.

Der „klassische“ Produktlebenszyklus besteht aus fünf Phasen, in denen sich ein Produkt am Markt befindet.⁷⁸

Diese Phasen werden als Marktphase zusammengefasst und beinhalten die folgenden Phasen

1. Einführung,
2. Wachstum,
3. Reife,
4. Sättigung und
5. Rückgang,

welche in der anschließenden Abbildung ersichtlich sind.⁷⁹

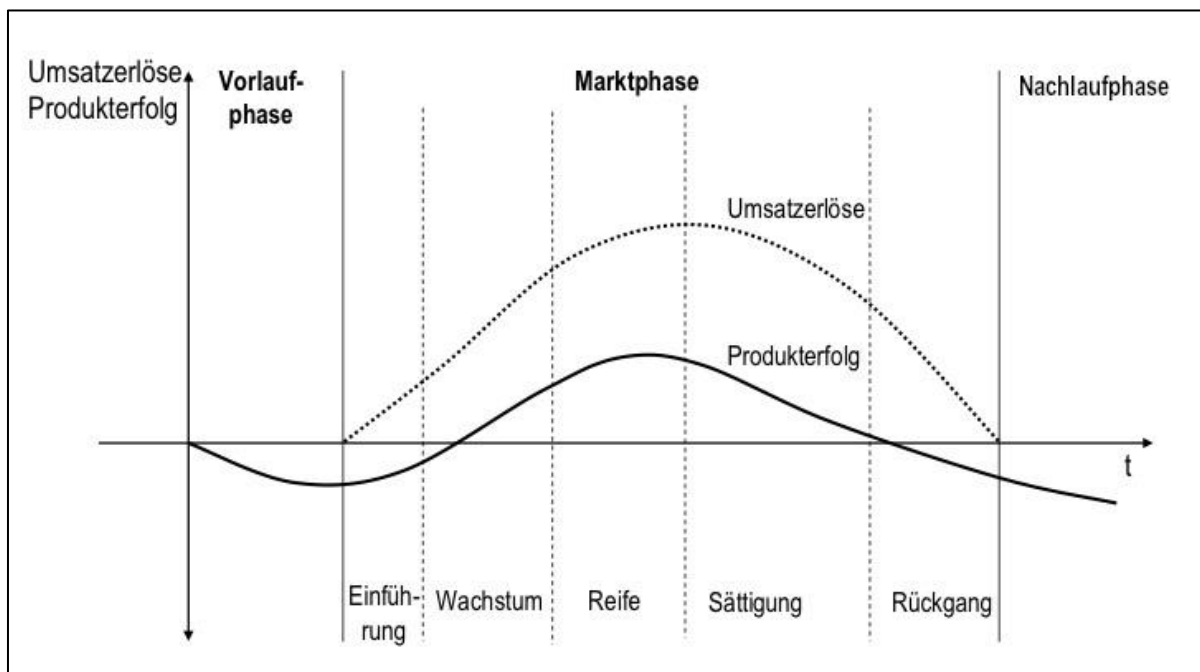


Abbildung 15: Die einzelnen Bestandteile der Marktphase⁸⁰

Ausschließlich in der Marktphase ist es dem Produkt möglich Umsatzerlöse zu generieren und den Produkterfolg positiv zu beeinflussen. In der Vorlaufphase entstehen bereits Kosten für ein Produkt, deshalb kann sich frühestens ab der mittleren Marktphase ein positiver Produkterfolg aufgrund der erzielten Umsatzerlöse einstellen.⁸¹

Einführungsphase

Gekennzeichnet ist diese Phase durch langsam ansteigende Umsatzzahlen. Aufgrund der Marketinganstrengungen ist es gelungen, dass erste Kunden sich für das neue Produkt interessieren und es zu ersten Käufen aus Neugier kommt. Strategisch sollte sich das Unternehmen bei der Einführung des Produktes entscheiden, ob das Produkt mittels Niedrigpreis- oder Hochpreisstrategie verkauft werden soll. Ein niedriger Preis schreckt

⁷⁸ Vgl. PLÖTNER, O.; SIEBEN, B.; KUMMER, T.-F. (2010), S. 214.

⁷⁹ Vgl. PLÖTNER, O.; SIEBEN, B.; KUMMER, T.-F. (2010), S. 214.

⁸⁰ Vgl. PLÖTNER, O.; SIEBEN, B.; KUMMER, T.-F. (2010), S. 214.

⁸¹ Vgl. PLÖTNER, O.; SIEBEN, B.; KUMMER, T.-F. (2010), S. 214.

potenzielle Konkurrenten aufgrund der niedrigen Gewinnspannen ab. Einerseits kommt es zu einer schnellen Marktdurchdringung, andererseits verzögert sich aufgrund der niedrigen Gewinnspannen der Kapitalrückfluss des durch die Produktentwicklung gebundenen Kapitals. Ein hoher Preis führt zu einem frühen Kapitalrückfluss ruft aber auch Nachahmer und Imitatoren aufgrund der hohen Gewinnspannen auf, wodurch sich die Konkurrenz verstärken könnte. In der Einführungsphase fällt die Entscheidung ob ein Produkt weiter produziert und angeboten wird oder vom Markt genommen wird. Bei Erreichen der Gewinnschwelle endet auch die Einführungsphase.⁸²

Wachstumsphase

Die Wachstumsphase weist ein sehr hohes Wachstum bei den Umsatzerlösen auf, welches zum größten Teil aufgrund der Kundenzufriedenheit mit dem Produkt zustande kommt. In dieser Phase fällt auch die Entscheidung ob das Produkt weiterentwickelt wird und zu welchem Zeitpunkt die Einführung des Nachfolgeproduktes stattfindet. Bei Nachlassen der Wachstumsraten der Umsatzerlöse endet die Wachstumsphase und das Produkt tritt in die Reifephase ein.⁸³

Für den Zeitpunkt der Einführung des Nachfolgeproduktes sollte beachtet werden, dass dieser weder zu früh noch zu spät erfolgt. Bei zu früher Einführung wird das neue Produkt vermehrt nachgefragt wodurch das alte Produkt aufgrund der geringeren Nachfrage vom Markt gedrängt wird. Im Fall der zu späten Einführung des neuen Produktes besteht die Gefahr, dass beispielsweise bei einer misslungenen neuen Produktgeneration die geplanten Umsatzerlöse des neuen Produktes unter den Erwartungen bleiben. Zusätzlich werden auch die Umsatzerlöse des alten Produktes aufgrund der Einführung des neuen Produktes zurückgehen. Somit sollte unter Beachtung des bestehenden Risikos die Einführung des Nachfolgeproduktes bereits in der Reifephase erfolgen.⁸⁴

Bei Produkten, die sich in dieser Phase befinden, können durchaus Preiserhöhungen durchgeführt werden im Gegensatz zu Produkten in der Sättigungsphase.⁸⁵

Reifephase

In dieser Phase ist das Produkt bereits standardisiert und es gibt kaum noch Verbesserungspotenzial bzw. technologische Weiterentwicklungen für das Produkt.⁸⁶

Sättigungsphase

Kennzeichen dieser Phase sind die relativ konstanten Umsatzerlöse im Zeitablauf und das Maximum der Umsatzerlöse des Produktes. Aufgrund der erreichten Standardisierung des Produktes sind keine weiteren Investitionen in das Produkt erforderlich. Dadurch steigt aufgrund der relativ stabilen Umsatzerlöse der Gewinn des Produktes, welcher sich aus dem Saldo der Umsatzerlöse und Kosten des Produktes errechnet. Nach Erreichen des maximalen Gewinns des Produktes endet die Sättigungsphase und die Rückgangsphase

⁸² Vgl. BRECHT, U. (2012), S. 139.

⁸³ Vgl. BRECHT, U. (2012), S. 139.

⁸⁴ Vgl. BRECHT, U. (2012), S. 141.

⁸⁵ Vgl. BRECHT, U. (2012), S. 142.

⁸⁶ Vgl. BRECHT, U. (2012), S. 139.

beginnt.⁸⁷ Jedoch kann durch Preissenkungen bei Produkten der Beginn der Rückgangsphase hinausgezögert werden. Entscheidend dafür ist der Stück-Deckungsbeitrag.⁸⁸

Rückgangsphase

Das Produkt ist in dieser Phase nicht mehr auf dem neuesten Stand weshalb die Kunden auf die nächste Produktgeneration warten. Ein erneuter Anstieg der Umsatzerlöse könnte aufgrund nostalgischer Erwägungen der Kunden zustande kommen.⁸⁹

2.3.3 Nachlaufphase

Im Anschluss an die Marktphase beginnt die Nachlaufphase, wo diverse weitere Kosten und Erlöse, wie z.B. Entsorgungskosten für das Produkt; Kosten für Serviceleistungen; Haftungs- und Gewährleistungskosten anfallen (Abb. 16).⁹⁰

Nachlaufphase	
Kosten	Erlöse
Folgekosten: <ul style="list-style-type: none"> • Gewährleistungskosten • Kosten für Wartung und Instandhaltung • Entsorgungskosten 	Folgeerlöse: <ul style="list-style-type: none"> • Erlöse für Inspektion und Wartung • Entsorgungserlöse • Lizenzerlöse

Abbildung 16: Beispiele für Kosten und Erlöse in der Nachlaufphase⁹¹

⁸⁷ Vgl. BRECHT, U. (2012), S. 139 f.

⁸⁸ Vgl. BRECHT, U. (2012), S. 142.

⁸⁹ Vgl. BRECHT, U. (2012), S. 140.

⁹⁰ Vgl. PLÖTNER, O; SIEBEN, B.; KUMMER, T.-F. (2010), S. 215.

⁹¹ Vgl. PLÖTNER, O; SIEBEN, B.; KUMMER, T.-F. (2010), S. 216.

2.4 Lebenszykluskostenrechnung

Die Lebenszykluskostenrechnung oder auch „Lifecycle Costing“ genannt, ist ein Kostenrechnungssystem, welches eine Betrachtungsweise der Produktkosten über den gesamten Produktlebenszyklus bietet.⁹² Wird der „klassische Produktlebenszyklus“, der nur die Marktphase eines Produktes betrachtet, um die Vorlaufphase sowie die Nachlaufphase ergänzt, wird vom „integrierten Produktlebenszyklus“ gesprochen, auf welchem die Produktlebenszykluskostenrechnung basiert.⁹³

Die Zeitspanne des Zyklus reicht also von der Vorlaufphase (Kosten und Erlöse für die Forschung, Entwicklung, Markteinführung) über die Marktphase (Kosten und Erlöse für die Produktion, Marktpflege) bis hin zur Nachlaufphase (Kosten und Erlöse für die Rücknahmen, den Rückbau der Anlagen).⁹⁴

Die Lebenszykluskostenrechnung ist ein Controllinginstrument der strategischen Planung und Kontrolle. Im Gegensatz zur klassischen Kostenrechnung welche die Kosten und Erlöse von Produkten nur periodenweise betrachtet, beschäftigt sich die Lebenszykluskostenrechnung mit den Kosten und Erlösen, die periodenübergreifend für einen längeren Zeitraum anfallen oder anfallen können.⁹⁵ Sie versucht die Kostenrechnung und die Investitionsrechnung, also zwei unterschiedliche Rechensysteme, miteinander zu verbinden.⁹⁶

Bei der klassischen Kosten- und Erlösrechnung werden die Kosten und Erlöse periodenweise erfasst. Dabei werden beispielsweise die Kosten für Forschung und Entwicklung zum Zeitpunkt ihres Entstehens als Gemeinkosten gesammelt und über Gemeinkostenzuschläge auf die Kostenträger bzw. Produkte verteilt, die in der aktuellen Periode hergestellt werden. Die Subventionen dagegen, welche Gemeinerlöse darstellen, werden in der Regel überhaupt nicht in der klassischen Produktrechnung berücksichtigt.⁹⁷ Durch diese nicht verursachungsgerechte Verrechnung werden Kostenträgern, die sich aktuell am Markt befinden, Periodenkosten zugerechnet die sie gar nicht verursacht haben. Diesem Problem der verursachungsgerechten Ermittlung des Produkterfolges versucht die Lebenszykluskostenrechnung Herr zu werden.⁹⁸

Dabei werden entsprechenden Erlöse und Kosten für alle drei Phasen (Vorlauf-, Markt- und Nachlaufphase) d.h. für die gesamte Lebensdauer eines Produktes prognostiziert und einander gegenüber gestellt. Mittels dieser Prognose lässt sich errechnen, ob und wann sich ein Produkt bezahlt macht. Dafür ist es erforderlich, dass die meist hohen Kosten in der Vorlaufphase zumindest durch hohe Erlöse in der Marktphase ausgeglichen werden.⁹⁹

Der größte Vorteil der Lebenszykluskostenrechnung ist die periodenübergreifende Betrachtung der Kosten und Erlöse wodurch sie immer mehr an Bedeutung gewinnt. Dabei

⁹² Vgl. DEIMEL, K.; ISEMANN, R.; MÜLLER, S. (2006), S. 465.

⁹³ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 1011.

⁹⁴ Vgl. DEIMEL, K.; ISEMANN, R.; MÜLLER, S. (2006), S. 465.

⁹⁵ Vgl. PLÖTNER, O.; SIEBEN, B.; KUMMER, T.-F. (2010), S. 214.

⁹⁶ Vgl. BRECHT, U. (2012), S. 163.

⁹⁷ Vgl. PLÖTNER, O.; SIEBEN, B.; KUMMER, T.-F. (2010), S. 215.

⁹⁸ Vgl. BRECHT, U. (2012), S. 156.

⁹⁹ Vgl. PLÖTNER, O.; SIEBEN, B.; KUMMER, T.-F. (2010), S. 215.

ausschlaggebend sind vor allem die immer kürzer werdenden Marktphasen, sowie die steigenden Vorlauf- und Nachlaufkosten von Produkten.¹⁰⁰

Da technologische Neuerungen immer schneller auf den Markt drängen und dadurch die Produkte immer schneller veralten, werden auch die Marktphasen immer kürzer. Deswegen müssen Unternehmen sehr genau abschätzen können ob die Entwicklungskosten neuer Produkte mit den Umsatzerlösen in der kurzen Marktphase gerechtfertigt sind. Außerdem werden die Kundenbedürfnisse immer vielfältiger und anspruchsvoller, wodurch ein Unternehmen gezwungen ist eine stärkere Produktdifferenzierung zu betreiben. Dabei sind nicht nur neue Produkte sondern auch dazugehörige Produktvarianten anzubieten.¹⁰¹

Steigende Vorlaufkosten lassen sich aufgrund des immer höher werdenden Forschungs- und Entwicklungsaufwandes beobachten. Höhere Kosten in der Nachlaufphase können sich beispielsweise aufgrund der zunehmenden Verpflichtung zur Entsorgung von Produkten ergeben. Basierend auf diesen Entwicklungen, gewinnt die Lebenszykluskostenrechnung zunehmend an Bedeutung da sie die strategische Planung sowie die Kontrolle der Kosten- und Erlössituationen von Produkten ermöglicht.¹⁰²

Empirisch besteht oft ein Zusammenhang zwischen quantitativen Größen (insbesondere Umsatz und Deckungsbeitrag) und dem „Lebensalter“ eines Produktes. Deshalb stellt die Lebenszykluskostenrechnung in diesem Zusammenhang ein zentrales Werkzeug bzw. Instrument dar.¹⁰³

Formen der Produktlebenszykluskostenrechnung

Im Folgenden soll auf die Produktlebenszykluskostenrechnung, also der Lebenszykluskostenrechnung eines Produktes näher eingegangen werden.

Die immer kürzer werdenden Lebenszyklen eines Produktes sowie die steigenden Kosten in der Vor- und Nachlaufphase stellen neue Anforderungen an Produkterfolgsrechnungen. Um den Erfolg eines Produktes zu ermitteln und die im Produktlebenszyklus anfallenden Kosten zu optimieren bedarf es einer Lebenszykluskostenrechnung für das jeweilige Produkt. Die Produktlebenszykluskostenrechnung (PLZ-KoRe) ist ganzheitlich, periodenübergreifend und erfasst alle Phasen des integrierten Produktlebenszyklus (Vorlauf-, Markt- und Nachlaufphase). Sie ergänzt die klassischen einperiodigen Produkterfolgsrechnungen (z.B. in Form von Deckungsbeitragsrechnungen) um mehrperiodige Betrachtungen von Produkterfolgen.¹⁰⁴

Charakteristisch für die Lebenszykluskostenrechnung ist also die Unterteilung in verschiedene Phasen des Lebenswegs des Produktes und die Analyse der in diesen Phasen anfallenden Kosten und Erträge.¹⁰⁵

¹⁰⁰ Vgl. PLÖTNER, O; SIEBEN, B.; KUMMER, T.-F. (2010), S. 216.

¹⁰¹ Vgl. PLÖTNER, O; SIEBEN, B.; KUMMER, T.-F. (2010), S. 216.

¹⁰² Vgl. PLÖTNER, O; SIEBEN, B.; KUMMER, T.-F. (2010), S. 216.

¹⁰³ Vgl. PLÖTNER, O; SIEBEN, B.; KUMMER, T.-F. (2010), S. 214.

¹⁰⁴ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S.1010 f.

¹⁰⁵ Vgl. DEIMEL, K.; ISEMANN, R.; MÜLLER, S. (2006), S. 465.

Bestandteile der PLZ-KoRe sind Planungs- und Kontrollrechnungen:

Produktlebenszykluskostenrechnung	
Produkt-Planungsrechnung (zukunftsbezogen)	Produkt-Kontrollrechnung (vergangenheitsbezogen)
<ul style="list-style-type: none"> • Bezogen auf den noch verbleibenden Produktlebenszyklus • Erstmalige Erstellung zu Beginn des Produktlebenszyklus (am Anfang der Forschungs- und Entwicklungsphase) • Fortführung und Detaillierung im weiteren Verlauf des Produktlebenszyklus 	<ul style="list-style-type: none"> • Bezogen auf den bereits abgelaufenen Teil des Produktlebenszyklus. • Periodische Überprüfung anhand kumulierter Werte, um <ul style="list-style-type: none"> ○ Abweichungen aufzuzeigen, ○ Gegenmaßnahmen zu initiieren und ○ die weitere Planung anzupassen.

Tabelle 4: Zeitbezug von Produktlebenszykluskostenrechnungen¹⁰⁶

Die Lebenszykluskosten ergeben sich durch Addition der gesamten Kosten die im Laufe des Produktlebenszyklus anfallen. Erweitert wird diese Betrachtungsweise um die Zeitpunkte zu denen die Kosten festgelegt wurden. So könnten beispielsweise die Kosten in der Vorlaufphase durch ausgiebigere Tests erhöht werden. Dadurch könnten die späteren laufenden Kosten, sowie die Kosten für Reklamationen und Nachbearbeitung in den nachfolgenden Phasen und die Produktlebenszykluskosten insgesamt gesenkt werden. Die Betrachtung dieser zeitlich gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Kostenbestandteilen macht eine Verlängerung der Sichtweise von der eher kurzfristigen Sichtweise der Kostenrechnung erforderlich. Da die Betrachtungszeiträume sehr viel länger werden, nehmen auch die Unsicherheiten deutlich zu und daher hat das Konzept der Lebenszykluskostenrechnung eher strategischen Charakter.¹⁰⁷

Bei der Produktlebenszykluskostenrechnung unterscheidet man folgende Rechenverfahren:¹⁰⁸

1. Durchschnittsrechnungen
2. Amortisationsrechnungen
3. Barwertrechnungen

ad 1. Die **Durchschnittsrechnung** ermittelt die Durchschnittskosten, man interpretiert diese als Lebenszyklus-Preisuntergrenze. Dies ist jener durchschnittliche Absatzpreis eines Produktes, der für eine lohnende Produktion erzielt werden muss.¹⁰⁹

ad 2. Die **Amortisationsrechnung** ermittelt den Amortisationszeitpunkt, welcher jener Zeitpunkt ist, zu dem die aufsummierten Kosten der Vorlauf- und Nachlaufphase durch die kumulierten Periodenergebnisse der Marktphase gedeckt sind. Dabei setzen sich die

¹⁰⁶ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 1011.

¹⁰⁷ Vgl. DEIMEL, K.; ISEMANN, R.; MÜLLER, S. (2006), S. 465.

¹⁰⁸ WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 1011.

¹⁰⁹ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 1011.

Periodenergebnisse aus den Periodenerlösen abzüglich der laufenden Periodenkosten zusammen und entsprechen dem Produktdeckungsbeitrag der mehrstufigen Deckungsbeitragsrechnung. Des Weiteren können noch die Amortisationsmenge und das Produktlebenszyklusergebnis berechnet werden.¹¹⁰

ad 3. Die **Barwertrechnung** ermittelt den sogenannten strategischen Produktdeckungsbeitrag. Hierfür werden alle Periodenergebnisse (Produktdeckungsbeiträge) des Produktlebenszyklus erfasst. Der Barwert bzw. Kapitalwert wird durch Diskontierung dieser Periodenergebnisse bestimmt. Dieser zeigt welcher Gegenwartswert des Erfolgs mit dem Produkt insgesamt erwirtschaftet werden soll und zwar über den gesamten Produktlebenszyklus.¹¹¹

In Deutschland wird die Lebenszykluskostenrechnung in der Regel auf der Basis einer Einzelkosten- oder Grenzplankostenrechnung mit Deckungsbeitragsrechnungen bzw. einer investitionstheoretischen Grundlage umgesetzt. Bei Letzterer wird der Produktlebenszyklus analog zu einem normalen Investitionsobjekt betrachtet, d.h. die jeweils anfallenden Ein- und Auszahlungen werden periodengerecht zugeordnet.¹¹²

2.5 Investition

Der Begriff Investition stammt aus dem Lateinischen „investire“. Im betriebswirtschaftlichen Zusammenhang bedeutet er das Einkleiden eines Unternehmens mit Sach-, Finanz- und immateriellen Vermögenswerten.¹¹³

Allgemein gesehen versteht man unter einer Investition die Verwendung finanzieller Mittel mit dem Ziel, dass durch den Mitteleinsatz, also die heutige Hingabe von Geld (= Auszahlung) ein zukünftiger höherer Geldrückfluss erreicht wird.¹¹⁴

2.5.1 Gliederung von Investitionen

Als Investition kann auch ein Zahlungsstrom mit einer Auszahlung zu Beginn und einer erwarteten Einzahlung zu einem späteren Zeitpunkt verstanden werden. Die Gliederung von Investitionen kann nach unterschiedlichen Kriterien erfolgen. Eines der wichtigsten Kriterien ist das Kriterium des Investitionsobjektes. Bei diesem wird zwischen Real- und Finanzinvestition unterschieden.¹¹⁵

¹¹⁰ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 1012.

¹¹¹ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 1012.

¹¹² Vgl. DEIMEL, K.; ISEMANN, R.; MÜLLER, S. (2006), S. 465.

¹¹³ Vgl. DAUM, A.; GREIFE, W.; PRZYWARA, R. (2010), S. 256.

¹¹⁴ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 516.

¹¹⁵ Vgl. MÜLLER, D. (2006), S. 215.

Realinvestitionen können

- materielle Realinvestitionen, auch „güterwirtschaftliche Realinvestitionen“ genannt, oder
- immaterielle Realinvestitionen, auch „Potentialinvestitionen“ genannt, sein.¹¹⁶

Potentialinvestitionen beinhalten Ausgaben für:

- Investitionen (Grundlagenforschung, Technologieentwicklung, ...)
- Aus- und Weiterbildung
- Werbung.¹¹⁷

Von **Finanzinvestitionen** spricht man, wenn eine Kapitalbindung in finanziellen Anlageformen wie Anleihen oder Aktien vorliegt, betrachtet werden jedoch ausschließlich güterwirtschaftliche Investitionen. Diese umfassen die Phasen Auswahl, Bereitstellung, Nutzung und Stilllegung bzw. Liquidation.¹¹⁸

Je nach Investitionszeitpunkt in einem Unternehmenslebenszyklus können die Sachinvestitionen in Gründungs-, Erweiterungs-, Rationalisierungs- und Ersatzinvestitionen differenziert werden (siehe Tab. 5).¹¹⁹

• Gründungsinvestition	= Investitionen, die im Zusammenhang mit der Gründung eines Unternehmens oder Neubau einer Betriebsstätte stehen.
• Erweiterungsinvestition	= kapazitätserhöhende Investitionen
• Rationalisierungsinvestition	= produktivitäts- und wirtschaftlichkeitserhöhende Investitionen
• Ersatzinvestition	= Investitionen, die getätigt werden um eine bestehende Anlage zu ersetzen.

Tabelle 5: Arten von Investitionen¹²⁰

Die drei erstgenannten Investitionsarten weiten die Kapazität des Unternehmens aus, die Ersatzinvestition erhöht diese nicht. Außerdem ist bei einer Investition eine liquiditätsorientierte Perspektive festzustellen und kann als Zahlungsreihe definiert werden. Diese Zahlungsreihe beginnt mit einer Auszahlung und im weiteren Lebenszyklus der Investition erwartet sich der Investor Einzahlungen in der Zahlungsreihe, welche die Investition für ihn lohnend machen. Auch die erforderliche Finanzierung für die Investition ist eine Zahlungsreihe. Sie beginnt aus Unternehmenssicht mit einer Einzahlung und lässt im Lebenszyklus der Investition Auszahlungen zur Bedienung der Verzinsung und Rückzahlung des finanzierten Geldbetrages erwarten. Gleicht man beide Zahlungsreihen ab, wird

¹¹⁶ Vgl. MÜLLER, D. (2006), S. 215.

¹¹⁷ Vgl. MÜLLER, D. (2006), S. 215.

¹¹⁸ Vgl. MÜLLER, D. (2006), S. 215.

¹¹⁹ Vgl. DAUM, A.; GREIFE, W.; PRZYWARA, R. (2010), S. 256.

¹²⁰ Vgl. SCHAUFELBÜHL, K.; HUGENTOBLER, W.; BLATTNER, M. (2007), S. 464.

erwartet, dass Nettoeinzahlungen (als ein Zahlungsüberschuss) entstehen welche den Saldo der zukünftigen Ein- und Auszahlungen bilden.¹²¹

2.5.2 Investitionsprozess

Der Ablauf des Investitionsprozesses besteht idealerweise aus fünf Phasen die in nachfolgender Abbildung ersichtlich sind.

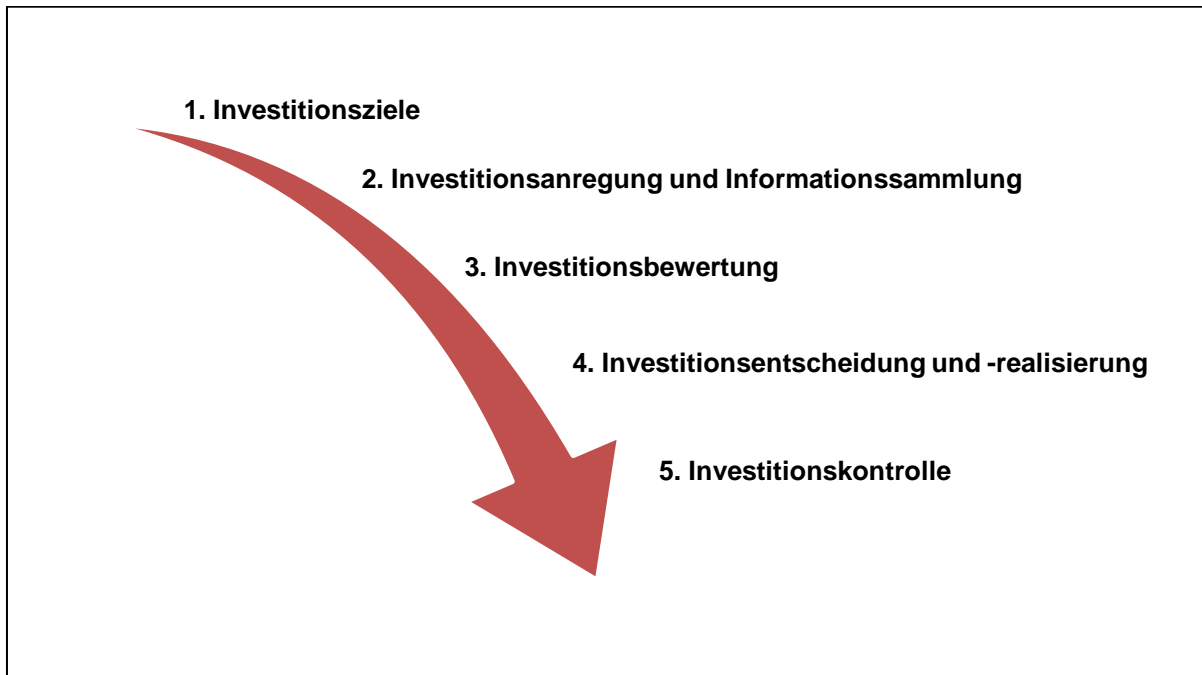


Abbildung 17: Ablauf des Investitionsprozesses¹²²

2.5.2.1 Investitionsziele

Die Ziele der Investition sind Rentabilität, Liquidität, Sicherheit und Unabhängigkeit und dienen als Maßstab zur Beurteilung mehrerer zur Verfügung stehender Investitionsobjekte.¹²³

2.5.2.2 Investitionsanregung und Informationssammlung

In der Praxis liefern meist verschiedene Stellen die Anregungen für eine Investition. Diese können unternehmensintern oder unternehmensextern sein. Unternehmensextern liefert meist der Fertigungsbereich vor allem für eine notwendige Verbesserung oder Ausweitung der Produktionskapazitäten die Hinweise, genauso können diese auch von der Forschungs- und Entwicklungsabteilung, der Beschaffung, dem Marketing oder dem Verkauf kommen. Ermittelt das Controlling z.B. verbesserungsbedürftige Kennzahlen liefert auch dieses

¹²¹ Vgl. DAUM, A.; GREIFE, W.; PRZYWARA, R. (2010), S. 256 f.

¹²² Vgl. BECKER, H.P. (2012), S. 29.

¹²³ Vgl. BECKER, H.P. (2012), S. 29.

Investitionsanregungen. Externe Stellen sind vor allem Lieferanten, Kunden, Staat und sogar Konkurrenten. Die Informationssammlung beinhaltet die systematische Erfassung und Bewertung der Verbesserungsvorschläge.¹²⁴

2.5.2.3 Investitionsbewertung

Die Aufgabe der Investitionsbewertung ist es nun die zur Verfügung stehenden Investitionsmöglichkeiten unter technischen, rechtlichen, wirtschaftlichen und sonstigen Kriterien zu beurteilen. Für die wirtschaftliche Beurteilung eines Investitionsobjektes bedient man sich der Investitionsrechnung.¹²⁵

2.5.2.4 Investitionsentscheidung und –realisierung

Die Entscheidung für eine Investition trifft bei größeren Projekten meist die Unternehmensleitung. Bei kleineren Investitionssummen können auch nachgeordnete Stellen Entscheidungen treffen. Kann oder wird keine Entscheidung getroffen, was durchaus vorkommen kann, so werden die zuständigen Unternehmensbereiche gebeten zusätzliche Informationen zu beschaffen, mit dessen Hilfe die Entscheidung unterstützt werden soll.¹²⁶

Da für die Entscheidung neben der Investitionsrechnung d.h. neben monetären Zielgrößen auch nicht monetäre Maßstäbe einfließen können, kann sich beispielsweise folgende Entscheidung ergeben:

- Nach der Investitionsrechnung wäre die gewinnträchtigere Investitionsalternative die Gründung einer Betriebsstätte in einem Niedriglohnland. Auf Grund der nicht monetären Beurteilungsmaßstäbe entschied sich das Traditionsunternehmen jedoch für eine Betriebserweiterung am angestammten Standort.¹²⁷

2.5.2.5 Investitionskontrolle

Investitionskontrollen begleiten alle Planungsphasen. In der Phase der Investitionsanregung ist zu prüfen, welche Vorschläge genauer untersucht werden sollen. Eine besondere Stellung nimmt die Investitionskontrolle nach Realisierung des Projektes ein. Hier kommen wiederum Investitionsrechnungen zum Einsatz und Soll-Ist-Vergleiche sind im Rahmen der Kontrolle vorzunehmen. Diese stellen fest, ob die Investition die finanzwirtschaftlichen Ziele erreicht hat. Bei größeren Abweichungen zwischen Soll und Ist, sind Abweichungsanalysen seitens des Unternehmens durchzuführen. Dadurch lassen sich Hinweise für mögliche Gegensteuerungsmaßnahmen gewinnen und der Investitionsprozess kann als lernendes System gestaltet werden.¹²⁸

¹²⁴ Vgl. BECKER, H.P. (2012), S. 30.

¹²⁵ Vgl. BECKER, H.P. (2012), S. 30.

¹²⁶ Vgl. BECKER, H.P. (2012), S. 30.

¹²⁷ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2008), S. 523.

¹²⁸ Vgl. BECKER, H.P. (2012), S. 30.

2.6 Investitionsrechnung

Die Investitionsrechnung ermöglicht die Erfassung und Bewertung der quantitativen Aspekte eines Investitionsobjektes. Sie kann als Instrument der Planung und Kontrolle einer rationalen Investitionsentscheidung, basierend auf der wirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit einer Investition angesehen werden.¹²⁹

Bei der Investitionsrechnung unterscheidet man zwischen statischen und dynamischen Methoden, wie in folgender Abbildung ersichtlich.

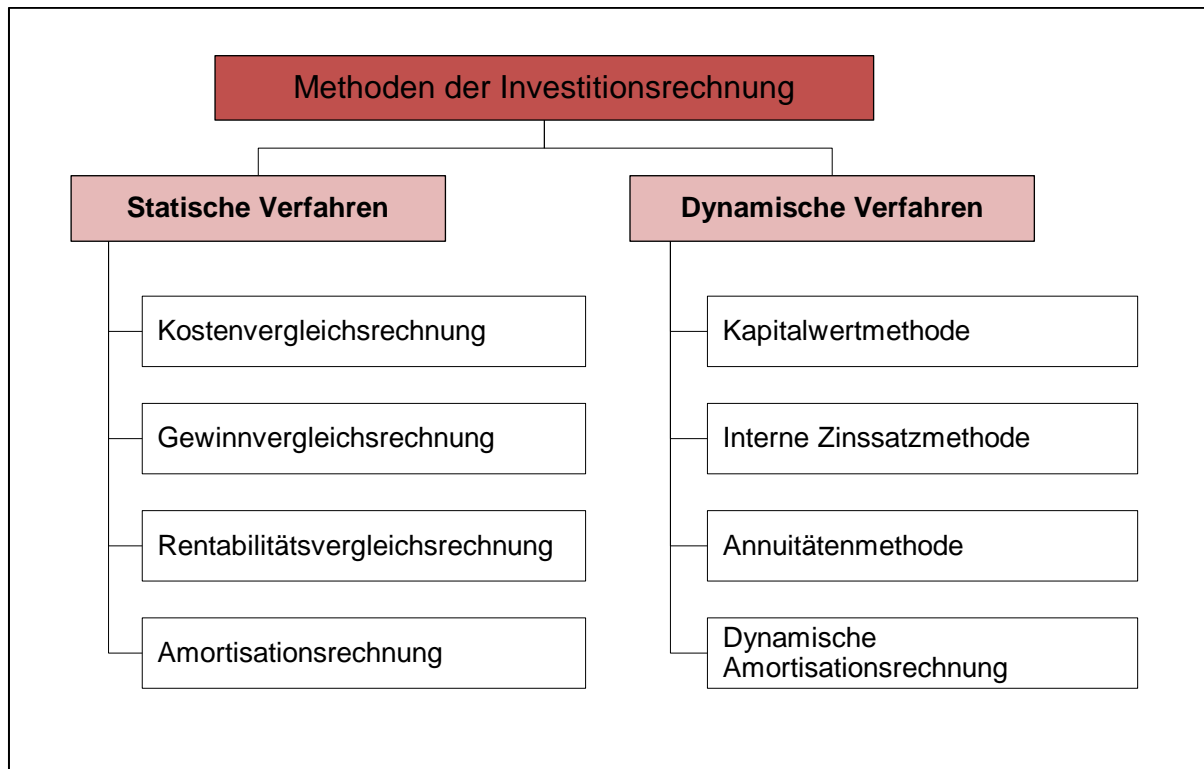


Abbildung 18: Methoden der Investitionsrechnung¹³⁰

2.6.1 Statische Methoden

Charakteristisch für die statischen Methoden ist, dass der zeitliche Anfall der jeweiligen Rechengrößen unberücksichtigt bleibt und somit auf eine Ab- oder Aufzinsung verzichtet wird.¹³¹ Das bedeutet, dass sie zeitliche Unterschiede im Auftreten der Zahlungsströme nicht oder nur unvollständig berücksichtigen können¹³² weshalb hier auch die leichter zu ermittelnden Rechenelemente Ertrag/Aufwand und Leistungen/Kosten verwendet werden können. Nur die Ein- und Auszahlungen beachten als Rechenelemente der Investitionsrechnung den exakten zeitlichen Anfall der Zahlungen.¹³³

¹²⁹ Vgl. THOMMEN, J.-P.; ACHLEITNER, A.-K. (2012), S. 667.

¹³⁰ Vgl. EMSCHER, U.; MÖBIUS, C.; WENGERT, H. (2012), S. 33.

¹³¹ Vgl. THOMMEN, J.-P.; ACHLEITNER, A.-K. (2012), S. 667.

¹³² Vgl. BECKER, H.P. (2012), S. 41.

¹³³ Vgl. POGGENSEE, K. (2011), S. 39.

Die finanziellen Investitionswirkungen werden mit Ausnahme der Amortisationsrechnung einperiodig betrachtet, weshalb sie auch als kalkulatorische Methoden bezeichnet werden.¹³⁴

Es wird also nur die wirtschaftliche Situation in einer einzigen Periode, also einem einzigen Jahr betrachtet.¹³⁵ Dabei dienen vor allem Jahresdurchschnittswerte als Rechengrößen, wie beispielsweise die durchschnittlichen Kosten einer Maschine pro Jahr.¹³⁶

Somit ist die kalkulatorische einperiodige Investitionsrechnung eine Rechnung, die sich auf eine fiktive Jahresabrechnungsperiode bezieht und mit den periodisierten Erfolgsgrößen Kosten und Erlöse arbeitet.¹³⁷

Die statischen Rechnungen sind als Vergleichsrechnungen zu verstehen, da die Kenngrößen zweier oder mehr Investitionsalternativen miteinander verglichen werden oder die Kenngröße eines Investitionsobjektes mit der Zielvorgabe verglichen wird.¹³⁸ Dabei werden nur wenige mathematische Kenntnisse vorausgesetzt und der Rechenaufwand für ihre Durchführung ist gering weshalb sie in der Praxis noch immer sehr beliebt sind, trotz ihrer Mängel.¹³⁹

Da die Methoden der statischen Investitionsrechnung, wie bereits erwähnt, den zeitlichen Anfall der jeweiligen Rechengrößen nicht berücksichtigen, finden sie für diese Diplomarbeit keine Verwendung und werden deshalb auch nicht näher erläutert.

2.6.2 Dynamische Methoden

Im Gegensatz zu den statischen Methoden, welche einzelne Kosten und Erlöse als Rechengrößen verwenden, werden, wie das Beispiel in Abbildung 19 zeigt, bei den dynamischen Methoden Zahlungsströme (Liquiditätsbetrachtung) verwendet.¹⁴⁰

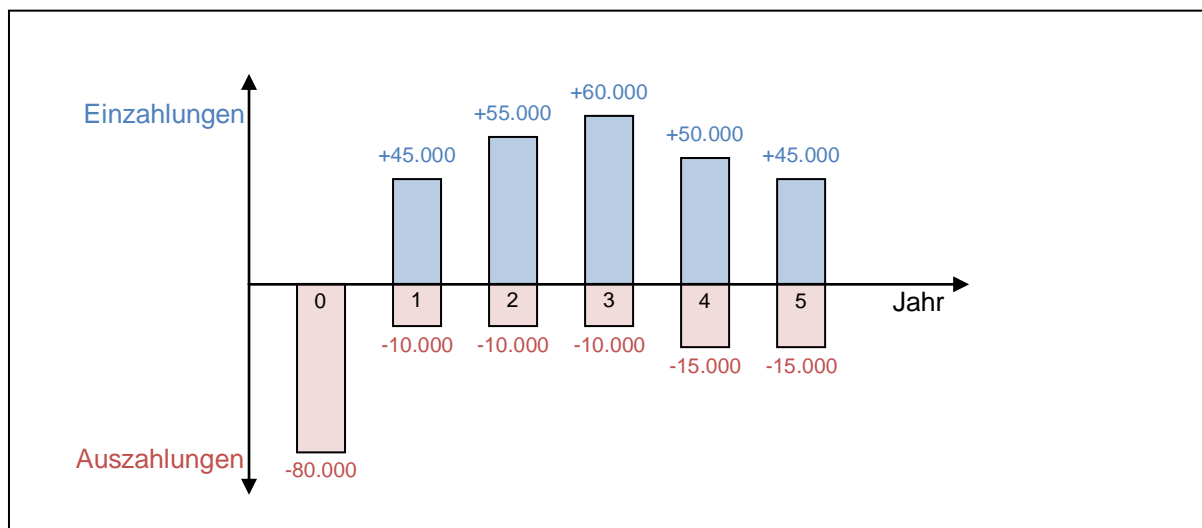


Abbildung 19: Beispiel für den Zahlungsstrom einer Investition¹⁴¹

¹³⁴ Vgl. MÜLLER, D. (2006), S. 221.

¹³⁵ Vgl. POGGENSEE, K. (2011), S. 39.

¹³⁶ Vgl. BECKER, H.P. (2012), S. 38.

¹³⁷ Vgl. MÜLLER, D. (2006), S. 221.

¹³⁸ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 431.

¹³⁹ Vgl. EMSCHEL, U.; MÖBIUS, C.; WENGERT, H. (2012), S. 33.

¹⁴⁰ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 450.

Bei der dynamischen Investitionsrechnung werden die Ein- und Auszahlungsströme während der gesamten Nutzungsdauer exakt mit ihren Zeitwerten erfasst und zwar nach Höhe und/oder zeitlichem Anfall. Durch das Abzinsen dieser Zahlungen auf den Zeitpunkt $t = 0$ bzw. durch das Aufzinsen auf den Zeitpunkt am Ende der Nutzungsdauer werden die Zahlungen vergleichbar gemacht.¹⁴²

Daher ist der Erhalt von € 100,- heute höher bewertet bzw. wertvoller als der Erhalt von € 100,- in z.B. drei Jahren.¹⁴³ Steht der Betrag von € 100,- erst in drei Jahren zur Verfügung, muss der Investor drei Jahre auf eine Verzinsung verzichten. Darüber hinaus verliert das Geld in dieser Zeit an Kaufkraft wodurch in drei Jahren mit € 100,- weniger zu kaufen sein wird als mit € 100,- heute.¹⁴⁴

Ziel der dynamischen Investitionsrechenverfahren ist die Bewertung der absoluten Vorteilhaftigkeit eines Investitionsrechnungsobjektes anhand eines singulären Kriteriums. Ein singuläres Kriterium kann ein Geldbetrag, Zinssatz oder Zeitpunkt sein, bei welchem der Kapitaleinsatz zurückgeflossen ist und zwar unter Berücksichtigung von Zinsen.¹⁴⁵

Es sei angemerkt, dass als Perioden immer Jahre gewählt werden und die gesamten Ein- und Auszahlungen des Jahres am Jahresende anfallen, d.h. es werden nachschüssige Zahlungen unterstellt.¹⁴⁶

2.6.2.1 Begriffe der dynamischen Investitionsmethoden

Zum besseren Verständnis werden vorab allgemeine Begriffe für die Methoden der dynamischen Investitionsrechnung erklärt, die in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben werden.

2.6.2.1.1 Investition

Die zielgerichtete Umwandlung von Kapital in Vermögensgegenstände.¹⁴⁷

Als Investition kann jede Auszahlung, aus der man sich zukünftige Einzahlungen erwartet, bezeichnet werden. Jedoch ist dies zu weit gefasst, weil Auszahlungen für Maschinen, Geldanlagen am Kapitalmarkt genauso Investitionen sind wie Auszahlungen für Rohstoffe. Daher werden hier nur Auszahlungen, die längerfristige Nutzungspotenziale bzw. Vermögenspositionen zur Folge haben, als Investition bezeichnet. Dazu zählen beispielsweise Maschinen, neue Produkte, aber auch Geldanlagen am Kapitalmarkt und immaterielle Vermögensgegenstände wie z.B. Lizenzen.¹⁴⁸

¹⁴¹ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 450

¹⁴² Vgl. BECKER, H.P. (2012), S. 58.

¹⁴³ Vgl. POGGENSEE, K. (2011), S. 108.

¹⁴⁴ Vgl. DAUM, A.; GREIFE, W.; PRZYWARA, R. (2010), S. 263.

¹⁴⁵ Vgl. POGGENSEE, K. (2011), S. 109.

¹⁴⁶ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 451.

¹⁴⁷ Vgl. THOMMEN, J.-P.; ACHLEITNER, A.-K. (2012), S. 655.

¹⁴⁸ Vgl. HEESSEN, B. (2012), S. 1.

2.6.2.1.2 Zeitwert, Endwert, Barwert

Zeitwert: Wert einer Zahlung zum Zeitpunkt des Zahlungsanfalles.¹⁴⁹
Bsp.: Heute schreiben wir das Jahr 2013. Ein Investor beschließt mit Ende des Jahres 2014 einen Betrag von € 100.000,- zu investieren, welcher den Zeitwert darstellt.

Endwert: Der Wert des aufgezinsten Zeitwertes der Zahlung.¹⁵⁰
Der Endwert liegt, bezogen auf den Zeitpunkt der Zahlung (des Zeitwertes), in der Zukunft.
Bsp.: Die geplante Investition wird das Kapital des Investors für fünf Jahre binden und eine jährliche Rendite von 10 % erwirtschaften. Er berechnet, dass er nach den fünf Jahren einen Betrag von € 161.051,- erhalten werde, welcher den Endwert darstellt.

Barwert: Der Wert des abgezinsten Zeitwertes der Zahlung.¹⁵¹
Auf den Zeitpunkt der Zahlung bezogen, liegt dieser Wert in der Vergangenheit.
Bsp.: Die Auszahlung der Investition ist dem Investor zu gering, da er für eine anschließende Investition € 190.000,- benötigt, beschließt er mehr Kapital zu investieren. Durch das Abzinsen der € 190.000,- berechnet er einen Barwert von € 117.975,- den er investieren muss.

2.6.2.1.3 Kapitalwert

Der Kapitalwert ist die Summe der Barwerte aller Zahlungen abzüglich der Anschaffungsauszahlung im Jahre null.¹⁵² Er bringt die zu erwartende Erhöhung oder Verminderung des Geldvermögens zum Ausdruck und das bei gegebenem Verzinsungsanspruch in Höhe des Kalkulationszinssatzes i und wertmäßig auf den Beginn des Investitionszeitraums bezogen.¹⁵³ Eine weitere Bezeichnung für den Kapitalwert ist Nettobarwert, Net Present Value (NPV) oder auch Discounted Cashflow.¹⁵⁴

2.6.2.1.4 Kalkulationszinssatz

Der Kalkulationszinssatz i stellt die vom Investor geforderte Mindestverzinsung dar. Für die Wahl der Mindestverzinsung sollten bestimmte Überlegungen angestellt werden, wovon einige folgend kurz beschrieben werden.¹⁵⁵

Er sollte mindestens der Höhe des Sollzinssatzes für die Fremdfinanzierung entsprechen, da eine ausschließlich fremdfinanzierte Investition nicht sinnvoll wäre, wenn sie nicht

¹⁴⁹ Vgl. BECKER, H.P. (2012), S. 58.

¹⁵⁰ Vgl. BECKER, H.P. (2012), S. 58.

¹⁵¹ Vgl. BECKER, H.P. (2012), S. 59.

¹⁵² Vgl. BECKER, H.P. (2012), S. 60.

¹⁵³ Vgl. EMSCHEL, U.; MÖBIUS, C.; WENGERT, H. (2012), S. 46.

¹⁵⁴ Vgl. MÜLLER, D. (2006), S. 232.

¹⁵⁵ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 451 f.

mindestens die Kosten dafür wieder hereinbringen würde. Wird ein Teil mit Eigenkapital und ein Teil mit Fremdkapital finanziert, so spricht man von einer Mischfinanzierung. Hierbei ist mindestens der Mischzinssatz zu ermitteln, welcher sich aus dem gewogenen arithmetischen Mittel der jeweiligen Kapitalart zusammensetzt.¹⁵⁶ Würde eine Investition z.B. mit € 5000,- Eigenkapital mit einem Eigenkapitalzinssatz von 10 % und mit € 5000,- Fremdkapital mit einem Fremdkapitalzinssatz von 5 % finanziert werden, so ergebe sich mit der Rechnung $(€ 5000 \times 0,1 + € 5000 \times 0,05) \div (€ 5000 + 5000)$ ein Mischzinssatz für die Investition von 7,5 %.

Des Weiteren muss die Rendite bei alternativer Kapitalverwendung beachtet werden, womit der Kalkulationszinssatz mindestens dem Zinssatz der bestmöglichen Alternativinvestition entsprechen sollte. Der niedrigste Zins einer Alternativinvestition ist der Habenzins auf der Bank oder der Zins für risikolose Staatsanleihen. Diesen würde der Investor immer bekommen, wenn er sein Eigenkapital nicht in die Investition binden würde.¹⁵⁷

Abschließend sollte das Risiko des Investitionsobjektes analysiert und in Form eines Aufschlages im Kalkulationszinssatz miteinfließen, vor allem wenn man anstatt mit Sicherheitsäquivalenten der Ein- und Auszahlungen mit „wahrscheinlichsten Werten“ rechnet. Je höher das Risiko der Investition ist, desto höher sollte der Risikoaufschlag bzw. die geforderte Rendite sein.¹⁵⁸

2.6.2.1.5 Aufzinsung und Aufzinsungsfaktor

Die Aufzinsung beantwortet folgende Frage: Wie viel ist eine Zahlung, die während der Nutzungsdauer der Investition erfolgt, am Ende der Nutzungsdauer wert?¹⁵⁹

Der Wert eines heute mit dem Zinssatz i und über n Jahre angelegten Geldbetrages wird mit Hilfe des Aufzinsungsfaktors bestimmt.¹⁶⁰

Mathematische Formel des Aufzinsungsfaktors:¹⁶¹

$$\text{Aufzinsungsfaktor} = (1+i)^n$$

Beispiel:¹⁶²

Es wird heute ein Geldbetrag von € 10.000,- mit einem Zinssatz von 10 % über einen Zeitraum von fünf angelegt.

$$\text{Endkapital } K_n = \text{Anfangskapital } K_0 \times (1+i)^n$$

$$K_5 = € 10.000 \times (1+0,1)^5$$

$$K_5 = € 16.105,1$$

¹⁵⁶ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 451.

¹⁵⁷ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 451.

¹⁵⁸ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 452.

¹⁵⁹ Vgl. BECKER, H.P. (2012), S. 59.

¹⁶⁰ Vgl. DAUM, A.; GREIFE, W.; PRZYWARA, R. (2010), S. 263.

¹⁶¹ Vgl. DAUM, A.; GREIFE, W.; PRZYWARA, R. (2010), S. 263.

¹⁶² Vgl. DAUM, A.; GREIFE, W.; PRZYWARA, R. (2010), S. 263.

2.6.2.1.6 Abzinsung und Abzinsungsfaktor

Die Abzinsung beantwortet folgende Frage: Wie viel ist eine Zahlung, die während der Nutzungsdauer der Investition erfolgt, zu Beginn der Nutzungsdauer wert?¹⁶³

Der Abzinsungsfaktor oder auch Diskontierungsfaktor zinst einen einzelnen Geldbetrag der in n Jahren fällig ist, auf einen im Jahr null fälligen Geldbetrag ab.¹⁶⁴

Mathematische Formel:¹⁶⁵

$$\text{Abzinsungsfaktor} = (1+i)^{-n}$$

Beispiel:¹⁶⁶

Der heutige Wert (Barwert) des für einen in fünf Jahren fälligen Geldbetrages von € 16.105,1 wird durch Diskontierung mit einem Zinssatz von 10 % bestimmt.

$$\text{Barwert } K_0 = \text{Endkapital } K_n \times (1+i)^{-n}$$

$$K_0 = € 16.105,1 \times (1+0,1)^{-5}$$

$$K_0 = € 10.000$$

2.6.2.2 Annahmen der dynamischen Investitionsmethoden

Für die Funktionsfähigkeit der dynamischen Investitionsmethoden, sowie um die komplexe Realität in einem vereinfachten Abbild der Wirklichkeit darzustellen, sind Annahmen zu treffen die im Folgenden kurz erläutert werden:¹⁶⁷

1. Die Sicherheitsannahme

Angenommen wird, dass alle Rechenelemente mit Sicherheit bekannt sind. In der Realität sind die Rechenelemente häufig Schätzungen mit unterschiedlichen Eintrittswahrscheinlichkeiten.

2. Die Nachschüssigkeitsannahme

Es wird angenommen, dass alle Rechenelemente nachschüssig, d.h. am Jahresende anfallen. Diese Verschiebung der Zahlungen auf das Jahresende entspricht nicht der Praxis da die Zahlungen über das ganze Jahr kontinuierlich anfallen wie z.B. Löhne, Betriebsmittelkäufe usw. wodurch die Rechenergebnisse der dynamischen Investitionsmethoden auf falschen Zahlungszeitpunkten basieren.

¹⁶³ Vgl. BECKER, H.P. (2012), S. 59.

¹⁶⁴ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 454.

¹⁶⁵ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 454.

¹⁶⁶ Vgl. DAUM, A.; GREIFE, W.; PRZYWARA, R. (2010), S. 264.

¹⁶⁷ Vgl. POGGENSEE, K. (2011), S.110 ff.

3. Die Zahlungsverchiebungsannahme

Die Annahme, dass Zahlungen wie z.B. für Löhne, Lieferanten, Gläubiger usw. über die Zeit verschiebbar sind, entspricht nicht der betrieblichen Realität weshalb die dynamischen Investitionsmethoden die Liquiditätsplanung vollständig ignoriert.

4. Die Zinsannahme

Die Annahme, dass es nur einen Zinssatz gibt, teilt sich in die Geldbeschaffungsprämisse und die Wiederanlageprämisse also das Beschaffen bzw. Anlegen von unbegrenzten Beträgen für unbegrenzte Zeit zu einem konstanten Zinssatz. Getroffen wurde diese Annahme, um die Investition und nicht den Einfluss der Finanzierungsform zu bewerten. Bei einer Finanzierungsmöglichkeit mit relativ niedriger Verzinsung würde ein und dasselbe Projekt zur Durchführung empfohlen werden, bei einer hohen Verzinsung hingegen nicht. Deswegen müssen in der Realität immer die tatsächlichen Finanzierungskosten beachtet werden.

5. Die Rechenelementsannahme

Hierbei wird angenommen, dass als Rechenelemente nur Zahlungen beachtet werden und somit Kosten die im betrachteten Zeitraum nicht zu Zahlungen führen, sowie entsprechende Nutzenaspekte nicht beachtet werden. In der Praxis wäre die Berücksichtigung z.B. über eine Kosten-Nutzen-Analyse möglich.

6. Die Marktannahme

Angenommen wird, dass das Ziel des Unternehmens die Gewinnmaximierung ist sowie die Marktform Polypol. In einem polypolistischen Markt sind sehr viele Nachfrager und Anbieter charakteristisch. Kein Marktteilnehmer kann Marktkonditionen diktieren und Nachfrager nehmen, durch die vollkommen elastische Nachfragefunktion in dieser Marktform, jede beliebige Menge des Produktes zu konstanten Preisen ab. Nur dadurch können dynamische Investitionsmethoden sinnvolle Ergebnisse liefern. Für die Realität könnte z.B. auch die Marktanteilerhöhung um jeden Preis ein Ziel des Unternehmens sein. Die Realität unterscheidet sich deutlich von dieser Marktannahme.

2.6.2.3 Kapitalwertmethode

Die Kapitalwertmethode wird auch als Nettobarwertmethode, Net Present Value Methode, Diskontierungsmethode oder Discounted Cashflow Methode bezeichnet.¹⁶⁸

Hierbei werden alle durch eine Investition verursachten Ein- und Auszahlungen auf den Zeitpunkt $t = 0$ abgezinst und zwar mit dem kalkulatorischen Zinssatz des Investors.¹⁶⁹

Durch diese Abzinsung erhält man die Barwerte der Ein- und Auszahlungen und die Summe dieser ergibt den Kapitalwert C_0 (auch K_0) der Investition. Diese barwertige Betrachtung zum Zeitpunkt $t = 0$ ermöglicht eine Vergleichbarkeit der Zahlungen. Sind nun die Barwerte der Einzahlungen höher als die Barwerte der Auszahlungen, so erhält man einen positiven

¹⁶⁸ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 454.

¹⁶⁹ Vgl. EMSCHEL, U.; MÖBIUS, C.; WENGERT, H. (2012), S. 46.

Kapitalwert ($C_0 \geq 0$). Ein positiver Kapitalwert bedeutet, dass die Investition genauso vorteilhaft ist wie eine Anlage der Finanzmittel zum Kalkulationszinssatz.¹⁷⁰

Der Kapitalwert repräsentiert somit alle Zahlungen einer Investition in einem Betrag und mittels Kapitalwert lassen sich verschiedene Investitionsobjekte miteinander vergleichen.¹⁷¹

Für die Berechnung des Kapitalwertes sind Kenntnisse über

- Nutzungsdauer,
- Kalkulationszinssatz bzw. Diskontierungszinssatz,
- Höhe und Zeitpunkt der Ein- und Auszahlungen während der Nutzungsdauer sowie
- Auszahlungen für die Beschaffung des Investitionsobjektes und
- eventuelle Liquidationserlöse am Ende der Nutzungsdauer

erforderlich.¹⁷²

Berechnung des Kapitalwertes C_0 :¹⁷³

$$C_0 = E_0 - A_0 \quad \rightarrow \quad C_0 = \sum_{t=0}^n \frac{e_t - a_t}{(1+i)^t} + \frac{L_n}{(1+i)^n} - I_0$$

t ... Zeitindex, mit $t = 0, 1, 2, \dots; n$

n ... Nutzungsdauer der Investition [Jahre]

i ... Kalkulationszinssatz

I_0 ... Auszahlung für die Beschaffung des Investitionsobjektes zu Beginn der Nutzungsdauer

a_t ... Auszahlungen während der Nutzungsdauer

e_t ... Einzahlungen während der Nutzungsdauer

L_n ... Liquidationserlös am Ende der Nutzungsdauer

Entscheidungskriterium

Eine Investition ist vorteilhaft, wenn der Kapitalwert mindestens null ist ($C_0 \geq 0$). Bei mehreren Investitionsalternativen ist diejenige mit dem höchsten positiven Kapitalwert zu wählen.¹⁷⁴

Ist $C_0 > 0$, dann weiß man nicht genau zu welchem Zinssatz die Investition verzinst wird. Man weiß nur, dass der Zinssatz höher ist als der Kalkulationszinssatz. Genauso ist es bei einem negativen Kapitalwert, also $C_0 < 0$. Auch hier weiß man nur, dass der Zinssatz kleiner ist als der Kalkulationszinssatz.

¹⁷⁰ Vgl. MÜLLER, D. (2006), S. 232 f.

¹⁷¹ Vgl. MÜLLER, D. (2006), S. 232.

¹⁷² Vgl. THOMMEN, J.-P.; ACHLEITNER, A.-K. (2012), S. 683.

¹⁷³ Vgl. THOMMEN, J.-P.; ACHLEITNER, A.-K. (2012), S. 683.

¹⁷⁴ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 455.

Ein positiver Kapitalwert hat folgende Bedeutung:¹⁷⁵

- vollständige Wiedergewinnung der eingesetzten Mittel
- Verzinsung der eingesetzten Mittel in Höhe des Kalkulationszinssatzes i
- Erzielung eines rechnerischen Überschusses in Höhe des Kapitalwertes K_0

Die Höhe des Kapitalwertes wird vor allem durch die Höhe und zeitliche Verteilung der jährlichen Ein- und Auszahlungen sowie durch den Kalkulationszinssatz bestimmt. Den Zusammenhang zwischen Kalkulationszinssatz und Kapitalwert zeigt Abbildung 20. In dieser ist anhand der Kapitalwertfunktion ersichtlich, dass der Kapitalwert umso kleiner ist, je höher der Kalkulationszinssatz ist.¹⁷⁶ Des Weiteren kann je nach Höhe des Kalkulationszinssatzes bei typischen Investitionsverläufen mit hoher Anschaffungsauszahlung und folgenden Nettoüberschüssen jeweils eine andere Investition nach dem Kriterium der Kapitalwertmethode die Günstigste sein.¹⁷⁷

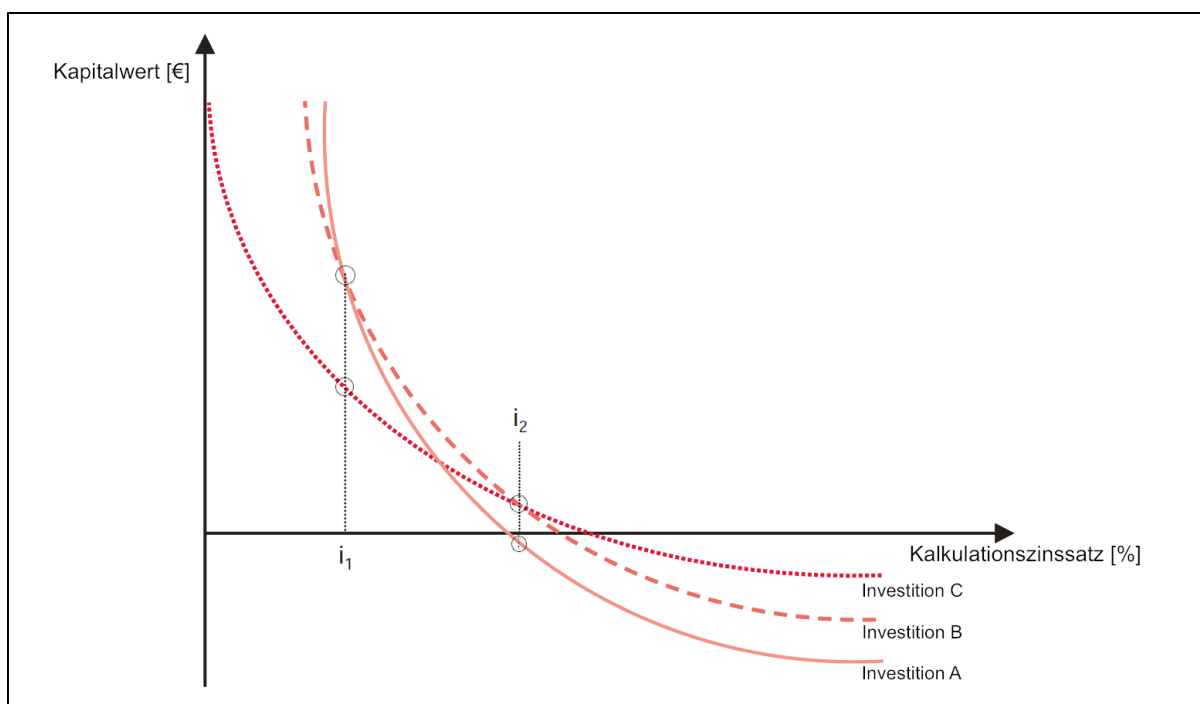


Abbildung 20: Kapitalwertkurven¹⁷⁸

Bei einem Kalkulationszinssatz von $i < i_1$ hat die Investition A den höchsten Kapitalwert womit die Entscheidung auf diese fallen würde. Wird der Kapitalwert jedoch mit einem höheren Kalkulationszinssatz $i_1 < i < i_2$ berechnet, so würde die Entscheidung auf die Investition B fallen. Ab einem Kalkulationszinssatz von $i > i_2$ wäre die Investition C vorzuziehen.¹⁷⁹

¹⁷⁵ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 455.

¹⁷⁶ Vgl. THOMMEN, J.-P.; ACHLEITNER, A.-K. (2012), S. 684.

¹⁷⁷ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 457.

¹⁷⁸ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 457.

¹⁷⁹ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 457.

Je nach Höhe des Kalkulationszinssatzes liefert die Kapitalwertmethode unterschiedliche Ergebnisse im Hinblick auf die Auswahl unterschiedlicher Investitionsalternativen. Aus diesem Grund ist es empfehlenswert auszutesten, bei welchem kritischen Kalkulationszinssatz sich die Rangfolge der Vorziehungswürdigkeit der Investitionsalternativen ändert. Dadurch braucht man sich dann bei der Entscheidung nach der Kapitalwertmethode nicht auf einen exakten Kalkulationszinssatz festzulegen. Man fixiert lediglich, zwischen welchen kritischen Werten des Kalkulationszinssatzes man den Zins festlegen möchte.

Da sich bei der statischen Gewinnvergleichsrechnung der Gewinnvergleich immer auf ein repräsentatives Jahr bezieht, handelt es sich um einen Überschuss der Erlöse über die Kosten pro Jahr. Im Gegensatz dazu ist es bei der Kapitalwertmethode die Summe abdiskontierter Nettoszahungen (Zahlungsüberschüsse) über alle Jahre der Investition hinweg.¹⁸⁰

2.6.2.4 Interne Zinssatzmethode

Der Unterschied der internen Zinssatzmethode zur Kapitalwertmethode ist folgender:

Bei der Kapitalwertmethode wird der Kapitalwert mit einem vorgegebenem Zinssatz ermittelt, während bei der internen Zinssatzmethode der Zinssatz mit einem vorgegebenen Kapitalwert von € 0,- ermittelt wird. Somit ist die interne Zinssatzmethode eine Variante der Kapitalwertmethode welche die Rentabilität der Investition widerspiegelt.¹⁸¹

Der interne Zinssatz ist also jener Zinssatz, bei dem der Kapitalwert null ist.¹⁸²

Anders ausgedrückt: Würde man den Kapitalwert so oft mit verschiedenen Zinssätzen berechnen bis dieser null wird, dann hätte man den internen Zinssatz der Investition gefunden.

Bei der Kapitalwertmethode erfolgt die Kapitalanlage und –aufnahme rechnerisch zum extern vorgegebenen Kalkulationszinssatz. Hingegen wird bei der internen Zinssatzmethode implizit unterstellt, dass alle Einzahlungsüberschüsse zum errechneten internen Zinssatz angelegt werden und alle für die Investition erforderlichen Kapitalien zum internen Zinssatz ausgeliehen werden können.¹⁸³

Problem bei der Berechnung

Um den internen Zinssatz zu ermitteln, braucht man theoretisch nur die Formel bzw. Gleichung für den Kapitalwert, setzt darin den Kapitalwert C_0 gleich Null und löst die Gleichung nach dem Zinssatz i auf.¹⁸⁴ Diese Gleichung für den internen Zinssatz ist für eine Nutzungsdauer von n Jahren eine Polynomgleichung n -ten Grades und kann n Lösungen haben.¹⁸⁵ Dadurch ergeben sich erhebliche mathematische Lösungsschwierigkeiten bei

¹⁸⁰ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 454.

¹⁸¹ Vgl. BECKER, H.P. (2012), S. 63.

¹⁸² Vgl. POGGENSEE, K. (2011), S. 155.

¹⁸³ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 461.

¹⁸⁴ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 460.

¹⁸⁵ Vgl. MÜLLER, D. (2006), S. 237.

Investitionsobjekten mit mehr als zwei Nutzungsperioden wodurch mit Näherungslösungen gearbeitet werden muss.¹⁸⁶

Die Ermittlung einer ökonomisch sinnvoll interpretierbaren Lösung ist nur bei Vorliegen einer Normalinvestition möglich.¹⁸⁷ Nur bei der Normalinvestition (Falle der Eindeutigkeit) ist sichergestellt, dass genau ein positiver Zinssatz existiert. Dieser erfüllt die folgenden drei Kriterien:¹⁸⁸

- Die Zahlungsreihe der Investition beginnt mit einer bzw. mehreren Auszahlungen.
- Anschließend an die Auszahlungen folgen nur noch Zahlungsüberschüsse, womit die Zahlungsreihe der Investition genau einen Vorzeichenwechsel hat.
- Die Summe aller Einzahlungen ist bei absoluter Betrachtung größer als die Summe der Auszahlungen.

Der interne Zinssatz kann über das Newton-Verfahren, die Regula-falsi oder mittels Standardtabellenkalkulationsprogrammen ermittelt werden. Das Verfahren liefert dabei je nach Struktur der Zahlungsreihen eine eindeutige Lösung (einen Zinssatz), mehrdeutige Lösungen (mehrere interne Zinssätze) oder das Ergebnis, dass kein interner Zinssatz existiert.¹⁸⁹

Die regula falsi (Latein: Regeln des Falschen) beruhen auf der linearen Interpolation und sind das verbreitetste Näherungsverfahren für die arithmetische Ermittlung der Rendite.¹⁹⁰

Dabei ermittelt man durch Versuche zwei Kalkulationszinssätze. Der erste führt bei dessen Verwendung zu einem absolut sehr kleinen positiven Kapitalwert, der zweite dagegen zu einem sehr kleinen negativen Kapitalwert. Durch anschließende lineare Interpolation errechnet man den gesuchten Wert des internen Zinssatzes (siehe Abb. 21).¹⁹¹

¹⁸⁶ Vgl. THOMMEN, J.-P.; ACHLEITNER, A.-K. (2012), S. 686.

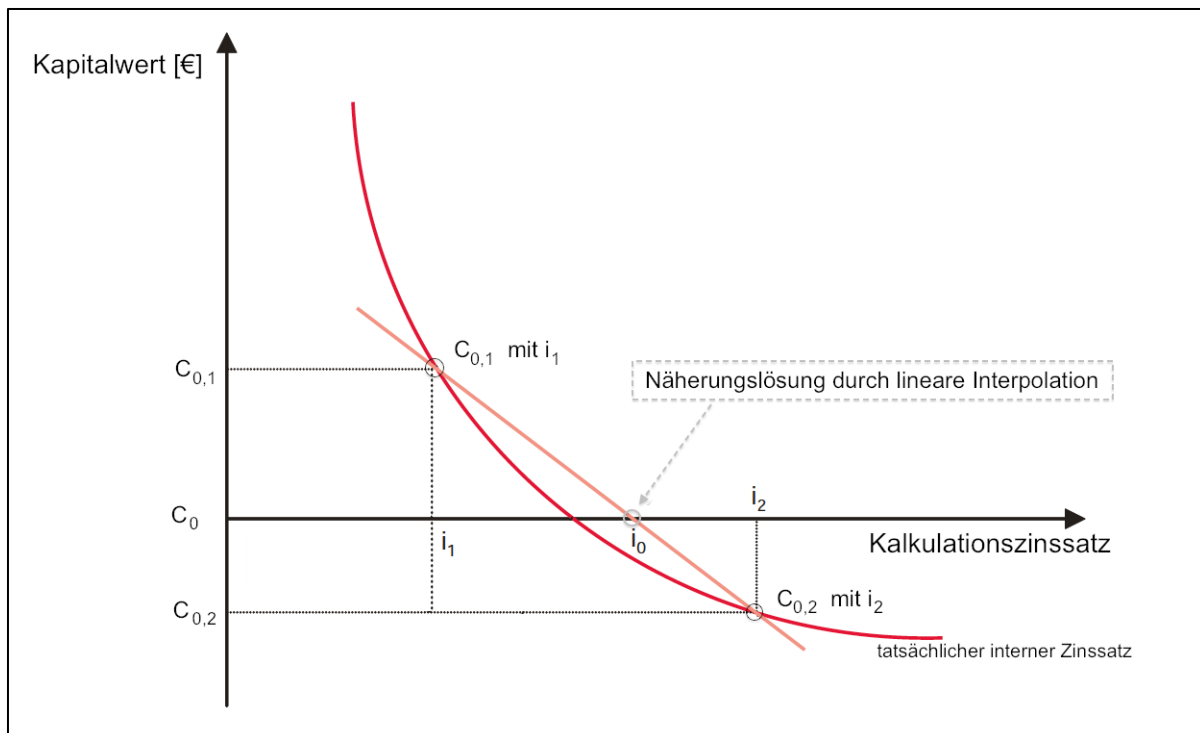
¹⁸⁷ Vgl. MÜLLER, D. (2006), S. 237 f.

¹⁸⁸ Vgl. EMSCHEL, U.; MÖBIUS, C.; WENGERT, H. (2012), S. 61.

¹⁸⁹ Vgl. MÜLLER, D. (2006), S. 237.

¹⁹⁰ Vgl. POGGENSEE, K. (2011), S. 156.

¹⁹¹ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 461.

Abbildung 21: Lineare Interpolation für eine Näherungslösung¹⁹²

Aufgrund ähnlicher Dreiecke gilt:¹⁹³

$$\frac{C_{0,1} - C_0}{i_0 - i_1} = \frac{C_{0,1} - C_{0,2}}{i_2 - i_1}$$

Mit $C_0 = 0$ folgt:¹⁹⁴

$$i_0 = i_1 + C_{0,1} \times \frac{i_2 - i_1}{C_{0,1} - C_{0,2}}$$

Für die Anwendung dieser Methode muss eine Normalinvestition vorliegen. Bei der linearen Interpolation wird rechnerisch ein linearer Zusammenhang zwischen dem Kapitalwert und der Ausprägung des Zinssatzes unterstellt, weshalb aufgrund der Konvexität des tatsächlichen Zusammenhangs zwischen dem Kapitalwert einer Zahlungsreihe und dem Zinssatz die Ermittlung des internen Zinssatzes ungenau ist. Der tatsächliche interne Zinssatz der Investition ist generell etwas niedriger als der durch die Näherungslösung ermittelte (Konvexitätsfehler), wobei der Konvexitätsfehler umso geringer ist je näher die Versuchszinssätze aneinander liegen.¹⁹⁵

¹⁹² Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 460.

¹⁹³ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 461.

¹⁹⁴ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 461.

¹⁹⁵ Vgl. BECKER, H.P. (2012), S. 65.

Bei Tabellenkalkulationsprogrammen und Wirtschafts-Taschenrechnern verbleiben keine Fehler bei der Errechnung des internen Zinssatzes, da diese vollkommen exakte Iterationsrechnungen anbieten.¹⁹⁶

Entscheidungskriterium

Eine Investition ist vorteilhaft, wenn der interne Zinssatz mindestens einer geforderten Mindestverzinsung entspricht. Bei mehreren Investitionsalternativen ist jene zu wählen, die den höchsten internen Zinssatz aufweist, sofern diese die Mindestverzinsung erfüllt.¹⁹⁷

Während bei der Kapitalwertmethode die Vorteilhaftigkeit einer Investition in absoluten Beträgen (Gesamtüberschuss der abgezinsten Einzahlungen über die abgezinsten Auszahlungen) gemessen wird, wird mit der Internen Zinssatzmethode die Vorteilhaftigkeit relativ zum gebundenen Kapital gemessen. Kann im Einzelfall festgestellt oder unterstellt werden, dass die Kosten oder Aufwendungen gleich den Auszahlungen und die Erlöse oder Erträge gleich den Einzahlungen sind, man es also mit Größen der Kostenrechnung (Erlöse und Kosten) oder der externen Erfolgsrechnung (Ertrag und Aufwand) anstelle von Zahlungsgrößen (Ein- und Auszahlungen) zu tun hat, so würde der Kapitalwert dem Gesamtgewinn einer Investition und der interne Zinssatz der Rentabilität des gebundenen Kapitals entsprechen. Vor allem bei Finanzinvestitionen sind die Auszahlungen oft gleich den Aufwendungen und die Einzahlungen gleich den Erträgen, weshalb man durch Verwendung der Internen Zinssatzmethode die effektive Rendite einer Finanzinvestition ermitteln kann.

2.6.2.5 Annuitätenmethode

Die Annuitätenmethode ist eng verwandt mit der statischen Methode des Gewinnvergleichs. Das Vergleichskriterium beider Methoden ist ein absoluter Überschuss pro Jahr. Bei der Gewinnvergleichsrechnung handelt es sich dabei um einen Überschuss von Erlösen über Kosten, bezogen auf ein repräsentatives Jahr. Hingegen handelt es sich bei der Annuitätenmethode um die Summe abgezinster Nettozahlungen (Zahlungsüberschüsse), umgerechnet auf ein Jahr (durchschnittlicher Kapitalwert pro Jahr).¹⁹⁸

Entscheidungskriterium

Bei einer einzelnen Investition muss die Annuität größer oder gleich Null sein um vorteilhaft zu sein. Stehen mehrere Investitionsalternativen zur Auswahl, ist die Investition mit der größten positiven Annuität zu wählen.¹⁹⁹

Unter einer Annuität versteht man generell eine periodisch gleichbleibende Zahlung und besteht aus einem Zins- sowie Tilgungsanteil für einen Kapitalbetrag. In Bezug auf die Annuitätenmethode verwendet man den Begriff für den rechnerisch ermittelten Durchschnittswert eines Zahlungsstroms pro Periode. Der Zahlungsstrom besteht meistens

¹⁹⁶ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 461 f.

¹⁹⁷ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 459.

¹⁹⁸ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 463.

¹⁹⁹ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 464.

aus unterschiedlichen Zahlungen und während der Kapitalwert den Gesamtüberschuss der Investition ausdrückt, gibt die Annuität den gleichen durchschnittlichen Überschuss pro Periode an. Kann im Einzelfall festgestellt oder unterstellt werden, dass die Einzahlungen den Erträgen und die Auszahlungen den Aufwänden gleichen, so entspricht die Annuität dem rechnerischen durchschnittlichen Jahresgewinn.²⁰⁰

Die Annuität einer Investition ist rechnerisch, unter Beachtung eines Kalkulationszinsses, der auf gleich hohe Periodenwerte verteilte Kapitalwert. Wurde der Kapitalwert einer Investition bereits berechnet, dann ist die Ermittlung der Annuität sehr einfach.²⁰¹ Dabei multipliziert man den bereits berechneten Kapitalwert mit dem Wiedergewinnungs- bzw. Annuitätenfaktor²⁰², dessen Höhe vom Kalkulationszinssatz i sowie der Anzahl der Perioden n der Investition (hier immer Jahre) abhängt. Dies führt zur Verteilung eines zu Investitionsbeginn (im Jahr Null) fälligen Geldbetrages in gleich hohe Geldbeträge über die nächsten n Jahre.²⁰³

$$\text{Kapitalwiedergewinnungsfaktor:}^{204} \quad \text{KWF} = \frac{q^n \times i}{q^n - 1} \quad \text{mit } q = 1+i^{205}$$

Berechnung der Annuität:²⁰⁶

$$\text{Annuität} = C_0 \times \text{KWF}$$

$$\text{Annuität} = C_0 \times \frac{(1+i)^n \times i}{(1+i)^n - 1}$$

Eine positive Annuität bedeutet

- die vollständige Wiedergewinnung der Anschaffungsauszahlung,
- die Verzinsung aller ausstehenden Beträge mit dem Kalkulationszinssatz,
- zusätzlich einen durchschnittlichen jährlichen Überschuss,

welcher einen periodischen Absolutbetrag darstellt und in den Perioden 1 bis n zur Entnahme zur Verfügung steht, ohne dass die Investition unvorteilhaft wird.²⁰⁷

²⁰⁰ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 464.

²⁰¹ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 464.

²⁰² Vgl. EMSCHER, U.; MÖBIUS, C.; WENGERT, H. (2012), S. 55.

²⁰³ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 464 f.

²⁰⁴ Vgl. EMSCHER, U.; MÖBIUS, C.; WENGERT, H. (2012), S. 267

²⁰⁵ Vgl. BECKER, H.P. (2012), S. 66.

²⁰⁶ Vgl. EMSCHER, U.; MÖBIUS, C.; WENGERT, H. (2012), S. 55.

²⁰⁷ Vgl. POGGENSEE, K. (2011), S. 145, S. 147.

2.6.2.6 Dynamische Amortisationsrechnung

Eine Weiterentwicklung der Kumulationsvariante des statischen Amortisationsvergleichs ist die dynamische Amortisationsrechnung.²⁰⁸

Entscheidungskriterium

Einzelinvestitionen sind durchzuführen, wenn die berechnete Amortisationsdauer nicht über der festgelegten maximalen Amortisationsdauer liegt. Bei der Wahl einer Investition unter mehreren konkurrierenden Investitionen, ist jene mit der kleinsten Amortisationsdauer zu wählen.²⁰⁹

Die dynamische Amortisationsrechnung berechnet die dynamische Amortisationsdauer, die auch als Pay-Off-Periode benannt ist und gibt an, wann das investierte Kapital aufgrund der Rückflüsse, unter Berücksichtigung der Zinsrechnung, zurückgeflossen ist. Dabei erreichen die Rückflüsse, also die abgezinsten Einzahlungsüberschüsse, in der Pay-Off-Periode genau den Wert der Anschaffungsauszahlung.²¹⁰

Eine dynamische Amortisationsdauer, welche unter der festgelegten maximalen Amortisationsdauer liegt bedeutet:

- die vollständige Wiedergewinnung der Anschaffungszahlung,
- eine Verzinsung aller ausstehenden Beträge zum Kalkulationszinssatz i , sowie
- einen nicht bekannten Überschuss.²¹¹

Wie schon bei der internen Zinssatzmethode, handelt es sich auch hier um eine Gleichung höherer Ordnung, womit die mathematisch exakte Ermittlung der dynamischen Amortisationsdauer nicht automatisch möglich ist.²¹²

Um die dynamische Amortisationsdauer zu berechnen, wird der kumulierte Kapitalwert benötigt. Der anfänglichen Investitionsausgabe werden die abgezinsten Cashflows der Investition Jahr für Jahr hinzuaddiert werden, wodurch sich der kumulierte Kapitalwert ergibt. In dem Jahr, in dem der kumulierte Kapitalwert positiv wird, hat sich die Investition dynamisch amortisiert.²¹³

Dies soll am folgenden Beispiel in Tab. 6 mit einer Anschaffungszahlung von 200 € und einem kalkulatorischem Zinssatz von 10 % anschaulicher gezeigt werden.

²⁰⁸ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 470.

²⁰⁹ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 470.

²¹⁰ Vgl. EMSCHEL, U.; MÖBIUS, C.; WENGERT, H. (2012), S. 62.

²¹¹ Vgl. POGGENSEE, K. (2011), S. 167.

²¹² Vgl. POGGENSEE, K. (2011), S. 168.

²¹³ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 471.

Jahresende n	Cashflow (Zeitwert)	abgezinster Cashflow	kumulierter Kapitalwert
0	- 200	- 200	- 200
1	+ 70	+ 63,6	- 136,4
2	+ 80	+ 66,1	- 70,3
3	+ 65	+48,8	- 21,5
4	+ 50	+34,2	+ 12,7

Tabelle 6: Entwicklung der Kapitalwerte²¹⁴

In diesem Beispiel erreicht die Investition vor Ende der Periode 4 den kritischen Kapitalwert von Null. Somit findet die Amortisation im 4. Jahr statt, wodurch sich eine dynamische Amortisationsdauer zwischen drei und vier Jahren ergibt. Durch lineare Interpolation kann das unterjährige Erreichen der Nullgrenze ermittelt werden:²¹⁵

$$t_{\text{dyn}} = n_{C(-)} + \frac{C_{(-)}}{C_{(-)} - C_{(+)}} \rightarrow t_{\text{dyn}} = 3 + \frac{- 21,5}{- 21,5 - 12,7} = 3,63 \text{ Jahre}$$

t_{dyn} ... dynamische Amortisationsdauer

$n_{C(-)}$... Periode des letzten negativen Kapitalwertes

$C_{(-)}$... letzter negativer kumulierter Kapitalwert vor der Amortisation

$C_{(+)}$... erster positiver kumulierter Kapitalwert im Jahr der Amortisation

²¹⁴ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 470 f.

²¹⁵ Vgl. ZANTOW, R.; DINAUER, J. (2011), S. 472.

3 Praktische Problemlösung

Der praktische Teil widmet sich den in der Einleitung beschriebenen Zielen. Ein Großteil dessen dient der Beschreibung sowie dem Umgang des neu erstellten Berechnungstools. Dieses wurde am Produkt Easyfire II mit den dazugehörigen Daten angewendet. Für die Erklärung des Berechnungstools wurden in dieser Diplomarbeit frei erfundene Daten verwendet, was jedoch keinen Einfluss auf die Erklärungen nimmt.

3.1 KWB-Lebenszykluskostenrechnung (KWB-LZ-KoRe)

Das erste Ziel der Diplomarbeit ist die Erstellung einer nachvollziehbaren und transparenten Berechnungssystematik bzw. eines Schemas, der sogenannten KWB-Lebenszykluskostenrechnung (KWB-LZ-KoRe). Sie soll als grafische Vorlage für zukünftige Lebenszyklusberechnungen dienen. Zum einen wurde dabei versucht, den Blick fürs Ganze zu erstellen womit auf unnötige Details verzichtet wurde. Zum anderen sollte das Schema jedem als Einführung dienen und schnell aufzeigen, worum es überhaupt geht und wie vorgegangen wird.

Für die Erarbeitung dieses Schemas waren zu Beginn folgende Überlegungen hilfreich:

- Welche Erlöse und Kosten fallen im Lebenszyklus an?
- Wo fallen diese an, d.h. in welchem Bereich?
- Wann fallen diese an, d.h. zu welchem Zeitpunkt?
- Welcher Kapitalwert ergibt sich?

Diese vier Fragen müssen recherchiert und beantwortet werden, um ein brauchbares Schema zu erstellen, welches den Anwender bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit unterstützt.

Aufgabe war es, ein Konzept zu entwerfen, welches anlehnend an die bestehende kurzfristige Erfolgsrechnung (KER) des Unternehmens die genannten Fragestellungen sowie die Phasen des Lebenszyklus integriert. Grundlage der KER bildet die mehrstufige Deckungsbeitragsrechnung.

In Abstimmung mit dem Controlling und dem Produktmanagement kristallisierten sich drei Kennwerte heraus, die für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit und damit für die Lebenszykluskostenrechnung ausschlaggebend sein sollen. Neben dem internen Zinssatz und der dynamischen Amortisationsdauer war der Kapitalwert einer dieser Kennwerte. Dieser lässt sich auch gut in das Schema integrieren, wodurch sich auch die dazugehörige Fragestellung „Welcher Kapitalwert ergibt sich?“ für die Erarbeitung des Schemas ergab.

Das Ergebnis, die sogenannte KWB-Lebenszykluskostenrechnung, zeigt die nachfolgende Abbildung.

Betroffene Bereiche		KWB-LEBENSZYKLUSKOSTENRECHNUNG																													
		Voriaufphase					Marktphase					Nachlaufphase																			
		PF	PE	ME	SE	Beginn Serienproduktion	Beginn Serienproduktion	Ende Serienproduktion	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035						
KD	Calendarjahr	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
MV	Jahr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
PM	Barwerte																														
SCM																															
TE																															
	Erlöse und Erlösschmälerungen																														
	+ 1. Handelswaren Erlöse																														
	+ 2. Produktionserlöse																														
	+ 3. Leistungserlöse																														
	+ 4. Zubehör Erlöse																														
	+ 5. Frachtkosten Erlöse																														
	+ 6. Sonstige Erlöse																														
	+ 7. Skonto und Erlösschmälerungen																														
	= C _{0,0} (Nettoerlöse)																														
	Produktvariable Kosten 1																														
	- 8. Material- und Wareneinsatz																														
	- 9. Transportkosten																														
	- 10. Provisionen Vertriebspartner																														
	= C _{0,1} (DB I)																														
	Produktvariable Kosten 2																														
	- 11. Personalkosten Assemblie und Lager																														
	- 12. Personal- und KFZ-Kosten Dienstleistungen																														
	= C _{0,2} (DB II)																														
	Produktive Kosten 1																														
	- 13.0 Entwicklungskosten ¹																														
	- 13.1 Serieneinführungskosten ¹																														
	- 13.2 Markteinführungskosten ¹																														
	- 14. Weiterentwicklungskosten ¹																														
	= C _{0,3} (DB III)																														
	Produktive Kosten 2																														
	- 15. Fehlerbehebungs-Kosten ¹																														
	- 16. Gewährleistungs- und Garantiekosten ²																														
	- 17. Kulanzkosten ²																														
	= C _{0,4} (DB IV)																														
	Produktive Kosten 3																														
	- 18. Halbkosten Lager- und Assemblie																														
	- 19. Abschreibung im Assemblie																														
	- 20. Vertriebskosten fix																														
	- 21. Marketingkosten																														
	= C _{0,5} (DB V)																														

1 ... Kostenträger/Projekt, gesamt als Block
 2 ... Material, Personal und bezogene Leistungen als Block

Abbildung 22: Die KWB-Lebenszykluskostenrechnung

Für die Erarbeitung der KWB-LZ-KoRe bzw. des Schemas diene als Ausgangspunkt die Spalte der Positionen (1. bis 21.) welche an die KER, also die mehrstufige Deckungsbeitragsrechnung angelehnt wurde. Sie stellt die im Laufe des Lebenszyklus anfallenden Kosten und Erlöse dar und unterteilt diese auf verschiedene Blöcke. Diese Blöcke beinhalten außerdem die dazugehörigen Barwerte (hellgrau) der Positionen und die Kapitalwerte (apfelgrün), welche sich aus den Zeitwerten der jeweiligen Zeile ergeben.

Links davon ist die Spalte „Betroffene Bereiche“ platziert, die die fünf Bereiche Technik (TE), Supply Chain Management (SCM), Produktmanagement (PM), Marketing und Vertrieb (MV) und Kundendienst (KD) beinhaltet. Die „x“-Kästchen zeigen jene Bereiche, wo die jeweiligen Kosten bzw. Erlöse verursacht werden.

Rechts von der Spalte der Positionen ist die Zeitachse mit Kalenderjahr und Lebenszyklusjahr aufgebracht, welche durch die Vor-, Markt- und Nachlaufphase unterteilt ist. In welchem Jahr nun Kosten bzw. Erlöse anfallen werden, wird wiederum mit einem „x“-Kästchen gekennzeichnet. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die „x“-Kästchen bei bestimmten Positionen von der Realität abweichen können z.B. bei den Weiterentwicklungskosten. Sie sind unter anderem als Hilfestellung gedacht, damit bei der Befüllung des Berechnungstools keine Daten vergessen werden. Im Übrigen handelt es sich hierbei immer um die Zeitwerte der Kosten und Erlöse.

Die Spalte der Positionen unterteilt sich in sechs Blöcke mit nachfolgenden Positionen:

- 1. Block: Erlöse und Erlösschmälerungen
 - Handelswarenerlöse
 - Produktionserlöse
 - Leistungserlöse
 - Zubehörerlöse
 - Frachtkostenerlöse
 - Sonstige Erlöse
 - Skonto- und Erlösschmälerungen

- 2. Block: Produktvariable Kosten 1
 - Material- und Wareneinsatz
 - Transportkosten
 - Provisionen Vertriebspartner

- 3. Block: Produktvariable Kosten 2
 - Personalkosten Assembling und Lager
 - Kosten Montage/ Inbetriebnahme/ Störung/ Wartung

- 4. Block: Produktfixe Kosten 1
 - Entwicklungskosten
 - Serieneinführungskosten
 - Markteinführungskosten
 - Weiterentwicklungskosten

- 5. Block: Produktfixe Kosten 2
 - Fehlerbehebungskosten
 - Gewährleistungs- und Garantiekosten
 - Kulanzkosten

- 6. Block: Produktfixe Kosten 3
 - Hallenkosten Lager und Assembling
 - Abschreibung im Assembling
 - Vertriebskosten fix
 - Marketingkosten

Auf die genauere Beschreibung der Erlöse und Kosten und ihrer Detailpositionen wurde im Rahmen dieser Diplomarbeit, aufgrund von Offenlegung zum Teil sensibler Informationen und Daten, verzichtet. Siehe auch Kapitel 4.2.2.

3.2 Pelletheizung KWB Easyfire II

Das Unternehmen KWB bietet verschiedene Biomasseheizungen an, die mit unterschiedlichen Brennstoffen aus Holz beheizt werden können. Eine Brennstoffart sind Holzpellets mit welcher die Pelletheizung KWB Easyfire II geheizt wird. Es handelt sich dabei um genormte, zylindrische Presslinge aus trockenem, naturbelassenem Restholz (Säge-, Hobelspäne), die einen Durchmesser von vier bis zehn Millimeter und eine Länge von zehn bis 50 Millimeter besitzen.²¹⁶

Aufgrund der unterschiedlichen Leistungsgrößen (8 bis 35 kW) die angeboten werden, kann der Kesseltyp Easyfire II in den Bereichen Ein- und Zweifamilienhaus, Landwirtschaft, größere Gebäude (Schulen, Wohnbau) und Gewerbe eingesetzt werden.²¹⁷

3.2.1 Lebenszyklus des KWB Easyfire II

Dieses Kapitel dient dazu die in den Kapiteln 3.1.1 bis 3.1.6 beschriebenen Positionen, also die Kosten und Erlöse des Produktes zeitlich einzuordnen und beschäftigt sich mit der dritten Fragestellung „Wann fallen diese Kosten und Erlöse an, d.h. zu welchem Zeitpunkt?“. Treten Kosten oder Erlöse im Laufe des Lebenszyklus auf, so sind diese für die dementsprechende Position mit einem „x“ für das jeweilige Jahr gekennzeichnet.

²¹⁶ KWB: Günstig heizen mit Holzpellets, Hackgut oder Stückholz, <http://www.kwb.at/de/die-biomasse.html>, Abfrage vom 11.07.2013

²¹⁷ KWB: KWB Easyfire Pelletheizung, <http://www.kwb.at/de/produkte/kwb-easyfire-pelletheizung.html>, Abfrage vom 11.07.2013

3.2.1.1 Vorlaufphase

Die Vorlaufphase kann mit dem Innovationsprozess des Easyfire II gleichgesetzt werden. Ausgehend von einem **Markt- sowie Technologiemonitoring** das als erstes stattfindet, besteht der Produkt-Innovationsprozess, auch „Programm“ genannt, aus den Teilprozessen Produktfindung, Produktentwicklung, Markteinführung und Serieneinführung (Abb. 23).

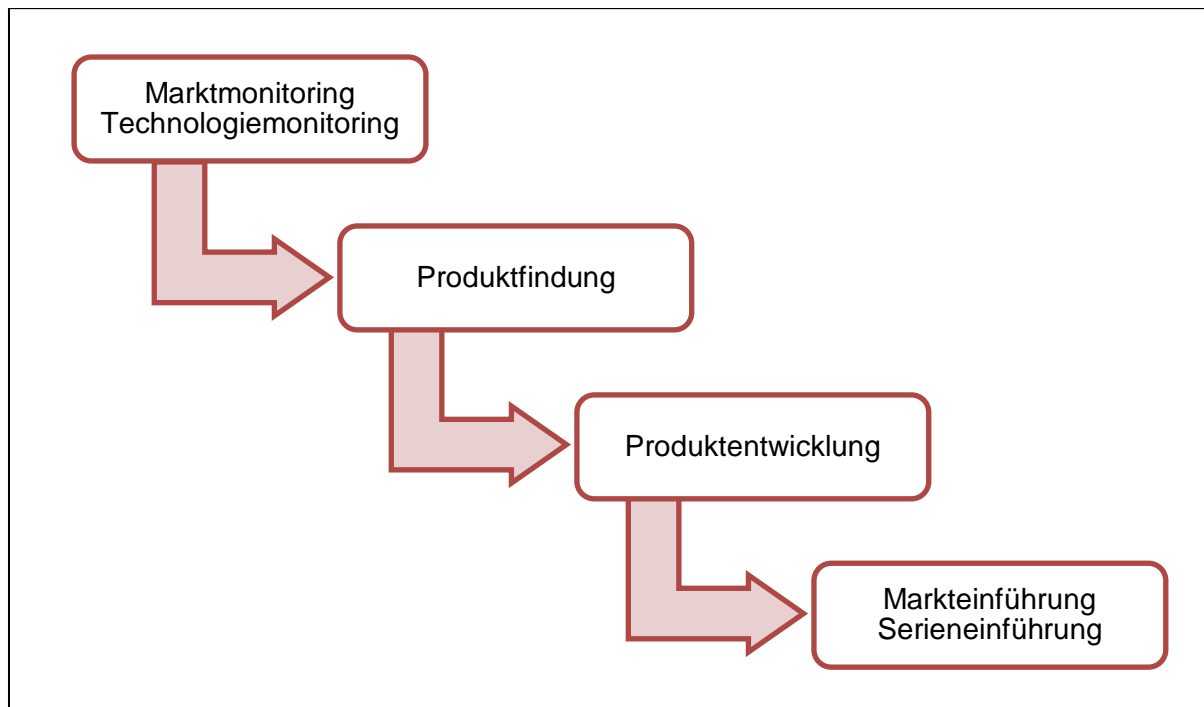


Abbildung 23: Innovationsprozess der KWB

Im **Produktfindungsprozess** findet das Sammeln und Bewerten von Ideen und Anforderungen (z.B. Kunden- und Marktanforderungen) statt. Daraus wird vom Auftraggeber, also vom Produktmanagement, ein Lastenheft erstellt und an den Leiter der Technik übergeben. Das Lastenheft dokumentiert was benötigt wird. Die beinhalteten Anforderungen an das Produkt sind dabei sehr allgemein gehalten, um die Lösungsfindung nicht zu sehr einzuschränken.

Ebenfalls wird ein Businessplan, der die Terminpläne, Stückzahlenszenarien, Zielkosten usw. beinhaltet, erstellt. Prozessverantwortlicher Bereich ist das Produktmanagement.²¹⁸

Das Ende des Produktfindungsprozesses stellt die Lastenheftbesprechung dar. Anschließend folgt der Prozess der **Produktentwicklung**, mit dem Ziel einer termingerechten Verwirklichung der Anforderungen aus dem Lastenheft in einem Produkt. Dazu zählen weiters alle erforderlichen Unterlagen für die Markt- und Serieneinführung. Dieser Prozess beginnt mit der Projektierungsphase in der ein Projektplan sowie ein Pflichtenheft vom Auftragnehmer, also dem Bereich Technik erstellt werden. Das Pflichtenheft dokumentiert wie es gemacht wird und beschreibt in konkreter Form, wie der Auftraggeber die Anforderungen im Lastenheft lösen wird. Nach der Projektierungsphase

²¹⁸ KWB: Basisinformation „Innovationsprozess“_02.2011.ppt

folgen Konzepterstellung, Prototypenentwicklung und –testphase, Nullserie 1 und 2 (Feldtest) sowie die Konstruktion und Lieferantenauswahl. Die Prozessverantwortung obliegt dem Bereich Technik.²¹⁹

Mit Abschluss der Produktentwicklung folgt die technische Freigabe des Produktes und ab jetzt starten die beiden Prozesse **Markt- und Serieneinführung**. Für beide Prozesse trägt das Produktmanagement die Verantwortung.²²⁰

Ziel der Markteinführung ist die Herstellung der Verkaufsfähigkeit. Dies beinhaltet alle Maßnahmen sowie Unterlagen die es ermöglichen das Produkt zu verkaufen, wie z.B. Verkaufsunterlagen, Preislisten, Schulungen der Vertriebsmitarbeiter und Partner, Messeauftritte und vieles mehr.²²¹

Die Herstellung der Liefer- und Supportfähigkeit ist hingegen das Ziel der Serieneinführung. Hierbei sind alle notwendigen Maßnahmen zu treffen, um einen ordnungsgemäßen Ablauf in der Serienproduktion und den Dienstleistungen wie Montage, Inbetriebnahme, Ersatzteile usw. zu gewährleisten. Erforderliche Unterlagen, wie z.B. Stücklisten sind zu erstellen sowie entsprechende Schulungen bei den Mitarbeitern des Supply Chain Management (SCM) oder Kundendienstes durchzuführen. Die Markteinführung und die Serieneinführung enden nicht mit Lieferstart sondern haben eine gewisse Nachlaufzeit.²²²

3.2.1.2 Marktphase

Mit dem Beginn der Serienproduktion startet die Marktphase. In dieser Phase beginnt das Unternehmen Umsatzerlöse, überwiegend aus dem Verkauf der Produkte aber auch aus den Dienstleistungen wie Montage oder Inbetriebnahme, zu generieren.

Außerdem findet bei gegebenem Anlassfall die sogenannte Serienbetreuung statt. Dazu zählen Produktverbesserungen sowie die Weiterentwicklung des bestehenden Produktes.²²³

Das Ende der Serienproduktion bedeutet gleichzeitig das Ende der Marktphase und leitet den Beginn der Nachlaufphase ein.

3.2.1.3 Nachlaufphase

Inhalt der Nachlaufphase sind hauptsächlich Wartungen und Reparaturen, wodurch überwiegend Erlöse erzielt werden. Es kann weiteres zu Gewährleistungs- und Garantiekosten aufgrund der in den letzten Jahren der Marktphase verkauften Produkte kommen.

²¹⁹ KWB: Basisinformation „Innovationsprozess“_02.2011.ppt

²²⁰ KWB: Basisinformation „Innovationsprozess“_02.2011.ppt

²²¹ KWB: Basisinformation „Innovationsprozess“_02.2011.ppt

²²² KWB: Basisinformation „Innovationsprozess“_02.2011.ppt

²²³ KWB: Basisinformation „Innovationsprozess“_02.2011.ppt

3.2.2 Anwendung der KWB-LZ-KoRe am Produkt Easyfire II

Gegenstand für die Anwendung des später beschriebenen Berechnungstools ist das Produkt Easyfire II. In einem ersten Schritt musste geklärt werden, worauf die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bezogen wird. Entschieden hat man sich dafür, dass nur der Heizkessel alleine betrachtet wird. Es werden also nur dem Produkt direkt zurechenbare Kosten und Erlöse betrachtet. Das bedeutet, dass sämtliches Zubehör, wie z.B. die Raumaustragung, nicht berücksichtigt wird.

Jedoch warf der Begriff Heizkessel die nächste Fragestellung auf: Gehört die Steuerung zum Kessel oder sollte auch diese von der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ausgeschlossen werden?

Die Steuerung wird nicht nur im Produkt Easyfire II, sondern auch in anderen Produkten eingebaut. Eine Abgrenzung ist schwer möglich und aus diesem Grund ist die Steuerung keinem Produkt direkt zurechenbar. Abgesehen von der Zurechenbarkeit steht auf der einen Seite das Argument, dass der Kessel ohne Steuerung nicht funktionieren würde, d.h. Kessel und Steuerung bilden eine Einheit. Auf der anderen Seite steht die Überlegung, dass die Steuerung die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung aus folgendem Grund verfälschen könnte.

Im Falle, dass die Steuerung nicht ausgereift oder fehleranfällig ist, dagegen der Heizkessel optimal entwickelt ist, verursacht hauptsächlich die Steuerung Reparatureinsätze. Dadurch entstehen höhere Garantiekosten usw. die sich negativ auf die Wirtschaftlichkeit des Produktes auswirken. Obwohl der Kessel ohne Steuerung fehlerfrei läuft, kann es durch die Betrachtung des Kessels mit Steuerung zu Fehlentscheidungen kommen und der Entschluss gefasst werden, das Produkt aufgrund der geringen oder nicht vorhandenen Rentabilität so bald als möglich vom Markt zu nehmen.

Das Unternehmen entschied sich, vor allem auf Grund der oben genannten schweren Abgrenzbarkeit der Steuerung, nur den Kessel ohne Steuerung zu betrachten.

3.3 Berechnungstool für die KWB-LZ-KoRe

Im folgenden Kapitel werden Ablauf und Bestandteile des Berechnungstools erläutert. Das Berechnungstool wurde mit dem Programm Microsoft Excel 2010 erstellt und besteht aus mehreren Arbeitsblättern. Die Ansicht bzw. Größe der meisten Arbeitsblätter wurde dabei auf das A4 Querformat gestaltet. Dies hat den Zweck die Benutzerfreundlichkeit zu erhöhen, und bietet folgende Vorteile:

1. Jeder Anwender findet alles mit einem Blick auf dem Bildschirm vor und auf das Scrollen (mit dem Mausrad) kann mit Ausnahme der Befüllungsblätter verzichtet werden.
2. Jene Arbeitsblätter, die für den Managementbericht benötigt werden, werden übersichtlich und in optimaler Schriftgröße auf einem Blatt ausgedruckt.

Nun werden die einzelnen Arbeitsblätter, im Folgenden auch „Seiten“ genannt, näher erläutert.

3.3.1 Übersicht

Beim Öffnen des Berechnungstools kommt der Anwender zu allererst auf die Seite der Übersicht. Hier verschafft er sich einen ersten groben Überblick über die Vorgehensweise.

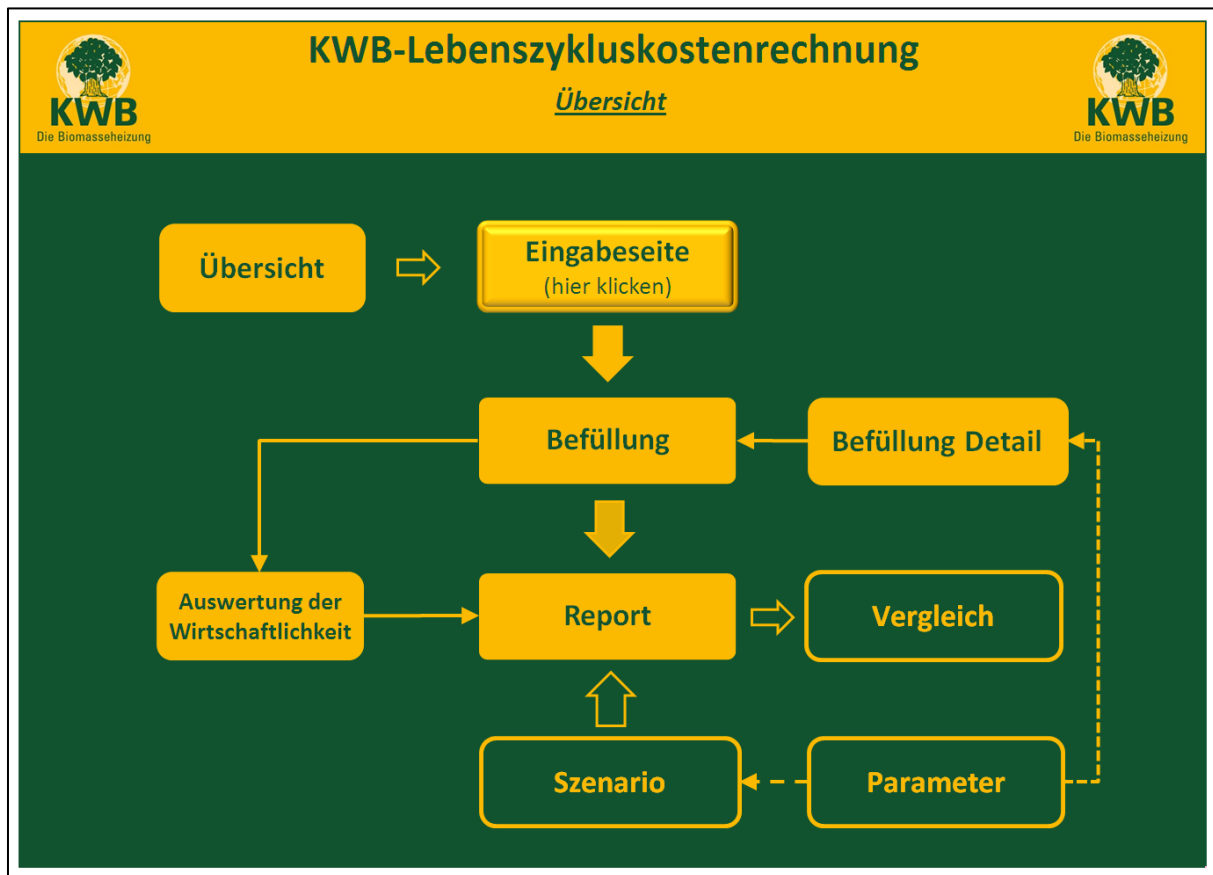


Abbildung 24: Übersicht

Wie aus der Abbildung 24 ersichtlich, kommt nach der Eingabeseite die Seite der Befüllung. Nach Abschluss dieser erhält man einen sogenannten Report mit den wichtigsten Ergebnissen. Des Weiteren hat man die Möglichkeit sich mittels verschiedener Parameter ein Szenario zu erstellen. Auch hier werden die Ergebnisse in einem Report dargestellt und die beiden Ergebnisse können miteinander verglichen werden. Die Auswertung der Wirtschaftlichkeit bzw. die Ergebnisberechnung für den Report erfolgt immer im Hintergrund, welche für den Anwender nicht sichtbar ist.

Durch klicken auf den Button  wird diese geöffnet.

3.3.2 Eingabeseite

In diesem Blatt (Abb. 25) hat der Anwender die Möglichkeit Einstellungen bezüglich des Produktes vorzunehmen. Zu allererst ist das Produkt zu wählen. Dies hat für die Berechnung

keine Auswirkungen, jedoch wird der Name des Produktes für die Reports übernommen. Als nächstes ist das Jahr des Starts des Lebenszyklus, also der Zeitpunkt der ersten Idee zum Produkt, zu wählen. Dies ist für die Zeitachse in den Befüllungsblättern relevant. Der kalkulatorische Zinssatz kann in 0,5 Prozentschritten gewählt werden. Abschließend ist noch die Dauer der einzelnen Phasen des Lebenszyklus festzulegen. Für die Vorlaufphase sind maximal fünf, für die Marktphase zwölf und für die Nachlaufphase 33 Jahre wählbar.

KWB-Lebenszykluskostenrechnung

1. Eingabeseite

Produkt: Easyfire II

Start Lebenszyklus im Jahr: 2007

Kalkulatorischer Zinssatz: 10,0 %



Lebenszyklus gesamt: 32 Jahre

Vorlaufphase: 4 Jahre (von 2007 bis 2010)

Marktphase: 8 Jahre (von 2011 bis 2018)

Nachlaufphase: 20 Jahre (von 2019 bis 2038)

Abbildung 25: 1.Eingabeseite

Durch klicken des Pfeiles  links oben kommt man auf die Übersichtseite zurück. Wenn alle Einstellungen getroffen sind, klickt man den Pfeil  rechts oben wodurch man auf diese weitergeleitet wird.

3.3.3 Startseite

Der Anwender erhält hier eine detaillierte Ansicht über die Vorgehensweise, die in Abbildung 26 dargestellt wird. Prinzipiell gibt es die Möglichkeit eine Plan-Befüllung, vorzugsweise für neue Produkte, oder eine Ist-Befüllung für bereits bestehende Produkte durchzuführen. Unter dem Begriff Befüllung soll hier das Eintragen oder auch das Eingeben der Daten in den entsprechenden Arbeitsblättern verstanden werden.

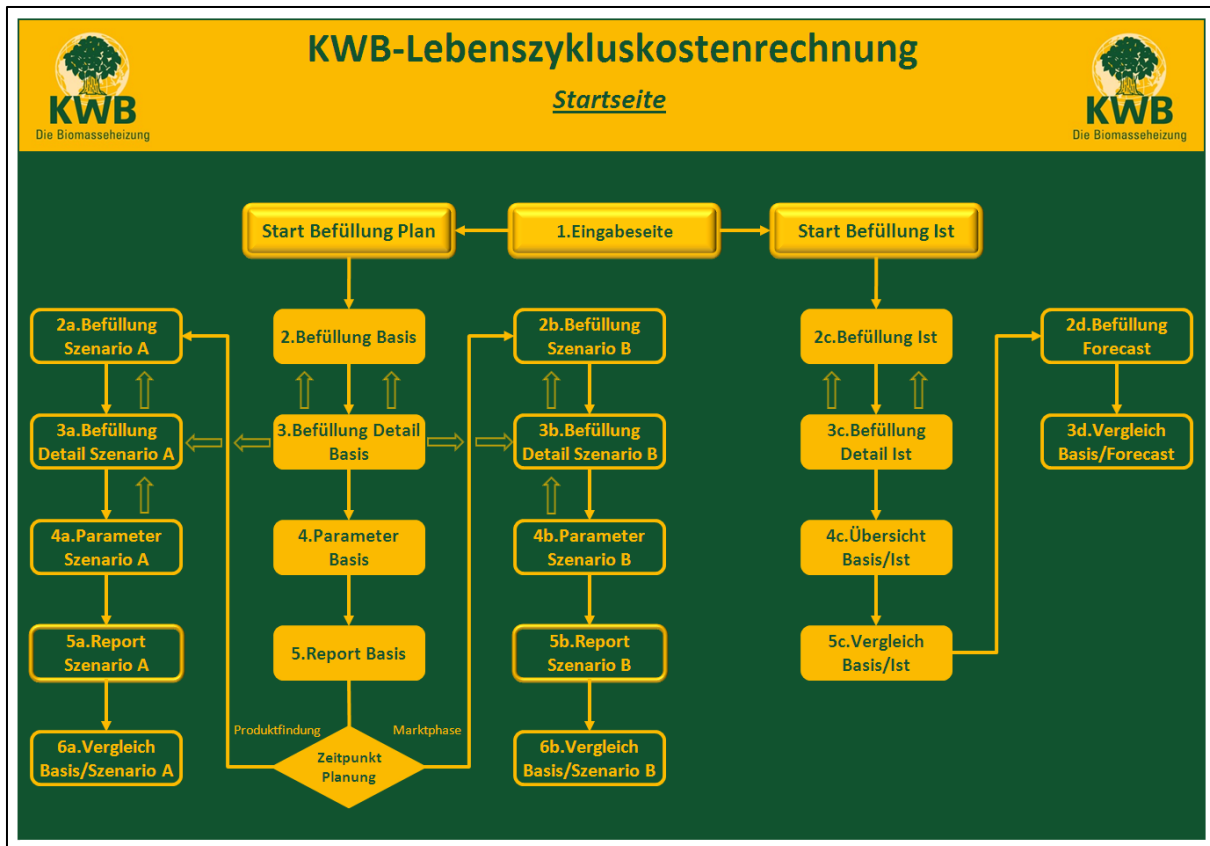


Abbildung 26: Startseite

Die schmalen gelben Pfeile auf dieser Seite weisen den Weg des Ablaufes. Somit wird eine Reihenfolge vorgegeben und es kann ausschließlich zum vorherigen oder nächsten Blatt gewechselt werden. Die Idee dahinter ist, dass der Benutzer den Weg nicht selber suchen muss indem er zwischen verschiedenen Seiten hin- und herspringt, sondern den Weg vorgegeben bekommt und damit das mögliche Vergessen, eine Seite zu befüllen vermieden wird.

Die „gerahmten“ Pfeile \Rightarrow zeigen die wichtigsten Abhängigkeiten der Seiten untereinander auf. Diese Seiten, von denen diese gerahmten Pfeile ausgehen, werden auch als Datenquelle bezeichnet. Das Fehlen von Daten hat somit auch Folgen auf die abhängigen Seiten, da diese auf die Datenquellenseite zugreifen.

3.3.4 Plan-Befüllung

Die Plan-Befüllung ist die Basis-Planung für ein neues Produkt dessen Lebenszyklus gerade beginnt. Sie ist unverzichtbar und muss unbedingt durchgeführt werden, da sie die Grundlage für das Erstellen der Szenarien und der Forecasts bildet. Ziel ist es, mit Hilfe der einzugebenden Planzahlen die Wirtschaftlichkeit des neuen Produktes zu errechnen und in einem Report darzustellen.

Durch Klicken des Buttons  wird die entsprechende Seite aufgerufen. Der

Ablauf ist wie bereits erwähnt vorgegeben und beinhaltet, wie aus der Startseite ersichtlich, folgende Punkte:

- 2.Befüllung Basis
- 3.Befüllung Detail Basis
- 4.Parameter Basis
- 5.Report Basis

Anschließend an den Punkt fünf (Report Basis) besteht die Möglichkeit ein Szenario A oder B zu erstellen. Ausschlaggebend für die Wahl des Szenarios ist der Zeitpunkt der Planung, worauf später noch eingegangen wird.

3.3.4.1 2.Befüllung Basis

Das Arbeitsblatt 2.Befüllung Basis (Abb. 27) übernimmt die errechneten Werte aus dem Arbeitsblatt 3.Befüllung Detail Basis und gibt einen zusammenfassenden Gesamtüberblick der KWB-LZ-KoRe. Es sind keine Eingaben zu tätigen.

KWB-LEBENSZYKLUSKOSTENRECHNUNG				Vorlaufphase				Marktphase								Nachlauf																																											
← Start				2.Befüllung Basis				3.Befüllung Detail Basis																																																			
Betroffene Bereiche				Kalenderjahr				Dauer: 4 Jahre				Dauer: 8 Jahre								Dauer:																																							
TE	SON	PM	RV	ND	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019																																										
				Jahr				1				2				3				4				5				6				7				8				9				10				11				12				13			
				Δ Barwerte																																																							
Erlöse und Erlösschmälerungen																																																											
			x		+ 1 . Handelswarenerlöse	229.468	0	0	0	3.500	7.500	12.000	18.000	25.500	34.000	43.500	52.000	57.400																																									
		x			+ 2 . Produktionserlöse	5.468.469	0	0	1.800	3.600	900.000	1.520.000	1.800.000	2.100.000	1.890.000	1.470.000	1.260.000	1.050.000	0																																								
		x			+ 3 . Leistungserlöse	1.215.475	0	0	0	55.000	80.000	105.000	130.000	155.000	180.000	205.000	230.000	222.500																																									
		x	x		+ 4 . Zubehörlöse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																									
		x	x		+ 5 . Frachtkostenerlöse	26.489	0	0	0	6.396	5.354	9.000	10.000	9.000	7.000	6.000	5.000	0																																									
		x			+ 6 . Sonstige Erlöse	150.239	0	0	79.894	24.545	92.945	16.473	5.000	0	5.000	0	5.000	0																																									
		x	x		- 7 . Skonto und Erlösschmälerungen	143.024	0	0	0	21.654	33.181	47.400	55.550	50.988	41.200	36.688	32.150	0																																									
					= C ₀ (Nettoerlöse)	6.947.115	0	0	81.694	28.145	1.036.187	1.596.146	1.883.600	2.202.450	2.033.513	1.649.800	1.482.813	1.304.850	279.900																																								
Produktvariable Kosten 1																																																											
	x	x	x		- 8 . Material- und Wareneinsatz	1.946.431	0	0	1.900	3.800	344.618	551.864	621.844	692.933	626.914	492.588	427.273	361.607	20.211																																								
	x	x			- 9 . Transportkosten	294.745	0	0	0	52.802	84.169	99.000	110.000	99.000	77.000	66.000	55.000	0																																									
		x			- 10 . Provisionen Vertriebspartner	18.802	0	0	0	6.188	4.726	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	0																																									
					= C ₁ (DB I)	4.687.137	0	0	79.794	24.345	632.579	955.388	1.157.756	1.394.517	1.302.598	1.075.212	984.539	883.243	259.689																																								
Produktvariable Kosten 2																																																											
	x				- 11 . Personalkosten Assembling und Lager	210.289	0	0	138	276	35.273	58.391	67.660	77.433	71.781	57.504	50.768	43.576	0																																								
		x			- 12 . Personal- und KFZ-Kosten Dienstleistungen	961.196	0	0	0	39.600	48.000	83.585	103.756	125.063	147.554	171.283	196.302	184.112	0																																								
					= C ₂ (DB II)	3.515.653	0	0	79.656	24.069	557.706	848.997	1.006.511	1.213.328	1.105.755	870.153	762.488	643.365	75.577																																								
Produktfixe Kosten 1																																																											
	x	x			- 13.0 Entwicklungskosten ¹	1.775.413	250.000	418.033	779.794	395.694	503.445	60.097	0	0	0	0	0	0	0																																								
	x	x	x		- 13.1 Serieneinführungskosten ¹	285.183	0	0	0	25.470	428.730	2.797	0	0	0	0	0	0	0																																								
		x	x		- 13.2 Markteinführungskosten ¹	133.897	0	0	0	30.510	180.888	1.313	0	0	0	0	0	0	0																																								
	x	x			- 14 . Weiterentwicklungskosten ¹	232.126	0	0	0	20.166	37.938	137.550	103.124	75.512	52.814	43.659	37.058	0	0																																								
					= C ₃ (DB III)	1.089.034	-250.000	-418.033	-700.138	-427.605	-575.523	746.852	868.961	1.110.204	1.030.243	817.339	718.829	606.307	75.577																																								
Produktfixe Kosten 2																																																											
	x	x			- 15 . Fehlerbehebungskosten ¹	205.445	0	0	0	50.787	61.157	99.525	71.128	50.842	36.348	25.991	18.588	3.000																																									
		x	x		- 16 . Gewährleistungs- und Garantiekosten ²	435.840	0	0	0	54.249	89.129	119.787	149.396	149.340	137.439	126.245	115.970	41.733																																									
		x	x		- 17 . Kulanzkosten ²	74.806	0	0	0	1.108	5.577	11.063	14.755	18.046	20.975	23.570	25.860	23.087																																									
					= C ₄ (DB IV)	372.942	-250.000	-418.033	-700.138	-427.605	-681.666	590.990	638.586	874.926	812.015	622.576	543.022	445.889	7.752																																								
Produktfixe Kosten 3																																																											

Abbildung 27: 2.Befüllung Basis²²⁴

Diese Seite ist als ein Teil des Managementberichts gedacht. Sofern der Lebenszyklus 37 Jahre nicht überschreitet, stellt diese Seite beim Ausdrucken im A3 Querformat alle Werte auf einer Seite gut lesbar dar. Leere Spalten sind eventuell bei Bedarf vorm Drucken ausblenden.

²²⁴ Aus Gründen der Erkennbarkeit ist nur ein Teil des Arbeitsblattes dargestellt.

3.3.4.2 3.Befüllung Detail Basis

Die bereits erläuterten Erlöse und Kosten der KWB-LZ-KoRe beinhalten bzw. errechnen sich aus verschiedenen Detailpositionen, welche nun in diesem Arbeitsblatt dargestellt sind und befüllt werden müssen. Dabei sind nur die weiß markierten Zellen zu befüllen.

Da das Berechnungstool für fünf Jahre Vorlaufphase, zwölf Jahre Marktphase und 33 Jahre Nachlaufphase ausgelegt ist, kann es vorkommen, dass in der Zeile des Kalenderjahres bzw. Lebenszyklusjahres Zellen frei bleiben, d.h. keinen Wert beinhalten. In diesen Spalten ohne Kalenderjahr bzw. Lebenszyklusjahr sind auch keine Werte einzutragen.

Damit hier Fehler vermieden werden und dem Benutzer die Befüllung so weit wie möglich erleichtert wird, wurde in diesem Bereich die Benutzerfreundlichkeit weiter erhöht, indem bei falscher Befüllung die beiden folgenden Hilfestellungen bzw. Fehlermeldungen, wie in Abbildung 28 hervorgehoben, erscheinen:

1. In den Spalten, wo kein Kalenderjahr angegeben ist, dürfen die Zellen auch nicht befüllt werden. Eine irrtümliche Befüllung dieser Zellen hat zur Folge, dass in der Spalte „Barwerte“ der Begriff „Ungültig!“ erscheint.
2. Werden hingegen Spalten, wo ein Kalenderjahr hinterlegt ist, nicht befüllt, hat dies Auswirkungen auf Zwischensumme und in weiterer Folge auf die Gesamtsumme der Position in denen ein Wert fehlt. Der Anwender wird zusätzlich zum Begriff „Ungültig!“ mit dem Begriff „Wert fehlt!“ bei der Summe der jeweiligen Position und des jeweiligen Kalenderjahres darauf hingewiesen. Das bedeutet, dass wenn in einem Jahr für eine bestimmte Position keine Erlöse bzw. Kosten anfallen, immer ein Wert wie z.B. 0 (Null) einzugeben ist.

KWB-LEBENSZYKLUSKOSTENRECHNUNG					Vorlaufphase				Marktphase							
2. Befüllung Basis					3. Befüllung Detail Basis					4. Parameter Basis						
					Dauer: 4 Jahre				Dauer: 8 Jahre							
Betroffene Bereiche					TE	SCM	PM	MV	KD	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
					← Kalenderjahr →					1	2	3	4	5	6	7
					← Jahr →											
					← Barwerte →											
Erlöse und Erlösschmälerungen																
	x				+ 1 . Handelswarenerlöse (40)	Ungültig!	0	0	0					3.500	Wert fehlt!	12.000
	x				a. Handelswarenerlöse KD aus Ersatzteilaufträgen (EA)	Ungültig!	0	0	0					2.500	Wert fehlt!	9.000
	x				Anzahl Kessel in Betrieb exkl. Ø	OK!	0	0	0					250	300	350
	x				Anzahl Kessel in Betrieb kumuliert exkl. Ø	OK!	0	0	0					250	550	900
	x				Ø Ersatzteil-Erlös/Kessel in Betrieb kum.	Ungültig!	← 0	← 0	← 0	← 0	← 0	← 0	← 0	← 10,00	← 20,00	← 30,00
	x				b. Handelswarenerlöse KD aus Serviceaufträgen (SA)	OK!	39.860	0	0	0	0	0	0	1.000	2.000	3.000
	x				Ø Anzahl Wartungen KD (aus 3.)	OK!	0	0	0	0	0	0	0	100	200	300
	x				Ø Ersatzteil-Erlös/Wartung	OK!	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5
	x				Ø Anzahl nicht planbare Einsätze KD (aus 3.)	OK!	0	0	0	0	0	0	0	50	100	150
	x				Ø Ersatzteil-Erlös/nicht planbaren Einsatz KD	OK!	0	0	0	0	0	0	0	10,00	10,00	10,00
	x				+ 2 . Produktionserlöse (41)	OK!	5.468.469	0	0	1.800	3.600			900.000	1.520.000	1.800.000
	x				a. Produktionserlöse Kessel aus Vertriebsaufträgen (VA)	OK!	5.468.469	0	0	1.800	3.600			900.000	1.520.000	1.800.000
	x				Anzahl geplante verkaufte Kessel	OK!	0	0	2	4				500	800	900
	x				Preis/Kessel o. Platine u. Bediengerät	OK!	0	0	900	900				1.800	1.900	2.000
	x				Ø Preis/Kessel	OK!	0	0	1.000	1.000				1.900	2.000	2.100
	x				Preis für Platine u. Bediengerät/Stk.	OK!	0	0	100	100				100,00	100,00	100,00
	x				+ 3 . Leistungserlöse (42)	OK!	1.215.475	0	0	0	0			55.000	80.000	105.000
	x				a. Leistungserlöse KD aus Vertriebsaufträgen (VA)	OK!	109.315	0	0	0	0			30.000	30.000	30.000
	x				Ø Anzahl Montagen KD - VA	Ungültig!	← 0	← 0	← 0	← 0	← 0	← 0	← 200	← 100	← 100	← 100
	x				Ø Erlös/Montage	OK!	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100
	x				Ø Anzahl Inbetriebnahmen KD - VA	OK!	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100
	x				Ø Erlös/Inbetriebnahme	OK!	0	0	0	0	0	0	0	200	200	200
	x				b. Leistungserlöse KD aus Serviceaufträgen (SA)	OK!	1.106.160	0	0	0	0			25.000	50.000	75.000

Abbildung 28: Hilfestellungen bzw. Fehlermeldungen in der Detailbefüllung²²⁵

²²⁵ Aus Gründen der Erkennbarkeit ist nur ein Teil des Arbeitsblattes dargestellt.

Kurz zusammengefasst, sobald „Ungültig!“ in der Spalte „Barwerte“ erscheint, wurde ein Wert zu viel oder zu wenig in der jeweiligen Zeile eingetragen. Wurde alles richtig eingetragen gibt es ein „OK!“ zu sehen.

Aufgrund der vielen Positionen und Unterpositionen ist dieses Arbeitsblatt sehr umfangreich und beinhaltet dementsprechend viele Zeilen und Spalten, weshalb es sich beim Ausdrucken nicht leserlich auf einer Seite (Querformat A3) darstellen lässt. Aufgrund der vielen Detailinformationen ist diese Seite kein fixer Bestandteil des Managementberichts. Einerseits ist dies nicht nötig und andererseits stellt die zuvor beschriebene Seite 2.Befüllung Basis alle relevanten Daten gut aufbereitet dar und ist Teil des Managementberichts. Die Seite 3.Befüllung Detail Basis beantwortet dem Management hervorragend Fragen zu den Beträgen von Positionen und ist auch dafür vorgesehen.

3.3.4.3 4.Parameter Basis

Dieses Blatt, ersichtlich in der folgenden Abbildung, liefert Informationen zu relevanten Positionen, wie z.B. durchschnittlicher Verkaufspreis, durchschnittlicher Materialverbrauch. Die Durchschnittswerte ergeben sich aus der Summe der Jahresbeträge geteilt durch die Anzahl der Jahre. Des Weiteren werden der Kapitalwert $C_{0,IV}$ und der interne Zinssatz ausgewiesen.

KWB-Lebenszykluskostenrechnung	
← 3.Befüllung Det. Basis	<u>4.Parameter Basis</u>
	→ 5.Report Basis
Produkt: Easyfire II	Zeit-Wert Basis
1. Ø Verkaufspreis Kessel ohne Platine Marktphase	2.025 €
2. Ø Materialverbrauch/Kessel o. Pl. Marktphase	650 €
3. Entwicklungskosten Vorlaufphase	1.843.521 €
4. Weiterentwicklungskosten Marktphase	507.821 €
5. Fehlerbehebungskosten Marktphase	414.365 €
6. Gewährleistungs- und Garantiekosten gesamt	1.026.664 €
Summe Kosten (3. bis 6.)	3.792.372 €
	Basis
Kapitalwert $C_{0,IV}$:	372.942 €
Interner Zinssatz:	13,3 %

Abbildung 29: 4.Parameter Basis

3.3.4.4 5.Report Basis

Da ein Bild bekanntlich mehr als 1000 Worte sagt, werden die für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit des Produktes ausschlaggebenden Kennzahlen in diesem Blatt (Abb. 30) nochmals aufbereitet und grafisch dargestellt. Links neben der Anzeige der Eingabewerte wird der Kapitalwert $C_{0,IV}$ mit inflationärer Abzinsung in einem Kurvendiagramm abgebildet. Die Beurteilung rechts oben im Blatt wird mit maximal fünf Sternen angezeigt und resultiert aus einer Kombination der Amortisationsdauer und des internen Zinssatzes.

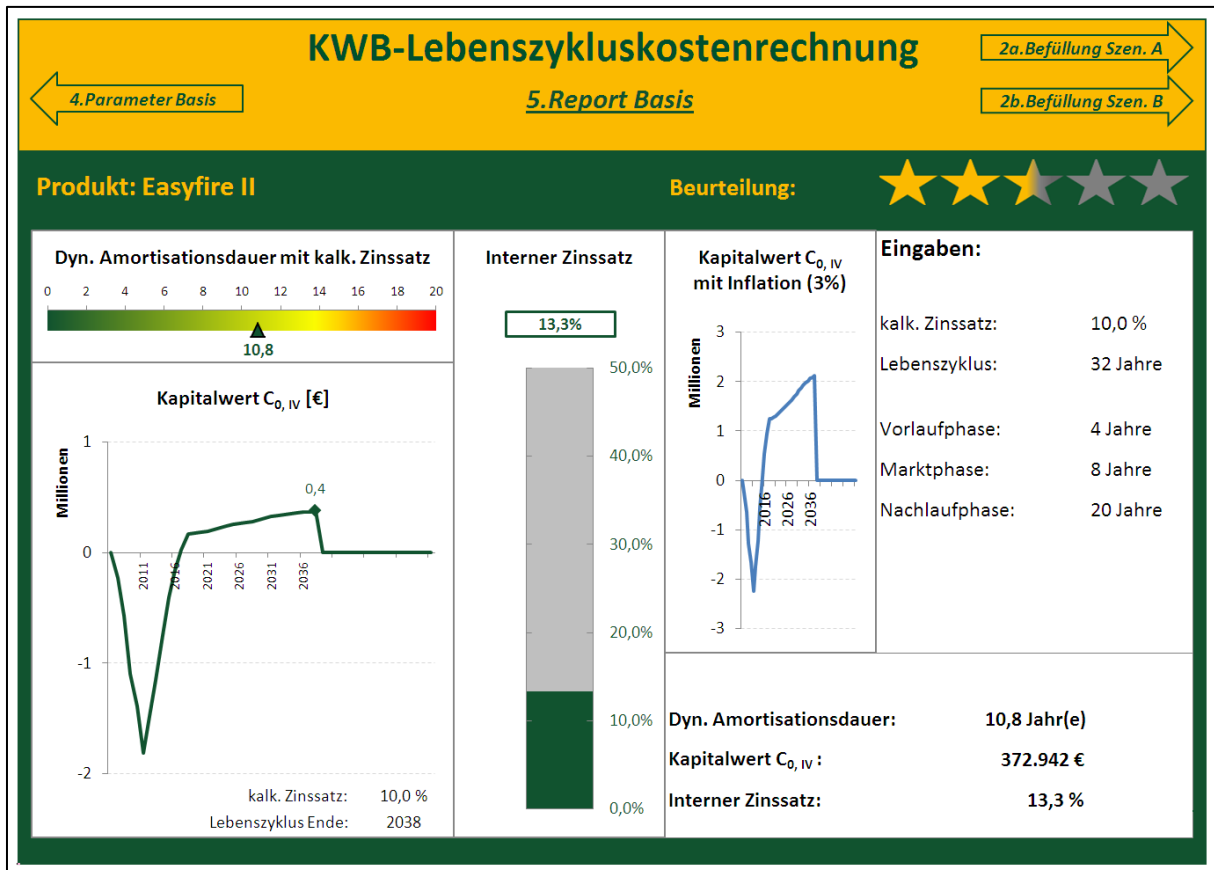


Abbildung 30: 5.Report Basis

Wie bereits beschrieben bilden die bisherigen Schritte die Grundlage für die Erstellung der Szenarien A oder B, welche durch Klicken des entsprechenden Pfeiles rechts oben im Blatt starten.

3.3.5 Szenario A

Das Szenario A ist für ganz neue Produkte gedacht. Da diese noch am Beginn ihres Lebenszyklus stehen, ist es unter anderem wichtig ausgewählte Positionen in der Vorlaufphase der Lebenszyklusrechnung zu verändern. Dadurch ist es möglich die Basis-Planung mit dem Szenario A zu vergleichen, also die geplanten Zahlen mit den durch die Parameter veränderten Zahlen. Bei der Erstellung eines Best Case oder Worst Case

Szenarios werden üblicherweise nur eine Position der Rechnung verändert und der Rest bleibt gleich. Der große Vorteil von Szenario A ist nun, dass nicht nur eine Position sondern mehrere ausgewählte Positionen gleichzeitig verändert werden können und ein individuelles Szenario zur Verfügung gestellt wird.

Wird die bereits beschriebene Startseite betrachtet, so ist ersichtlich, dass der Ablauf zur Erstellung des Szenarios mit der Basis-Befüllung ident ist. Der einzige Unterschied besteht darin, dass ein abschließendes sechstes Arbeitsblatt mit dem Titel „Vergleich“ enthalten ist.

3.3.5.1 2a.Befüllung Szenario A

Diese Seite gleicht der 2.Befüllung Basis Seite und auch hier sind keine Eingaben zu tätigen.

3.3.5.2 3a.Befüllung Detail Szenario A

Der Unterschied dieser Seite im Vergleich zu 3.Befüllung Detail Basis besteht darin, dass hier keine Eingaben zu tätigen sind (keine weißen Zellen). Es werden lediglich die Positionswerte mit Hilfe von 3.Befüllung Detail Basis und der nachfolgend beschriebenen Seite 4a.Parameter Szenario A darin berechnet und festgehalten.

3.3.5.3 4a.Parameter Szenario A

Auf dieser Seite werden nun die angeführten Positionen entsprechend dem Szenario, welches erstellt werden soll, verändert. Die Veränderung der Parameter ist dabei von +20 % bis -20 % möglich, der dazugehörige Wert in Euro wird errechnet. Dabei erscheint der mit dem Prozentsatz veränderte Euro-Wert in der Spalte „Zeit-Wert Szenario A“, die sich rechts neben der Spalte „Zeit-Wert Basis“ befindet und mehr Aussagekraft bzw. eine Vorstellung über die Auswirkungen des gewählten Prozentsatzes geben soll. Ebenfalls ersichtlich sind der neu gewonnene Kapitalwert sowie der interne Zinssatz.

KWB-Lebenszykluskostenrechnung				
3a.Befüll.Detail SzenA	<u>4a.Parameter Szenario A</u>			5a.Report SzenA
Produkt: Easyfire II	Zeit-Wert Basis	Zeit-Wert Szenario A	Änderung im Szenario A	
1. Ø Verkaufspreis Kessel ohne Platine Marktphase	2.025 €	2.025 €	0 €	0% ▾
2. Ø Materialverbrauch Kessel o. Pl. Marktphase	650 €	650 €	0 €	0% ▾
3. Entwicklungskosten Vorlaufphase	1.843.521 €	1.474.817 €	-368.704 €	-20% ▾
4. Weiterentwicklungskosten Marktphase	507.821 €	507.821 €	0 €	0% ▾
5. Fehlerbehebungskosten Marktphase	414.365 €	476.520 €	62.155 €	+15% ▾
6. Gewährleistungs- und Garantiekosten gesamt	1.026.664 €	1.180.664 €	154.000 €	+15% ▾
Summe Kosten (3. bis 6.)	3.792.372 €	3.639.822 €	-152.550 €	-4,0%
	Basis	Szenario A	Änderung	
Kapitalwert $C_{0,IV}$:	372.942 €	563.206 €	190.264 €	51,0 %
Interner Zinssatz:	13,3 %	15,8 %		2,5 %

Abbildung 31: 4a.Parameter Szenario A

Das in Abbildung 31 abgebildete Szenario A soll beispielhaft eine Möglichkeit zur Erstellung eines Szenarios kurz beschreiben. Hierbei wurde angenommen, dass aus verschiedensten Beweggründen, nicht so viel Zeit in die Entwicklung des Produktes gesteckt wird. Deshalb fallen die Entwicklungskosten in jedem Entwicklungsjahr um 20 % geringer aus, als in der Basis-Befüllung geplant ist. Da aufgrund der verkürzten Entwicklungszeit das Produkt vielleicht nicht zu 100 % ausgereift ist, wird angenommen, dass die Fehlerbehebungskosten in der Marktphase sowie die Gewährleistungs- und Garantiekosten des gesamten Lebenszyklus in jedem Jahr um 15 % höher ausfallen als angenommen. Würde nun tatsächlich dieses Szenario eintreten, so ergäbe sich eine Erhöhung des Kapitalwertes um 51 % sowie eine Erhöhung des internen Zinssatzes um 2,5 %.

3.3.5.4 5a.Report Szenario A

Bei dieser Seite werden wie bei 5.Report Basis die Ergebnisse von Szenario A ziffernmäßig und grafisch dargestellt.

3.3.5.5 6a.Vergleich Basis-Planung/Szenario A

Der Vergleich der Basis-Planung mit dem Szenario A bildet den Abschluss der Erstellung des Szenarios A. Hier werden die Basis-Planung mit dem Szenario A in einem gemeinsamen

Report miteinander verglichen. Diese grafische Darstellung auf einer Seite soll die Situation kurz und prägnant zusammenfassen und ist in Abb. 32 ersichtlich. Sie ermöglicht die Erfassung mit nur einem Blick, ohne großartig auf Zahlen schauen zu müssen.

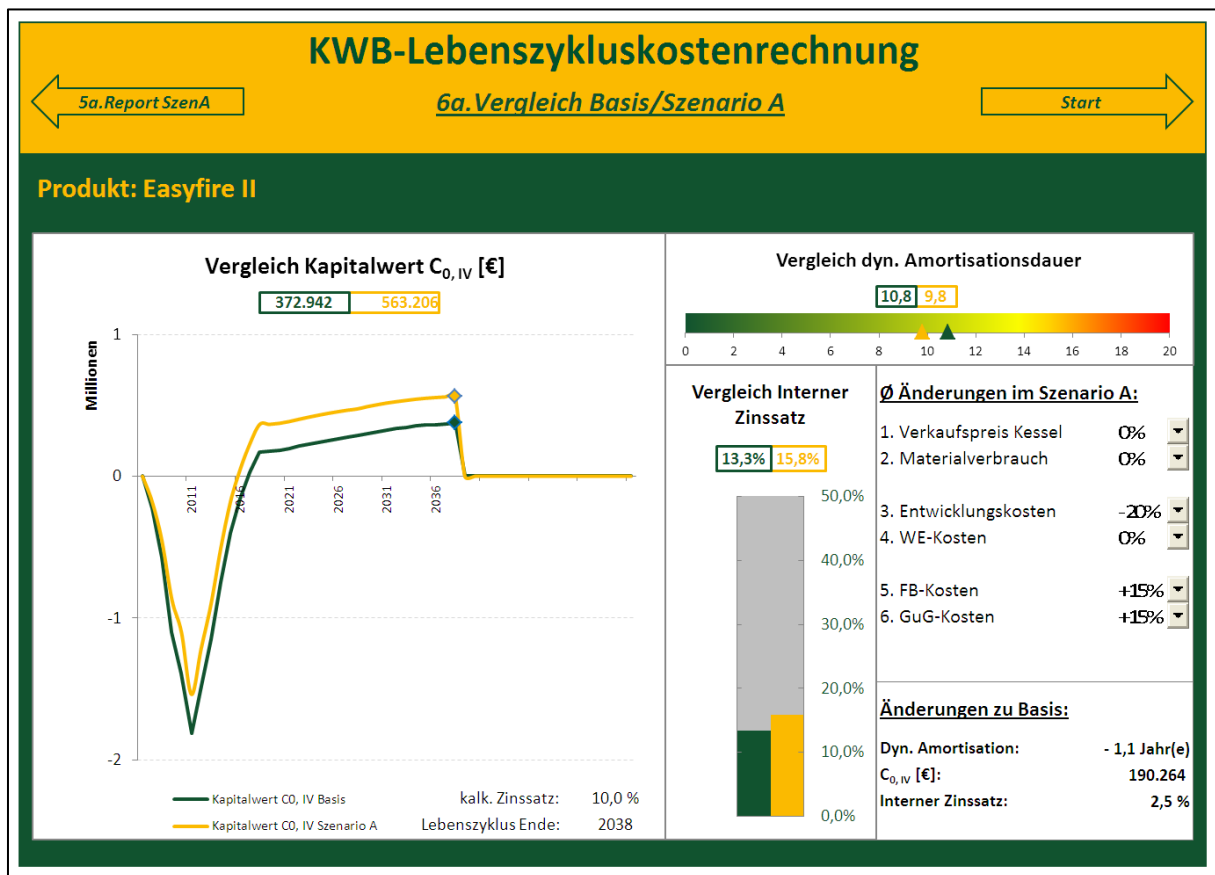


Abbildung 32: 6a.Vergleich Basis-Planung/Szenario A

Inhalt des Managementberichts ist auf alle Fälle ein Vergleich zwischen Basis und Szenario A, wobei die Erstellung von mehreren Vergleichen mit unterschiedlichen Parametern im Szenario A vorteilhaft wäre. Um schnell ein weiteres Szenario zu erstellen, werden die gewünschten Parameter direkt auf dieser Seite verändert, das Szenario wird ausgedruckt und das Nächste erstellt. Ein Zurückspringen zur Seite 4a.Parameter Szenario A ist nicht erforderlich, jedoch bei Bedarf der Änderungen in Euro immer möglich.

3.3.6 Szenario B

Beim Szenario B befindet sich das Produkt bereits in der Marktphase und ist sozusagen ein Bonus des Berechnungstools. Der Unterschied zum Szenario A liegt darin, dass die relevanten Parameter nicht nur pauschal für jedes Jahr gleich, sondern für jedes Jahr individuell gewählt bzw. eingestellt werden können. Sinnvoll ist dies, wenn der Anwender beispielsweise vor der Entscheidung steht, ob eine Produktverbesserung durchgeführt werden soll oder er sich bei Nichtdurchführung mit den höheren Garantiekosten abfindet. Da

sich das Produkt bereits in der Marktphase befindet und die Vorlaufphase vorbei ist, sind auch entsprechende Parameter der Vorlaufphase nicht mehr einstellbar.

Der Ablauf ist mit Szenario A ident, aus diesem Grund wird darauf nicht näher eingegangen. Unterschiede gibt es hingegen bei den Arbeitsblättern 4b.Parameter Szenario B und 6b.Vergleich Basis/Szenario B, welche nachfolgend kurz erläutert werden.

3.3.6.1 4b.Parameter Szenario B

Wie bereits erwähnt bietet Szenario B die Möglichkeit einer individuelleren Parameterwahl. Das bedeutet, dass die Veränderungen, die für das Szenario B relevanten Positionen für jedes Jahr der Marktphase separat eingestellt werden können. Aus Gründen der Zweckmäßigkeit erfolgt die Veränderung der Position in der Nachlaufphase (Gewährleistung und Garantie) mit nur einem Parameter, der auf jedes Jahr der Nachlaufphase angewendet wird.

Die Einstellung dieser Parameter erfolgt auf insgesamt vier Arbeitsblätter:

Arbeitsblatt:	Zu verändernde Positionen:
4b.Parameter Szenario B (1/4)	<ul style="list-style-type: none"> • Kesselpreis ohne Platine in der Marktphase • Kesselmaterial ohne Platine in der Marktphase
4b.Parameter Szenario B (2/4)	<ul style="list-style-type: none"> • Kosten der Weiterentwicklung in der Marktphase • Kosten Fehlerbehebung in der Marktphase
4b.Parameter Szenario B (3/4)	<ul style="list-style-type: none"> • Kosten für Gewährleistung und Garantie in der Marktphase
4b.Parameter Szenario B (4/4)	<ul style="list-style-type: none"> • Kosten für Gewährleistung und Garantie in der Nachlaufphase

Tabelle 7: Zu verändernde Positionen in den Arbeitsblättern eins bis vier im Szenario B

Nachfolgende Abbildung zeigt die erste von vier Parameterseiten von Szenario B.

KWB-Lebenszykluskostenrechnung								
← 3b.Befüll. Detail SzenB			4b.Parameter Szenario B (1/4)			4b.Par. SzenB (2/4) →		
Produkt: Easyfire II	Kesselpreis ohne Platine		Änderung im SzenB		Kesselmat. ohne Platine		Änderung im SzenB	
	Basis	SzenB	[€]	[%]	Basis	SzenB	[€]	[%]
1. Jahr der Marktphase 2011	1.800	1.800	0	0%	650	650	0	0%
2. Jahr der Marktphase 2012	1.900	1.900	0	0%	650	650	0	0%
3. Jahr der Marktphase 2013	2.000	2.000	0	0%	650	735	84	+13%
4. Jahr der Marktphase 2014	2.100	2.100	0	0%	650	735	84	+13%
5. Jahr der Marktphase 2015	2.100	2.100	0	0%	650	696	46	+7%
6. Jahr der Marktphase 2016	2.100	2.100	0	0%	650	696	46	+7%
7. Jahr der Marktphase 2017	2.100	2.100	0	0%	650	696	46	+7%
8. Jahr der Marktphase 2018	2.100	2.100	0	0%	650	696	46	+7%
9. Jahr der Marktphase				0%				0%
10. Jahr der Marktphase				0%				0%
11. Jahr der Marktphase				0%				0%
12. Jahr der Marktphase				0%				0%

Abbildung 33: 4b.Parameter Szenario B (Arbeitsblatt 1/4)

Sind alle Parameter wie gewünscht eingestellt, kommt anschließend der Report, welcher vom Aufbau her ident mit dem Report aus Szenario A ist.

3.3.6.2 6b.Vergleich Basis/Szenario B

Im Gegensatz zu Szenario A sind auf diesem Arbeitsblatt (Abb. 34) keine Änderungen der Parameter mehr möglich. Soll trotzdem ein weiteres Szenario mit anderen Parametern erstellt werden, so ist dies ausschließlich durch zurückklicken auf das jeweilige Arbeitsblatt 4b.Parameter Szenario B (.../4) möglich.

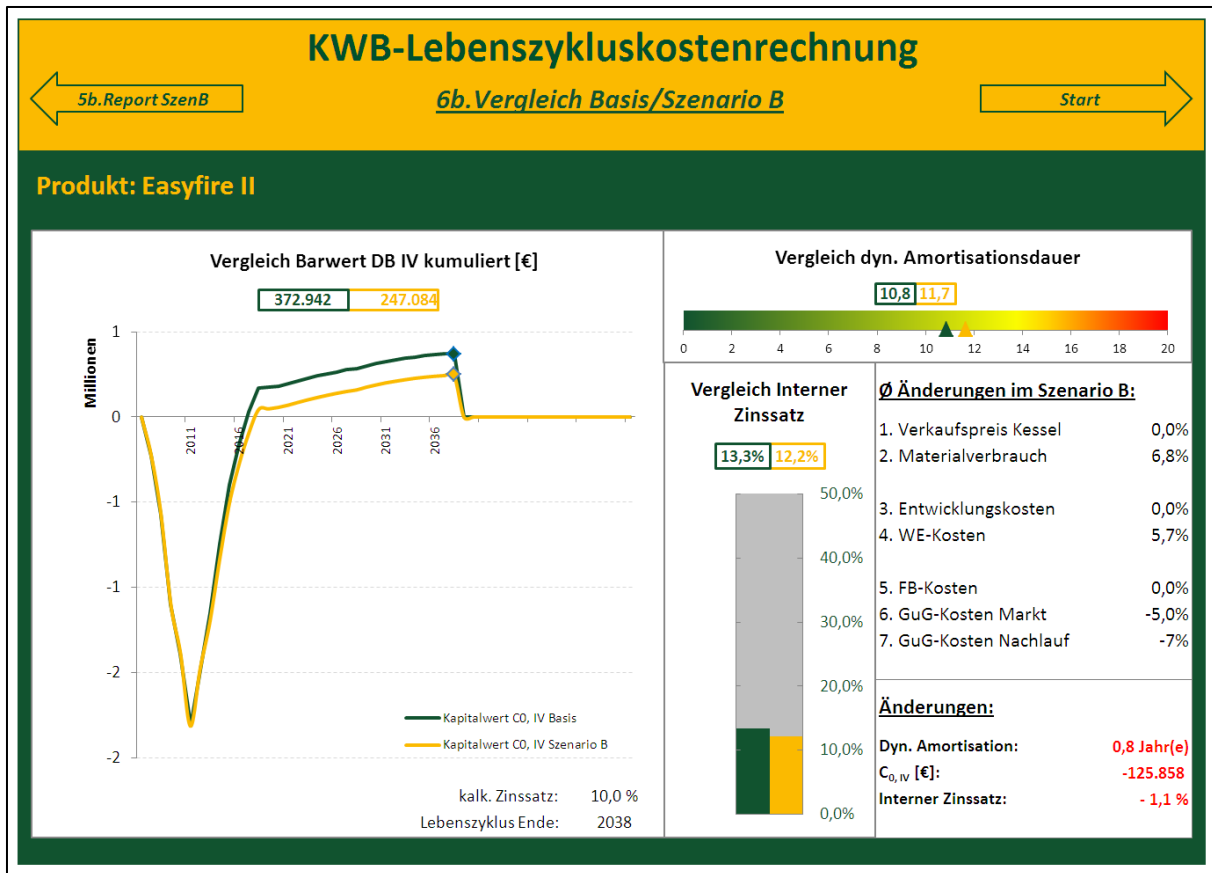


Abbildung 34: 6b.Vergleich Basis/Szenario B

3.3.7 Ist-Befüllung

Ist der Entschluss ein neues Produkt zu entwickeln gefallen, wäre es von Vorteil, die Entwicklung der Plandaten (Basis-Befüllung) beobachten zu können. Genau diese Möglichkeit bietet die sogenannte Ist-Befüllung. Hier wird das Berechnungstool nicht mehr mit Plan-Daten befüllt, sondern mit Ist-Daten des jeweils abgelaufenen Kalenderjahres.

Bei konsequenter jährlicher Befüllung mit Ist-Daten sollte gewährleistet sein, dass die tatsächliche Entwicklung bzw. das Ergebnis der gesamten Lebenszykluskostenrechnung nicht negativer als geplant ausfällt und kann somit als Kontrollinstrument eingesetzt werden.

Die Ist-Befüllung ist durch Drücken des Buttons Start Befüllung Ist, welcher sich auf der Startseite befindet, erreichbar und beinhaltet folgenden Ablauf:

- 2c.Befüllung Ist
- 3c.Befüllung Detail Ist
- 4c.Übersicht Basis/Ist
- 5c.Vergleich Basis/Ist

Wie aus Abbildung 25 (Startseite) ersichtlich ähnelt der Ablauf der Ist-Befüllung dem Ablauf der Plan-Befüllung.

3.3.7.1 2c.Befüllung Ist

Diese Seite stellt die Ergebnisse der Ist-Eingaben der folgenden Seite 3c.Befüllung Detail Ist übersichtlich dar.

3.3.7.2 3c.Befüllung Detail Ist

Analog zur Basis-Befüllung ist auf dieser Seite die Befüllung mit den Ist-Daten durchzuführen. Dabei gilt wieder, dass nur die weißen Zellen zu befüllen sind, aber nur bis zum jeweils abgelaufenen Kalenderjahr.

Wie schon bei der Plan-Befüllung erhält der Anwender hier wieder Unterstützung seitens des Berechnungstools, um die Befüllung so einfach wie möglich zu gestalten. Zusätzlich zu den Begriffen „Ungültig!“ und „Wert fehlt!“ erscheint bei der Befüllung von Zellen des laufenden Kalenderjahres oder zukünftiger Kalenderjahre der Hinweis „Datum!“ bei den jeweiligen Zwischen- bzw. Gesamtsummen (Abb. 35).

KWB-LEBENSZYKLUSKOSTENRECHNUNG					Vorlaufphase				Marktphase			
← 2c.Befüllung Ist					3c.Befüllung Detail Ist					→ 4c.Übersicht Basis/Ist		
					Dauer: 4 Jahre				Dauer: 8 Jahre			
Betroffene Bereiche					Kalenderjahr	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
TE	SCM	PM	MV	KD	Jahr	1	2	3	4	5	6	7
					Barwerte							
Erlöse und Erlösschmälerungen												
			x		1. Handelswarenerlöse (40)	Ungültig!	0	0	0	154.727	359.237	Datum!
			x		a. Handelswarenerlöse KD aus Ersatzteilaufträgen (EA)	OK!	0	0	0	151.000	350.000	
			x		Betrag der HW-Erlöse KD - EA	OK!	0	0	0	151.000	350.000	
			x		b. Handelswarenerlöse KD aus Serviceaufträgen (SA)	Ungültig!	0	0	0	3.727	9.237	Datum!
			x		Betrag der HW-Erlöse KD - SA (R)	Ungültig!	0	0	0	3.727	9.237	Datum!
			x		2. Produktionserlöse (41)	1.560.488	0	0	0	1.045.000	1.615.000	200
			x		a. Produktionserlöse Kessel aus Vertriebsaufträgen (VA)	1.560.488	0	0	0	1.045.000	1.615.000	
			x		Anzahl verkaufte Kessel	OK!	0	0	0	550	850	
			x		Betrag der Produktionserlöse - VA	OK!	0	0	0	1.100.000	1.700.000	
			x		Betrag für Platine und Bediengerät	OK!	0	0	0	55.000	85.000	
			x		Preis für Platine u. Bediengerät/Stk.	OK!	0	0	0	100	100	
			x		3. Leistungserlöse (42)	88.058	0	0	0	60.000	90.000	
			x		a. Leistungserlöse KD aus Vertriebsaufträgen (VA)	41.489	0	0	0	35.000	35.000	
			x		Betrag der Leistungserlöse KD - VA	OK!	0	0	0	35.000	35.000	
			x		b. Leistungserlöse KD aus Serviceaufträgen (SA)	46.569	0	0	0	25.000	55.000	
			x		Betrag der Leistungserlöse KD - SA (A)	OK!	0	0	0	15.000	30.000	
			x		Betrag der Leistungserlöse KD - SA (R)	OK!	0	0	0	10.000	25.000	
			x		4. Zubehörerlöse (43)	0	0	0	0	0	0	
			x		a. Zubehörerlöse aus Vertriebsaufträgen	OK!	0	0	0	0	0	
			x		Betrag der Zubehörerlöse VT - VA	OK!	0	0	0	0	0	
			x		b. Zubehörerlöse aus Serviceaufträgen	OK!	0	0	0	0	0	
			x		Betrag der Zubehörerlöse KD - SA	OK!	0	0	0	0	0	
			x		5. Frachtkostenerlöse (45)	6.548	0	0	0	6.000	5.000	
			x		a. Frachtkostenerlöse Kessel	6.548	0	0	0	6.000	5.000	
			x		Betrag der Frachtkostenerlöse	OK!	0	0	0	6.000	5.000	

Abbildung 35: Fehlermeldung bei der Ist-Befüllung im Detail²²⁶

3.3.7.3 4c.Übersicht Basis/Ist

Anstelle der „Parameterseite“ wie bei der Basis-Befüllung, dem Szenario A und dem Szenario B gibt es hier eine Seite, welche über die jährlichen Basis- und Ist-Eingaben eine Übersicht geben soll. Diese wird in Abbildung 36 dargestellt.

²²⁶ Aus Gründen der Erkennbarkeit ist nur ein Teil des Arbeitsblattes dargestellt.

KWB-LEBENSZYKLUSKOSTENRECHNUNG					Vorlaufphase												
← 3c. Befüllung Detail Ist					4c. Übersicht Basis/Ist					→ 5c. Vergleich Basis/Ist				Dauer: 4 Jahre			
Betroffene Bereiche					Kalenderjahr		2007		2008		2009		2010				
					Jahr	1	2	3	4								
TE	SCM	PM	MV	KD	Barwerte	BASIS	IST	BASIS	IST	BASIS	IST	BASIS	IST				
Erlöse																	
			x		+ 1. Handelswarenerlöse	0	0	0	0	0	0	0	0				
			x		+ 2. Produktionserlöse	0	0	0	0	1.800	0	3.600	0				
			x		+ 3. Leistungserlöse	0	0	0	0	0	0	0	0				
			x	x	+ 4. Zubehörerlöse	0	0	0	0	0	0	0	0				
			x	x	+ 5. Frachtkostenerlöse	0	0	0	0	0	0	0	0				
			x		+ 6. Sonstige Erlöse	0	0	0	0	79.894	0	24.545	0				
			x	x	- 7. Skonto und Erlösschmälerungen	0	0	0	0	0	0	0	0				
= C _{0,I} (Nettoerlöse)					0	0	0	0	81.694	0	28.145	0	0				
Produktvariable Kosten 1																	
	x		x	x	- 8. Material- und Wareneinsatz	0	0	0	0	1.900	0	3.800	0				
			x	x	- 9. Transportkosten	0	0	0	0	0	0	0	0				
			x		- 10. Provisionen Vertriebspartner	0	0	0	0	0	0	0	0				
= C _{0,I} (DB I)					0	0	0	0	79.794	0	24.345	0	0				
Produktvariable Kosten 2																	
	x				- 11. Personalkosten Assembling und Lager	0	0	0	0	138	0	276	0				
				x	- 12. Personal- und KFZ-Kosten Dienstleistungen	0	0	0	0	0	0	0	0				
= C _{0,II} (DB II)					0	0	0	0	79.656	0	24.069	0	0				
Produktfixe Kosten 1																	
	x		x		- 13.0 Entwicklungskosten ¹	250.000	250.000	418.033	393.033	779.794	579.741	395.694	346.276				
	x		x		- 13.1 Serienanführungskosten ¹	0	0	0	0	0	0	25.470	40.000				

Abbildung 36: 4c.Übersicht Basis/Ist²²⁷

Die nächste Seite wäre üblicherweise wieder ein Report über das Ist-Szenario bzw. die Ist-Befüllung. Darauf wurde allerdings verzichtet, da einerseits vor allem zu Beginn wenig darzustellen ist und andererseits mit diesen Ergebnissen alleine wenig anzufangen ist. Würde sich aufgrund der eingetragenen Ist-Daten beispielsweise im vierten Jahr der Vorlaufphase ein negativer Kapitalwert von € 1.000.000,- ergeben, so wäre eine Beurteilung ob diese Situation gut oder schlecht ist ohne weitere Information schwierig bis unmöglich. Um ein Gefühl zu bekommen wo der Anwender mit seinem Ergebnis liegt, erschien es viel wichtiger die Ergebnisse des Ist-Szenarios mit dem geplanten Szenario zu vergleichen.

3.3.7.4 5c.Vergleich Basis/Ist

Auf dieser Seite wird die Basis- mit der Ist-Befüllung verglichen und sie unterscheidet sich vom Aufbau her ein wenig von den bisher gesehenen Vergleichsseiten. Aufgrund der Investitionen in der Vorlaufphase werden sich ein negativer Kapitalwert sowie ein negativer interner Zinssatz einstellen. Diese werden nicht berechnet bzw. ausgewiesen, sondern es wird lediglich der kumulierte Kapitalwert laufend gegenübergestellt bzw. miteinander verglichen.

²²⁷ Aus Gründen der Erkennbarkeit ist nur ein Teil der Seite abgebildet

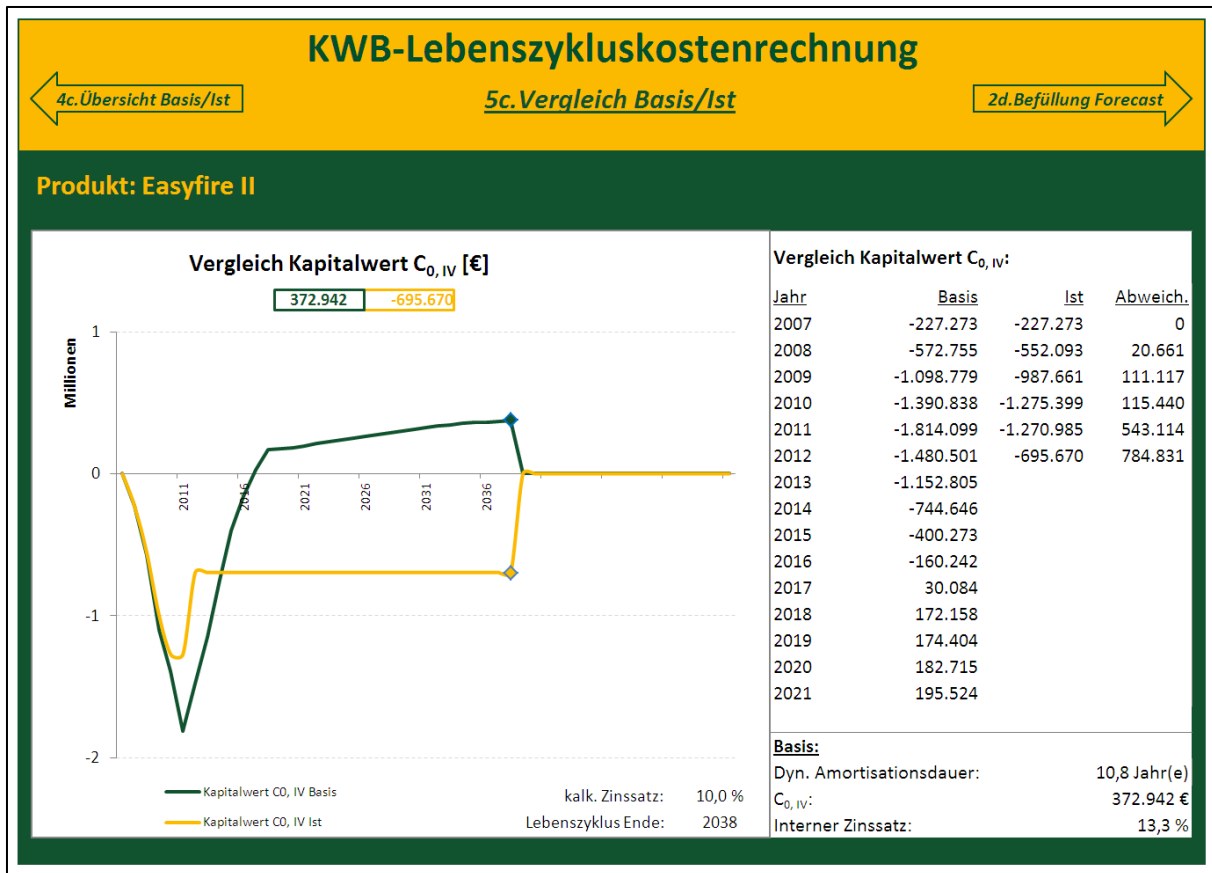


Abbildung 37: 5c.Vergleich Basis/Ist

Wie aus dem fiktiven Beispiel in Abbildung 37 ersichtlich und in der Realität zu erwarten ist, weichen die Kapitalwerte der Basis- von der Ist-Befüllung voneinander ab. In diesem Beispiel wurde in der Vorlaufphase nicht so viel investiert wie angenommen, dadurch zeigt sich, dargestellt mit der gelben Kapitalwertkurve, eine deutlich bessere Entwicklung. Diese Kurve kann jedoch nur bis zum jeweils abgelaufenen Kalenderjahr betrachtet werden und es ist sofort erkennbar, wie das Produkt im Vergleich zur Basis-Planung dasteht. Danach bleibt die Ist-Kurve für die folgenden Jahre gleich, was sich durch eine Gerade parallel zur x-Achse zeigt. Der grün umrandete Endpunkt zeigt dabei den letztgültigen Kapitalwert, dessen Zahlenwert unter der Diagrammüberschrift ersichtlich ist. Die Zahlen auf der rechten Seite zeigen detailliert die Kapitalwerte der jeweiligen Kalenderjahre samt ihren Abweichungen für die ersten 15 Jahre des Lebenszyklus.

Als weiteres Bonustool kann der sogenannte Forecast gesehen werden der den Abschluss der Ist-Befüllung bildet und auf dem im folgenden Kapitel eingegangen wird.

3.3.7.5 2d.Befüllung Forecast

Er beinhaltet in allen bisher abgelaufenen Kalenderjahren die jeweiligen Ist-Daten und in allen zukünftigen Kalenderjahren des Lebenszyklus die Daten der Basis-Befüllung.

Hierbei macht es durchaus Sinn die zukünftigen Jahre der Basis-Befüllung zu überarbeiten, um die bisherige Entwicklung in der Lebenszykluskostenrechnung miteinzubeziehen. Darauf wird auch noch in Kapitel vier hingewiesen.

3.3.7.6 3d.Vergleich Basis/Forecast

Auf der letzten Seite des Berechnungstools wird nun die Basis-Planung mit dem Forecast verglichen und wiederum übersichtlich auf einen Blick dargestellt (siehe Abb. 38). Gegenüber der Seite 5c.Vergleich Basis/Ist ist erkennbar, dass die gelbe Kurve (Forecast) über die gesamte Lebenszyklusdauer weitergeführt wird.

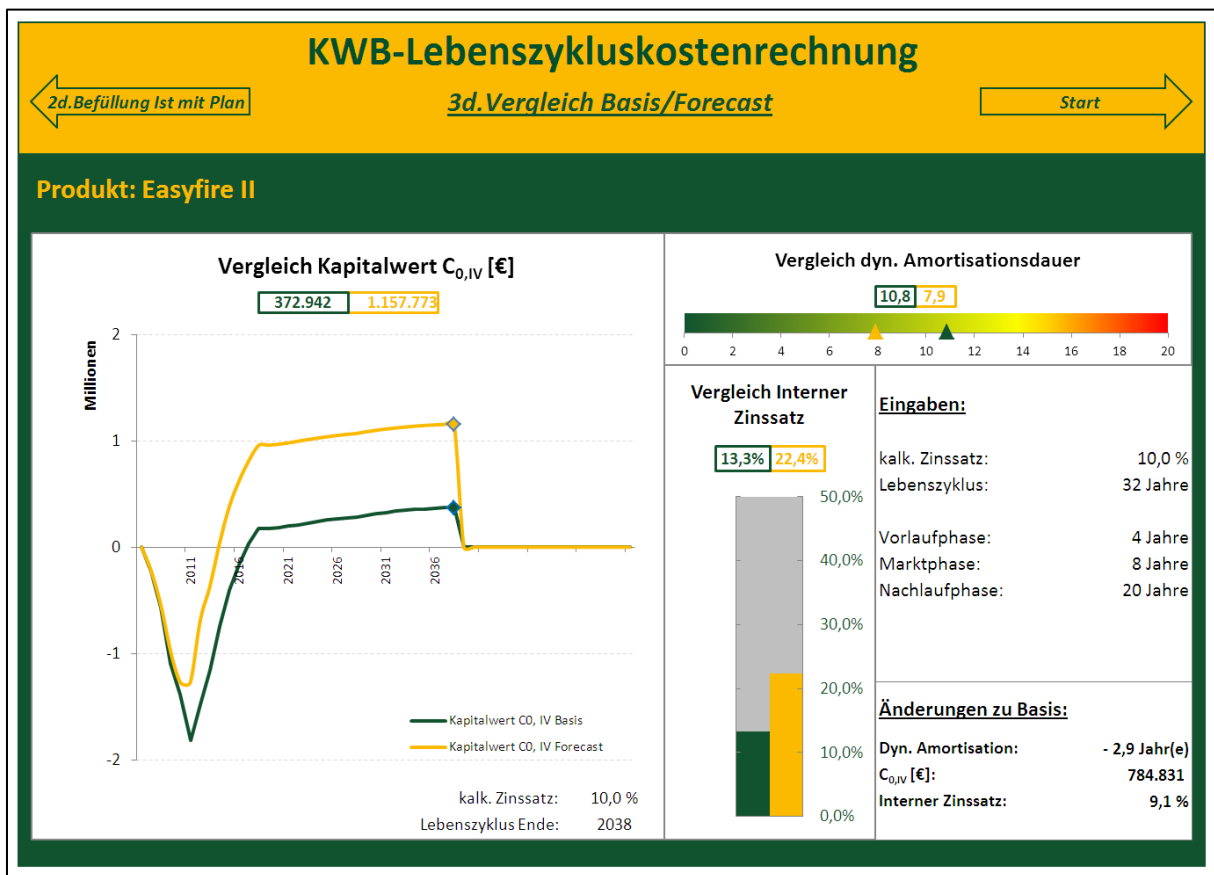


Abbildung 38: 3d.Vergleich Basis/Forecast

3.4 Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten der Ist-Daten-Bereitstellung

Ein wichtiges Thema dieser Diplomarbeit war die Abklärung, wer welche Ist-Daten und zu welchem Zeitpunkt bereitstellt, also die Datenbereitstellungsverantwortlichkeit. Um das entwickelte Berechnungstool auch in seinem vollen Umfang nutzen zu können, ist im Laufe des Lebenszyklus eine nicht unbeachtliche Menge an Daten, z.B. für den jährlichen Plan-Ist-Vergleich, erforderlich.

Festgelegt wurde dabei, dass die Ist-Daten des abgelaufenen Kalenderjahres innerhalb des ersten Quartals des aktuellen Jahres vom verantwortlichen Bereich selbstständig dem Produktmanagement bereitzustellen sind → Bringschuld. Beispielsweise sind die Ist-Daten von 2014 im ersten Quartal 2015 zu liefern. Damit wäre der Zeitpunkt der Lieferung geklärt. Welcher Bereich nun welche Daten liefert, ist im sogenannten Datenverantwortlichkeits-Katalog festgehalten. In diesem ist genau festgehalten, wer der datenbereitstellende Bereich der jeweiligen Position der Lebenszykluskostenrechnung ist. Zusätzlich werden darin auch die Datenquelle und eventuelle Anmerkungen festgehalten. Die folgende Abbildung zeigt einen Auszug aus dem Datenverantwortlichkeits-Katalog, der im Anhang ersichtlich ist.

Produktvariable Kosten 1	Datenbereitstellender Bereich	Datenquelle/Anmerkung
8. Material- und Wareneinsatz		
a. Material- und Wareneinsatz Handelswaren KD aus EA		
Material- und Wareneinsatz HW KD - EA	IM	Auswertung AP+ (WiSc)
b. Material- und Wareneinsatz Handelswaren KD aus SA		
Material- und Wareneinsatz HW KD - SA	IM	Auswertung AP+ (WiSc)
c. Material- und Wareneinsatz Kessel		
Betrag Materialkosten Kessel	IM	Auswertung AP+ (WiSc)
Betrag Materialkosten Platine und Bediengerät	---	wird im Tool berechnet
Materialkosten/Platine u. Bediengerät	PM	Produktverantwortliche(r)
Materialkosten/Kessel o. Pl. u. Bed.	---	wird im Tool berechnet
d. Material- und Wareneinsatz Zubehör VT		
Material- und Wareneinsatz Zub. VT - SA	---	wird nicht berücksichtigt
e. Material- und Wareneinsatz Zubehör KD		
Material- und Wareneinsatz Zub.KD - SA	---	wird nicht berücksichtigt
f. Materialgemeinkosten von a. bis e.		
MGK-Zuschlagssatz für a. bis e. [%]	FC	Bereichsleitung (ThHa)
9. Transportkosten		
a. Transportkosten Kessel		
Betrag Transportkosten Kessel	SCM	Auswert. Anlagenlieferung
b. Transportkosten Ersatzteile		
Betrag Transportkosten Ersatzteile	SCM	Auswert. Anlagenlieferung
10. Provisionen Vertriebspartner		
a. Anschlussprovisionen		
Betrag der Provisionen	FC	Auswertung BMD

Abbildung 39: Auszug aus dem Datenverantwortlichkeits-Katalog

Für die Bereitstellung der Daten beispielsweise der Positionen des Material- und Wareneinsatzes (8.a. – 8.f.) sind die Bereiche Informationsmanagement (IM), Produktmanagement (PM) sowie Finanzen und Controlling (FC) verantwortlich und für die Daten der Transportkosten (9.a. – 9.b.) hingegen nur das Supply Chain Management (SCM). Die Datenaufbereitung der gelieferten Ist-Daten hat durch das Produktmanagement zu erfolgen. Gemeint ist hierbei, dass eine Art Zwischenrechnung erfolgen muss um von den gelieferten Ist-Daten zu einem brauchbaren und vor allem richtigen Eintrag für das Berechnungstool zu kommen.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Für die strategische Planung führt kein Weg daran vorbei, zusätzliche Controllinginstrumente wie die Lebenszykluskostenrechnung einzuführen. Doch die Einführung alleine ist zu wenig. Erst mit der Anwendung über mehrere Jahre werden, aufgrund der damit gewonnenen Erfahrungen, die Vorteile den Aufwand überwiegen.

Nur jene Unternehmen die sich nicht wie bei der klassischen Kostenrechnung mit den periodenweisen Kosten und Erlösen beschäftigen, sondern über die periodenübergreifenden Kosten und Erlösen ihrer Produkte bescheid wissen, werden sich auch in Zukunft von ihren Mitbewerbern absetzen können.

Der Innovationsdruck der heutigen Zeit ist enorm und wird aller Voraussicht nach nicht geringer werden. Neue Produkte kommen in immer kürzeren Zyklen auf den Markt und werden aufgrund der rasanten Technologieentwicklung immer schneller vom Markt genommen. Unternehmen die dabei nicht mithalten können, werden früher oder später auf ihre alten Produkte nicht mehr verkaufen können oder die Sinnhaftigkeit des Produktes hinterfragen.

Da Innovation sehr stark mit Risiko verbunden ist, sollten Unternehmen bestens über die Risiken und Chancen ihrer zukünftigen Produkte bescheid wissen. Ein fehlerhaft geplantes Produkt, welches in die Realität umgesetzt wurde, könnte kleinere Unternehmen in finanzielle Schwierigkeiten bringen. Dies ist spätestens dann der Fall, wenn die erfolgreichen Produkte ausscheiden und das fehlerhaft geplante Produkt aufgrund des fehlenden Cashflows nicht mehr mittragen.

Mit dieser Diplomarbeit wurde vor allem in Richtung Anwendbarkeit ein großer Schritt getan. Einerseits ist das erstellte Tool für den Anwender einfach in der Bedienbarkeit, denn die Eingabe der Daten erfolgt Schritt für Schritt und andererseits wird er während des Befüllens durch Fehlermeldung auf die korrekte Eingabe hingewiesen. Des Weiteren ist es dem Anwender möglich verschiedene Szenarien mit geringem Aufwand zu erstellen und somit das Management zu unterstützen. Neben diesem Vorteil hat das Unternehmen noch weitere, wie z.B. die Sicherstellung, dass keine Daten vergessen werden und die Generierung eines Managementberichts, der die wesentlichen Ergebnisse in übersichtlicher Form liefert.

Wie gesagt gilt es nun, sich mit der Lebenszykluskostenrechnung zu beschäftigen, Erfahrungen zu sammeln und das vorhandene Verbesserungspotential zu nutzen.

Im nachfolgenden Kapitel wird eine Handlungsempfehlung für die praktische Anwendung des Berechnungstools aufgezeigt. Diese stellt eine Möglichkeit dar, wie das Berechnungstool im Laufe des Lebenszyklus eines Produktes verwendet werden kann.

4.1 Handlungsempfehlung für das Berechnungstool

Unter der richtigen zeitlichen Handhabung des Berechnungstools wird verstanden, dass das Berechnungstool nicht nur zu Beginn des Innovationsprozesses, sondern darüber hinaus auch in regelmäßigen zeitlichen Abständen zur Anwendung kommt. Das bedeutet, dass es

eine erstmalige Planung, gefolgt von weiteren laufenden Planungen, gibt. Diese Handlungsempfehlung soll durch die nachfolgende Abbildung veranschaulicht werden.

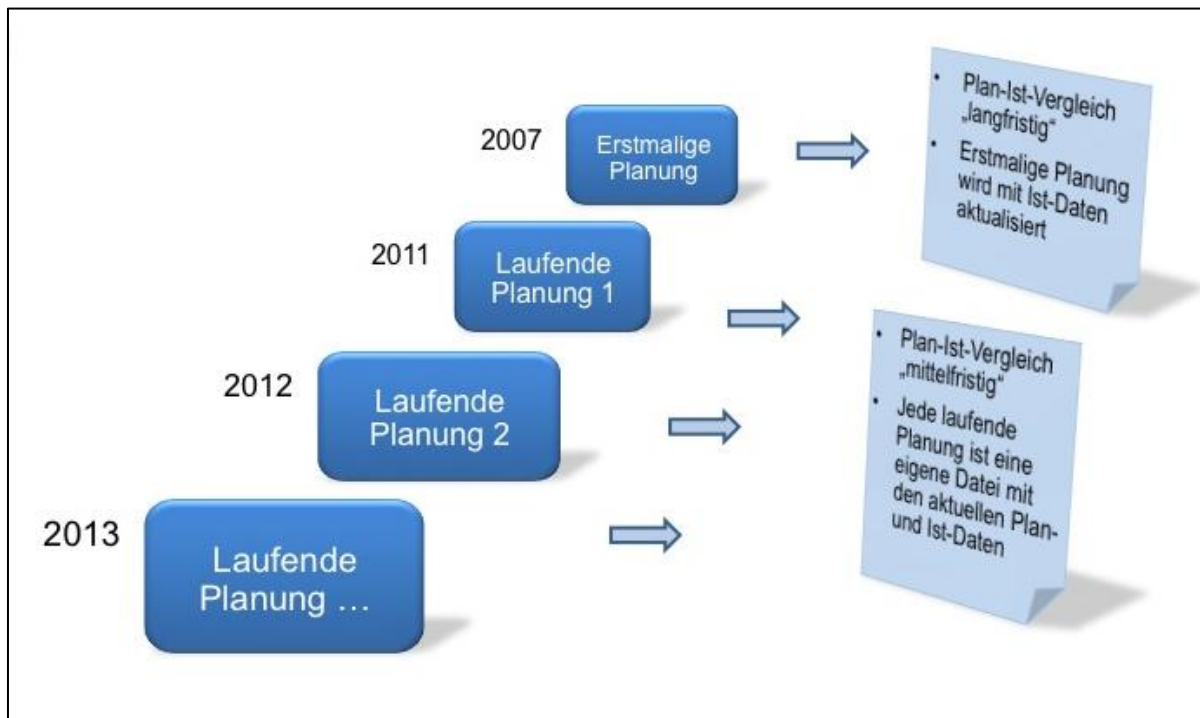


Abbildung 40: Beispiel der zeitlichen Handhabung des Berechnungstools

4.1.1 Handlungsempfehlung für die erstmalige Planung

Das Berechnungstool sollte im Innovationsprozess so früh als möglich das erste Mal zum Einsatz kommen und in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit eines neuen Produktes Hilfestellung leisten. Da die Zeitspannen der einzelnen Phasen des Lebenszyklus im Berechnungstool variabel einstellbar sind (1-5, 1-12 und 1-33 Jahre), sind die verschiedensten Szenarien sowohl für das geplante Produkt, als auch für die eventuellen Alternativen erstellbar.

Die erstmalige Planung stellt im Vergleich zu den weiteren laufenden Planungen, mit Sicherheit die größte Herausforderung dar. Denn je weiter in die Zukunft geplant wird, desto unsicherer werden die dabei getroffenen Annahmen und Schätzungen in der LZ-KoRe. Mit Hilfe von Daten des Produktvorgängers oder eines ähnlichen Produktes, sofern diese vorliegen, sollte die erste Basis-Befüllung bzw. das Erstellen des ersten Basis-Szenarios leichter gelingen. Diese erstmalige Planung sollte als eigene Datei abgespeichert werden. Das dabei erstellte Basis-Szenario darf bei einer Aktualisierung unter keinen Umständen verändert werden, da es dazu dient, einen langfristigen Plan-Ist-Vergleich zu erhalten. Bei der Aktualisierung der erstmaligen Planung werden immer nur die Ist-Daten auf den aktuellsten Stand gebracht und das Unternehmen erhält im Laufe der Jahre einen langfristigen Plan-Ist-Vergleich. Der Dateiname bleibt immer derselbe und die Datei wird aufgrund der regelmäßigen Befüllung mit Ist-Daten immer größer. Welches zeitliche Intervall für die Aktualisierungen gewählt wird, obliegt dem Unternehmen. Der Anwender muss sich

bei den laufenden Planungen mit den aktuellen Ist-Daten auseinandersetzen und im Zuge dessen könnte er die Aktualisierung durchführen, umso eventuell Zeit zu sparen.

4.1.2 Handlungsempfehlung für die laufenden Planungen

Hat das Unternehmen die Entscheidung getroffen ein neues Produkt zu entwickeln, sind die laufenden Planungen für den Produkterfolg unabdingbar. Sie berücksichtigen Abweichungen und die aktuellen Marktbedingungen, wodurch die Wirtschaftlichkeit erneut überprüft werden kann bzw. sollte.

- Abweichungen entstehen beispielsweise durch höhere Entwicklungskosten und/ oder eine längere Vorlaufphase aufgrund einer längeren Entwicklungszeit. Marktbedingungen, wie z.B. niedrigere Verkaufspreise aufgrund von Konkurrenz oder höhere Materialkosten wegen einer erhöhten Rohstoffnachfrage, können sich sehr schnell ändern.
- In den laufenden Planungen werden nun die Planzahlen der zukünftigen Jahre des Lebenszyklus an die aktuelle Situation angepasst z.B. könnte angenommen werden, dass die bisher geplanten Verkaufszahlen, aufgrund der größeren Anzahl an Mitbewerbern, geringer sein werden.
- Eine laufende Planung geschieht durch das Erstellen eines neuen Basis-Szenarios. Sofern die einzelnen Phasen des Lebenszyklus gleich bleiben, verwendet man für die erste laufende Planung am besten eine Kopie der erstmaligen Planung. Dadurch müssen Positionen, die unverändert bleiben, nicht erneut eingegeben werden. In dieser Kopie sind die dementsprechenden Positionen im Basis-Szenario zu ändern und so entsteht die erste laufende Planung mit den aktuellen Planzahlen. Sie wird als eigene Datei abgespeichert.
- Bei den folgenden Planungen sollte der Anwender jeweils eine Kopie der letzten laufenden Planung verwenden, adaptiert diese und speichert sie als neue Datei ab. Generell sind alle laufenden Planungen die im Laufe der Zeit durchgeführt werden als eigene Datei abzuspeichern.
- Zusätzlich sind bei allen laufenden Planungen die aktuellen Ist-Daten einzutragen um einen mittelfristigen Plan-Ist-Vergleich zu erhalten. Daraus kann hervorgehen, dass sich das Produkt besser entwickelt als erwartet, was sicherlich kein Problem darstellt. Im umgekehrten Fall ist es jedoch hilfreich zu wissen, welche Auswirkung die bisherige schlechtere Entwicklung auf die Lebenszykluskostenrechnung hatte und welches weitere Handeln als Konsequenz notwendig sein wird. Sind beispielsweise die Entwicklungskosten überproportional höher ausgefallen als geplant und ist dahingehend auch keine Besserung in Sicht, könnte sich der Anwender in der Vorlaufphase dafür entscheiden, dass er die Entwicklung des Produktes einstellt, um nicht noch mehr Schaden zu verursachen. Genauso könnte er sich z.B. in der Marktphase dafür entscheiden, dass diese verkürzt und das fehleranfällige Produkt aufgrund der bisherigen hohen Gewährleistungskosten so schnell wie möglich vom Markt genommen wird.

- Des Weiteren werden mit den eingetragenen Ist-Daten und den daraus resultierenden Plan-Ist-Vergleichen weitere Erfahrungswerte gesammelt, die sich vorteilhaft bei den nächsten Lebenszykluskostenrechnungen für andere neue Produkte auswirken sollten.
- Das Intervall für die laufenden Planungen unterliegt dem Unternehmen und muss nicht jährlich erfolgen, sofern es keine groben Veränderungen gibt.

4.2 Datenqualität für die zu bereitstellenden Ist-Daten

Die Datenqualität der zur Verfügung stehenden Ist-Daten spielt eine zentrale Rolle in der Befüllung des Berechnungstools. Ein erster Schritt des Unternehmens wäre es, klare Richtlinien hinsichtlich der Verbuchung von Daten aufzustellen, um das Recherchieren der erforderlichen Daten effizienter zu gestalten. Einerseits könnte durch das Vorhandensein von Richtlinien und Anweisungen die Motivation der Mitarbeiter zusätzlich gesteigert werden. Andererseits könnten unwirtschaftliche Vorgänge, Prozesse oder Produkte besser gefiltert bzw. aufgezeigt werden und dadurch die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens erhöht werden. Ein weiteres Potential liegt in der Verbesserung der Datenquellen und wird im nachfolgenden Kapitel erläutert.

4.2.1 Optimierung der Schnittstellen interner Informationssysteme

Da es mehrere Informationssysteme im Unternehmen gibt, ist die Optimierung der Schnittstellen zwischen diesen Systeme erforderlich.

Bei bestimmten Positionen kann es, aufgrund diverser Nebenrechnungen, manchmal sehr mühsam sein die genauen Daten für die Ist-Befüllung zu ermitteln. Am Beginn der Nutzung der Lebenszykluskostenrechnung werden die ersten Datenerhebungen und -aufbereitungen sicherlich etwas zeitaufwendiger sein. Je öfter der Anwender die Daten für das Berechnungstool auswertet, desto mehr Unklarheiten werden beseitigt und desto effektiver kann die Befüllung der Daten ablaufen.

Zum heutigen Zeitpunkt ist es nicht möglich sich die Datenquelle auszusuchen, da sich die bezogenen Werte unterscheiden. Der Anwender muss zu Beginn genau wissen von welcher Datenquelle er die richtigen Daten beziehen kann. Ein Idealziel diesbezüglich wäre es, dass egal welche Datenquelle gewählt wird, immer dieselben Daten bzw. Zahlen zur Verfügung stehen.

4.2.2 Definition und Dokumentation der zu verwendeten Ist-Daten

Bis das Idealziel erreicht ist, hat das Produktmanagement in der Zwischenzeit die Aufgabe, die Datenquelle aus der es seine Daten für die Ist-Befüllung bezieht, festzuhalten bzw. anzugeben.

Unabhängig davon, ob alle möglichen Datenquellen irgendwann einmal dieselben Ergebnisse liefern, sollten die Ist-Daten für die jeweiligen Positionen der LZ-KoRe seitens des Produktmanagements definiert und dokumentiert werden. Dafür geeignet wäre ein sogenannter Katalog der Positionsbeschreibungen, welcher nicht Teil des Diplomarbeitsauftrages war, jedoch im Rahmen der Datenrecherche erwies sich dieser als sinnvoll und eine erste Version mit den wichtigsten Positionen wurde erstellt. Wie bereits in Kapitel 3.1 erwähnt, enthält dieser Katalog sensible Informationen und Daten, die nicht veröffentlicht werden können. Er sollte folgende Punkte beinhalten:

- Definition und Abgrenzung der unterschiedlichen Kosten und Erlöse
 - Plan-Berechnung
 - Anmerkungen zu den Ist-Daten
 - Handhabung der Ist-Daten
 - Bereitzustellende Datenquellen
-
- Unter „Definition“ ist zu verstehen, dass jede Position bezüglich ihres Inhaltes klar definiert und abgegrenzt sein muss, also was beinhaltet diese Position und was nicht. Dadurch können bei den zukünftigen Auswertungen Fehler vermieden werden.
 - Die „Plan-Berechnung“ beschreibt so kurz als möglich den Rechengang der jeweiligen Position im Berechnungstool, da die Formel im Berechnungstool nicht ersichtlich ist.
 - „Anmerkungen zu den Ist-Daten“ sollen Auskunft über die Richtigkeit geben. Diese könnten beispielsweise durch Fehlbuchungen in der Vergangenheit verfälscht sein und nur durch großen Zeitaufwand richtigzustellen sein.
 - Bei ungenauen oder nicht vorhandenen Daten ist das Vorgehen zu einem brauchbaren Ergebnis im Punkt „Handhabung der Ist-Daten“ zu beschreiben.
 - Der Punkt „Bereitzustellende Datenquellen“ listet alle nötigen Datenquellen bzw. Auswertungen auf, um die benötigten Ist-Daten auszuwerten.

Natürlich wird es in Zukunft vorkommen, dass der eine oder andere Punkt einer Position aus verschiedensten Gründen geändert werden muss. Sollte das geschehen, so wäre dieser Katalog durch eine neue Version zu ersetzen, als eigene Datei zu speichern und mit dem Datum der Gültigkeit zu versehen.

Jeder Bereich lässt für jedes Jahr verschiedenste Auswertungen für seinen Bereich durchführen und erstellt damit diverse Statistiken mit Excel bzw. anderen Programmen. Hier könnten für die Zukunft Synergien entstehen und zwar durch Adaption bzw. Erweiterung dieser Bereichsauswertungen und/oder Statistiken. Idealerweise sind dann die fertigen Daten einer Position enthalten, die für die Ist-Befüllung benötigt werden und somit dem Produktmanagement die Arbeit abnehmen.

Literaturverzeichnis

- BECKER, H.P.: Investition und Finanzierung, 5. Auflage, Wiesbaden 2012
- BERNDT, R.: Innovatives Management, Berlin Heidelberg 2000
- BRECHT, U.: Controlling für Führungskräfte, 2. Auflage, Wiesbaden 2012
- DAUM, A.; GREIFE, W.; PRZYWARA, R.: BWL für Ingenieure und Ingenieurinnen, 1. Auflage, Wiesbaden 2010
- DEIMEL, K.; ISEMAN, R.; MÜLLER, S.: Kosten- und Erlösrechnung, München 2006
- DISSELKAMP, M.: Innovationsmanagement, 2. Auflage, Wiesbaden 2012
- EMSCHEL, U.; MÖBIUS, C.; WENGERT, H.: Investition und Finanzierung, 2. Auflage, Berlin Heidelberg 2011
- FISCHBACH, S.: Grundlagen der Kostenrechnung, 5. Auflage, München 2012
- HEESEN, B.: Investitionsrechnung für Praktiker, 2. Auflage, Wiesbaden 2012
- KAESLER, C.: Kosten- und Leistungsrechnung der Bilanzbuchhalter, 4. Auflage, Wiesbaden 2011
- MÖLLER, H.P.; HÜFNER, B.; KETTENIß, H.: Internes Rechnungswesen, 2. Auflage, Berlin Heidelberg 2011
- MÜLLER, D.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, Heidelberg 2006
- NIKODEMUS, P.: Wissensmanagement und Innovation, 1. Auflage, Göttingen 2005
- PLÖTNER, O.; SIEBEN, B.; KUMMER, T.-F.: Kosten- und Erlösrechnung, 2. Auflage, Berlin Heidelberg 2010
- POGGENSEE, K.: Investitionsrechnung, 2. Auflage, Wiesbaden 2011
- RIEZLER, S.: Lebenszyklusrechnung, Wiesbaden 1996
- SCHAUFELBÜHL, K.; HUGENTOBLER, W.; BLATTNER, M.: Betriebswirtschaftslehre für Bachelor, Zürich 2007
- THOMMEN, J.-P.; ACHLEITNER, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 7. Auflage, Wiesbaden 2012
- WANNKE, M.; STORM, M.; LIEBSCH, U.: Innovationskompetenz in Unternehmen, Wiesbaden 2012
- WÖHE, G.; DÖRING, U.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 23. Auflage, München 2008
- ZANTOW, R.; DINAUER, J.: Finanzwirtschaft des Unternehmens, 3. Auflage, München 2011

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bereiche der KWB	4
Abbildung 2: Charakteristika einer Innovation	6
Abbildung 3: Innovation als erfolgreich umgesetzte Idee	7
Abbildung 4: Arten von Innovationen	7
Abbildung 5: Die einzelnen Phasen des Innovationsprozesses	8
Abbildung 6: Zielgrößen des Innovationsmanagements	10
Abbildung 7: Teilgebiete und Wertebenen des Rechnungswesens	12
Abbildung 8: Einnahmen und Ausgaben als Geldvermögensänderung	13
Abbildung 9: Aufspaltung des Aufwands (Ertrags) in Kosten bzw. Erlöse und neutralen Aufwand (neutralen Ertrag)	14
Abbildung 10: Verfahren der kurzfristigen Erfolgsrechnung	16
Abbildung 11: Beispiel einer mehrstufigen Deckungsbeitragsrechnung	18
Abbildung 12: Phasen des Produktlebenszyklus und zugehörige Ein- und Auszahlungen ...	20
Abbildung 13: Beispiel für Kosten und Erlöse in der Vorlaufphase	21
Abbildung 14: Produktlebenszyklus und Gesamtumsatzniveau	22
Abbildung 15: Die einzelnen Bestandteile der Marktphase	23
Abbildung 16: Beispiele für Kosten und Erlöse in der Nachlaufphase	25
Abbildung 17: Ablauf des Investitionsprozesses	31
Abbildung 18: Methoden der Investitionsrechnung	33
Abbildung 19: Beispiel für den Zahlungsstrom einer Investition	34
Abbildung 20: Kapitalwertkurven	41
Abbildung 21: Lineare Interpolation für eine Näherungslösung	44
Abbildung 22: Die KWB-Lebenszykluskostenrechnung	50
Abbildung 23: Innovationsprozess der KWB	53
Abbildung 24: Übersicht	56
Abbildung 25: 1.Eingabeseite	57
Abbildung 26: Startseite	58
Abbildung 27: 2.Befüllung Basis	59
Abbildung 28: Hilfestellungen bzw. Fehlermeldungen in der Detailbefüllung	60
Abbildung 29: 4.Parameter Basis	61

Abbildung 30: 5.Report Basis	62
Abbildung 31: 4a.Parameter Szenario A	64
Abbildung 32: 6a.Vergleich Basis-Planung/Szenario A	65
Abbildung 33: 4b.Parameter Szenario B (Arbeitsblatt 1/4).....	67
Abbildung 34: 6b.Vergleich Basis/Szenario B.....	68
Abbildung 35: Fehlermeldung bei der Ist-Befüllung im Detail	69
Abbildung 36: 4c.Übersicht Basis/Ist	70
Abbildung 37: 5c.Vergleich Basis/Ist	71
Abbildung 38: 3d.Vergleich Basis/Forecast	72
Abbildung 39: Auszug aus dem Datenverantwortlichkeits-Katalog	73
Abbildung 40: Beispiel der zeitlichen Handhabung des Berechnungstools.....	75

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Traditionelle Einteilung des betrieblichen Rechnungswesens.....	11
Tabelle 2: Erfolgsdeterminanten des externen und internen Rechnungswesens.....	12
Tabelle 3: Beispiele für Kosten und Erlöse in der Marktphase.....	22
Tabelle 4: Zeitbezug von Produktlebenszykluskostenrechnungen.....	28
Tabelle 5: Arten von Investitionen	30
Tabelle 6: Entwicklung der Kapitalwerte.....	48
Tabelle 7: Zu verändernde Positionen in den Arbeitsblättern eins bis vier im Szenario B.....	66

Abkürzungsverzeichnis

db	Stückdeckungsbeitrag
DB	Deckungsbeitrag
FC	Finanzen und Controlling
KER	Kurzfristige Erfolgsrechnung
etc.	et cetera
EUR	Euro
IM	Informationsmanagement
KER	Kurzfristige Erfolgsrechnung
LZ-KoRe	Lebenszykluskostenrechnung
MV	Marketing und Vertrieb
PM	Produktmanagement
SCM	Supply Chain Management
x	Stück

Anhang

Anhang 1: Datenverantwortlichkeits-Katalog	85
---	-----------

Anhang 1: Datenverantwortlichkeits-Katalog

Datenverantwortlichkeits-Katalog		
Erlöse und Erlösschmälerungen	Datenbereit- stellender Bereich	Datenquelle / Anmerkung
1 . Handelswarenerlöse (40)		
a. Handelswarenerlöse KD aus Ersatzteilaufträgen (EA)		
Betrag der HW-Erlöse KD - EA	IM	Auswertung AP+ (WiSc)
b. Handelswarenerlöse KD aus Serviceaufträge		
Betrag der HW-Erlöse KD - SA (R)	IM	Auswertung AP+ (WiSc)
2 . Produktionserlöse (41)		
a. Produktionserlöse Kessel aus Vertriebsaufträgen		
Anzahl verkaufte Kessel	FC	Lieferzahlen/Quartalsbericht
Betrag der Produktionserlöse - VA	IM	Auswertung AP+
Betrag für Platine und Bediengerät	---	wird im Tool berechnet
Preis für Platine u. Bediengerät/Stk.	PM	Produktverantwortliche(r)
3 . Leistungserlöse (42)		
a. Leistungserlöse KD aus Vertriebsaufträgen (VA)		
Betrag der Leistungserlöse KD - VA	IM	Auswertung AP+ (WiSc)
b. Leistungserlöse KD aus Serviceaufträgen		
Betrag der Leistungserlöse KD - SA (A)	IM	Auswertung AP+ (WiSc)
Betrag der Leistungserlöse KD - SA (R)	IM	Auswertung AP+ (WiSc)
4 . Zubehörerlöse (43)		
a. Zubehörerlöse aus Vertriebsaufträgen		
Betrag der Zubehörerlöse VT - VA	---	wird nicht berücksichtigt
b. Zubehörerlöse aus Serviceaufträgen		
Betrag der Zubehörerlöse KD - SA	---	wird nicht berücksichtigt
5 . Frachtkostenerlöse (45)		
a. Frachtkostenerlöse Kessel		
Betrag Frachtkostenerlös Kessel	IM	Auswertung AP+ (WiSc)
b. Frachtkostenerlöse Ersatzteile		
Betrag der Frachtkostenerlös Ersatzteile	IM	Auswertung AP+ (WiSc)
6 . Sonstige Erlöse		
a. Aktivierte Eigenleistungen (Kto 48003)		
Betrag der aktivierten Eigenleistungen	FC	Auswertung BMD
b. Zuschüsse für Forschung und Entwicklung (Kto 49001)		
Betrag der Zuschüsse	FC	Auswertung BMD
7 . Skonto und Erlösschmälerung		
a. Skontobetrag auf Erlöse 1. bis 4.		
Skontobetrag auf Erlöse	FC	Auswertung BMD
b. Jahresbonus auf Erlöse 1., 2., 4.		
Betrag Jahresbonus [€]	FC	Auswertung Bonusliste

Produktvariable Kosten 1	Datenbereit- stellender Bereich	Datenquelle / Anmerkung
8 . Material- und Wareneinsatz		
a. Material- und Wareneinsatz Handelswaren KD aus EA		
Material- und Wareneinsatz HW KD - EA	IM	Auswertung AP+ (WiSc)
b. Material- und Wareneinsatz Handelswaren KD aus SA		
Material- und Wareneinsatz HW KD - SA	IM	Auswertung AP+ (WiSc)
c. Material- und Wareneinsatz Kessel		
Betrag Materialkosten Kessel	IM	Auswertung AP+ (WiSc)
Betrag Materialkosten Platine und Bediengerät	---	wird im Tool berechnet
Materialkosten/Platine u. Bediengerät	PM	Produktverantwortliche(r)
Materialkosten/Kessel o. Pl. u. Bed.	---	wird im Tool berechnet
d. Material- und Wareneinsatz Zubehör VT		
Material- und Wareneinsatz Zub. VT - SA	---	wird nicht berücksichtigt
e. Material- und Wareneinsatz Zubehör KD		
Material- und Wareneinsatz Zub.KD - SA	---	wird nicht berücksichtigt
f. Materialgemeinkosten von a. bis e.		
MGK-Zuschlagssatz für a. bis e. [%]	FC	Bereichsleitung (ThHa)
9 . Transportkosten		
a. Transportkosten Kessel		
Betrag Transportkosten Kessel	SCM	Auswert. Anlagenlieferung
b. Transportkosten Ersatzteile		
Betrag Transportkosten Ersatzteile	SCM	Auswert. Anlagenlieferung
10 . Provisionen Vertriebspartner		
a. Anschlussprovisionen		
Betrag der Provisionen	FC	Auswertung BMD
Produktvariable Kosten 2	Datenbereit- stellender Bereich	Datenquelle / Anmerkung
11 . Personalkosten Assembling und Lager		
Anzahl verkaufte Kessel (aus 2.)	FC	siehe 2.
a. Personalkosten Assembling		
Assemblingzeit/Kessel	SCM	Bereichsleitung
Stundensatz Assembling (inkl. FGK-Zuschlag)	FC	Bereichsleitung (ThHa)
12 . Personal- und KFZ-Kosten Dienstleistungen		
a. Personal- und KFZ-Kosten KD - Vertriebsaufträge		
Betrag Personal- und KFZ-Kosten KD - SA (A)	IM	Auswertung AP+ (WiSc)
b. Personal- und KFZ-Kosten KD - Serviceaufträge		
Betrag Personal- und KFZ-Kosten KD - SA (R)	IM	Auswertung AP+ (WiSc)

Produktfixe Kosten 1	Datenbereit- stellender Bereich	Datenquelle / Anmerkung
13 .0 Entwicklungskosten¹		
a. Interne Kosten Projekte PF und PE		
Personalstunden PF	PM	PM-smart
Stundensatz PF	FC	Projektmanagement
Personalstunden PE	PM	PM-smart
Stundensatz PE	FC	Projektmanagement
b. Externe Kosten Projekte PF und PE		
Projekterlöse PF und PE (Kto 40... bis 49...)	FC	Auswertung BMD
Projekt PP0003PE_311209	FC	Auswertung BMD
Projekt PP0003PE_EF2_S4	FC	Auswertung BMD
Projekt PP0003PE_NS1	FC	Auswertung BMD
Projekt PP0003PE_NS1-ÜBER	FC	Auswertung BMD
Projekt PP0003PE_NS2	FC	Auswertung BMD
Projekt PP0003PE_NS2-ÜBER	FC	Auswertung BMD
Projekt PP0003PE_PT-ENTW	FC	Auswertung BMD
Projekt PP0003PE_PT-TEST	FC	Auswertung BMD
Projekt PP0003PE_PT-ÜBER	FC	Auswertung BMD
Projekt Reserve 1		
Projekt Reserve 2		
Projekt Reserve 3		
13 .1 Serieneinführungskosten¹		
a. Interne Kosten Projekt SU		
Personalstunden	PM	PM-smart
Stundensatz	FC	Projektmanagement
b. Externe Kosten Projekt SE		
Projekterlöse SU (Kto 40... bis 49...)	FC	Auswertung BMD
Projekt PP0003SU_SE-EF2	FC	Auswertung BMD
Projekt PP0003SU1_SE-EF2	FC	Auswertung BMD
Projekt Reserve 1		
13 .2 Markteinführungskosten¹		
a. Interne Kosten Projekt ME		
Personalstunden	PM	PM-smart
Stundensatz	FC	Projektmanagement
b. Externe Kosten Projekt ME		
Projekterlöse ME (Kto 40... bis 49...)	FC	Auswertung BMD
Projekt PP0003ME_Kost	FC	Auswertung BMD
Projekt Reserve 1		
14 . Weiterentwicklungskosten¹		
a. Interne Kosten Projekt WE		
Personalstunden	PM	PM-smart
Stundensatz	FC	Projektmanagement
b. Externe Kosten Projekt WE		
Projekterlöse WE (Kto 40... bis 49...)	FC	Auswertung BMD
Projekt SP0005_20..-WE	FC	Auswertung BMD

Produktfixe Kosten 2	Datenbereit- stellender Bereich	Datenquelle / Anmerkung
15 . Fehlerbehebungskosten¹		
a. Interne Kosten Projekt FB		
Personalstunden	PM	PM-smart
Stundensatz	FC	Projektmanagement
b. Externe Kosten Projekt FB		
Projekterlöse FB (Kto 40... bis 49...)	FC	Auswertung BMD
Projekt Fehlerbehebung (SP0005_20..-FB)	FC	Auswertung BMD
16 . Gewährleistungs- und Garantiekosten²		
Anzahl der Gewährleistungs- und Garantiefälle	KD	Auswertung KD-Garantie
a. Personal- und KFZ-Kosten KD		
Betrag für Arbeitsstunden und Fahrtpauschalen	KD	Auswertung KD
Stundensatz KD-Techniker [€/h]	KD	Vorgabe KD
Kilometersatz KFZ [€/km]	KD	Vorgabe KD
b. Materialkosten (Verschleiß- und Ersatzteile)		
Materialkosten/Jahr	KD	Auswertung KD
∅ Materialkosten pro GuG-Fall	---	wird im Tool berechnet
17 . Kulanzkosten²		
Anzahl der Kulanzfälle	KD	Auswertung KD-Kulanz
a. Personal- und KFZ-Kosten KD		
Betrag für Arbeitsstunden und Fahrtpauschalen	KD	Auswertung KD
Stundensatz KD-Techniker [€/h]	KD	Vorgabe KD
Kilometersatz KFZ [€/km]	KD	Vorgabe KD
b. Materialkosten (Verschleiß- und Ersatzteile)		
Materialkosten/Jahr	KD	Auswertung KD
∅ Materialkosten pro Kulanzfall	---	wird im Tool berechnet
Produktfixe Kosten 3	Datenbereit- stellender Bereich	Datenquelle / Anmerkung
18 . Hallenkosten Assembling		
a. Hallenkosten Assembling		
Hallenfläche Assembling EF II [m ²]	SCM	CAD-Plan
m ² -Preis Halle	FC	Bereichsleitung
19 . Abschreibung Werkzeuge im Assembling		
a. Abschreibung Werkzeuge		
Betrag der Werkzeugabschreibung	FC, SCM	Anlagenverzeichnis, Abstimmung mit Einkauf
20 . Vertriebskosten fix		
a. Vertriebskosten fix		
Betrag der Vertriebskosten fix	MV	eventuell in Zukunft verfügbar
21 . Marketingkosten		
a. Marketingkosten		
Betrag der Marketingkosten	MV	eventuell in Zukunft verfügbar