



**Universität  
Zürich** UZH

## **Abschlussarbeit**

zur Erlangung des  
Master of Advanced Studies in Real Estate

**Praktikabilität der Realoptionsanalyse (Samuelson McKean-Modell)  
für Investitionsentscheide von Immobilienprojektentwicklungen  
Landwerte im Vergleich**

Verfasserin: Göb-Setzer  
Stephanie  
stephanie-goeb@gmx.net

Eingereicht bei: Dr. Alain Chaney MRICS, Geschäftsführer Bern  
Wüest Partner AG

Abgabedatum: 03.09.2018

## Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	IV
Abbildungsverzeichnis .....	V
Tabellenverzeichnis.....	VI
Executive Summary.....	VII
1. Einleitung.....	1
1.1 Ausgangslage.....	1
1.2 Zielsetzung.....	3
1.3 Abgrenzung des Themas .....	4
1.4 Vorgehen .....	5
2. Begriffliche Grundlagen und relevante Definitionen .....	6
2.1 Immobilienprojektentwicklung.....	7
2.1.1 Begriffsdefinition .....	7
2.1.2 Projektentwicklungsprozess.....	9
2.2 Immobilienmarktzyklen .....	11
2.3 Unsicherheit, Risiken und Flexibilität bei Investitionsentscheiden im Rahmen der Immobilienprojektentwicklung .....	12
2.4 Unterschied von Wert und Preis .....	15
3. Bewertungsmethoden.....	16
3.1 Eine Übersicht.....	16
3.2 Gängige Bewertungsmethoden in der Immobilienprojektentwicklung - ohne Berücksichtigung von Flexibilität .....	18
3.2.1 Residualwertmethode .....	18
3.2.2 Lageklassenmodell .....	19
3.2.3 Discounted-Cashflow-Verfahren .....	23
3.3 Realloptionen - mit Berücksichtigung von Flexibilität .....	27
3.3.1 Definition und Typen .....	28
3.3.2 Samuelson-McKean-Modell .....	30
4. Empirische Untersuchung.....	32

4.1	Methode.....	32
4.2	Untersuchung.....	34
4.3	Ergebnisse.....	56
5.	Schlussbetrachtung .....	58
5.1	Fazit.....	58
5.2	Diskussion und Ausblick.....	60
	Literaturverzeichnis.....	62
	Anhang 1 – 6.....	65

**Abkürzungsverzeichnis**

BKP	Baukostenplan
beb. L.	bebautes Land
CAPM	Capital Asset Pricing Model
DCF-Verfahren	Discounted-Cashflow-Verfahren
IAZI	Informations- und Ausbildungszentrum für Immobilien AG
NPV	Net Present Value
OCC	Opportunity Costs of Capital oder Opportunitätskosten
PV	Present Value
REIDA	Real Estate Investment Data Association
RICS	Royal Institution of Chartered Surveyors
ROA	Realoptionsanalyse
SEK	Schweizerische Schätzungsexperten-Kammer
SMcK	Samuelson-McKean
StwE	Stockwerkeigentum
SVIT	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverband
TU	Totalunternehmer
unb. L.	unbebautes Land
WACC	Weighted Average Costs of Capital
WP	Wüest Partner

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Definition Projektentwicklung.....	8
Abbildung 2: Phasenmodell des Projektentwicklungsprozesses.....	10
Abbildung 3: Risiken der Projektentwicklung.....	13
Abbildung 4: Übersicht Bewertungsmethoden.....	17
Abbildung 5: Lageklassenschlüssel Wohnen.....	21
Abbildung 6: Wüest Partner Transaktionspreis-Index für Renditelienschaften.....	40
Abbildung 7: Regressionsanalyse SMcK-Modell und Transaktionspreise.....	45
Abbildung 8: Regressionsanalyse Lageklassenmodell und Transaktionspreise.....	52
Abbildung 9: Landwerte der Methoden im Vergleich.....	55
Abbildung 10: WP Transaktionspreis-Index f. Renditelienschaften.....	68
Abbildung 11: SWX IAZI Investment Real Estate Price Index f. Renditelienschaft..	68
Abbildung 12: Überlagerung «WP»-Index und «IAZI»-Index.....	69

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Liste untersuchter Projektentwicklungen .....	34
Tabelle 2: Gegenüberstellung DCF-Ergebnisse – 1.D .....	37
Tabelle 3: Indexbezogene Volatilitäten .....	41
Tabelle 4: Lageadjustierte Volatilitäten.....	42
Tabelle 5: Gegenüberstellung SMcK-Ergebnisse – 1.R.....	44
Tabelle 6: Gegenüberstellung Lageklasse-Ergebnisse – 1.L .....	51

## **Executive Summary**

Die Arbeit befasst sich mit der Realoptionsanalyse, bzw. dem Samuelson-McKean-Modell, und dessen Eignung als adäquate Bewertungsmethode unbebauter Grundstücke für Investitionsentscheide in der Immobilienprojektentwicklung. Um eine Aussage über die Eignung machen zu können, wird die Methode im Vergleich zu der gängigen DCF-Methode und dem Lageklassenmodell nach Naegeli betrachtet. Das Vergleichskriterium bildet dabei der Landwert. Im Rahmen einer empirischen Untersuchung wird das Datenmaterial, das die DCF-Bewertungen von sieben Liegenschaften umfasst, wie folgt verwendet: Mit dem Ziel, die Landwerte für das Samuelson-McKean-Modell und das Lageklassenmodell zu ermitteln, wird zunächst eine ex-ante-Betrachtung simuliert, die es ermöglicht, die Vergleichbarkeit der Landwerte zu gewährleisten. Dann werden die Landwerte der drei Methoden miteinander verglichen und zuletzt die Landwerte jeder einzelnen Methode dem tatsächlich realisierten Transaktionspreis gegenübergestellt.

Ausgehend von der These, dass sich eine Methode dann als Grundlage für einen Investitionsentscheid eignet, wenn der durch sie ermittelte Landwert möglichst nah am realisierten Transaktionspreis liegt, kommt die Studie hinsichtlich der Eignung der betrachteten Methoden zu folgenden Ergebnissen: 1. Das Lageklassenmodell eignet sich nicht als Grundlage für Investitionsentscheide, weil seine Systematik weder Risiken noch Flexibilitäten einkalkuliert. 2. Die DCF-Methode ist zu Recht eine gängige Bewertungsmethode, weil sie es schafft, im Sinne eines guten Kosten-Nutzenverhältnisses die Marktrealitäten und Risiken solide abzubilden. Ihr Nachteil ist, dass sie Flexibilitäten nicht erfasst. 3. Die Synopse der Methoden zeigt, dass die ROA die beste der drei Methoden ist, weil sie sowohl den Markt realistisch abbildet als auch Risiken und Flexibilitäten berücksichtigt. Die Frage, warum die beste der Methoden im Rahmen von Investitionsentscheiden in der Immobilienprojektenwicklung de facto nicht angewendet wird, kann so beantwortet werden: Der Volatilitätsparameter, der im Samuelson-McKean-Modell ein entscheidender Berechnungsparameter ist, muss mit geeigneten Daten gefüttert werden, die nur sehr eingeschränkt zugänglich sind. Die Ermittlung der für die Methode notwendigen Parameter ist damit zeitaufwendig und in der Folge kostspielig. Die ROA widerspricht damit dem Grundsatz der Märkte, dass Zeit Geld ist. Der Grund, dass ein Investor auf die solide und zeiteffiziente DCF-Methode zurückgreift, um seine Investitionsentscheide zu fundieren, ist somit nicht verwunderlich. Grund für die selten Anwendung der ROA ist nicht die Qualität der Ergebnisse, sondern der mangelnde Datenzugang in Verbindung mit dem auf diese Daten angewiesenen Volatilitätsparameter.

## 1. Einleitung

### 1.1 Ausgangslage

Heute in ein Grundstück zu investieren, bedeutet nicht länger höchste Renditen zu erzielen und die optimalen Investitionsgegebenheiten vorzufinden, sondern ein an den Markt angepasstes, differenziertes Nutzungssegment anbieten zu müssen. Während sich der Schweizer Immobilienmarkt noch vor 3 Jahren auf einem Höhepunkt befand und Höchststände verzeichnende Wohnungsmieten Geld in die Kassen von Investoren spülten, sinken die Angebotspreise seit 2015 kontinuierlich (Wüest Partner, 2018, S.2). Der Grund für diesen Preiseinbruch liegt im entstandenen Überangebot und den daraus resultierenden Leerständen. Unabhängig von dieser Marktlage ist der Anlagedruck institutioneller Investoren nach wie vor hoch. Das führt dazu, dass man den niedrigen Mietzinsaussichten zum Trotz, niedrige Renditen in Kauf nimmt, um weiterhin investieren zu können. Vor dem Hintergrund, dass Investoren ihr Geld anlegen müssen und die Marktlage dafür nicht prädestiniert erscheint, suchen Investoren nach geeigneten Investitionsventilen. Ein solches Investitionsventil finden Investoren in der Projektentwicklung. Die Integration der Projektentwicklung ist für Investoren vornehmlich deshalb attraktiv, weil sie ein lukratives Wertschöpfungspotenzial liefert, das sich aus dem Rendite-Risiko-Verhältnis ergibt. Die Projektentwicklung, als Dienstleistung nicht mehr einkaufen zu müssen, ist daneben ein eher nebensächlicher Grund, der in den letzten Jahren zur gesteigerten Bedeutung der Projektentwicklung beigetragen hat. Ein wichtiger Teil der Projektentwicklung besteht darin, Potenziale zu erkennen, Risiken auszuloten und die zukünftige Entwicklung adäquat zu bewerten. Gerade in der Anfangsphase jedes Immobilienprojekts spielen die drei Aspekte von Erkennen, Ausloten und Bewerten eine zentrale Rolle: Je größer das Potenzial ist, das man in einer Liegenschaft zu erkennen glaubt, desto höher wird man den Wert ansetzen, den man bereit wäre, für das Land zu bieten. Im Verlauf des Immobilienprojekts wird jede Rentabilitätsrechnung auf der Basis der Einschätzung des Grundstückswerts bzw. seines Potenzials erfolgen.<sup>1</sup> Rentabilitätsrechnungen und das Erkennen und Bewerten

---

<sup>1</sup> Das Grundstück ist die Basis einer Immobilienprojektentwicklung. Der Grundstückswert definiert eine Immobilie und bestimmt die Erscheinung und Nutzung maßgeblich aufgrund der verbindenden Rolle von Vermögens- und Flächenmarkt innerhalb des 4-Quadranten-Modells. So spielt die Wahl des Bewertungsmodells zur Landwertermittlung eine wichtige Rolle. Die Bewertungsmethoden, welche im Rahmen einer Immobilienprojektentwicklung als Entscheidungsgrundlage Anwendung finden, unterscheiden sich in ihrer Herangehensweise und damit auch in ihrer Aussage und den errechneten Werten und sind maßgebend, um Landwerte und die Verbindung zur Immobilie zu verstehen (Geltner, Miller, Clayton & Eichholtz, 2014, S.706).



des Potenzials einer Liegenschaft stehen also in einem direkten Abhängigkeitsverhältnis. Die Bedeutung von Bewertungsmethoden wird daher besonders nachvollziehbar, wenn man sich die Korrelation von Einschätzung des Liegenschaftspotenzials und Rentabilität bewusst macht. Wenn die Bewertungsmethode in der initialen Phase (und damit ist hier die erste Bewertung gemeint) eines Immobilienprojekts die Projektrisiken in Form von Risikoprämien nicht ausreichend berücksichtigt, kann dies die Rentabilität und damit den Projekterfolg insgesamt gefährden. Es ist also entscheidend, die zur Anwendung kommende Bewertungsmethode mit Bedacht zu wählen, wenn man die Rentabilität, welche zumeist mit dem Projekterfolg gleichgesetzt wird, sicherstellen möchte.<sup>2</sup>

Zur Ermittlung der Landwerte und der Rentabilität einer Immobilienprojektentwicklung kommen in der Regel das Residualwertverfahren, das Lageklassenmodell nach Naegeli oder das dynamische Discounted-Cashflow-Verfahren (DCF-Verfahren), welches auch Grundlage für das Residualwertverfahren darstellen kann, zur Anwendung. Diese Bewertungsmethoden bilden in der Regel die Grundlage eines Investitionsentscheides für die Initiierung einer Immobilienprojektentwicklung. Schwachpunkt der zwei letztgenannten Verfahren ist, dass sie weder die in den unterschiedlichen Phasen einer Projektentwicklung auftretenden Risiken (Unsicherheiten) noch die Handlungsspielräume (Flexibilitäten), die sich im Projektverlauf ergeben, in ausreichendem bzw. die Realität korrekt darstellendem Maß abbilden. Die Konsequenz ist, dass sich ergebende Risiken und Handlungsspielräume nicht oder nicht ausreichend in den Bewertungsmaßstab einfließen können. Kurz: Das Problem dieser Verfahren liegt in ihrer relativ statischen<sup>3</sup> Anlage, die den Entwicklungscharakter von Immobilienprojekten zu wenig berücksichtigt. Die kaum angewandte Realloptionsanalyse (ROA) ist im Gegensatz zu den gängigen Bewertungsmethoden dazu in der Lage, Gegebenheiten zu berücksichtigen, die aus neu auftretenden Risiken oder Handlungsspielräumen resultieren. Wenn die ROA in ihrer flexiblen Anlage ein sehr viel genaueres Bild von Risiken und Handlungsspielräumen zu liefern vermag, dann stellt sich die Frage, warum sie als Bewertungsmethode noch selten angewendet wird. Dieser Frage widmet sich die vorliegende Forschungsarbeit.

---

<sup>2</sup> Die Relevanz der Immobilienbewertung mittels der passenden Bewertungsmethode, liegt nicht allein darin, dass die adäquate Bewertung eine rentable Entscheidungsgrundlage zur Preisfindung vor dem Kauf eines Grundstücks prognostizieren und ggf. sichern kann. Immobilienbewertungen spielen außerdem als Hilfsmittel für Finanzierungen, bei steuerlichen Fragestellungen oder auch bei der Bilanzierung von Entwicklungsprojekten nach dem Fair-Value Ansatz für Unternehmen eine wichtige Rolle.

<sup>3</sup> Mit statisch ist die Berücksichtigung der statischen Risiken gemeint. «Statisch» wird hier nicht im Sinne einer Vernachlässigung der Berücksichtigung des Zeitwerts des Geldes genutzt.

## 1.2 Zielsetzung

Ausgehend von der These, dass die ROA sich besser dazu eignet, etwaige Risiken (Unsicherheiten) und Handlungsspielräume in die Immobilienbewertung mit einzubeziehen als es die in der Immobilienwirtschaft aktuell gängigen Bewertungsverfahren zu können scheinen, wird sich diese Studie der Untersuchung des Samuelson-McKean-Modells widmen. Genanntes Modell ist ein innerhalb des Realoptionsansatzes existierendes Bewertungsverfahren, das im Zuge dieser Forschungsarbeit auf seine Praktikabilität für die Bewertung im Rahmen von Immobilienprojektentwicklungen unbebauter Grundstücke geprüft werden soll. Um ein aussagekräftiges Ergebnis zu erzielen, kann das Samuelson-McKean-Modell nicht isoliert betrachtet werden. Da es als Bewertungsverfahren im Rahmen von Immobilienprojektentwicklungen nur sehr selten zur Anwendung kommt, ist eine Gegenüberstellung mit viel genutzten Bewertungsverfahren notwendig und sinnvoll, um überhaupt Aussagen über seine Praktikabilität machen zu können. Anhand der Gegenüberstellung soll aufgezeigt werden, inwieweit sich die betrachteten Verfahren dazu eignen, die anfänglichen hohen Risiken (Unsicherheiten) in der Immobilienprojektentwicklung abzubilden und damit eine adäquate Entscheidungsgrundlage für Investitionsentscheide darstellen.

Das Vergleichskriterium bildet der Landwert. (Daten-)Grundlage der empirischen Untersuchung sind bereits realisierte Projekte eines institutionellen Investors. Die Untersuchung stützt sich auf DCF-Bewertungen des Investors, die ihm als Entscheidungsgrundlage für die Investition dienen. Mittels der vorliegenden Daten wird für *zwei* der betrachteten Bewertungsverfahren (ROA bzw. hier das Samuelson-McKean-Modell und das Lageklassenmodell nach Naegeli) der Landwert ermittelt, der anschließend dem tatsächlich realisierten Transaktionspreis für die unbebauten Grundstücke gegenübergestellt wird. Die mittels der Residualwertmethode ermittelten Landwerte aus der vorliegenden DCF-Bewertung<sup>4</sup> fließen ebenfalls in die Gegenüberstellung der Landwerte ein. In einer Synopse der gegenübergestellten Verfahren wird sich dann zeigen, welches der Verfahren mit seiner Berechnung des Landwerts dem tatsächlichen Transaktionspreis am nächsten kommt. Die Synopse soll außerdem darüber Aufschluss geben, wie sich Landwerte aufgrund der zugrunde

---

<sup>4</sup> Die DCF-Bewertung selbst stellte die Grundlage für den Investitionsentscheid des Investors in die Liegenschaft dar. Die dort zugrunde gelegten Parameter bilden die Datengrundlage dieser Arbeit und werden deshalb übernommen.

liegenden Bewertungsmethode verändern können. Die sich ergebenden Forschungsfragen lauten wie folgt:

1. Wie stark weichen die Landwerte je nach Bewertungsmethode voneinander ab und woraus ergibt sich die Abweichung?
2. Inwieweit werden die anfänglichen Projektentwicklungsrisiken in den Landwerten abgebildet?
3. Welche Herausforderungen stellen sich hinsichtlich der Anwendung der Methoden und lassen sich vereinfachende Annahmen treffen, welche die Praktikabilität verbessern?

Die Beantwortung dieser Fragen soll dazu dienen festzustellen, ob das Samuelson-McKean-Modell zu Recht noch kaum angewendet wird bzw. warum es derzeit noch vernachlässigt zu werden scheint. Stellt sich heraus, dass nichts gegen die Anwendung der Methode spricht und sie darüber hinaus das geeignetere Bewertungsverfahren darstellt, könnte diese Forschungsarbeit Anlass werden, in weiterführenden Arbeiten die Relevanz der Methode weiter herauszuarbeiten, um sie dann zu einem in der Praxis konkret anwendbaren Tool zu entwickeln.

### **1.3 Abgrenzung des Themas**

Die Untersuchung des Samuelson-McKean-Modells und der Vergleich mit gängigen Bewertungsmethoden erfolgt anhand empirischer Daten von Renditeliegenschaften. Eigengenutzte Immobilien oder Verkaufsobjekte werden im Rahmen der Arbeit nicht betrachtet. Die untersuchten Liegenschaften werden allesamt als Wohnliegenschaften genutzt. Büro-, Gewerbe-, Lager oder Industrieimmobilien können aufgrund fehlender Datengrundlage nicht betrachtet werden.

Die Überprüfung des Samuelson-McKean-Modells als praktikable Bewertungsmethode für die Immobilienprojektentwicklung erfolgt anhand einer Gegenüberstellung mit dem vor Kauf des Grundstücks erstellen DCF-Verfahren und dem Lageklassenmodell nach Naegeli und den daraufhin realisierten Transaktionspreisen für das unbebaute Land. Andere gängige Bewertungsmethoden wie das Hedonische Modell, die Sachwertmethode oder statische Ertragswertmethoden werden bei der Landwertermittlung und Gegenüberstellung nicht berücksichtigt. Bei dem Lageklassenmodell kommt im Rahmen der Arbeit das indirekte Verfahren zur Anwendung.

Die empirische Datenanalyse zur Herleitung der Volatilitäten wird anhand von Wertänderungsrenditen Schweizer Liegenschaften in Kapitel 4 mittels deskriptiver Statistik vorgenommen. Die Datenbasis wurde von der Real Estate Investment Data Association (REIDA) und Wüest Partner zur Verfügung gestellt.

#### **1.4 Vorgehen**

Die Arbeit gliedert sich in fünf Teile:

Während der erste Teil der Arbeit und damit die in dieses Unterkapitel mündende Einleitung das Ziel verfolgt, dem Leser einen Überblick über die Relevanz des Forschungsvorhabens und einen ersten Einblick in die Konzeption und Durchführung desselben zu geben, widmen sich die Teile zwei bis fünf der konkreten Beantwortung der Forschungsfrage.

Das zweite Kapitel dient der Erarbeitung der theoretischen Grundlagen und stellt in diesem Zuge die für die Beantwortung der Forschungsfrage zentralen Grundbegriffe inklusive ihrer Definition und Erläuterung zusammen. Das Kapitel wendet sich schwerpunktmäßig der Erläuterung des Begriffs «Projektentwicklung». In diesem Zusammenhang wird auf die Relevanz von Marktzyklen, sowie auf die dem Entwicklungsprozess zugrunde liegenden Risiken und Unsicherheiten eingegangen. Das Verständnis über den Zusammenhang und die Berücksichtigung dieser im Rahmen von Immobilienbewertungen ist fundamental und haben in diesem Abschnitt daher Raum verdient. Darüber hinaus findet sich in diesem Kapitel auch eine Definition von Wert und Preis, zumal ermittelte Landwerte und realisierte Transaktionspreise das Vergleichskriterium in der Gegenüberstellung der Bewertungsverfahren (DCF-Verfahren, Lageklassenmodell sowie dem Samuelson-McKean-Modell) darstellen und methodisch von zentraler Bedeutung sind.

Das dritte Kapitel gibt einen kurzen Überblick über sämtliche Bewertungsmethoden. Anhand der Unterscheidung in Bewertungsmethoden mit und ohne Berücksichtigung von Flexibilität, werden die drei hier betrachteten, in der Immobilienprojektentwicklung gängigen Bewertungsmethoden (das DCF-Verfahren, das Residualwertverfahren und das Lageklassenmodell von Naegeli, sowie natürlich die ROA mit Fokus auf dem Samuelson-McKean-Modell) *en détail* vorgestellt. Kapitel zwei und drei bilden die theoretische Grundlage, auf der in Kapitel vier die empirische Untersuchung durchgeführt wird.

Das vierte Kapitel umfasst die empirische Untersuchung, die zur Beantwortung der Forschungsfrage zu leisten ist. Die in der Vergangenheit anhand des DCF-Verfahrens ermittelten, vorliegenden Landwerte, welche die Basis für den Kauf der Grundstücke darstellten, werden mit den Landwerten verglichen, welche anhand des Samuelson-McKean-Modells und dem Lageklassenmodell im Rahmen einer *ex ante*-Betrachtung schrittweise modelliert werden. Die sukzessive ermittelten, prognostizierten Landwerte, welche als Investitionsgrundlage hätten dienen können, werden mit den tatsächlich realisierten Transaktionen verglichen, um zum einen die Praktikabilität des Samuelson-McKean-Modells und zum anderen die Berücksichtigung der Risikoprämien im Landwert zu erörtern.

Das fünfte Kapitel fasst die Ergebnisse der Untersuchung knapp zusammen und wertet diese Ergebnisse im Rahmen eines Fazits aus. Beantwortet wird die Frage, ob und wenn ja inwiefern sich das Samuelson-McKean-Modell als Bewertungsmethode in der Immobilienprojektentwicklung eignet. Hinweise auf offene Fragen, die der Untersuchung in anderen Forschungsarbeiten bedürfen, beschließt die Arbeit.

## **2. Begriffliche Grundlagen und relevante Definitionen**

In diesem Kapitel geht es darum, die theoretischen Grundlagen zu erläutern, die zum besseren Verständnis der hier untersuchten Bewertungsverfahren notwendig sind. Ausgehend von der Erläuterung dessen, was unter dem Begriff *Immobilienprojektentwicklung* zu verstehen ist, nimmt dieses Kapitel vor allem die Tatsache in den Blick, dass man es bei Immobilienprojektentwicklungen mit Prozessen zu tun hat, denen Handlungsspielräume (Flexibilitäten) wie Risiken inne sind. Weil Immobilienprojektentwicklungen in Marktzyklen eingebunden sind, ist das Verständnis dieser Zyklen fundamental, wenn man im Rahmen von Investitionsentscheiden Risiken minimieren möchte. Das Kapitel beschäftigt sich daher vertieft mit Risikoarten, möglichen Flexibilitäten sowie dem Einfluss von Marktzyklen auf die Immobilienprojektentwicklung. Aufgrund der in Kapitel vier vorgenommenen Gegenüberstellung von Landwerten und Transaktionspreisen werden in diesem Kapitel zudem die Begriffsdefinitionen von Wert und Preis erläutert.

## 2.1 Immobilienprojektentwicklung

### 2.1.1 Begriffsdefinition

Eine klare Definition oder gesetzliche Regelung bezüglich des Begriffs und des Tätigkeitsfeldes der Immobilienprojektentwicklung gibt es in der Immobilienwirtschaft nicht (Schulte, Bone-Winkel, 2002, S. 32). Im deutschsprachigen Raum hat sich jedoch die Definition von Diederichs etabliert:

„Durch Projektentwicklungen sind die Faktoren Standort, Projektidee und Kapital so miteinander zu kombinieren, dass einzelwirtschaftlich wettbewerbsfähige, arbeitsplatzschaffende und -sichernde sowie gesamtwirtschaftlich sozial- und umweltverträgliche Immobilienobjekte geschaffen und dauerhaft rentabel genutzt werden können.“ (Diederichs, 2005, S.46)

Diederichs Definition unterscheidet eine gesamt- und eine einzelwirtschaftliche Wirkungsebene der Projektentwicklung. Auf der gesamtwirtschaftlichen Wirkungsebene spielt die Projektentwicklung als ökonomischer und ökologischer Nutzenbringer im System der Märkte eine wichtige Rolle (Schulte, Bone-Winkel, 2002, S. 32). Im Rahmen der Arbeit soll die Definition der einzelwirtschaftlichen Wirkungsebene im Vordergrund stehen.<sup>5</sup> Es geht darum, auf unternehmerisch-strategischer Ebene eine wettbewerbsfähige Bauinvestition zu tätigen, welche sich sowohl kosten- als auch ertragsseitig nachhaltig im Unternehmen widerspiegelt und Entwicklungsrisiken entschädigt. Die graphische Umsetzung des Begriffsverständnisses zur Immobilien-Projektentwicklung nach Diederichs könnte unter Einbezug einiger wichtiger Ergänzungen in Anlehnung an Schulte und Bone-Winkel (2002) folgendermaßen wiedergeben werden:

---

<sup>5</sup> Die gesamtwirtschaftliche Wirkungsebene lässt sich natürlich nicht ausklammern. Berücksichtigung findet sie in Kapitel 2.2. Dort wird sie im Zuge der Relevanz der Kenntnis von Marktzyklen im Rahmen von Immobilienprojektentwicklung thematisiert.

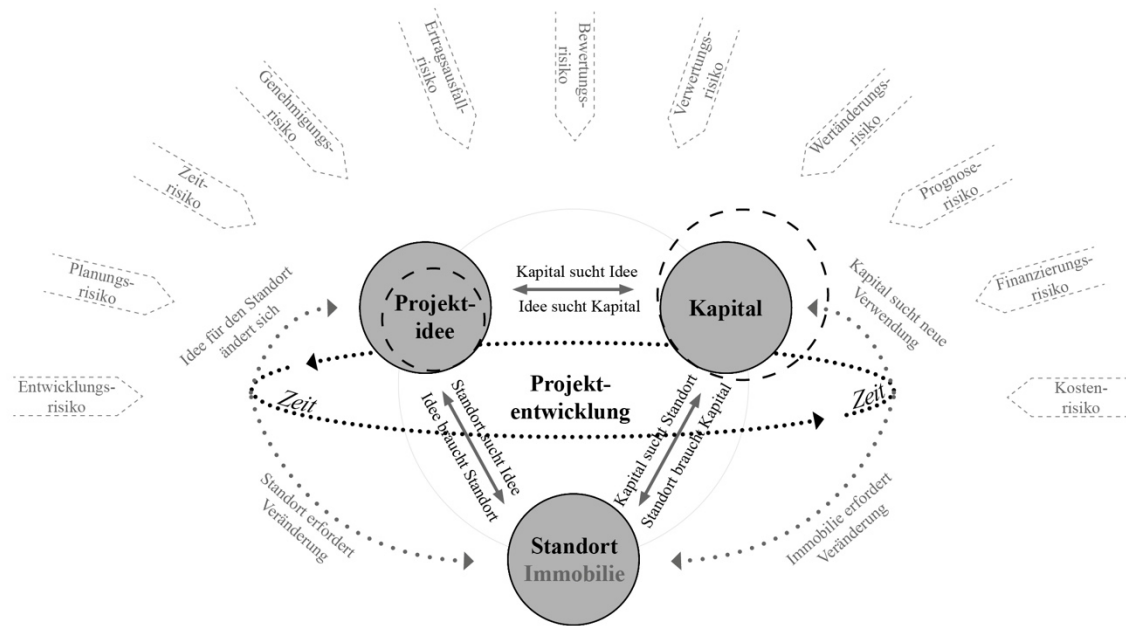


Abbildung 1: Definition Projektentwicklung  
(in Anlehnung an Schulte & Bone-Winkel, 2002, S.32 sowie von Nell, 2017, S. 21)

Diederichs beschreibt die Projektentwicklung als eine Faktorenkombination. Die unendliche Lebensdauer und Unverwüstbarkeit von Grund und Boden führen dazu, dass der Faktor *Standort* als statischer Faktor betrachtet werden kann. *Projektidee* und *Kapital* dagegen können sich durch auftretende Externalitäten im Zeitverlauf verändern. Sie sind damit als dynamische Faktoren zu klassifizieren. Die Balance der Faktoren kann im Entwicklungsprozess durch Marktveränderungen oder diverse Risiken gestört werden und muss durch die Anpassung der jeweiligen Faktoren im Rahmen des Prozesses aufgefangen werden.

Von Nell kritisiert an der Diederichschen Definition, dass die Charakterisierung der Projektentwicklung als Faktorenkombination vor allem der Projektentwicklung inhärenten Prozesshaftigkeit nicht Rechnung tragen kann. Von Nell schreibt in diesem Zusammenhang, dass in Diederichs Definition der «Prozess nicht erfasst wird und interdisziplinäre Aspekte vernachlässigt werden» (von Nell, 2017, S. 21/22).

### 2.1.2 Projektentwicklungsprozess

Es gibt unterschiedliche Ebenen, welche den *Projektentwicklungsprozess* beschreiben. Auf übergeordneter Ebene versucht man die Projektentwicklung im Kontext der Ökonomie der Märkte und deren Akteure einzuordnen. Die andere Ebene setzt tiefer an und beschreibt den Projektentwicklungsprozess inhaltlich und phasenabhängig.

In der angloamerikanischen Forschungsliteratur schlägt Patsy Healey drei übergeordnete Ansätze zur Beschreibung der Projektentwicklung vor (Schulte, Bone-Winkel, 2002, S. 34):

1. Das *Gleichgewichtsmodell* („*Equilibrium Model*“) beschreibt das Zustandekommen von Projektentwicklungsprozessen durch die Marktmechanismen von Angebot und Nachfrage nach Raumnutzung.
2. Das *Institutionenmodell* („*Agency Model*“) rückt die am Prozess beteiligten Akteure in den Fokus der Betrachtung.
3. Das *Phasenmodell* („*Event-Sequence Modell*“) rückt den Prozess der Entwicklung an sich in den Vordergrund und beschreibt diesen inhaltlich und phasenabhängig.

Während Einigkeit darüber besteht, dass der Start eines Projektentwicklungsprozesses mit der ersten Idee und Kontaktaufnahme mit Stakeholdern bzw. grundsätzlich mit den ersten Aktivitäten beginnt, divergieren die Ansichten dazu, wo der Projektentwicklungsprozess endet (Blecken & Meinen, 2014, S.12). Daher wurde eine Unterscheidung von *Projektentwicklung im engeren* und *im weiteren Sinne* eingeführt. Während unter Projektentwicklung im weiteren Sinne der gesamte Lebenszyklus der Immobilie inklusive Bauprojekt-Management und Facility-Management gefasst wird, fallen unter Projektentwicklung im engeren Sinne nur die Phasen der Projektkonzeption und -initiierung (vgl. Blecken & Meinen 2014, S.73). Im Kontext dieser Arbeit, die sich mit (zeitlich vor jeder Projektrealisierung verorteten) Investitionsentscheiden beschäftigt, wird der Begriff Projektentwicklung im engeren Sinne verwendet. Abbildung 2 bildet die beiden unterschiedlichen Auffassungen von Projektentwicklung aufeinander ab und teilt den Projektentwicklungsprozess in Phasen ein. Es lehnt sich an die Darstellung des Phasenmodells und der Abgrenzung der Projektentwicklungsarten von Blecken & Meinen sowie Schulte & Bone-Winkel an.



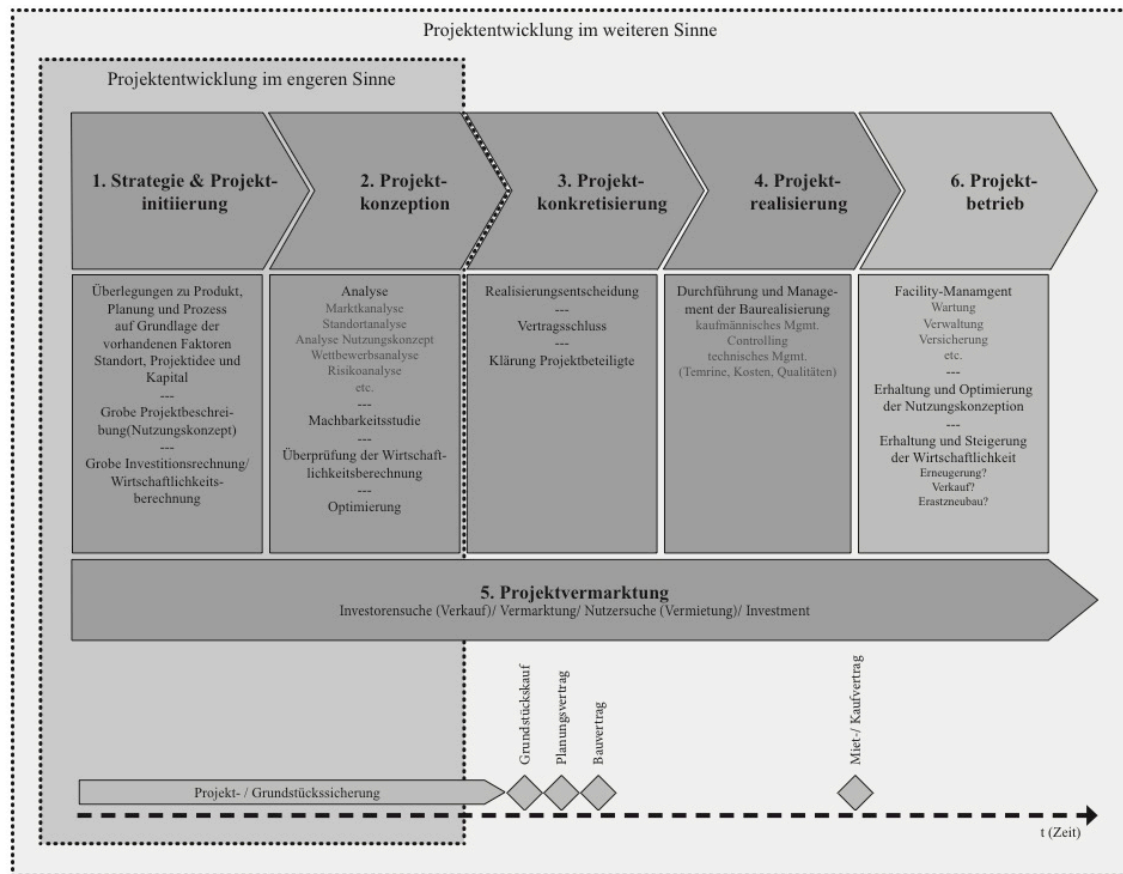


Abbildung 2: Phasenmodell des Projektentwicklungsprozesses  
(in Anlehnung an Blecken & Meinen 2014, S.13, 72 und Schulte, Bone-Winkel, 2002, S. 40)

Das Modell gliedert den Projektentwicklungsprozess in fünf Phasen (Phase 6, der Projektbetrieb folgt zeitlich nach der eigentlichen Projektentwicklung und wird hier zur Abbildung des vollständigen Prozesses aufgeführt). Die Phasen werden nach den Eigenarten der Projektentwicklung unterschiedlich schnell durchlaufen. Das kann abhängig von den Standortbedingungen, den Projektbeteiligten oder auch der Projektgröße sein (Schulte, Bone-Winkel, 2002, S. 39).

Im Gegensatz zum Anfang des Projektentwicklungsprozesses, wo neben diversen Handlungsmöglichkeiten<sup>6</sup> auch viele große Unsicherheiten<sup>7</sup> bestehen, nehmen im Prozessverlauf nicht nur die mit Unsicherheiten verbundenen Risiken sukzessive ab, sondern auch die der Projektentwicklung eigenen Handlungsmöglichkeiten. Die Unsicherheiten und Risiken, welchen man im Prozessverlauf gegenüberstehen kann,

<sup>6</sup> Konkret geht es um Handlungsoptionen in Form von Nutzungskonzeptionen oder Möglichkeiten der Gestaltung des Projektumfangs.

<sup>7</sup> Gemeint sind hier Unsicherheiten, die sich zum einen aus der Ungewissheit über die Länge des Entwicklungsprozesses und zum anderen aus der Ungewissheit über die Marktentwicklung zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Projekts ergeben. Als ein ganz konkretes Beispiel für die anfänglich große Unsicherheit können hier die anfallenden Anlaufkosten für den Entwicklungsprozess oder auch die Baukosten genannt werden, welche mit relativ unsicheren Cashflows abgewogen werden müssen.

werden im Kapitel 2.3 genauer erläutert. Wie man Abbildung 2 entnehmen kann, wird der Entscheid über die Grundstückssicherung, welcher entscheidend ist, um das Projekt überhaupt entwickeln zu können, oftmals im Rahmen der Projektkonzeption – also in einem frühen Prozessstadium – anhand einer Markt- und Standortanalyse, sowie einer Machbarkeitsstudie und Wirtschaftlichkeitsberechnung getroffen. Die Projektkonzeption bildet zu diesem Zeitpunkt der größtmöglichen Handlungsflexibilitäten genau ein Entwicklungsprojekt ab, auf dessen Grundlage anhand einer ersten überschlägigen Bewertung eine Einschätzung über dessen Rentabilität gemacht wird. Da zu diesem Zeitpunkt jedoch noch alle Handlungsflexibilitäten vorliegen, kann eine Investition im Rahmen einer Immobilienprojektentwicklung als Realoption<sup>8</sup> interpretiert werden (Büch, 2009, S.1). Handlungsflexibilitäten sollten in der Bewertung somit auch berücksichtigt werden (weitergehende Erläuterungen dazu in Kapitel 3).

## 2.2 Immobilienmarktzyklen

Im vorherigen Kapitel wurde die gesamtwirtschaftliche Wirkungsebene der Projektentwicklung als ökonomischer und ökologischer Nutzenbringer im System der Märkte erwähnt. Die Märkte folgen zyklischen Bewegungen, in die sich die Projektentwicklung einordnen muss, um die richtigen Entscheidungen zum richtigen Zeitpunkt treffen zu können. Der Faktor Zeit in Abbildung 1 steht somit nicht nur für den Entwicklungsprozess, sondern auch für das richtige Timing Entscheidungen innerhalb der sich befindenden Zyklen zu treffen. Um Entscheidungen richtig zu timen, muss nicht nur der Lebenszyklus von Immobilien untersucht werden, sondern auch die Marktzyklen, die den Lebenszyklus der Immobilie notwendig beeinflussen (Schulte, Bone-Winkel, 2002, S. 71). Da im Rahmen dieser Arbeit unbebaute Grundstücke untersucht werden, wird an dieser Stelle vornehmlich auf die Marktzyklen eingegangen. Die systematisch in vier Phasen verlaufenden Marktzyklen, welche ausschlaggebend für die Veränderung von Standorten sind, werden durch endogene und exogene Variablen bestimmt. *Endogene Variablen* erfassen Mechanismen, die aus dem bauwirtschaftlichen Markt selbst erfolgen. Dazu gehört beispielsweise, dass auf Angebotsüberhänge Nachfrageüberhänge folgen (Schulte, Bone-Winkel, 2002, S. 75). *Exogene Variablen* sind Variablen, welche außerhalb des bauwirtschaftlichen Marktes entstehen, wie

---

<sup>8</sup> Eine Realoption ist eine Option, die sich auf reale (im Gegensatz zu finanziellen) Vermögensgegenstände (wie Land) bezieht (Hull, 2015, S. 1013). Weiterführende Erläuterungen dazu in Kapitel 3.

beispielsweise Inflation, Beschäftigung (ökonomische Variable) oder auch Demographie (außerökonomische Variable) (Schulte, Bone-Winkel, 2002, S. 76).

Bei den vier Phasen des Marktzyklus handelt es sich um

1. die *Kontraktion*, die Phase der Überbauung, in der aufgrund eines Timelags vom Zeitpunkt der Nachfrage bis zur Fertigstellung des Baus die Flächennachfrage bereits wieder gesunken ist;
2. die *Rezession*, die Phase der Marktberreinigung, in der, die zuvor aufgrund des fehlenden Flächenangebots angehobenen Mietpreise nun wieder gesenkt werden und Leerstände aufgrund sinkender Flächennachfrage entstehen;
3. die *Erholung*, die Phase der Stabilisierung, in der die Flächennachfrage und demzufolge auch die Mieten wieder steigen und das Überangebot reduziert wird;
4. und die *Expansion*, die Phase, in der die Projektentwicklungstätigkeit wieder stark zunimmt (Schulte, Bone-Winkel, 2002, S. 77)

Die Phase des Marktzyklus lässt somit Rückschlüsse auf die Auswirkungen in Vermietungs- und Neubaumärkten zu. Die Kenntnis darüber in welcher Phase eines Zyklus man sich befindet, ermöglicht es somit, Risiken zu minimieren und geeignete Annahmen hinsichtlich der Bewertung der Investition treffen zu können. Die Bewertung wird zudem von den spezifischen Eigenschaften von Immobilien wie ihrer Standortgebundenheit (Lage), Heterogenität, eingeschränkter Teilbarkeit, hohen Transaktionskosten, hohem Entwicklungspotenzial oder Langlebigkeit beeinflusst (Büch, 2009, S. 12). Da die Bereitstellung von Immobilien einige Jahre in Anspruch nehmen kann, müssen Akteure im Markt die Marktmechanismen kennen und die Nachfragesituation im Auge behalten, um rechtzeitig darauf reagieren zu können. Da sich die Marktverhältnisse jedoch schneller ändern können, als im Immobilienmarkt darauf reagiert werden kann, ist die Projektentwicklung mit einem hohen Risiko behaftet.

### **2.3 Unsicherheit, Risiken und Flexibilität bei Investitionsentscheiden im Rahmen der Immobilienprojektentwicklung**

Zu unterschiedlichen Zeitpunkten müssen im Rahmen des Entwicklungsprozesses Entscheide bezüglich Investitionen, Nutzungssegment, Projektumfang etc. getroffen werden. Da die Entscheide zukunftsgerichtet sind, fehlen relevante Informationen z.B. über zukünftige Marktentwicklungen oder Umweltzustände, die beispielsweise den Investitionsentscheid zu einem unter Unsicherheit werden lassen. Der Begriff der

Unsicherheit wird in der Betriebswirtschaftslehre üblicherweise in *Risiko* und *Ungewissheit* unterschieden (Hundt, 2015, S. 39). Hundt (2015) beschreibt das Risiko als eine über begründete Ausprägung und Eintrittswahrscheinlichkeiten messbare Größe. Ungewissheit hingegen lässt sich durch marktexterne Einflüsse beschreiben. Sie ist eine Größe, der „weder empirisch-statistisch noch mit Hilfe subjektiver Erfahrung Eintrittswahrscheinlichkeiten zugeordnet werden können (...)“ (S. 40). Ungewissheiten könnten in diesem Zusammenhang beispielsweise politische und regulatorische Rahmenbedingungen darstellen, während Risiken u.a. aus der Projektfinanzierung oder -realisierung entstehen können. Im Rahmen dieser Arbeit wird auf die Unterscheidung zwischen Ungewissheit und Risiko verzichtet und übergeordnet von Unsicherheit oder Risiko gesprochen.

In Kapitel 2.1 wurde bereits erwähnt, dass Immobilienprojektentwicklungen mit Fortschreiten des Projektes Risiken abbauen. Jede neu erreichte Stufe/ Phase einer Projektentwicklung bringt die Möglichkeit mit sich, ein Projekt wie geplant weiterzuführen, es anzupassen, zu verkleinern oder zu erweitern, abzuwarten, oder es abzubrechen oder sogar nach bereits erfolgter Inbetriebnahme wieder zu verkaufen. An der Vielfalt der Optionen zeigt sich, dass auf Unwägbarkeiten sehr flexibel reagiert werden kann (Copeland, 2001, S. 21). Die von Copeland formulierte, scheinbar große Flexibilität bis zum Ende eines Prozesses wird von Schulte, Bone-Winkel (2002) vor dem immobilienpezifischen Kontext etwas relativiert. Gemäß seinen Ausführungen besitzt die Projektentwicklung am Anfang des Prozesses bei großer Unsicherheit auch den größten Handlungsspielraum (wie bei Copeland), jedoch besitzt man am Ende des Projektentwicklungsprozesses bei maximaler Sicherheit eventuell keinen Handlungsspielraum mehr, um die bis dato entwickelte Liegenschaft, welche mit hohen Investitionen verbunden ist, rentabel an die sich bis dahin wieder veränderten Marktbedingungen anpassen zu können (S.50). Die nachfolgende Grafik bietet einen Überblick über diverse Investitionsrisiken in der Projektentwicklung.

Investitionsrisiken				
Entwicklungsrisiko	Bewertungsrisiko	Ertragsausfallrisiko	Verwertungsrisiko	Wertänderungsrisiko
Kostenüberschreitung Fertigstellung Qualitätsniveau Rechtssicherheit Umweltrisiko	Standortrisiko Marktrisiko Finanzrisiko	Erstvermietung Anschlussvermietung Mieterbonität Inflation Besteuerung	Marktzyklus Funktionsfähigkeit Kapitalmarkt	Standortqualität gesamtwirtschaftlicher Rahmen Trendveränderung Bedarfsänderung

Abbildung 3: Risiken der Projektentwicklung  
(Schulte, Bone-Winkel, 2002, S. 50)

Als Ergänzung zu den in Abbildung 3 genannten Punkten welche unter der Überschrift *Entwicklungsrisiko* genannten werden, können mögliche Schwierigkeiten bei Vermietung oder Vermarktung aufgrund eines neuen, innovative Nutzungskonzeptes an einem Standort, der bis dahin noch keine vergleichbare Nutzung angeboten hat genannt werden. Nachfolgend werden einige weitere Risiken, welche im Laufe der Projektentwicklung auftreten können erläutert:

Das *Prognose- und Planungsrisiko* beinhaltet zum einen mögliche Änderungen hinsichtlich der dazu im Vorfeld getroffenen Annahmen zum Marktumfeld (Nutzung/ Mietszins/ etc.) und zum anderen Schwierigkeiten in der Umsetzung, die sich aus geänderten wirtschaftlichen, technischen und planungsrechtlichen Rahmenbedingungen ergeben und die Rentabilität durch steigende Baukosten gefährden.

Das *Zeitrisko* kann interner und externer Natur sein. Die Tragweite des Sprichwortes „Zeit ist Geld“ wird eindrücklich, wenn man sich die hohe, aus dem hohen Fremdkapitalanteil resultierende Zinsbelastung bewusst macht. Projektverzögerungen können sich entweder aus Ressourcenmangel oder einem langwährenden, bürokratisch aufwendigen Genehmigungsprozess ergeben. Während der auftretenden Verzögerungen können sich das Marktumfeld und damit auch die Nachfragebedingungen verändert haben. Das Zeitrisko beinhaltet somit in gewisser Weise die zuvor aufgezählten Risiken.

Das *Genehmigungsrisiko* beinhaltet mögliche zusätzliche Auflagen, die aufgrund der Projektkonfiguration seitens der Genehmigungsbehörde auferlegt oder von angrenzenden Nachbarn durchgesetzt werden. Da die Auflagen mit Flächeneinbußen oder Kostenzuschlägen verbunden sind, kann die Rentabilität des Projektes gefährdet werden.

Das *Finanzierungsrisiko* kann unter Umständen doppelt zu Buche schlagen. Aufgrund eines oftmals hohen Fremdkapitalanteils könnten bei steigenden Zinsen nicht nur die Kapitalkosten steigen. Gleichzeitig wird aufgrund der niedrigeren Bewertung der Immobilie ein allfälliger Verkaufspreis sinken.

Das *Baugrundrisiko* ergibt sich aus unvorhersehbaren Funden oder Zuständen unter der Oberfläche. Baugrunduntersuchungen können das Risiko zwar minimieren, jedoch können sich Bodenverhältnisse von einem Meter auf den anderen ändern.

Das *Kostenrisiko* ergibt sich aus den zuvor beschriebenen Risiken und geht mit dem Zeitrisko einher. Die Risiken verursachen Kosten, die sich auf die Risikoprämie des Entwicklers auswirken (Schulte, Bone-Winkel, 2002, S. 51-53).

Sämtliche Risiken sowie die sich aus den Marktzyklen ergebenden Unsicherheiten müssen im Rahmen des Investitionsentscheides berücksichtigt werden. Entsprechend müssen in der Investitionsrechnung durch Kostenzuschläge sogenannte *Risikoprämien* einkalkuliert werden. Die hier untersuchten Bewertungsmethoden berücksichtigen die Risikoprämien auf unterschiedliche Art und Weise (siehe Kapitel 3). Innerhalb des Projektentwicklungsprozesses müssen die zu treffenden Entscheidungen abgewogen werden. Bei diesem Abwägen sind zukünftige Handlungsspielräume genauso zu bedenken, wie die Risiken mit denen man konfrontiert wird. Die Berechnungen, auf denen ein Investitionsentscheid basieren sollte, sollten aus diesem Grund nicht nur Risiken, sondern auch Flexibilitäten (Optionen) berücksichtigen. Dies vermag die Realoptionsmethode zu leisten.

#### **2.4 Unterschied von Wert und Preis**

Im Rahmen dieser Arbeit werden empirisch ermittelte Landwerte tatsächlich realisierten Transaktionspreisen gegenübergestellt. Es ist deswegen notwendig noch einmal knapp auf die unterschiedliche Bedeutung der Begriffe *Wert* und *Preis* einzugehen.

Gemäß der Definition vom RICS (Royal Institution of Chartered Surveyors) handelt es sich bei dem *Marktwert* (hier Landwert) um den geschätzten, wahrscheinlichsten Preis. Bei dem *Preis*, welcher tatsächlich realisiert wird, dem Transaktionspreis, handelt es sich dagegen zumeist um den Höchstpreis (RICS, 2017, S.52-53). Gemäß Fierz (2011) kann es sich bei dem Preis jedoch auch um den Schnittpunkt der Wertvorstellung des Anbieters und der Zahlungsbereitschaft des Nachfragers für eine Immobilie handeln. Hier können subjektive Parameter, wie Erwartungen, Hoffnungen oder Befürchtungen der Marktteilnehmer den Wert ebenso beeinflussen wie wirtschaftliche Gegebenheiten (Fierz, 2011, S. 193).

Der Unterschied von Baulandwert und Baulandpreis lässt sich ähnlich beschreiben. Fierz (2011) schreibt, dass der Wert von Bauland „den diskontierten Zukunftsnutzen, der sich nach den Erwartungen des Beobachters einstellt“ (S. 217) repräsentiert. Der

Wert des Bodens wird als Ausdruck des damit erzielbaren Nutzens beschrieben (Fierz, 2011, S. 220). Der Baulandpreis bildet dagegen die Konjunktur der Märkte ab<sup>9</sup>.

### **3. Bewertungsmethoden**

#### **3.1 Eine Übersicht**

Wie in Kapitel 1 ausgeführt, spielt die Bewertung von Immobilien aus den verschiedensten Gründen eine fundamentale Rolle. Daher erscheint es sinnvoll, zunächst einen kurzen Überblick über die verschiedenen Bewertungsmethoden zu geben. Nicht jede Bewertungsmethode ist als Grundlage für einen Investitionsentscheid bei Immobilienprojektentwicklungen geeignet. Dazu kommt, dass jede Methode das Entwicklungsrisiko und die anfängliche, phasenbedingte Flexibilität im Projekt sehr unterschiedlich abbildet. Bevor die für die Immobilienentwicklung gängigen Bewertungsmethoden genauer erläutert und eine Unterscheidung in diejenigen mit und ohne Berücksichtigung der Flexibilität vorgenommen wird, soll zunächst eine Übersicht über die in der Schweiz genutzten Bewertungsmethoden gegeben werden. Die Wahl der Bewertungsmethode ist abhängig von dem zu bewertenden Objekt. Ebenso wie der Immobilienmarkt in Teilmärkte nach Immobilienart wie Wohn-Büro-, Gewerbe- oder Logistikimmobilien unterschieden wird, können diesen Immobilienarten auch unterschiedliche Bewertungsmethoden zugeordnet werden.

In der Schweiz lässt sich eine grobe Dreiteilung der bevorzugten Bewertungsmethoden vornehmen (RICS Switzerland, 2017, S. 62):

1. Vergleichswertmethode
2. Ertragswertmethode
3. Sachwertmethode

Zu jeder dieser Methoden existieren Untermethoden, wie die nachfolgende Abbildung zeigt.

---

<sup>9</sup> Fierz (2011) stellt fest, dass der Bodenmarkt starken Konjunkturschwankungen unterliegt, was mit der gegenläufigen Reaktion von Angebot und Nachfrage zusammenhängt «und mit der Tatsache, dass der Baulandmarkt ein Residualmarkt ist, der die Ereignisse, die sich auf dem zugehörigen Immobilienmarkt zutragen, verstärkt wiedergibt» (S. 234).

Vergleichswertmethode		Ertragswertmethode		Sachwertmethode	
<b>Vergleichswertmethode</b>	<i>Anwendung</i>	<b>Ertragskapitalisierung</b>	<i>Anwendung</i>	<b>Sachwert/Substanzwertmethode</b>	<i>Anwendung</i>
Wert ergibt sich mittels Zu- und Abschlägen auf den Transaktionspreis von Referenzobjekten	<i>umb. L. *, StwE. *</i>	Wert ergibt sich aus der Kapitalisierung der jährlich erzielbaren Brutto- oder Nettoerträge	<i>konstant ertragsbringende, Objekte</i>	Wert setzt sich aus dem Zeitwert der baulichen Anlage auf einem Grundstück, den Kosten für Umgebungsarbeiten, den Baunebenkosten sowie dem Landwert zusammen	<i>Objekte ohne Erträge oder untergeordneter Rolled. Erträge</i>
<b>Hedonische Methode</b>	<i>Anwendung</i>	<b>Barwertmethode</b>	<i>Anwendung</i>		
Der beobachtete Preis einer Liegenschaft wird mittels Regressionsanalyse durch dessen Qualitätseigenschaften erklärt	<i>StwE., Ermittlung marktüblicher Mieten/ Kap.-Sätze*</i>	Wert setzt sich aus einzelnen Barwerten von über eine bestimmte Zeitdauer anfallenden Erträgen und Aufwendungen zusammen	<i>Objekte mit zeitlich variablen Erträgen</i>		
<b>Kennwertmethode</b>	<i>Anwendung</i>	<b>Discounted-Cashflow-Methode</b>	<i>Anwendung</i>		
Anhand bekannter Einheitspreise von Objekten wird auf den Wert vergleichbarer Objekte geschlossen	<i>umb. L. *, StwE. *, Einschätzung Miet- erträge/ Betriebskosten</i>	Wert leitet sich aus der Summe der in den einzelnen Zeitperioden anfallenden und diskontierten Geldströmen ab.	<i>Objekte mit veränderlichen Erträgen und Kosten, Investitionsrechnungen</i>		
		<b>Realloptionsmethode</b>	<i>Anwendung</i>		
		Wert ergibt sich durch die Gewichtung von verschiedenen Bewertungsszenarien (in der Regel Berechnung anhand von Ertragswerten)	<i>Bauland, Areale und Bauprojekte</i>		
		<b>Interne-Zinsfluss-Methode</b>	<i>Anwendung</i>		
		Darstellung der Verzinsung zu unterschiedlichen Zeitpunkten			
		<b>Vollständiger Finanzplan</b>	<i>Anwendung</i>		
		Berücksichtigt originäre und derivative Zahlungen			
* umb. L. = unbebaute Liegenschaft beb. L. = bebaute Liegenschaft StwE. = Stockwerkeigentum					
		<b>Mischwertmethode</b>			<i>Anwendung</i>
		Wert wird durch differenzierte Gewichtung von Sachwert und Ertragswert ermittelt			<i>Entspricht nicht der Best Practice</i>
		<b>Residualwertmethode</b>	<i>Anwendung</i>		
		Wert wird durch Rückwärtsrechnung aus dem Ertragswert oder dem Verkaufserlös ermittelt. Dabei werden Investitionen sowie einbezogene Projektrisiken zum Bewertungszeitpunkt abgezogen.	<i>umb. Land, Immobilien im Bau, ertragsbringende Immobilien, Investitionsent-</i>		
		<b>Strukturzahlmethode (K. Fierz)</b>			<i>Anwendung</i>
		Mit der Strukturzahl wie der kommerziell mögliche Nutzen in Abhängigkeit der Lage gemessen. Der Wert steht dabei in lageabhängiger Relation zum Ertrag und dem Neuwert der baulichen Anlage.			<i>umb.L. und beb.L.</i>
		<b>Lageklassenmethode</b>			<i>Anwendung</i>
		Der Landwert steht in lageabhängiger Relation zum Sach-/ bzw. Neuwerte der baulichen Anlagen, zum Ertragswert oder zum Verkaufserlös.			<i>umb.L. und beb.L.</i>

Abbildung 4: Übersicht Bewertungsmethoden  
(in Anlehnung an RICS Switzerland, 2017, S.62ff sowie SVKG+SEK/SVIT, 2012, S.43ff)

Bei den in Abbildung 4 rot umrahmten Bewertungsmethoden (Discounted-Cashflow-Methode, Residualwertmethode und Lageklassenmodell) handelt es sich um gängige Bewertungsmethoden, die in der Schweiz entweder als Grundlage für



Investitionsentscheide in der Immobilienprojektentwicklung dienen, oder zur Bewertung bzw. Plausibilisierung der Werte von unbebautem Land herangezogen werden. Für die Bewertung von unbebauten Grundstücken werden oftmals das Vergleichswertverfahren, das Residualwertverfahren oder auch das Lageklassenmodell herangezogen.

Die DCF-Methode, das Residualwertverfahren und das Lageklassenmodell werden in den folgenden Kapiteln genauer vorgestellt und auf die Berücksichtigung von Risikoprämien untersucht. Im Gegensatz zur heute nur selten angewandten Realoptionsmethode sind die Discounted-Cashflow-Methode, Residualwertmethode und Lageklassenmethode als sehr gängige Bewertungsmethoden nicht in der Lage, die in der Projektentwicklung phasenabhängig vorhandenen Projektflexibilitäten abzubilden. Dies gibt besonderen Anlass dazu, den Realoptionsansatz mit Fokus auf das Samuelson-McKean-Modell genauer vorzustellen (siehe Kapitel 3.3.2) und ebenfalls auf die Berücksichtigung einer Risikoprämie hin zu untersuchen. Nachfolgend wird somit zunächst die Unterscheidung in Bewertungsmethoden mit und ohne Berücksichtigung von Flexibilitäten vorgenommen.

## **3.2 Gängige Bewertungsmethoden in der Immobilienprojektentwicklung - ohne Berücksichtigung von Flexibilität**

### **3.2.1 Residualwertmethode**

Um in frühen Phasen der Projektentwicklung einen Investitionsentscheid treffen zu können, dient als eine Möglichkeit die in der Projektentwicklung gängige Residualwertmethode. Sie ermöglicht es, den maximalen Kaufpreis für das Land (den Landwert) zu ermitteln und damit auch Rückschlüsse auf die Rentabilität des Projektes ziehen zu können. Die Residualwertmethode kommt vornehmlich dort zu Anwendung, wo wenig Vergleichswerte zur Verfügung stehen. Dies ist oftmals in dicht bebauten Stadtregionen der Fall, wo die Projekte aufgrund des spezifischen Kontextes und den engen Bebauungsmöglichkeiten sehr individuell und eingepasst entwickelt werden müssen. Um den Landwert für baureifes Land als Residuum zu ermitteln, wird im Rahmen der Projektentwicklung zunächst ein Projekt entwickelt, welches sich in seiner Kubatur und Flächenausnutzung an das zugrunde liegende Zonenrecht hält. Der Wert der Bebauung, welcher als Ertragswert (aus statischen Investitionsrechnungen oder dynamischen Modellen, wie der DCF-Methode) oder anhand der Verkaufserlöse

ermittelt werden kann, wird mit den Investitionskosten in Abzug gebracht. Die Investitionskosten setzen sich dabei aus Neubau- (BKP 2-5), Entwicklungs- und Vermarktungskosten sowie dem erwarteten Entwicklungsgewinn zusammen (SVKG + SEK/SVIT, 2012, S.131).

*(kalkulierter) Landwert =*

*Marktwert der Bebauung – (Bau – und Entwicklungskosten)*

Der resultierende oder auch «geplante» Landwert ist das Ergebnis aus, erstens, den vom Entwickler als nachhaltig erzielbar erachteten Mieterträgen in dem derzeitigen Marktumfeld und, zweitens, den maximal zu investierenden Baukosten unter Berücksichtigung einer Prämie für die zugrunde liegenden Entwicklungsrisiken. Der ermittelte Landwert stellt dementsprechend eine Art Maximalmaß für ein Kaufangebot dar, bei dem die geplanten Gewinne bzw. die gewünschte Kapitalverzinsung erzielt werden könnte (SVKG + SEK/SVIT, 2012, S.131).

Da der Landwert stark von subjektiven Renditeüberlegungen geprägt ist, bietet es sich an, diesen anhand der Lageklassenmethode zu plausibilisieren. Resultiert nach der Lageklassenmethode ein für die Lage zu niedriger Landwert, kann dies ein Indiz dafür sein, dass Entwicklungsgewinne zu hoch angesetzt wurden (SVKG + SEK/SVIT, 2012, S.133).

### **3.2.2 Lageklassenmodell**

Der Standortfaktor hat auf Angebot und Nachfrage einen großen Einfluss. Da es sich bei Immobilien um ortsfeste (immobile) Güter handelt, beeinflusst die Region, in der sich eine Liegenschaft befindet, den Bodenwert maßgeblich, durch die Stärke der marktbestimmenden Kräfte (Fierz, 2011, S. 225). Während sich in ländlichen Regionen die Kräfte der Teilmärkte nahezu gleichstark verhalten, können in dicht bebauten Städten die Marktkräfte von einem zum anderen Straßenzug extrem voneinander abweichen. Das führt je nach Lagequalität zu sehr unterschiedlichen Bodenwerten, welche anhand der Beziehung des Landwertes zum Gesamtwert der Liegenschaft veranschaulicht werden können. Das Verhältnis von Landwert zum Gesamtwert wird als Landwertanteil bezeichnet.

Das Lageklassenmodell, welches den Landwertanteil bestimmt, greift den Aspekt, dass Land- und Gesamtanlagewert in einer gewissen Relation zueinander stehen auf. Das

Modell wurde 1958 von Wolfgang Naegeli erarbeitet. Es beruht auf der Annahme, dass der Landwertanteil ähnlicher Objekte in vergleichbarer Lage in einem bestimmten Verhältnis zum Gesamtanlagewert (Baute inkl. Land) und Mietzins der Liegenschaft stehen. (SVKG + SEK/SVIT, 2012, S.134). Die Liegenschaften werden definierten Lageklassen zugeordnet. Zum Zeitpunkt der Entwicklung des Modells entsprach das Verhältnis des Landwertes zum Gesamtanlagewert dem Faktor 6.25, der mit dem damaligen Kapitalisierungssatz gleichzusetzten war. Dieser Faktor wird auch heute noch angewandt. Je höher der Landwert, desto größer ist sein Anteil am Gesamtanlagewert. Die Grundstücksgröße spielt dabei keine Rolle (SVKG + SEK/SVIT, 2012, S.73). Somit ist die Lage die wertbestimmende Größe.

Der Landwertanteil wird in einen *absoluten* und einen *relativen Landwertanteil* unterschieden. Hinsichtlich der Definition herrschen unterschiedliche Auffassungen davon, was unter dem absoluten und dem relativen Landwert<sup>10</sup> verstanden wird. Die Unterscheidung des relativen und absoluten Landwertes spielt im Rahmen der Arbeit eine untergeordnete Rolle, da der relative und absolute Landwert bei unbebauten Grundstücken (welche hier untersucht werden) gleichzusetzten sind. Im Folgenden wird daher nur noch vom Landwert bzw. Landwertanteil gesprochen.

Bei der Ermittlung des Landwertes anhand des Lageklassenmodells ist bei unbebauten Grundstücken folgendes zu beachten: Der Landwert wird entweder auf Basis der Neubaukosten (BKP 2,4 und 5 bzw. eBKP-H C-G, I, Q sowie Anteile von V+Z) oder auf Basis des Mietwertes ermittelt. Die kommunalen und kantonalen Bauvorschriften bilden das Regelwerk, um auf dem Grundstück eine optimale Überbauung zu entwickeln. Das theoretisch mögliche Bauvolumen bildet die Grundlage, auf der die Baukosten und die Mieterträge ermittelt werden (SVKG + SEK/SVIT, 2012, S.134). Die durchschnittlichen Baukosten eines Mehrfamilienhauses liegen erfahrungsgemäß zwischen 600 – 700 CHF/m<sup>3</sup> (SIA 416). Wird in vergleichbaren Lagen ein überdurchschnittlich teures Gebäude erstellt, führt dies zu einem höheren Landwert, was

---

<sup>10</sup> Der SVKG+SEK/SVIT versteht unter dem *absoluten Landwert* den bestmöglich zu realisierenden oder realisierten Transaktionspreis, welcher in CHF/m<sup>2</sup> dargestellt wird. (SVKG + SEK/SVIT, 2012, S.73). Der relative Landwert hingegen ist derjenige Wert, welchen Naegeli als den absoluten Landwert definierte. Naegeli versteht unter dem absoluten Landwert den Landwert, der sich auf Grundlage eines neuwertigen Bauwerks errechneten Landwert. Im *relativen Landwert* wird gemäß seiner Definition eine Wertminderung an der Bausubstanz berücksichtigt (Fierz, 2011, S.250). Im Rahmen der Arbeit wird unter dem absoluten Landwert die Definition von Naegeli zugrunde gelegt, welcher derjenigen des relativen Landwertes des SEK/SVIT entspricht.

in Bezug zur Lage zu Fehlaussagen führen kann. Das Lageklassenmodell ist daher mit Vorsicht anzuwenden (SVKG + SEK/SVIT, 2012, S.134).

Die Lageklasse lässt sich in manchen Gemeinden anhand des öffentlich zugänglichen GIS-Systems katastergenau ablesen. Ist dies nicht möglich, wird die Lageklasse anhand eines Lageklassenschlüssels festgelegt. Die Lageklassenschlüssel werden in die Nutzungsarten (Märkte) Wohnen, Büro/ Gewerbe/ Verkauf und Industrie unterschieden. Die nachfolgende Abbildung zeigt exemplarisch den Lageklassenschlüssel für die Nutzung „Wohnen“:

Hauptkriterien (LK - Lageklassen)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>A Standort</b>										
Weiler, Gehöft	Abgelegen	In Dorfnähe	In Stadtnähe							
Dorf, kleine Ortschaft, abgelegen		Dorftrand	Dorfkern							
Dorf in wichtiger Region										
Grosser Ort, Kleinstadt			Peripherie	Hauptstrasse	Ortszentrum					
Mittelgrosse Stadt			Dorftrand	Vororte	Stadtrand	Aussenquartier		Stadtkern		
CH-Grossstadt					Vororte	Stadtrand	Aussenquartier	Stadtkern	Innenstadt	Geschäftszentrum
Ferienort			Einfachere Ferienorte		Mittlere Ferienorte		Erstklassige und exkl. Ferienorte			
<b>B Nutzung</b>										
Mischzone	Ausserhalb von ordentlichen Bauzonen	Wohnnutzung in I/G-Zonen			wertmindernde Mischzonen		wertsteigernde Mischzonen			
Wohnzone	Schlechte Ausnutzung	Tiefe AZ (0.20 - 0.39)	Geringe AZ (0.40 - 0.59)	Mittlere AZ (0.60 - 0.79)	Hohle AZ (0.80 - 0.99)	gehobene Wohnzonen		Kernzonen		
Realisierbarer Ausnutzungsgrad								(1.0 und höher)		
<b>C Wohnlage</b>										
Attraktivität	Ungeeignet	Schlechte Wohnlage	Unattraktiv	Mittlere Wohnlage	Gute Wohnlage	Sehr gute Wohnlage	Vornehme Villenviertel	Exklusive Wohnlage, Fernsicht, gute Besonnung, Seesicht		
Emission, Immissionen	Starke Immissionen		Mittlere Immissionen		Schwache Immissionen		Keine Immissionen			
<b>D Erschliessung</b>										
Öffentlicher Verkehr	Keine Verbindungen	Schlechte Frequenzen	Schwache Freq. Weite Entfernung	Mittlere Freq. In mittlerer Entfernung	Mehrere öffentliche Verkehrsmittel; gute Freq., kurze Entfernung	Knotenpunkt öffentlicher Verkehr; unmittelbar erreichbar		optimale Verkehrslage und Passantenfrequenz in Städten		
Öffentliche Dienste, Einkauf, Kultur usw.	Schulen und Einkauf weit entfernt oder nicht vorhanden		Schulen und Einkauf in mittlerer Entfernung		Schulen und Einkauf sowie Kultur in kurzer Entfernung		Schulen und Einkauf, Kultur und Behörden unmittelbar erreichbar			
<b>E Marktverhältnisse</b>										
Angebot und Nachfrage für das betreffende Objekt	Keine Nachfrage	Geringe Nachfrage; grosses Angebot		Ausgeglichene Marktverhältnisse		Grosse Nachfrage; kleines Angebot		Sehr grosse Nachfrage		

gem. SVKG + SEK/SVIT 2012

Abbildung 5: Lageklassenschlüssel Wohnen (SVKG+SEK/SVIT, 2012, S.310)

Es werden zehn Klassen und fünf Hauptkriterien unterschieden. Das betrachtete Grundstück wird dem jeweiligen Hauptkriterium einer Klasse zugeordnet. Dies geschieht anhand eigener Einschätzungen. Diese Einschätzung erfordert eine gute Kenntnis des Ortes, da eine zu hoch oder zu niedrig eingeschätzte Lageklasse (ähnlich wie die Baukosten) zu einem von vergleichbaren Liegenschaften in ähnlicher Lage stark abweichenden Landwert führen kann. Die Klassen berücksichtigen die Mikrolage der Liegenschaft durch Definition des Kontexts (A Standort), die Nutzungsdichte in der jeweiligen Bauzone (B Nutzung), die Mikrolage (C Wohnlage), Infrastruktur in Form von Bildungsangebot, Shopping und öV-Angebot (D Erschliessung) sowie die konjunkturelle und immobilienpezifische Situation (E Marktverhältnisse) an dem Standort. Je Klasse kann nur eine Note vergeben werden. Zu- und Abschläge in der Benotung der Lage sind zu begründen. Die Durchschnittsnote der fünf Einzelkriterien bildet die Lageklasse.

Gemäß SVIT stehen zwei Vorgehensweisen zur Verfügung, um aufgrund der Lageklasse den Landwert zu ermitteln (SVKG + SEK/SVIT, 2012, S.135): die direkte Methode und die indirekte Methode.

«Bei der indirekten Methode erfolgt die Ermittlung des Landwertes anhand der festgelegten Lageklasse in % des Neubauwertes. Der Prozentsatz ergibt sich aus der Lageklasse x 6.25, wobei zu beachten ist, dass der Marktwert 100% darstellt. In dieser Berechnung ist der Neubauwert ohne jegliche Entwertung zu berücksichtigen» (S.136).

Würde anstelle des Neubauwertes der Zeitwert der Bebauung zur Ermittlung des Landwertes herangezogen werden, bedeutet das im Rahmen der Berechnung, dass sich nicht nur die Baute im Laufe der Zeit entwertet, sondern auch das Grundstück. «Dies entspricht jedoch nicht der Realität. Das Alter und der Zustand der Gebäude dürfen den relativen Landwert nicht beeinflussen» (SVKG + SEK/SVIT, 2012, S.135).

$$\text{Landwert} = B * \frac{LK * k}{1 - (LK * k)}$$

Wobei

B	=	Neubauwert (BKP 2-5, bzw. CRB-Erstellungskosten)
M	=	Mietwert
LK	=	Lageklasse
k	=	Lageklassen-Faktor 6.25%
Kap	=	Kapitalisierungssatz

Der Lageklassen-Faktor 6.25% resultiert aus der folgenden Vorschrift:

$$k = \frac{1}{LK} - \left( \frac{B}{M} * \frac{Kap}{LK} \right)$$

Bei der indirekten Methode wird der Kapitalisierungssatz nicht berücksichtigt, da auch kein Mietzins berücksichtigt wird. Bei der *direkten Methode* hingegen werden sowohl Kapitalisierungssatz, als auch Mietzins berücksichtigt:

«Die direkte Methode wird dann angewandt, wenn Grundstücke mit einem tatsächlichen Ertrag oder einem schätzbaren Mietwert bewertet werden. Basis für diese Berechnung bildet der optimale Mietwert, d.h. volle Ausnutzung des Grundstückes ohne Berücksichtigung von Leerständen und unter der Betrachtung der Baute in erneuertem Zustand. Dasselbe gilt bei der Festsetzung des Kapitalisierungssatzes. Da der Kapitalisierungssatz beim zu bewertenden Objekt nicht oder nur zufällig 6.25% beträgt, muss der in der betreffenden Bewertung festgelegte Kapitalisierungssatz in die Berechnung einfließen» (SVIT, 2012, S.136).

$$\text{Landwert} = M * \frac{LK * k}{Kap}$$

Allfällige Abbruchobjekte auf den Grundstücken sind von dem ermittelten Landwert abzuziehen. Die Baukosten und Mieterträge müssen anhand der Einheitspreise von Referenzbauten ermittelt werden. Insbesondere für das Lageklassenmodell gilt, dass jedes zu bewertende Objekt genau betrachtet werden muss, um einen verlässlichen Landwert ermitteln zu können. Die Methode macht eine Begehung vor Ort unerlässlich, ist damit auch zeitaufwendig.

Es bietet sich an, die anhand des Lageklassenmodells ermittelten Landwerte einer Plausibilitätsprüfung zu unterziehen, um die subjektiven Einschätzungen zur Lage zu objektivieren. Dies könnte beispielsweise geschehen, indem man den Landwert als Residuum aus Ertragswert (ohne Abzug von allfälligem Potenzialverlust) und tatsächlichen Neubaukosten bestimmt und anhand der Grundstücksfläche den Landpreis pro m<sup>2</sup> Grundstücksflächen ermittelt. Der Landpreis pro m<sup>2</sup> kann dann beispielsweise mit den Baulandpreisen von Wüest Partner in einer ähnlich dicht bebauten Zone verglichen werden.

Die indirekte Methode berücksichtigt zur Ermittlung der Landwerte die BKP-Positionen 2, 4 und 5. In den Positionen sind Planer, Fachplaner und Spezialistenhonorare enthalten. Eine Risikoprämie dagegen wird in der Lageklassenmethode nicht berücksichtigt. Das kann ein Grund für höher ausfallende Landwerte sein (vgl. Kapitel 4.2 1.L).

### **3.2.3 Discounted-Cashflow-Verfahren**

Während die zuvor vorgestellte Lageklassenmethode zu den statischen Bewertungsmethoden zählt und somit den zeitlichen Anfall der zukünftigen Cashflows vernachlässigt, gehört das DCF-Verfahren, welches auch als Kapitalwertmethode bezeichnet wird, zu den dynamischen Bewertungsmethoden. Das Saldo der zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallenden, prognostizierten Einnahmen und Ausgaben (die Cashflows), werden auf den Bewertungszeitpunkt diskontiert (abgezinst) (Volkart, 2011, S. 279). Dazu wird in der Initiierungsphase ein Projektszenario in seiner Kubatur und der angedachten Nutzung abgebildet. Basierend auf dem Projektszenario und dem Marktumfeld werden Annahmen über sämtliche Einnahmen und Ausgaben getroffen (wie z.B. Leerstände, Mietsteigerungen, größere Sanierungen, Instandsetzungs-, Bewirtschaftungs- oder Entwicklungskosten) und über einen bestimmten Zeitraum mittels Kennzahlen oder Erfahrungswerten prognostiziert (SVKG + SEK/SVIT, 2012,

S.107). Der durch die diskontierten Cashflows resultierende Gegenwartswert, der auch als Barwert, Marktwert oder Present Value (PV) bezeichnet wird, stellt den heutigen Gesamtwert des Projektes dar (Volkart, 2011, S. 280).

Das DCF-Verfahren kann als 1-Phasenmodell oder 2-Phasenmodell angewandt werden. Bei dem 1-Phasenmodell werden die Free Cashflows über die gesamte Restnutzungsdauer der Immobilie abgezinst und dann aufaddiert. Beim 2-Phasenmodell wird in der ersten Phase eine Laufzeit definiert (meist 10 Jahre) und das Vorgehen analog zum 1-Phasenmodell durchgeführt. Dabei wird das Projekt bei dem damaligen Projektstand so genau wie möglich abgebildet und die Cashflows auf den Bewertungszeitpunkt abgezinst und addiert. Für die zweite Phase (ab Jahr 11) wird ein Restwert anhand des Ertragswertverfahrens ermittelt. Die Summe der zwei Phasen ergibt den DCF-Wert oder Barwert (SVKG + SEK/SVIT, 2012, S.108).

Während die erste Phase des 2-Phasenmodells mit dem nominalen Zinssatz berechnet wird, ist zu beachten, dass der Restwert anhand des realen Zinssatzes berechnet wird, wodurch Inflation/Teuerungserwartung automatisch in den Zinssatz inkludiert sind.

Das Verfahren lässt sich anhand folgender Formel darstellen (SVKG + SEK/SVIT, 2012, S.108):

$$\text{DCF - Wert} = \sum_{t=1}^n \frac{EZ\ddot{U}_t}{(1+i)^t} + \frac{RW_n}{(1+i)^n}$$

$EZ\ddot{U}_t$  = Einzahlungüberschuss in Periode t  
 $RW_n$  = Restwert der Liegenschaft in Periode n  
 $i$  = Diskontsatz  
 $n$  = Anzahl Perioden des Prognosehorizonts; Endperiode

Das DCF-Verfahren erfordert eine sorgfältige Festlegung des Diskontsatzes, da dieser in der zweiten Phase (Restwert) eine große Auswirkung auf den Marktwert der Liegenschaft hat. Der Diskontsatz bildet die jeweiligen objekt- und standortspezifischen Risiken ab. Die Höhe des Diskontsatzes sollte in etwa den Opportunitätskosten (gemeint sind hier die Nettogewinne) für ähnlich riskante Alternativinvestments zur selben Zeit entsprechen (Geltner, 2018, S. 7). Die Herleitung des Diskontsatzes kann auf unterschiedliche Arten erfolgen:

1. Ableitung aus dem Immobilienmarkt anhand tatsächlich realisierter Verkaufspreise. Die Herausforderung besteht hier darin, verfügbare Marktdaten vergleichbarer Objekte zu erhalten (SVKG + SEK/SVIT, 2012, S.111).
2. Herleitung anhand der durchschnittlichen Kapitalkosten (engl. *Weighted Average Cost of Capital*, kurz: „WACC“). Die Fremdkapitalkosten entsprechen dabei den durchschnittlichen Hypothekarzinssätzen. Die Eigenkapitalkosten

kommen den objektspezifischen Renditeerwartungen des Investors gleich, welche mit der Höhe des eingeschätzten Risikos steigen (SVKG + SEK/SVIT, 2012, S.111).

3. Ableitung aus einem Kapitalmarktmodell, dem Capital Asset Pricing Model (CAPM) (basierend auf der Portfoliotheorie) unter der Annahme, dass das Risiko eines Investments mittels einer geeigneten Risikoprämie entschädigt wird. Es wird eine Rendite-Risiko-Beziehung unterstellt (Hull, 2015, S. 111). Geltner stellt die CAPM-Formel wie folgt dar (Geltner et al., 2014, S.558):

$$E[r_i] = r_f + \beta * (E[r_M] - r_f)$$

$E(r_i)$  = erwartete Gesamtrendite

$r_f$  = risikoloser Zinssatz

$\beta$  = Sensitivität, des Assets gegenüber dem Gesamtmarkt, welcher das systematische Risiko beschreibt

$E(r_M)$  = erwartete Marktrendite

4. Ableitung aus dem Finanzmarkt (Opportunitätskosten = OCC, s.o.), anhand eines risikofreien Zinssatzes einer Alternativanlage (wie etwa den Bundesobligationen) und Risikozuschlägen für das unsystematische Risiko, welche sich auf das Objekt und deren Lage beziehen. Solche Zuschläge werden für die Illiquidität der Immobilie, das liegenschaftsspezifische Risiko, die Nutzungsart oder den Mikro- und Makrostandort der Liegenschaft gemacht. Diese vierte Herleitungsart des Diskontsatzes ist in der Schweiz stark verbreitet.

Etwas übersichtlicher könnte man diese Parameter wie folgt darstellen:

Basiszinssatz (risikofreie Alternativanlage, wie Bundesobligationen)

+ *Zuschlag für immobilienpezifisches Risiko (Illiquidität)*

+ *Zuschlag für liegenschaftsspezifisches Risiko (Nutzungsart/ Objektmix/ Mikro-/Makrolage)*

(+ *Zuschlag für Projektentwicklung*)

= Diskontsatz (SVKG + SEK/SVIT, 2012, S. 110 f.).

Der vierte Ansatz ermöglicht aufgrund der Unterteilung des Diskontsatzes in unterschiedliche Zuschläge und die separate Ausweisung dieser, eine sehr gute Nachvollziehbarkeit der getroffenen Annahmen. Auf diese Weise können allfällige Korrekturen ggf. aufgrund von eigenen Erfahrungswerten und dem eigentümerspezifischen Wissen über die Liegenschaft und die Lage vorgenommen werden. Dennoch bleiben offen Fragen, wie beispielsweise, ob der risikolose Basiszins den historischen oder den aktuellen Durchschnitt abbildet und ob eine Risikoprämie



über den gesamten Betrachtungszeitraum tatsächlich konstant bleibt (Chaney, 2016, S.4). Die heute noch wenig verwandte Ableitung eines transaktionsbasierten Diskontsatzes könnte helfen, Unschärfen im Diskontsatz zu bereinigen. Den Ausführungen zur Ermittlung des Diskontsatzes kann man entnehmen, dass das DCF-Verfahren sowohl liegenschaftsspezifische Risiken als auch lage- und marktbedingte Risiken berücksichtigt, welche somit auch in Form einer Risikoprämie berücksichtigt werden.

Bei dem Diskontsatz kann es sich um einen Nominalwert oder einen Realwert handeln. Der nominale Diskontsatz berücksichtigt Teuerungserwartungen (Inflation), während der reale Diskontsatz von der Inflationsrate bereinigt ist (Volkart, 2011, S. 807).

Die Umrechnung eines nominalen Diskontsatzes in einen realen Diskontsatz kann bei geringer Inflationsrate mit der Fisher-Parität erfolgen (SVKG + SEK/SVIT, 2012, S.109):

$$r = i - \pi^e$$

Die Umrechnung eines realen Diskontsatzes in einen nominalen Diskontsatz kann vor allem bei hohen Inflationsraten mit der Fisher-Hypothese erfolgen:

$$i = (1 + r)(1 + \pi) - 1$$

$i$  = nominaler Diskontsatz

$r$  = realer Diskontsatz

$\pi^e$  = erwartete Inflationsrate (p.a.)

$\pi$  = Inflationsrate (jährliche gleichbleibend)

Um auf Grundlage des ermittelten Barwertes oder Present Value, welcher anhand der diskontierten, prognostizierten Cashflows ermittelt wurde, einen Investitionsentscheid ableiten zu können, kommt eine simple Entscheidungsregel, die Net Present Value-Regel (kurz NPV-Regel) zur Anwendung. Sofern der durch das Projekt generierte Net Present Value (NPV), also der durch das Projekt generierte Mehrwert größer, oder mindestens gleich null ist, sollte das Projekt durchgeführt werden. Die Formel lautet wie folgt (Volkart, 2011, S.280/281):

$$NPV = -I_0 + PV$$

NPV = Nettobarwert (Net Present Value)

$I_0$  = Investitionssumme

PV= Barwert oder Gegenwartswert (Present Value)

Das DCF-Verfahren ist geeignet, eine Aussage über die Vorteilhaftigkeit der Investition zu machen. Im Gegensatz zum Lageklassenmodell ist es in der Lage, komplexe Bewertungssituationen genau darzustellen und zu bewerten (SVKG + SEK/SVIT, 2012, S.107). Eine Aussage, die über einen Ja/-Nein-Entscheid hinsichtlich der Investition hinausgeht, vermag jedoch keine der bisher vorgestellten Methoden zu machen. Mit den Bewertungsmethoden eine komplexere Aussage treffen zu können, wäre hier wünschenswert, zumal in der Realität oft kompliziertere Entscheidungskonstellationen vorliegen. Ein Beispiel für eine Situation, in der ein Ja/Nein-Entscheid als Investitionsempfehlung nicht zuträglich ist, wäre eine Situation, in der die Möglichkeit einer späteren Projektrealisierung besteht. Der Aufschieben einer Investition auf einen späteren Zeitpunkt stellt eine Handlungsflexibilität – eine Realoption - dar, im Entwicklungsprozess auf Risiken oder Unsicherheiten reagieren zu können (Volkart, 2011, S.399). Flexibilität wird in den vorgestellten Bewertungsmethoden kein Wert beigemessen. Die Realoptionsanalyse, die im nachfolgenden Kapitel vorgestellt werden soll, ist hingegen in der Lage Flexibilität zu berücksichtigen, die Immobilienprojektentwicklungen mit sich bringen.

### **3.3 Realoptionen - mit Berücksichtigung von Flexibilität**

Es gibt umfangreiche Literatur zur Theorie der ROA: Pindyck 1991, Dixit und Pindyck 1994, Trigeorgis 1998. etc. Gute Forschungsüberblicke über die Forschungslage im Bereich der Realoptionsanalyse bei Immobilienprojektentwicklungen bieten Büch, 2009. Auch im Rahmen des CUREM der Universität Zürich haben sich bereits verschiedene Abschlussarbeiten mit der ROA befasst: Maurer 2006, Rieder 2011, Huterer 2012 oder auch Grüter 2015.

In diesem Abschnitt werden drei Anliegen verfolgt. Zunächst wird erläutert, was eine Realoption ist. Darauf folgend werden unbebaute Grundstücke in den Kontext der Realoptionen eingeordnet. Abschließend wird die Bewertungsmethode unbebauter Grundstücke unter Berücksichtigung von Realoptionen anhand des Samuelson-McKean-Modells vorgestellt.

### 3.3.1 Definition und Typen

Realoptionen haben ihren Ursprung in der modernen Optionspreistheorie, welche zur Bewertung von Finanzoptionen entwickelt wurden. Bei Finanzoptionen können zwei Arten von Optionen unterschieden werden – die *Kauf-* und die *Verkaufsoption*. Die *Kaufoption* (Call) gibt ihrem Besitzer das Recht, einen Vermögensgegenstand (das Basisobjekt oder *underlying*) zu einem vorab festgelegten Zeitpunkt (dem Verfallsdatum) und Preis (dem Ausübungs- oder Basispreis) zu kaufen oder entsprechend der Verkaufsoption (put) zu verkaufen (Trigeorgis, 1998, S. 96). Innerhalb der Optionsarten lassen sich zwei Optionstypen – die *amerikanische* und die *europäische* Option unterscheiden. Amerikanische Optionen können zu einem beliebigen Zeitpunkt innerhalb einer bestimmten Zeitperiode wahrgenommen werden, während europäische Optionen sich nur zu einem festgelegten Zeitpunkt ausüben lassen. Die jeweilige Zeitspanne bis zur Ausübung wird als Optionslaufzeit, der Ausübungstermin als Optionsfrist bezeichnet (Volkart, 2011, S. 458). Während die Ausübungsmodalitäten einer Finanzoption vertraglich genau festgelegt und damit auch voneinander abgegrenzt sind, lassen sich die Optionstypen bei Realoptionen selten exakt voneinander unterscheiden, da sich die Realoptionen und somit auch deren Ausübungsmodalitäten nie genau definieren lassen (Volkart, 2011, S. 459).

Gemäß Trigeorgis (1998) lassen sich Realoptionen je nach Ausprägung der Handlungsflexibilität unterschiedlichen Optionen zuordnen. Es kann sich dabei um *Aufschuboptionen* (option to defer), *Erweiterungs- bzw. Einschränkungsoptionen* (option to alter operating scale), *Abbruchoptionen* (option to abandon), *Projektstufenoption* (time-to-build option), *Wachsumsoptionen* (growth options), *Wechseloption* (Option to switch) oder eine *Kombination unterschiedlicher Optionen* (multiple interacting options) handeln (S.2-3).

Realoptionen können als Handlungsspielräume verstanden werden, bei denen man über das Recht, aber nicht die Pflicht verfügt, eine Option auszuüben. Eine Option hat in diesem Zusammenhang drei Charakteristika: erstens *Unsicherheit*, die dadurch zustande kommt, dass Zahlungsflüsse von Marktrisiken abhängig sind; zweitens *Flexibilität*, die die Handlungsfreiheit hinsichtlich eines zukünftigen Vorgehens beschreibt; drittens *Unumkehrbarkeit*, die aussagt, dass mit der Umsetzung einer Handlungsmöglichkeit die Investition unumkehrbar wird (d.h. nicht rückgängig zu machen ist) (Baecker & Hommel, 2003, S. 3). Auf eine Immobilienprojektentwicklung und gerade auf unbebaute Grundstücke treffen diese 3 Charakteristika unbestreitbar zu:

1. Mieteinnahmen oder auch Baukosten unterliegen Konjunktur- und Marktzyklen, und sind damit unsicher (vgl. Kapitel 2.2).
2. Gerade zu Beginn des Projektentwicklungsprozesses besteht die Möglichkeit, Nutzungen oder auch Projektvolumen an die Nachfragebedingungen anzupassen oder eine Entwicklung zu verschieben (vgl. Kapitel 2.1).
3. Mit der Erstellung eines Gebäudes, d.h. mit der Ausübung der Realoption, das Grundstück zu entwickeln, erlischt die Option.

Die Anwendung des Realoptionsansatzes auf unbebaute Grundstücke kann man somit als Call-Option bzw. als Aufschuboption auf den Landwert verstanden werden. Geltner (2014) beschreibt dies wie folgt:

“In this model, land is viewed as obtaining its value through the option it gives its owner to develop a structure on the land. The land owner can obtain a valuable rent-paying asset upon the payment of the construction cost necessary to build the structure” (S.707).

Die Anwendung des Realoptionsansatzes auf unbebaute Grundstücke erlaubt es, den Zusammenhang zwischen dem Landwert, dem optimalen Ausübungszeitpunkt und den Auswirkungen auf das Gebäude, welches auf dem Grundstück entwickelt wird, zu verstehen (Geltner et al., 2014, S.707). Zukünftige Entwicklungen, wie beispielsweise wirtschaftliche, rechtliche oder politische Veränderungen können in den Entscheidungsprozess über die Investition mit eingehen und werden somit auch in der Landbewertung berücksichtigt (Volkart, 2011, S. 457).

Für die Bewertung von Optionen muss zwischen dem *inneren* und dem *äußeren Wert* von Optionen unterschieden werden. „Der innere Wert einer Option ist definiert als der Wert, den die Option hätte, wenn die Laufzeit jetzt zu Ende wäre, sodass die Ausübungsentscheidung unmittelbar anstünde“ (Hull, 2015, S. 283). Da sich der Wert maßgeblich durch die prognostizierten Cash-Flows definiert und unbebauten Grundstücken theoretisch keine Optionslaufzeit zugrunde liegt, kann der innere Wert im Laufe der Zeit stark schwanken. Der Gesamtwert einer Option kann somit „als Summe ihres inneren Wertes und ihres Zeitwertes“ (welcher dem äusseren Wert entspricht) verstanden werden (Hull, 2015, S. 284). Um Optionen bewerten zu können, sind besondere Modelle erforderlich:

- Das *Black/Scholes-Modell* zeigt beispielsweise, wie man mit den Parameter  $S$  (Marktwert des *underlying*),  $X$  (Ausübungspreis),  $\sigma$  (Volatilität),  $r_f$  (risikoloser Zinssatz) und  $t$  (Restlaufzeit der Option) den theoretischen Wert einer

europäischen Call-Optionen (mit festgelegtem Enddatum) auf eine Aktie (ohne Dividendenzahlungen) bestimmen kann (Volkart, 2011, S. 463).

- Das *Binomialmodell*, welches im Gegensatz zum Black/Scholes-Modell nicht zu den stetigen<sup>11</sup>, sondern zu den diskreten Bewertungen gehört (Volkart, 2011, S. 464), beruht auf dem Replikationsansatz, der die Optionsposition anhand eines äquivalenten Portfolios unter Annahme der Risikoneutralität nachbildet (Volkart, 2011, S. 981).
- Die *Monte-Carlo-Simulation* verwendet ebenfalls den Ansatz der risikoneutralen Bewertung und wird zur Erzeugung von zufälligen Ergebnissen in Prozessen genutzt, um Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu ermitteln (Hull, 2015, S. 580/629).

Für die Bewertung ewiger (perpetual) amerikanischer Optionen, zu denen auch unbebaute Grundstücke in der Immobilienprojektentwicklung zählen, eignet sich das *Samuelson-McKean-Modell*.

### 3.3.2 Samuelson-McKean-Modell

Die Unverwüstbarkeit von Land ermöglicht es einem Investor, mit der Entwicklung zu warten, bis sich der Nachfragemarkt und damit auch die Mietzinsaussichten rentabel entwickeln. Die Option zu warten beeinflusst somit die in Kapitel 3.2.3 erläuterte NPV-Regel. Robert Pindyck (2001) beschreibt dies so:

“When investment is irreversible and future demand or cost conditions are uncertain, an expenditure involves the exercising (...) of an option – the option to productively invest at any time in the future. One gives up the possibility of waiting for new information that might affect the desirability or timing of the expenditure; (...) This lost option value must be included as part of the cost of the investment” (S.313).

Pindyck spricht von einer Optionsprämie für das Halten des unbebauten Landes, welche im Zusammenhang mit der Unsicherheit (Volatilität) hinsichtlich der Entwicklung der Immobilienrenditen im Landwert berücksichtigt werden muss. Das Samuelson-McKean-Modell ermittelt die Prämie sowie den optimalen Entwicklungszeitpunkt, welcher sich erst dann einstellt, wenn sich ein Immobilienwert ergibt, der sich aus den Baukosten zuzüglich einer Marge ergibt (Rieder, 2011, S.23).

---

<sup>11</sup> Stetige Bewertungen unterstellen kontinuierliche Aktienkursentwicklungen.

Zur Ermittlung des Optionswertes sind gemäß Geltner (2014) im Wesentlichen drei Parameter notwendig, welche zum einen das Basisobjekt und zum anderen den Baumarkt beschreiben:

1. die Nettorendite des zukünftigen Gebäudes (current cash yield rate,  $y_v$ )
2. die Volatilität des Immobilienverkehrswertes individueller, vergleichbarer Immobilien ( $\sigma$ )
3. die Baukosteneffektivverzinsung (construction cost yield,  $y_k$ )

Anhand der drei Parameter kann zunächst die *Options-Elastizität* ( $\eta$ , eta) berechnet werden:

$$\eta = \frac{y_v - y_k + \frac{\sigma_v^2}{2} + \sqrt{\left(y_k - y_v - \frac{\sigma_v^2}{2}\right)^2 + 2y_k\sigma_v^2}}{\sigma_v^2}$$

$y_v$  = Nettorendite  
 $y_k$  = Konstruktionskostenrendite  
 $\sigma_v$  = Volatilität

Ist eine Option vorhanden, misst *eta* die prozentuale Veränderung des Optionswertes (hier Landwertes) bei 1-%-iger Änderung des Immobilienwertes (underlying asset) (Geltner et al., 2014, S. 721-724).

Der *Optionswert* ( $C_0$ ), hier der Wert des unbebauten Grundstücks, ergibt sich aus:

$$C_0 = (V^* - K_0) \left(\frac{V_0}{V^*}\right)^\eta$$

$C_0$  = aktueller Optionswert  
 $V^*$  = Schwellenwert (oder kritischer Wert)  
 $V_0$  = Wert des bestmöglichen Neubauprojektes  
 $K_0$  = Erstellungskosten inkl. Planer und Entwicklerhonorare; ohne Landpreis)

Der *Schwellenwert* ( $V^*$ ) gibt den Wert an, unterhalb dessen das Land unbebaut bleiben sollte und oberhalb dessen das Land sofort bebaut werden sollte. Er bemisst sich anhand der Erstellungskosten ( $K_0$ ) und der Optionselastizität ( $\eta$ ):

$$V^* = \frac{K_0 \cdot \eta}{\eta - 1}$$

Das Schwellenwert-Kostenverhältnis zeigt an, bei welchem Wert-Kostenverhältnis der Immobilie das Land optimal entwickelt werden kann. Da das Schwellenwertverhältnis eine Funktion aus der Optionselastizität ist, welche wiederum anhand der drei Eingangsparameter ermittelt wird, spielt die Grundstücksgröße in der Berechnung keine Rolle. Der Wert wird maßgeblich von der Lageattraktivität sowie immobilienmarktspezifischen Entwicklungen bestimmt.

Neben dem Schwellenwert-Kostenverhältnis kann anhand der Optionselastizität auch die *Risikoprämie* ermittelt werden:

$$RP_C = \eta RP_V$$

$RP_C$  = Risikoprämie der Option (unbebautes Land)

$RP_V$  = Risikoprämie der Immobilie

#### 4. Empirische Untersuchung

Auf Grundlage der theoretischen Erläuterungen zu den unterschiedlichen Methoden der Investitionsbewertung mit und ohne Berücksichtigung von Flexibilitäten zielt dieses Kapitel darauf, die Bewertungsmethoden auf ihre Praktikabilität und Eignung für das Fällen von Investitionsentscheiden innerhalb der Immobilienprojektentwicklung zu prüfen. Die in Kapitel 1 bereits genannten Fragestellungen leiten die Untersuchung:

1. Wie stark weichen die Landwerte je nach Bewertungsmethode voneinander ab und woraus ergibt sich die Abweichung?
2. Inwieweit werden die anfänglichen Projektentwicklungsrisiken in den Landwerten abgebildet?
3. Welche Herausforderungen stellen sich hinsichtlich der Anwendung der Methoden und lassen sich vereinfachende Annahmen treffen, welche die Praktikabilität verbessern?

##### 4.1 Methode

Die hier durchgeführte Untersuchung basiert auf der von einem Schweizer Investor zur Verfügung gestellten Bewertung von sieben Liegenschaften. Diese Bewertungen wurden ursprünglich anhand der DCF-Methode erstellt und dienten dem Investor als Entscheidungsgrundlage vor Kauf der Liegenschaften. Bedingt durch die Art der vorhandenen Daten, geht die hier angestrebte Untersuchung in drei Schritten vor:

Um anhand des gegebenen Datenmaterials die Vergleichbarkeit der Bewertungsmethoden gewährleisten zu können, müssen zunächst die Parameter ermittelt werden, die innerhalb der DCF-Methode zur Bewertung herangezogen wurden. Die Ermittlung dieser Parameter<sup>12</sup> ist die Voraussetzung dafür, dass man eine ex-ante-Betrachtung der Liegenschaften mit dem Samuelson-McKean-Modell und dem Lageklassenmodell nach Naegeli simulieren kann. Diese Simulation wiederum ist

---

<sup>12</sup> Gemeint sind hier die ursprünglichen Inputvariablen, die in der DCF-Methode zur Berechnung genutzt wurden.

notwendig, um überhaupt anhand des Vergleichs der Bewertungsmethoden verlässliche Aussagen über ihre Praktikabilität und Eignung im Rahmen von Investitionsentscheiden machen zu können. Kurz: In einem ersten Schritt werden die Bewertungsparameter isoliert, die der ursprünglichen Bewertung der sieben Liegenschaften anhand der DCF-Methode zu Grunde lagen. Diese Parameter werden in einem zweiten Schritt dazu genutzt, eine Reevaluation der Liegenschaften mittels a) des Samuelson-McKean-Modells und b) des Lageklassenmodells nach Naegeli im Sinne einer ex-ante-Betrachtung vorzunehmen. Die aus diesen Berechnungen resultierenden Landwerte, die das Vergleichskriterium der vorliegenden Studie darstellen, werden in einem dritten Schritt dem ursprünglich realisierten Transaktionspreis gegenübergestellt. Schlagwortartig sieht das Vorgehen damit wie folgt aus:

1. Extraktion der Bewertungsparameter aus dem vorhandenen Datenmaterial
2. Berechnung der Landwerte anhand der extrahierten Parameter mittels des Samuelson-McKean-Modells und des Lageklassenmodells nach Naegeli
3. Gegenüberstellung der errechneten und gegebenen Landwerte<sup>13</sup> mit dem tatsächlich realisierten Transaktionspreis.

Es gilt hierbei allfällige Abweichungen zu eruieren. Davon ausgehend, dass ein Vergleich der Abweichungen aussagkräftig erläutern kann, wie belastbar die einzelnen Methoden in Bezug auf ihr Potential sind, als Grundlage von adäquaten Investitionsentscheiden in der Immobilienprojektentwicklung dienen zu können, werden die Abweichungen einander gegenübergestellt und kontrastierend interpretiert. Die schrittweise durchgeführte Berechnung der Landwerte mit dem Samuelson-McKean-Modell und dem Lageklassenmodell nach Naegeli macht es möglich, die Herausforderungen der jeweiligen Methode zu identifizieren und in der Methode zu lokalisieren. Der detaillierte Nachvollzug der Methode erlaubt außerdem, die Herausforderungen der Methode während ihrer konkreten Anwendung zu erläutern und kritisch zu reflektieren. Anders gesagt: Das konkrete methodische Vorgehen der in

---

<sup>13</sup> Hier sind die Landwerte gemeint, die ursprünglich bereits im Bewertungsverfahren des Investors mittels der DCF-Methode ermittelt wurden. Leistung dieser Arbeit ist es, zwei neue Bewertungsszenarien aufzustellen, die auf denselben Parametern beruhen, mit denen das DCF-Verfahren gearbeitet hat. Der Fokus liegt dementsprechend nicht auf den durch die DCF-Methode errechneten Landwerten, die ja bereits gegeben waren. Die durch die DCF-Methode ermittelten Landwerte sind nichtsdestoweniger elementarer Bestandteil dieser Studie, da die Gegenüberstellung der anhand von DCF-Methode, Samuelson-McKean-Modell und Lageklassenmodell nach Naegeli errechneten Landwerte hier das Vergleichskriterium bilden, vor dem diese Studie beurteilt, inwieweit die genannten Methoden praktikabel und dazu geeignet sind, eine adäquate Basis von Investitionsentscheiden in der Immobilienprojektentwicklung zu sein. Die besondere Relevanz der durch die DCF-Methode errechneten Landwerte liegt im Rahmen dieser Arbeit darin, dass sie Rückschlüsse auf priorisierte/favorisierte Liegenschaften und vor allem den Preisfindungsprozess zulassen, auf dessen Grundlage die Transaktion vollzogen wurde.



diesem Kapitel vorgestellten Untersuchung lässt sich als eine Art „Methodenmonitor“ beschreiben.<sup>14</sup>

### 4.2 Untersuchung

Bevor die DCF-Methode, das Samuelson-McKean-Modell und das Lageklassenmodell nach Naegeli miteinander verglichen werden können, müssen zunächst die bisher noch nicht vorliegenden Bewertungsszenarien erstellt werden, nämlich ein Bewertungsszenario, das mittels der ROA bzw. dem Samuelson-McKean-Modell erstellt wurde, und ein Bewertungsszenario, das auf dem Lageklassenmodell beruht. Um die Vergleichbarkeit der Methoden zu gewährleisten, werden für die Aufstellung der zwei neuen Bewertungsszenarien dieselben Inputvariablen genutzt, die ursprünglich zur Erstellung einer Bewertung mittels der DCF-Methode herangezogen wurden. Die in Abbildung 8 aufgelisteten Projektentwicklungen<sup>15</sup> werden also mittels des Samuelson-McKean-Modells, das Flexibilitäten berücksichtigt, und dem Lageklassenmodell nach Naegeli, das Flexibilitäten unberücksichtigt lässt, bewertet.

Nr.	Kanton	MS Region	Projektdaten		Grundstücksgröße	Gebäudevolumen	Hauptnutzfläche HNF (Prognose)	Bewertung VOR Kaufentscheid				bei Transaktion				
			Genese/BFS	Mixbelegungsart				prognostizierte Bauwert	Dekontsatz %	Basiszins %	Relativprime Nettorennte %	prognostizierte Baukosten CHF	resultierender Landwert CHF	Erwerbjahr	realisierter Landwert CHF	
<b>IN BETRIEB</b>																
1	AG	Aarau	städtische Wohngemeinde einer mittleren Agglomeration (ländlicher Raum)	guter Standort mit Verbesserungspotenzial - gut - (4.11)	5484.0	28543.0	4716.0	16500'000	5.30%	2.31%	2.95%	4.85%	14900'000	1500'000	2007	1375'000
2	BE	Bern	Kernstadt einer grossen Agglomeration (Top Standort)	guter Standort mit deutschem Verbesserungspotenzial - Exzellent - (4.5)	11666.0	92'139.0	13295.0	67231'000	5.34	2.58%	2.76%	5.20%	47'100'000	10'131'000	2010	10216'224
3	VD	Murien/Morat	Ländlich, zentral gelegene Industriegebiete (ländlicher Raum)	Durchschn. Standort mit Verbesserungspotenzial - Durchschnittlich - (4.0)	5562.0	29941.0	4'333.0	18149'000	4.96	0.99%	3.97%	5.07%	17'600'000	549'000	2014	2'066'000
4	AG	Brugg-Zürzach	Städtische Industriegebiete einer kleinen/ausserhalb einer Agglomeration (ländlicher Raum)	ungünstiger Standort mit Verbesserungspotenzial - Ungünstig - (3.28)	7075.0	36'051.0	5'485.0	29'600'000	4.62	0.80%	3.77%	4.45%	22'600'000	3'000'000	2015	3'000'000
<b>IM BAU</b>																
5	AG	Aarau	Ländliche zentrale Gemeinde (ländlicher Raum)	Ungünstiger Standort mit gleichbleibendem relativem Ausblick - Ungünstig - (2.83)	0'920.0	20'752.0	3'192.0	19'208'000	4.44	0.53%	3.91%	4.61%	13'240'000	1'988'000	2015	2'966'500
6	BE	Bern	städtische Industriegebiete einer grossen Agglomeration (grossstädtische Agglom.)	sehr guter Standort mit ungünstigem rel. Ausblick - gut - (3.84)	23341.0	78'660.0	14'191.0	86'561'000	4.2	0.73%	3.47%	4.31%	70'100'000	16'461'000	2015	21'400'000
7	FR	La Sagne	Periurbane Industriegebiete mittlerer Dichte (andere Agglom.)	Ungünstiger Standort mit grossem rel. Verbesserungspotenzial - gut - (3.28)	15'011.0	52'759.0	8'991.0	45'177'000	4.23	0.53%	3.70%	4.31%	36'300'000	8'677'000	2017	14'205'000

Tabelle 1: Liste untersuchter Projektentwicklungen

<sup>14</sup> Für vier dieser Liegenschaften, welche sich bereits im Betrieb befinden, liegen zudem die nach Fertigstellung der Immobilienprojektentwicklung gemessenen Daten vor. Die Gegenüberstellung der prognostizierten Daten mit der heute messbaren Performance der Liegenschaft stehen nicht im Fokus der Betrachtung, da es nicht darum geht, die Managementleistung des Investors zu überprüfen. Die Daten können der Vollständigkeit halber jedoch Anhang 2 entnommen werden, da sie Rückschlüsse auf die Marktentwicklung zulassen.

<sup>15</sup> Die Liegenschaften (Grundstücke) verteilen sich auf die Großregionen Région lémanique (Kanton Vaud), Espace Mittelland (Kanton Bern, Fribourg, Solothurn) sowie die Nordwestschweiz (Kanton Aargau) und weisen somit sehr unterschiedliche Lagequalitäten auf. Es handelte sich – mit Ausnahme von Liegenschaft Nr.5 – um unbebaute Grundstücke, auf denen Wohn-Renditeliegenschaften entwickelt wurden und werden. Auf Liegenschaft Nr.5 befindet sich ein großes Einfamilienhaus mit ca. 400m<sup>2</sup> Wohn- und Nutzfläche, welches bei den Entwicklungs- bzw. Abbruchkosten entsprechend berücksichtigt werden muss.

Der Untersuchung der Liegenschaften werden die folgenden Annahmen zugrunde gelegt:

1. Bei den in der DCF-Bewertung abgebildeten, theoretisch möglichen Projekten handelt es sich um die für den Standort angenommenen optimalen Projekte.
2. Die Bauzeit der Projekte beträgt Null, die Projekte werden sofort realisiert.
3. Die Inflation beträgt Null.<sup>16</sup>

Um die Vergleichbarkeit der Bewertungsmethoden zu gewährleisten, werden Annahmen, welche in der DCF-Bewertung getroffen wurden in die zu untersuchenden Bewertungsmethoden übernommen. Dabei handelt es sich u.a. um Annahmen bezüglich der Projektdimension, der Baukosten und der zukünftigen Erträge.

Der Übersichtlichkeit halber geht die Untersuchung exemplarisch vor. Anhand der Liegenschaft Nr. 1 werden die Bewertungen mittels Samuelson-McKean- und Lageklassenmodell Schritt für Schritt vorgenommen und die zusätzlich erforderlichen Parameter beschrieben. Die Darstellung der Berechnungen für alle sieben Liegenschaften und zwei verschiedene Modellen *détail* vorzuführen, sprengt den für diese Masterarbeit vorgesehen Umfang. Die Berechnungen für die Liegenschaften Nr. 2-7 sind daher in den Anhang 4-6 ausgelagert worden und diesem zu entnehmen. Die Bewertung folgt dem nachstehenden Schema:

1.DCF Bewertung mittels Residualwertmethode (Grundlage DCF-Methode)

1.DCF.a Ermittlung des resultierenden Landwerts

1.DCF.b Vergleich mit dem realisierten Transaktionspreis

1.DCF.c Diskurs Berücksichtigung einer Risikoprämie, der Unterschiedlichkeit der Ergebnisse und Praktikabilität der Methodik und Parameter

1.R Bewertung mittels Realoptionsmethode (Samuelson-McKean)

1.ROA.0 Abklärung bezüglich Option

1.ROA.a Schrittweise Berechnung des Landwertes

1.ROA.b Vergleich mit dem realisierten Transaktionspreis

---

<sup>16</sup> Landwertberechnungen mit dem Samuelson-McKean-Modell inkl. Bauzeit- und Inflationsberücksichtigung können der Vollständigkeit halber Anhang 4 entnommen werden. Da es in der Arbeit jedoch unter anderem darum geht eine vereinfachende Methode zu überprüfen, sollten zusätzliche, auf historischen Daten beruhende und zu prognostizierende Parameter so weit wie möglich reduziert werden.

1.ROA.c Diskurs Berücksichtigung einer Risikoprämie, Unterschiedlichkeit der Ergebnisse und Praktikabilität der Methodik und Parameter

1.L Bewertung mittels Lageklassenmodell

1.LK.a Schrittweise Berechnung des Landwertes

1.LK.b Vergleich mit dem realisierten Transaktionspreis

1.LK.c Diskurs Berücksichtigung einer Risikoprämie, Unterschiedlichkeit der Ergebnisse und Praktikabilität der Methodik und Parameter

Anschliessend erfolgt die Gegenüberstellung der Ergebnisse aller Liegenschaften. Diese Gegenüberstellung hat zwei Ebenen. Auf der ersten Ebene werden die Landwerte der drei hier diskutierten Methoden miteinander verglichen und zueinander geordnet. Auf der zweiten Ebene werden die zum Transaktionspreis ins Verhältnis gesetzten Landwerte in einem Quervergleich der Methoden betrachtet. Der Abgleich, der durch die unterschiedlichen Methoden ermittelten Landwerte mit dem tatsächlich realisierten Transaktionspreis, soll Aufschluss über die Eignung der jeweiligen Methoden geben.

**1.D Bewertung mittels Residualwertmethode (Grundlage DCF-Methode)**

1.DCF.a/b Ermittlung „resultierender“ Landwert und Vergleich zu realisiertem Transaktionspreis

Anhand der Differenz aus dem in der DCF-Bewertung prognostizierten Barwert und den prognostizierten Baukosten lässt sich mittels der Residualwertmethode (vgl. dazu Kapitel 3.2.2) – wie in der Projektentwicklung üblich – auf den maximal vertretbaren, die Rentabilität wahrenen Landwert zurückrechnen. Wie Tabelle 2 entnommen werden kann, beträgt der „resultierende“, prognostizierte Landwert für Liegenschaft Nr.1 CHF 1'595'000. Er liegt damit ca. 8% (120'000 CHF) höher als der erzielte Benchmark bzw. der Transaktionspreis. Im Mittel unterschätzt die DCF-Methode die zu erzielenden Preise (Transaktionspreis) um ca. 23%.

		VOR Landkauf		TRANSAKTION
		Landwert ex ante	$\Delta$ zu Transaktionspreis	Landwert realisiert
Liegenschaft Nr.1	DCF-Methode (Residualwert)	1'595'000	8.14%	1'475'000
	Realloptionsmethode (Samuelson McKean)			
	Lageklassenmethode			
Liegenschaft Nr.2	DCF-Methode (Residualwert)	10'131'000	-0.83%	10'216'244
	Realloptionsmethode (Samuelson McKean)			
	Lageklassenmethode			
Liegenschaft Nr.3	DCF-Methode (Residualwert)	'549'000	-73.43%	2'066'000
	Realloptionsmethode (Samuelson McKean)			
	Lageklassenmethode			
Liegenschaft Nr.4	DCF-Methode (Residualwert)	3'000'000	0.00%	3'000'000
	Realloptionsmethode (Samuelson McKean)			
	Lageklassenmethode			
Liegenschaft Nr.5	DCF-Methode (Residualwert)	1'968'000	-33.66%	2'966'500
	Realloptionsmethode (Samuelson McKean)			
	Lageklassenmethode			
Liegenschaft Nr.6	DCF-Methode (Residualwert)	16'461'000	-23.08%	21'400'000
	Realloptionsmethode (Samuelson McKean)			
	Lageklassenmethode			
Liegenschaft Nr.7	DCF-Methode (Residualwert)	8'877'000	-37.51%	14'205'000
	Realloptionsmethode (Samuelson McKean)			
	Lageklassenmethode			

Tabelle 2: Gegenüberstellung DCF-Ergebnisse – 1.D

### 1.DCF.c Diskurs Berücksichtigung einer Risikoprämie und der Unterschiedlichkeit der Ergebnisse

In Kapitel 3.2.3 wurde erläutert, dass sich der Diskontsatz aus dem risikolosen Zins und diversen Zu- oder Abschlägen zusammensetzt. Ähnlich verhält es sich mit dem Kapitalisierungssatz, bei dem der Exitwert wie eine ewige Rente kapitalisiert wird. Die Zu- und Abschläge spiegeln die Risikoprämie wieder, mit welcher der Investor für das von ihm eingegangene Risiko entschädigt werden will. Hier ist auch die Risikoprämie der in der Projektentwicklung auftretenden Risiken beinhaltet. Für Liegenschaft Nr.1 lag der Diskontsatz zum Zeitpunkt des Investitionsentscheides beispielsweise bei 5.30% und beinhaltete eine Risikoprämie von 2.93%.

Die Abweichung des Landwertes vom tatsächlich realisierten Transaktionspreis ist in Liegenschaft Nr.1 mit ca. 8% sehr gering. Die geringe Abweichung kann zum einen damit zusammenhängen, dass die DCF-Methode in der Lage ist, das Projekt sehr genau abzubilden und die prognostizierten Parameter den Markt traf. Sie kann zum anderen, neben der Abweichung, die durch das Zustandekommen von Wert und Preis<sup>17</sup> begründet ist, aber auch tautologisch begründet sein, da die DCF-Bewertung die Grundlage für den Investitionsentscheid darstellte und der Kauf bei großer Abweichung wahrscheinlich nicht vollzogen worden wäre. Wenn wie bei Liegenschaft Nr. 3 und 7 große Abweichungen der Landwerte vom Transaktionspreis vorliegen und somit deutlich mehr für das Land bezahlt wurde, als die Bewertung prognostizierte, können die Gründe dafür in einer subjektiven Zahlungsbereitschaft des Käufers liegen. Individuelle Präferenzen oder unternehmerische, strategische Entscheide können dazu führen, dass die Zahlungsbereitschaft über dem Marktwert (hier Landwert) liegt. Abweichung zum Transaktionspreis können u.a. auch mit dem Verhandlungsgeschick der Beteiligten zu tun haben.

Bei der Ermittlung der Landwerte ohne Flexibilität resultiert stets ein positiver Nettobarwert (der Landwert). Gemäß der NPV-Regel<sup>18</sup> ( $NPV = PV - K_0$ , mit  $PV =$  Present Value und  $K_0 =$  Baukosten) würde dies bedeuten, dass die Liegenschaften sofort entwickelt werden könnten. Die Option, dass sich eine zukünftige Wertänderung positiv auf den Landwert ausüben könnte wird nicht berücksichtigt.

Eine große Herausforderung der DCF-Methode liegt in der Ermittlung des geeigneten Diskontsatzes. Weil den Marktteilnehmern keine Informationen vorliegen, die das Marktrisiko vollumfänglich beschreiben, sind sie darauf angewiesen, Diskontsätze anhand hedonischer Modelle zu modellieren und anhand des Baugefühls anzupassen. Der Diskontsatz stellt damit den in der Bewertungsmethode am schwierigsten zu ermittelnden Parameter dar. Weitere Herausforderungen der DCF-Methode liegen zum einen im langen Prognosehorizont der zukünftigen Cashflows zu nennen, deren Entwicklung ungewiss ist, und zum anderen in der Verwendung von Vergleichsdaten und Benchmarks (wobei das damit verbundene Risiko allen Bewertungsmethoden gleichermaßen anhaftet).

Als Grundlage für Investitionsentscheide in der Immobilienprojektentwicklung ist diese Methode dennoch geeignet, da durch den Diskontsatz ein großer Teil der Risiken

---

<sup>17</sup> vgl. dazu Kapitel 2.4

<sup>18</sup> vgl. dazu Kapitel 3.2.3

abgebildet wird und die Methode dabei hilft, sich über die Werttreiber und deren zukünftige Entwicklung Gedanken zu machen. Die Projektparameter für eine konkrete Handlungsoption können realistisch modelliert werden, diese Modellierung ist aber für die frühe Projektphase verhältnismäßig aufwändig.

## **1.R Bewertung mittels Realloptionsmethode (Samuelson-McKean)**

### 1.R.0 Abklärung bezüglich einer Option

Bei der Betrachtung von Grundstücken im Rahmen von Realoptionen kann festgehalten werden, dass es sich bei unbebauten Grundstücken stets um Aufschuboptionen handelt, die nicht auslaufen (Geltner et al., 2014, S.721). Der Eigentümer hat jederzeit das Recht, aber nicht die Pflicht, die Option auszuüben oder mit der Ausübung der Option zu warten.

### 1.R.a Schrittweise Berechnung des Landwertes

Bei der Ermittlung der Landwerte mittels des Samuelson-McKean-Modells wird, wie in Kapitel 3.3.2 erläutert, zunächst die Options-Elastizität ( $\eta$ , *eta*) berechnet.

$$\eta = \frac{y_v - y_k + \frac{\sigma_v^2}{2} + \sqrt{\left(y_k - y_v - \frac{\sigma_v^2}{2}\right)^2 + 2y_k\sigma_v^2}}{\sigma_v^2}$$

$y_v$  = Nettorendite  
 $y_k$  = Konstruktionskostenrendite  
 $\sigma_v$  = Volatilität

Die drei Basisparameter, *Nettorendite*, *Volatilität* und *Konstruktionskostenrendite* werden wie folgt ermittelt: Die prognostizierte *Nettorendite* ( $y_v$ ) der Liegenschaft Nr.1 betrug bei der vorliegenden DCF-Bewertung 4.95% (vgl. Tabelle 1) und wird entsprechend übernommen. Sie beschreibt das Verhältnis der Cashflows (Mieteinnahmen abzüglich sämtlicher Aufwendungen, wie beispielsweise Verwaltungs- und Betriebskosten) zum Barwert der Liegenschaft.

Die *Volatilität*<sup>19</sup> ( $\sigma_v$ , sigma), des Gebäudewertes ist der am schwierigsten zu ermittelnde Parameter in der Berechnung des Landwertes, da es sich dabei um liegenschaftsbezogene Volatilitäten bzw. (wie in der vorliegenden Untersuchung) um die Volatilität vergleichbarer, individueller Immobilien handeln muss. Die Volatilitäten vergleichbarer, individueller Immobilien im Kontext der zu bewertenden Liegenschaften liegen jedoch zumeist nicht vor. Um sich im Sinne der Praktikabilität der Volatilität zu nähern, wird als Basis zunächst die Volatilität auf Grundlage eines

<sup>19</sup> vgl. kurze Erläuterung Anhang 1

Transaktionspreisindizes bestimmt. Im Rahmen dieser Arbeit liegt zu diesem Zweck der schweizweite Transaktionspreis-Index von Wüest Partner (WP), der im Auftrag für die Schweizerische Nationalbank erstellt wurde, über einen Zeitraum von 87 Jahren (1930-2017) sowie der SWX IAZI Investment Real Estate Price Index vor, der einen Zeitraum von 1987- 2017 abdeckt.

Um sich der lagebedingten Wertänderung (und damit der liegenschaftsspezifischen Volatilität) der Immobilien weiter anzunähern, wird die anhand des Index ermittelte Volatilität den liegenschaftsspezifischen Wertänderungen angepasst. Die Datengrundlage dieser Studie stellt die Real Estate Investment Data Association (REIDA) zur Verfügung. Das von ihr gelieferte Datenmaterial basiert „auf schweizweiten Liegenschaftsabrechnungen, Transaktionen und Verträgen von Anlageimmobilien“, wie sich der gleichnamigen Homepage entnehmen lässt (Verein REIDA, ohne Datum). Da aus dem Datenmaterial nur wenige Liegenschaften herausgefiltert werden konnten, welche sich in den spezifischen Lagen der 7 untersuchten Liegenschaften befinden und die Daten vergleichbarer Liegenschaften maximal über einen Zeitraum von 7 Jahren vorlagen, wurde ein pragmatischer Ansatz verfolgt, um die liegenschaftsbezogenen Volatilitäten ermitteln zu können.

Der Verlauf des quartalsweisen *Transaktionspreisindex von Renditelienschaften der* von Wüest Partner kann Abbildung 6 entnommen werden.

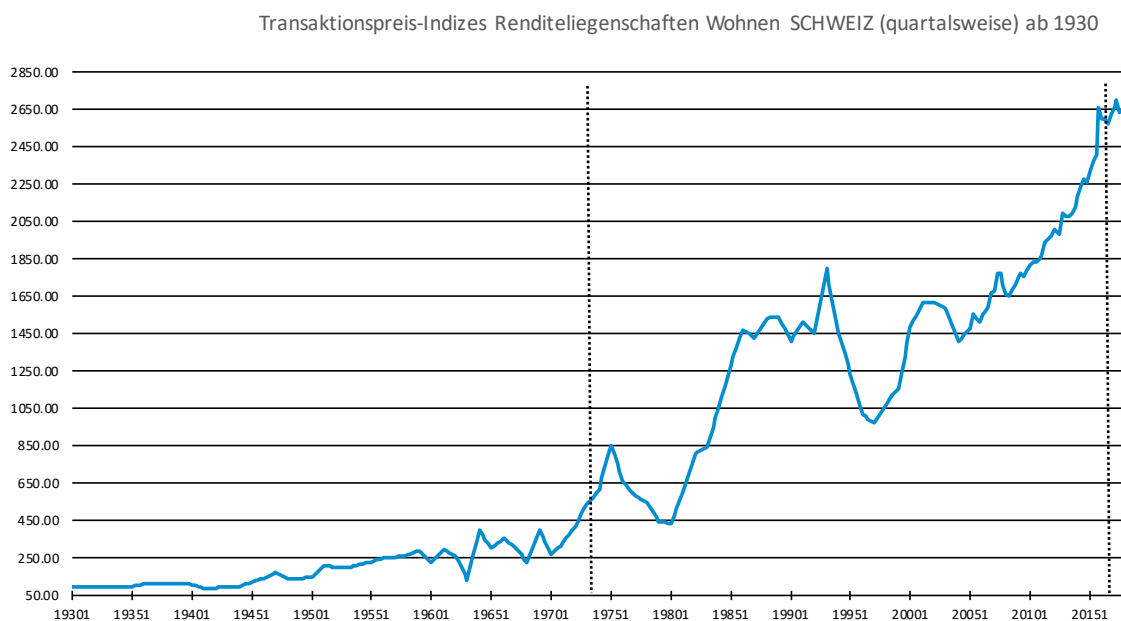


Abbildung 6: Wüest Partner Transaktionspreis-Index für Renditelienschaften

Für die Berechnung der Volatilität wird ein langfristiger Durchschnitt der Datenreihe ab 1974 gewählt. Die zwei in dem Zeitraum ablesbaren Zyklen sorgen für eine realistischere Abbildung des sich stets zyklisch bewegenden Marktumfeldes und stellen somit einen guten Näherungswert dar. Anhand des Index wird die relative Wertänderung<sup>20</sup> und anschließend die annualisierte Volatilität ermittelt. In dem Zeitraum von 1974 bis heute (2018) beträgt diese ca. 14.47 %.

Der *SWX IAZI Investment Real Estate Index*<sup>21</sup> basiert ebenfalls auf quartalsweisen Transaktionsdaten von ca. 50% aller Schweizer Transaktionen von Renditeliegenschaften (Wohnen/ gemischt) zu effektiven Marktbedingungen (Freihand) (IAZI AG, ohne Datum). Die Datenreihe ist jedoch erst ab 1987 verfügbar.<sup>22</sup> In dem Zeitraum von 1987 bis heute (2018) beträgt die Volatilität ca. 7.8 %.

Tabelle 3 zeigt die anhand der zwei Indizes berechneten Volatilitäten über unterschiedliche Zeiträume. Vergleicht man die Volatilität der jeweiligen Indices fällt auf, dass der Index von WP fast doppelt so hoch ist, wie der Index von IAZI. Der Grund dafür liegt in den unterschiedlichen Betrachtungszeiträumen und könnte zudem in den darin zugrunde liegenden unterschiedlichen Datenpunkten liegen.

Indexbezogene CH-Volatilität	Volatilität im Betrachtungszeitraum von			Durchschnittl. Veränderung der Volatilität je Index je Zeitraum
	43J	30J	7J	
	1974 - 2017	1987 - 2017	2009 - 2017	
SNB Preisindex für Renditeliegenschaften (Quartale)	14.47%	11.49%	8.64%	22.70%
SWX IAZI Investment Real Estate Price Index (Quartale)	9.98%	7.80%	5.62%	27.95%
Durchschnittliche Volatilität aus Indizes	12.23%	9.65%	7.13%	25.32%

Tabelle 3: Indexbezogene Volatilitäten

Geht man davon aus, dass vor 1980 mit großer Wahrscheinlichkeit weniger Datenpunkte vorhanden waren als heute, könnte man die höhere Volatilität des WP-Index mit erhöhten Schwankungen erklären. Da die Berechnung des Index jedoch auf zwei Marktzyklen basiert und damit die Realität besser abbildet, wird die Volatilität des WP-Index von 14.47% als Basis der hier durchgeführten Berechnungen zugrunde gelegt.

Die „Basis-Volatilität“ wird nun entsprechend der Lage der sieben untersuchten Liegenschaften adjustiert. Dazu wird die Volatilität von Einzelliegenschaften ermittelt,

<sup>20</sup> Grafische Darstellung Abbildung 10 Anhang 3

<sup>21</sup> Der Index ist abrufbar auf der Seite von IAZI <https://www.iazicifi.ch/produkt/swx-iazii-indizes/?parents=535,106>

<sup>22</sup> Grafische Darstellung Abbildung 11 Anhang 3



die sich in vergleichbaren Lagen wie die untersuchten Liegenschaften befinden. Die Datengrundlage für die Untersuchung der Einzelliegenschaften bilden Liegenschaftsbewertungen über einen Zeitraum von acht Jahren (2009 – 2017). Die Lagegenauigkeit der Einzelliegenschaften kann bis auf MS-Regionen<sup>23</sup> bzw. Agglomerationen eingegrenzt werden.

Anhand der Makrolage der 7 untersuchten Liegenschaften werden vergleichbare Projekte aus dem Datensatz eingegrenzt. Maßgebend sind dabei die Parameter

- *Nutzung und Projektgröße*
- *Bauzeit und Bauzustand (1980 bis heute)*
- *Beschreibung des Gemeindetyps und Angabe zum Mikrolagering*

Die Details zu den analysierten Liegenschaften befinden sich in Anhang 5.

Für Liegenschaft Nr.1 konnten drei vergleichbare Liegenschaften eingegrenzt werden, deren Volatilität im Schnitt bei 1.52% liegt<sup>24</sup>. Anhand der in Abbildung 8 ermittelten durchschnittlichen Veränderung der Volatilität je Zeitraum, kann die 7-Jahres-Volatilität auf den Zeitraum von 43 Jahre hochgerechnet werden. Der Durchschnitt mit der Basis-Volatilität von 14.47% stellt die *adjustierte Volatilität* dar. Für Liegenschaft Nr.1 beträgt diese 8.43%.

Lageabhängige Justierung CH-Volatilität							
Liegenschaft Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Volatilität einzelnerLiegenschaften in ähnlicher Lage über einen Zeitraum von 7J	1.49%	1.62%	1.12%	2.34%	6.32%	8.06%	2.55%
	0.88%	1.56%		3.82%		1.17%	3.83%
	2.20%	5.81%				1.33%	2.48%
		2.41%				1.02%	
Mittelwert lageabhängiger Volatilität							
2009 - 2017	1.52%	2.85%	1.12%	3.08%	6.32%	2.89%	2.96%
1987 - 2017	1.91%	3.57%	1.40%	3.86%	7.92%	3.63%	3.70%
1974 - 2017	2.39%	4.48%	1.75%	4.84%	9.93%	4.55%	4.64%
Durchschnitt Vola Index und lageabhängige Vola							
2009 - 2017	5.08%	5.75%	4.88%	5.86%	6.73%	5.01%	5.80%
1987 - 2017	6.70%	7.53%	6.44%	7.68%	12.20%	7.56%	7.60%
1974 - 2017	8.43%	9.47%	8.11%	9.66%	11.08%	9.51%	9.56%

Tabelle 4: Lageadjustierte Volatilitäten

Die *Konstruktionskostenrendite* ( $y_k$ ) stellt den letzten der drei Basisparameter zur Ermittlung der Optionselastizität dar. Diese ergibt sich aus der folgenden Formel:

$$y_k = r_f - g_k$$

$r_f$  = risikoloser Zinssatz

$g_k$  = Inflationsrate der Baukosten

<sup>23</sup> MS-Regionen (mobilité spatiale): 106 sogenannte mikroregionale Zwischenebenen, welche auch kantonsübergreifend sein können, sich durch eine gewisse räumliche Homogenität auszeichnen und dem Prinzip von Kleinarbeitsmarktgebieten mit funktionaler Orientierung auf Zentren gehorchen (Bundesamt für Statistik BFS, 2018).

<sup>24</sup> Die vergleichsweise niedrig liegenden Volatilitäten der Einzelliegenschaften resultieren möglicherweise aus dem kurzen Betrachtungszeitraum von sieben Jahren, den wenigen Vergleichsliegenschaften sowie der Tatsache, dass es sich um jährliche Bewertungen handelt, welche einen Glättungseffekt mit sich bringen könnten.

Der risikolose Zinssatz wurde aus der DCF-Bewertung übernommen (siehe Basiszins in Tabelle 1) und die Wachstumsrate der Baukosten anhand des Züricher Index der Wohnbaupreise (Basis 2005) mittels natürlicher Logarithmen für das jeweilige Bewertungsjahr je Liegenschaft ermittelt. Für Liegenschaft Nr.1 ergab sich eine Konstruktionskostenrendite von 0.78%. Setzt man die Basisparameter in die Formel für die Optionselastizität ein, resultiert bei einem Ausübungspreis von CHF 14'905'000 (den Baukosten) ein Optionswert (Landwert) von ca. CHF 1'650'000. Die Ermittlung der Landwerte je Liegenschaft kann Anhang 4 entnommen werden.

#### 1.R.b Vergleich zu realisiertem Transaktionspreis

Unter der Annahme, dass die im vorherigen Kapitel hergeleiteten, lageabhängigen Variablen stimmen, wurden die Landwerte für die sieben Liegenschaften berechnet. Die Übersicht über alle 7 Liegenschaften zeigt, dass die Landwerte Abweichungen bis von bis zu 60% zum Transaktionspreis aufweisen. Insgesamt liegen bei drei der Liegenschaften die ermittelten Landwerte über dem Transaktionspreis. Die Abweichungen bewegen sich zwischen 1 und 11%. Für die knappe Mehrheit der Liegenschaften (4 von 7 Liegenschaften) fällt die Bewertung jedoch niedriger aus als der Transaktionspreis. Im Mittel unterschätzt das Samuelson-McKean-Modell die zu erzielenden Preise (Transaktionspreis) um ca. 15%.<sup>25</sup>

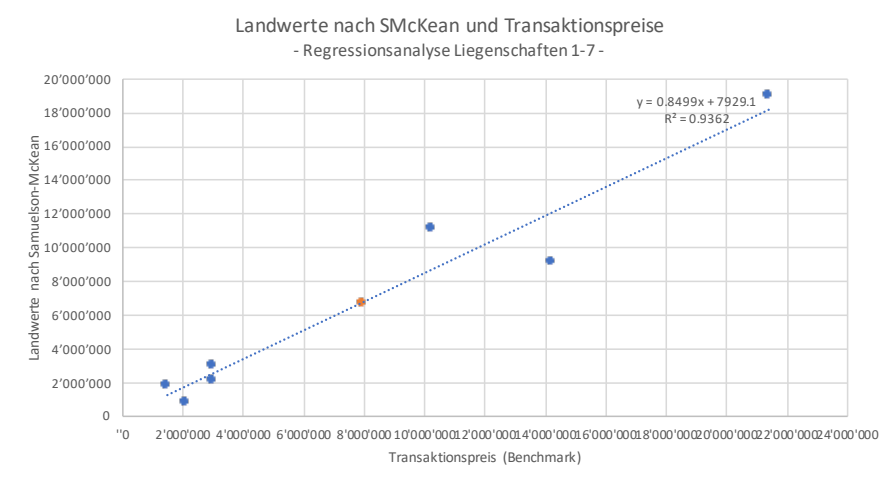
---

<sup>25</sup> Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass die Unterbewertung der Tatsache geschuldet sein kann, dass hier nur eine Option, nämlich der Aufschiebung in der Methode Berücksichtigung gefunden hat. Es liegt nahe anzunehmen, dass die Akteure im Markt sämtliche Optionen im Transaktionspreis bereits berücksichtigt und dieser daher höher ausfällt.

		VOR Landkauf		TRANSAKTION
		Landwert ex ante	$\Delta$ zu Transaktionspreis	Landwert realisiert
Liegenschaft Nr.1	DCF-Methode (Residualwert)	1'595'000	8.14%	1'475'000
	Realloptionsmethode (Samuelson McKean)	1'642'031	11.32%	1'475'000
	Lageklassenmethode			
Liegenschaft Nr.2	DCF-Methode (Residualwert)	10'131'000	-0.83%	10'216'244
	Realloptionsmethode (Samuelson McKean)	11'155'104	9.19%	10'216'244
	Lageklassenmethode			
Liegenschaft Nr.3	DCF-Methode (Residualwert)	'549'000	-73.43%	2'066'000
	Realloptionsmethode (Samuelson McKean)	'816'590	-60.47%	2'066'000
	Lageklassenmethode			
Liegenschaft Nr.4	DCF-Methode (Residualwert)	3'000'000	0.00%	3'000'000
	Realloptionsmethode (Samuelson McKean)	3'041'081	1.37%	3'000'000
	Lageklassenmethode			
Liegenschaft Nr.5	DCF-Methode (Residualwert)	1'968'000	-33.66%	2'966'500
	Realloptionsmethode (Samuelson McKean)	2'099'633	-29.22%	2'966'500
	Lageklassenmethode			
Liegenschaft Nr.6	DCF-Methode (Residualwert)	16'461'000	-23.08%	21'400'000
	Realloptionsmethode (Samuelson McKean)	19'041'629	-11.02%	21'400'000
	Lageklassenmethode			
Liegenschaft Nr.7	DCF-Methode (Residualwert)	8'877'000	-37.51%	14'205'000
	Realloptionsmethode (Samuelson McKean)	9'101'892	-35.92%	14'205'000
	Lageklassenmethode			

Tabelle 5: Gegenüberstellung SMcK-Ergebnisse – 1.R.

Mit dem statistischen Verfahren der Regression wird nun ermittelt, ob Aussagen über den Zusammenhang von Transaktionspreisen und Landwerten gemacht werden können. Die Höhe des Transaktionspreises wird in Bezug zum ermittelten Landwert gesetzt. Die Anzahl der untersuchten Liegenschaften ist mit 7 Stück zwar zu klein, um repräsentative Aussagen machen zu können, jedoch kann eine Tendenz festgestellt werden.



## SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.968110787
R Square	0.937238497
Adjusted R Square	0.924686196
Standard Error	1850075.595
Observations	7

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%
Intercept	-44505.62617	1047919.328	-0.0424705	0.96776748	-2738268.015	2649256.76
Transaktionspreis	0.853254498	0.098745018	8.64098781	0.00034285	0.599422348	1.10708665

Abbildung 7: Regressionsanalyse SMcK-Modell und Transaktionspreise

Trägt man die Landwerte und die Transaktionspreise nun gegeneinander auf, kann die Tendenz, dass die Landwerte zumeist niedriger als die Transaktionspreise ausfallen, anhand des Schnittpunktes der Regressionsgeraden mit der y-Achse veranschaulicht werden. Der Schnittpunkt liegt bei ca. CHF -45'000. Zudem kann ein positiver Zusammenhang zwischen der Höhe der ermittelten Landwerte und der Höhe der Transaktionspreise festgestellt werden. Mit steigendem Transaktionspreis steigt auch die Höhe der Landwerte. Der Korrelationskoeffizient<sup>26</sup> weist aus, dass mit 0.96 ein sehr starker Zusammenhang zwischen den Landwerten und dem Transaktionspreis besteht. Das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  gibt mit 0.93 an, dass dieser Zusammenhang auch sehr gut durch die Landwerte erklärt werden kann.<sup>27</sup> Gemäß der Regressionsanalyse kann der ermittelte Landwert bei einer Stichprobe ca. CHF 1'850'000 vom Transaktionspreis abweichen. Im Vergleich zu den mit der gängigen DCF-Methode ermittelten

<sup>26</sup> Der Regressionskoeffizient verdeutlicht den Beitrag der Transaktionspreise für die Erklärung des Landwertes. Das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  zeigt an, wie gut das Regressionsmodell die Daten beschreiben kann. Es ist der Anteil der erklärten Varianz an der Gesamtvarianz. Je näher  $R^2$  an 1 liegt, desto genauer ist das Modell.

<sup>27</sup> Aufgrund der geringen Anzahl an Beobachtungen fallen die Koeffizienten, wie der Korrelationskoeffizienten (welcher die Abhängigkeit der Variablen zueinander misst) und das Bestimmtheitsmaß (welches angibt, wieviel des Zusammenhangs durch die ermittelten Landwerte erklärt werden kann) oftmals höher aus und müssen daher relativiert betrachtet werden. Es handelt sich bei der Analyse somit nicht um eine quantitativ fundierte Aussage, sondern um das Aufzeigen von Tendenzen.

Landwerten (vgl. Tabelle 5) liegen die mit dem Samuelson-McKean-Modell ermittelten Landwerte näher an den Transaktionspreisen. Zwar unterschätzt das Samuelson-McKean-Modell die Landwerte im Vergleich mit den Transaktionspreisen bei vier Liegenschaften (Nr.3, 5, 6 und 7), dennoch ist die Abweichung weniger groß als bei den mit der DCF-Methode ermittelten Werten. Geht man davon aus, dass die Gängigkeit der DCF-Methode ein Maß für ihre Verlässlichkeit ist, dann hat das Samuelson-McKean-Modell, wie die im Vergleich mit der DCF-Methode durchweg besser ausfallenden Werte zeigen, in der Landwertberechnung durchaus seine Berechtigung. Die Regressionsanalyse belegt die Konsistenz dieser Methode.

Wie in der Einleitung dargelegt, geht es in dieser Arbeit auch darum, eine Vereinfachung der Samuelson-McKean-Methode zu betrachten. Wie in Kapitel 4.2 erläutert, wird bei der Berechnung der Landwerte mit dem Samuelson-McKean-Modell aus Gründen der Praktikabilität weder die Bauzeit noch die Inflation berücksichtigt. In einer komplexen Variante der Landwertberechnung müssten diese Variablen allerdings berücksichtigt werden, da sie die Realität detaillierter abbilden. Der höhere Detaillierungsgrad in der Bewertungsmethode führt bei allen untersuchten Liegenschaften zu einer Abnahme des Landwertes. Der Wert wird dabei maßgeblich durch die Bauzeit beeinflusst. Die Landwertberechnung mittels der komplexen Variante kann neben der Berechnung mittels der vereinfachten Variante dem Anhang 4 entnommen werden.

#### 1.R.c Diskurs Berücksichtigung einer Risikoprämie, Unterschiedlichkeit der Ergebnisse und Praktikabilität der Methodik und Parameter

Der Wert der unbebauten Grundstücke ergibt sich bei der ROA aus dem Barwert, der sich aus den diskontierten Cashflows ergibt, sowie der Optionsprämie für die zeitlich flexibel zu tätige Investition. Eine Risikoprämie wird im Samuelson-McKean-Modell somit durch den Risikozuschlag im Diskontsatz berücksichtigt. Zusätzlich wird das Risiko zukünftiger Cashflows in Form der Volatilität in der Optionselastizität berücksichtigt. Für Liegenschaft Nr. 1 entspricht dies der Risikoprämie, welche aufgrund des Diskontsatzes im Barwert des zu entwickelnden Gebäudes in den Landwert eingegangen ist, nämlich 2.93%, multipliziert mit der Optionselastizität, die die Volatilität des Marktumfeldes berücksichtigt.

Vergleicht man die Abweichung der Landwerte mit dem Transaktionspreis fällt Liegenschaft Nr.3 ins Auge, welche mit 60% die größte Abweichung aufweist. Hier

kann auf die Erläuterungen in Abschnitt 1.DCF.c verwiesen werden, wo einige Gründe für die Abweichung bereits geschildert werden.

Ein weiterer Grund für die Abweichung der Landwerte von den Transaktionspreisen ist der mit Unsicherheiten behaftete Parameter der Volatilität. Die Höhe der in die Optionselastizität einflussenden Variablen beeinflusst den Landwert maßgeblich. Dies wurde plausibilisiert, indem die ermittelten Landwerte mit den Landwerten verglichen wurden, denen eine Volatilität von 14.47% (der Basisvolatilität, welche dann lageadjustiert wurde) zugrunde gelegt wurde. Mit steigender Volatilität steigen auch die Landwerte (Optionswerte). Dabei fällt auf, dass sich die Veränderung der Volatilität besonders in eher schlechten Lagen, in denen die Baukosten ca. 87-95% des Barwertes ausmachen können, stark auf den Landwert auswirkt. Umgekehrt lässt sich feststellen, dass eine Veränderung der Volatilität in guten Lagen, wo die Baukosten weniger als 85% des Barwertes ausmachen, eine verhältnismäßig kleine Veränderung des Landwertes mit sich bringen.<sup>28</sup> In Lagen, in denen ein geringes Mietpotenzial zu erwarten ist, und somit auch ein geringerer Barwert (hier gleichzusetzten mit schlechten Lagen), bestehen bei dem ermittelten Landwert somit größere Unsicherheiten hinsichtlich des Bewertungsergebnisses. Diese Tatsache ist bei Investitionsentscheiden und der Interpretation der Zahlengrundlage zu berücksichtigen.

In einem Zwischenfazit kann festgehalten werden, dass sich die Abweichungen der ermittelten Landwerte in denselben Größenordnungen bewegen wie die Landwerte, die mit der DCF-Methode ermittelt worden sind. Da die tatsächlichen Investitionsentscheide auf Basis der DCF-Methode getroffen wurden, können auch die ermittelten Ergebnisse der Samuelson-McKean-Berechnung als adäquate Grundlage für Investitionsentscheide in der Immobilienprojektentwicklung genutzt werden.

Während die Schwierigkeit, die korrekte Volatilität für vergleichbare Liegenschaften zu ermitteln, ein ROA spezifisches Problem darstellt, ist die Abhängigkeit von prognostizierten Werten ein Problem, das DCF-Methode, ROA und Lageklassenmodell gleichermaßen betrifft: Jede dieser Bewertungsmethoden versucht Zukunftswerte aus Vergangenheitswerten, Benchmarks und Erfahrungswerten herzuleiten. Dieses Vorgehen führt per se zu Unsicherheiten im Bewertungsergebnis. Dazu kommt, dass sich die Unsicherheiten dadurch verstärken, dass Parameter wie der risikolose Zins, die

---

<sup>28</sup> Der Vergleich der getroffenen Annahmen im Rahmen der Landwertermittlung (wie beispielsweise das Differieren der Volatilität oder die Berücksichtigung der Konstruktionskostenrendite) kann den Grafiken in Anhang 4 entnommen werden, welche im Rahmen der Landwertermittlung mittels Samuelson-McKean-Modell erstellt wurden.

Baukosteneffektivverzinsung oder auch die Bestimmung des korrekten Diskontsatzes nicht genormt sind und damit keinen festen Berechnungsgrundsätzen folgen.

Hinsichtlich der Praktikabilität der Methode kann festgehalten werden, dass mit dem Samuelson-McKean-Modell wertvolle Zusatzinformationen ermittelt werden können, die die DCF-Methode unter Verwendung derselben Parameter nicht liefern kann. Abgesehen davon, dass das Samuelson-McKean-Modell ähnlich „gute“ Landwerte wie die sehr viel gängigere DCF-Methode zu ermitteln vermag, kann es darüber hinaus auch das Verhältnis bestimmen, in dem der ermittelte Schwellenwert und die Baukosten zueinander stehen sollten. Damit kann es auch eine Aussage über den optimalen Entwicklungszeitpunkt treffen<sup>29</sup> (Geltner et al., 2014, S.723). Ein Grundstück wird dann entwickelt, wenn der Barwert des zukünftigen Projektes den ermittelte Schwellenwert überschreitet. Solange diese Gleichung nicht erfüllt wird, wird das Land unbebaut gehalten und die Option aufgeschoben, da der Optionswert größer ist, als der Nettobarwert. Während bei positivem NPV die Projekte sofort umgesetzt werden würden, kann die durch das Samuelson-McKean-Modell gelieferte Zusatzinformation zum optimalen Entwicklungszeitpunkt dazu führen, dass die Entwicklung verschoben wird. Die Zeit, die durch diesen Aufschub gewonnen wird, kann dann dazu genutzt werden, sich vertieft mit den Marktrisiken auseinanderzusetzen. Somit kann die Samuelson-McKean-Methode bereichernde Zusatzinformationen über die Ergebnisse der DCF-Methode hinaus liefern.

## **1.L Bewertung mittels Lageklassenmodell**

### **1.L.a Schrittweise Berechnung des Landwertes**

Grundlage für die Landwertberechnung im Lageklassenmodell bildet die in Kapitel 3.2.3 erläuterte *indirekte Methode*. Die untersuchten Liegenschaften sind erschlossen und baureif. Es fällt somit kein Abzug vom errechneten Landwert an, der sich aus einer Erschließung oder notwendigen Vorbereitungsarbeiten ergeben könnte. Die einzige Ausnahme unter den untersuchten Liegenschaften bildet in diesem Zusammenhang Liegenschaft Nr. 5. Hier entsteht ein Ersatzneubau. Vom Landwert müssen in diesem Fall die Abbruchkosten abgezogen werden.

---

<sup>29</sup> Siehe Berechnung mittels Samuelson-McKean-Methode (inkl. Bauzeit- und Inflationsberücksichtigung) in Anhang 4.

Zur Errechnung des Landwertes sind zunächst die zwei Basisparameter, *Lageklasse* und *Neubauwert* zu ermitteln: Die Ermittlung der *Lageklasse* von Liegenschaft Nr.1 erfolgt anhand der Zuteilung der Liegenschaft in die fünf Hauptkriterien (vgl. Abbildung 5). Zum Abschätzen der Lagequalität können öffentlich zugängliche Marktdaten analysiert werden, die erstens Aufschluss über Angebot und Nachfrage an dem Ort der Liegenschaft geben, zweitens Aussagen zu Leerstandsquoten machen und drittens die Erreichbarkeit oder das Potenzial von Ortschaften beurteilen. Weiterführende Informationen wie Informationen über zukünftige Infrastruktur- oder Konkurrenzprojekte sind ebenfalls Teil der Marktanalyse, die zur Beurteilung der Lageklasse herangezogen werden.

Liegenschaft Nr. 1 befindet sich in einer kleinen, städtischen Wohngemeinde 30 min. von Aarau entfernt. Das Grundstück befindet sich in Sichtweite zur Aare direkt am Ortskern. Es liegt innerhalb einer Zone mit Sondernutzungsplanpflicht. Seine Ausnutzung ist somit höher, als in einer regulären Wohnzone. Umgeben von Wohnhäusern, befindet sich das Grundstück an einem leichten Südhang mit Blick auf den Fluss. Es handelt sich um eine sehr gute Wohnlage mit schwachen Immissionen. Schulen und Einkaufsmöglichkeiten befinden sich in mittlerer Entfernung. Es ist ein öV-Anschluss in schwacher Frequenz vorhanden. Aufgrund der geringen Wohnungsnachfrage und dem hohen Wohnungsangebot ist die Leerstandsquote mit 4.4% überdurchschnittlich (1.45% CH) hoch. Anhand dieser Lageinformationen wurde eine durchschnittliche *Lageklasse von 4.5* ermittelt. Die detaillierte Aufschlüsselung der Liegenschaften je Klasse kann Anhang 6 entnommen werden.

Der *Neubauwert* beinhaltet, wie in Kapitel 3.2.3 beschrieben, BKP 2, 4 und 5 für eine optimale Überbauung in der zugrunde liegenden Bauzone. Da es sich bei allen Bauzonen der zu untersuchenden Liegenschaften um Quartier- bzw. Gestaltungspläne handelt, kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei dem zukünftigen Projekt um die optimale Bebauung handelt (wird doch das Quartierplanreglement gewissermaßen auf das Basisprojekt zugeschnitten).

Die Erstellung der Liegenschaften 1-7 erfolgen allesamt im Totalunternehmermodell (TU-Modell). Die Anhang 6 zu entnehmenden prognostizierten Baukosten verstehen sich somit inkl. Honoraren, MwSt. und dem TU-Honorar. Da sich bei der Plausibilisierung der Baukosten die Kostenkennwerte aller Liegenschaften für die Erstellung im Bereich der üblichen Erstellungskosten für Mehrfamilienhäuser (vgl. Kapitel 3.2.3) bewegten, können die angegebenen Baukosten als Basis zur Errechnung



der erforderlichen BKP-Positionen für den Neubauwert genutzt werden. Die prognostizierten Baukosten werden um das TU-Honorar bereinigt (hier Annahme 6% auf den Gesamtanlagewert von 16'500'000 CHF) und anhand von prozentualen Annahmen über die BKP-Positionen 2, 4 und 5 (BKP 2 88%; BKP 4 1% und BKP 5 6% der Gesamterstellungskosten) der Neubauwert ermittelt. Der *Neubauwert* der Liegenschaft Nr.1 liegt bei 13'220'865 CHF. Die detaillierte Berechnung der Neubauwerte kann Anhang 6 entnommen werden.

Mittels *Lageklasse und Neubauwert* kann der Landwert mit der in Kapitel 3.2.3. beschriebenen indirekten Methode ermittelt werden:

$$13'220'865 * \frac{4.5 * 0.0625}{1 - (4.5 * 0.0625)} = 5'173'382.$$

Der (relative) Landwertanteil liegt bei 28.13%, der Landwertanteil in % des Neubauwertes beträgt 39.13%.

#### 1.L.b Vergleich zu realisiertem Transaktionspreis

Anhand der im vorherigen Kapitel erläuterten Vorgehensweise zur Ermittlung der erforderlichen, lage- und projektabhängigen Variablen, wurden die Landwerte für die sieben Liegenschaften berechnet.<sup>30</sup>

Die Übersicht über alle 7 Liegenschaften zeigt, dass die Landwerte Abweichungen bis zu 250% zum Transaktionspreis aufweisen. Insgesamt liegen bei sechs der Liegenschaften die ermittelten Landwerte über dem Transaktionspreis. Nur bei Liegenschaften Nr.7 fällt der ermittelte Landwert mit einer Abweichung von ca. 31% tiefer aus als der Transaktionspreis. Im Mittel überschätzt das Lageklassen-Modell die zu erzielenden Preise (Transaktionspreis) um ca. 70%.

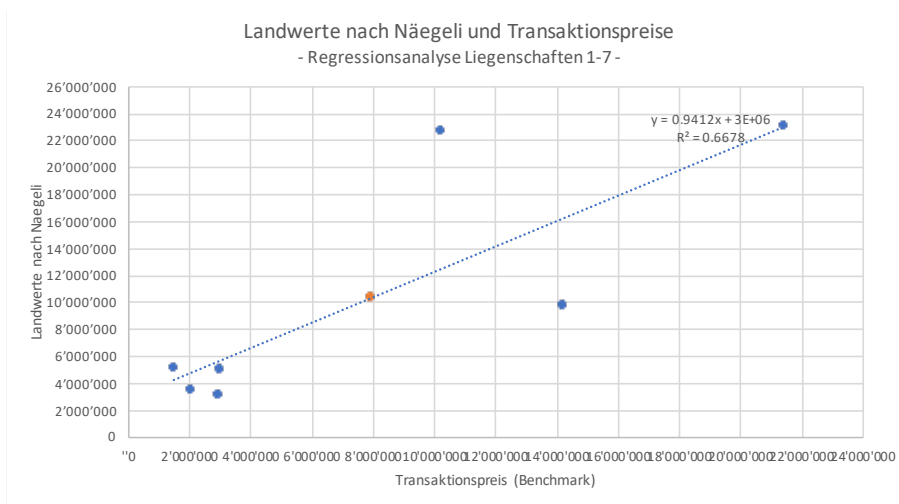
---

<sup>30</sup> Die Berechnung kann Anhang 6 entnommen werden.

		VOR Landkauf		TRANSAKTION
		Landwert ex ante	$\Delta$ zu Transaktionspreis	Landwert realisiert
Liegenschaft Nr.1	DCF-Methode (Residualwert)	1'595'000	8.14%	1'475'000
	Realloptionsmethode (Samuelson McKean)	1'824'337	23.68%	1'475'000
	Lageklassenmethode	5'173'382	250.74%	1'475'000
Liegenschaft Nr.2	DCF-Methode (Residualwert)	10'131'000	-0.83%	10'216'244
	Realloptionsmethode (Samuelson McKean)	11'155'104	9.19%	10'216'244
	Lageklassenmethode	22'647'854	121.68%	10'216'244
Liegenschaft Nr.3	DCF-Methode (Residualwert)	'549'000	-73.43%	2'066'000
	Realloptionsmethode (Samuelson McKean)	'816'590	-60.47%	2'066'000
	Lageklassenmethode	3'479'292	68.41%	2'066'000
Liegenschaft Nr.4	DCF-Methode (Residualwert)	3'000'000	0.00%	3'000'000
	Realloptionsmethode (Samuelson McKean)	3'041'081	1.37%	3'000'000
	Lageklassenmethode	5'045'450	68.18%	3'000'000
Liegenschaft Nr.5	DCF-Methode (Residualwert)	1'968'000	-33.66%	2'966'500
	Realloptionsmethode (Samuelson McKean)	2'099'633	-29.22%	2'966'500
	Lageklassenmethode	3'155'620	6.38%	2'966'500
Liegenschaft Nr.6	DCF-Methode (Residualwert)	16'461'000	-23.08%	21'400'000
	Realloptionsmethode (Samuelson McKean)	19'041'629	-11.02%	21'400'000
	Lageklassenmethode	23'006'580	7.51%	21'400'000
Liegenschaft Nr.7	DCF-Methode (Residualwert)	8'877'000	-37.51%	14'205'000
	Realloptionsmethode (Samuelson McKean)	9'101'892	-35.92%	14'205'000
	Lageklassenmethode	9'751'124	-31.35%	14'205'000

Tabelle 6: Gegenüberstellung Lageklasse-Ergebnisse – 1.L

Trägt man auch hier die Landwerte und die Transaktionspreise im Rahmen einer Regressionsanalyse gegeneinander auf, ist die oben erwähnte Überschätzung auch grafisch in Abbildung 8 sichtbar. Im Gegensatz zum Samuelson-McKean-Modell wird die Überschätzung der Landwerte am Schnittpunkt der Regressionsgerade mit der y-Achse bei ca. CHF 2'900'000 ersichtlich. Wie im Samuelson-McKean-Modell kann auch hier ein positiver Zusammenhang zwischen der Höhe der ermittelten Landwerte und der Höhe der Transaktionspreise festgestellt werden. Mit steigendem Transaktionspreis steigt auch die Höhe der Landwerte.



## SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.817193946
R Square	0.667805945
Adjusted R Square	0.601367134
Standard Error	5562310.3
Observations	7

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%
Intercept	2883185.953	3150602.323	0.915122144	0.40210515	-5215695.151	10982067.1
Transaktionspreis	0.94122867	0.296879994	3.170401134	0.02480376	0.17807435	1.70438299

Abbildung 8: Regressionsanalyse Lageklassenmodell und Transaktionspreise

Trotz der geringen Anzahl an Beobachtungen, die zumeist zu starken Zusammenhängen führen (vgl. Fußnote 27), lässt sich im Vergleich zum Samuelson-McKean-Modell sowohl ein niedrigerer Korrelationskoeffizient (0.81) wie auch ein niedrigeres Bestimmtheitsmaß  $R^2$  (0.66) feststellen. Das der Korrelationskoeffizient und das Bestimmtheitsmaß niedriger ausfallen veranschaulicht, dass der Zusammenhang der Landwerte zu den Transaktionspreisen weniger stark und die Aussagekraft weniger genau ist, als die des Samuelson-McKean-Modells.

Gemäß der statistischen Analyse mit der Regressionsanalyse kann der ermittelte Landwert bei einer Stichprobe um ca. CHF 5'560'000 erheblich vom Transaktionspreis abweichen. Aufgrund der möglichen Abweichung der Landwerte in dieser Größenordnung und der hier aufgezeigten mittleren Überschätzung der Landwerte von ca. 70% zum Transaktionspreis kann festgehalten werden, dass das Lageklassenmodell deutlich schlechtere Ergebnisse erzielt, als die DCF-Methode oder das Samuelson-McKean-Modell.

### 1.L.c Diskurs Berücksichtigung einer Risikoprämie, Unterschiedlichkeit der Ergebnisse und Praktikabilität der Methodik und Parameter

Der mittels der indirekten Methode berechnete Landwert lässt sich als Funktion aus Neubaukosten, Lagequalität und dem Faktor 6.25 beschreiben. Eine Erklärung für die sehr hohen ermittelten Landwerte ist, dass hier keine Risikoprämie berücksichtigt wird. In Kapitel 3.2.2 wurden mögliche Unschärfen des ermittelten Landwerts, die mit der Inputvariablen der Neubaukosten zusammenhängen, bereits angesprochen (vgl. S.20-21). In der Kombination mit der Lagequalität muss beachtet werden, dass der Landwert besonders dort verfälscht werden kann, wo sehr teure Bauten in günstigen Lagen oder sehr günstige Bauten in teuren Lagen erstellt werden.

Die Tendenz, dass die Landwerte immer höher liegen als der Transaktionspreis wird nur von Liegenschaft Nr. 7 nicht bestätigt. Sie stellt in Bezug auf die Tendenz einen Ausreißer dar. Eine Möglichkeit, diesen Ausreißer zu erklären und damit gewissermaßen zu relativieren, wäre, eine Erklärung für den hohen Transaktionspreis für Liegenschaft Nr. 7 zu finden. In Kapitel 1.DCF.c werden bereits Erklärungen für den hohen Transaktionspreis angeführt: es könnte sich um das Resultat eines strategischen Entscheids handeln, welcher sich auf zukünftige Infrastrukturprojekte oder sonstige Investitionen in den Standort stützt und die Lage somit besser eingeschätzt wird, als es die Bewertung wiedergibt. Die subjektive Zahlungsbereitschaft steigt.

Der Parameter der Lageklasse kann ebenfalls zu einer Verzerrung des Landwertes führen, da infolge der Systematik der Errechnung des Mittelwertes alle Kriterien gleich stark ins Gewicht fallen. Zudem basiert die Ermittlung der Lageklasse auf sehr subjektiven Einschätzungen des Ortes. Darüber hinaus wird die Lageklasse hauptsächlich auf Ebene der Mikrolage definiert werden. Liegenschaft Nr.1 befindet sich beispielsweise in einer sehr guten Mikrolage. Der Standort könnte sich bezogen auf die Makrolage im Großraum Aarau (AG) aber aufgrund der dortigen starken Bautätigkeit und steigenden Leerstandsquoten als äußerst riskanter Standort erweisen, der unter Umständen kein Potenzial in den Mieterträgen mehr zulässt. Diese Unschärfe zwischen der Makro- und der Mikrolage könnte zwar mit einem Ab- oder Zuschlag in den jeweiligen Klassen berücksichtigt werden, was die Frage nach der Festlegung der Höhe eines solchen Zu- oder Abschlages nach sich ziehen muss.

Ein weiterer Grund für die hohen Landwerte könnte in dem Faktor 6.25 begründet sein, welcher damals dem Kapitalisierungssatz der Vergleichsobjekte entsprach (SVKG

+SEK/SVIT, 2012, S.134). Heutzutage sind so hohe Kapitalisierungssätze jedoch kaum noch zu finden.

Die Ausführungen zum Landwert bzw. zu seiner Berechnung im Lageklassenmodell zeigen, dass es auch hier einige Probleme gibt, die durch die rudimentäre und subjektive Einschätzung der Lageklasse oder in dem Faktor 6.25 begründet sein können. Vorteile wie die einfache Anwendbarkeit der Methode und die vergleichsweise einfache Ermittlung der Baukosten anhand von Kostenkennwerten und der Lageklasse, gehen auf Kosten der Genauigkeit. Die Methode simplifiziert zu Gunsten einer guten Anwendbarkeit komplexe Zusammenhänge, die dementsprechend inadäquat durch die Methode erfasst werden. Die ermittelten Landwerte weisen deutliche Abweichungen vom Transaktionspreis auf. Das Lageklassenmodell eignet sich aus diesem Grund nicht als Grundlage für Investitionsentscheide hinsichtlich des errechneten Landwertes. Es ist anwendbar, wenn keine Vergleichswerte, beispielsweise aus Transaktionen, vorliegen.

#### Quervergleich zu allen betrachteten Liegenschaften

Die tabellarische wie grafische Übersicht über alle sieben betrachteten Liegenschaften verdeutlichen die Abweichungen unter den einzelnen Bewertungsmethoden, wie auch diejenige zum Transaktionspreis. Basierend auf den Daten der DCF-Methode, welche von einem Schweizer Investor zur Verfügung gestellt wurden, lagen allen Methoden die gleichen Parameter zugrunde, welche Projekt und Markt charakterisieren. Durch das Samuelson-McKean-Modell oder das Lageklassenmodell zusätzlich zur DCF-Methode geforderte Parameter wurden ermittelt und deren Einfluss in den jeweiligen Bewertungsmethoden zuvor detailliert erläutert. In der Gegenüberstellung der Bewertungsmethoden lässt sich nun folgendes Prinzip erkennen:

1. Die Landwerte des Lageklassenmodells fallen stets am höchsten aus, die der DCF-Methode stets am niedrigsten. Die Landwerte mit dem Samuelson-McKean-Modell ordnen sich im Mittelfeld ein.
2. Das Samuelson-McKean-Modell, welches Flexibilität berücksichtigt, bewegt sich mit den Landwerten vergleichsweise nah an den Landwerten der dynamischen DCF-Methode.
3. Die mittlere Abweichung der Landwerte vom Transaktionspreis mittels Lageklassenmodell ist mit ca. +70% am höchsten. Die Landwerte der DCF-Methode weichen im Mittel um ca. -23% vom Transaktionspreis und das

Samuelson-McKean-Modell weist mit ca. -15% die geringste Abweichung vom Transaktionspreis auf.

Die Abweichungen der Bewertungsmethoden untereinander lässt sich aufgrund der ihnen unterschiedlichen inhärenten Systematiken erklären, welche in Kapitel 3 eingehend erläutert und in diesem Kapitel (4) Schritt für Schritt modelliert wurden.

Die Samuelson-McKean-Methode übernimmt viele der Annahmen aus der DCF-Bewertung. Der Vergleich von DCF und ROA zeigt, dass der Landwert der ROA höher ausfällt als der durch die DCF ermittelte Landwert. Der Grund dafür liegt in dem berücksichtigten Wert der Aufschuboption, die jede unbebaute Liegenschaft aufweist, also der Handlungsflexibilität. Der Wert der Option steigt mit steigender Volatilität, was sich auf die Höhe des Landwertes auswirkt.

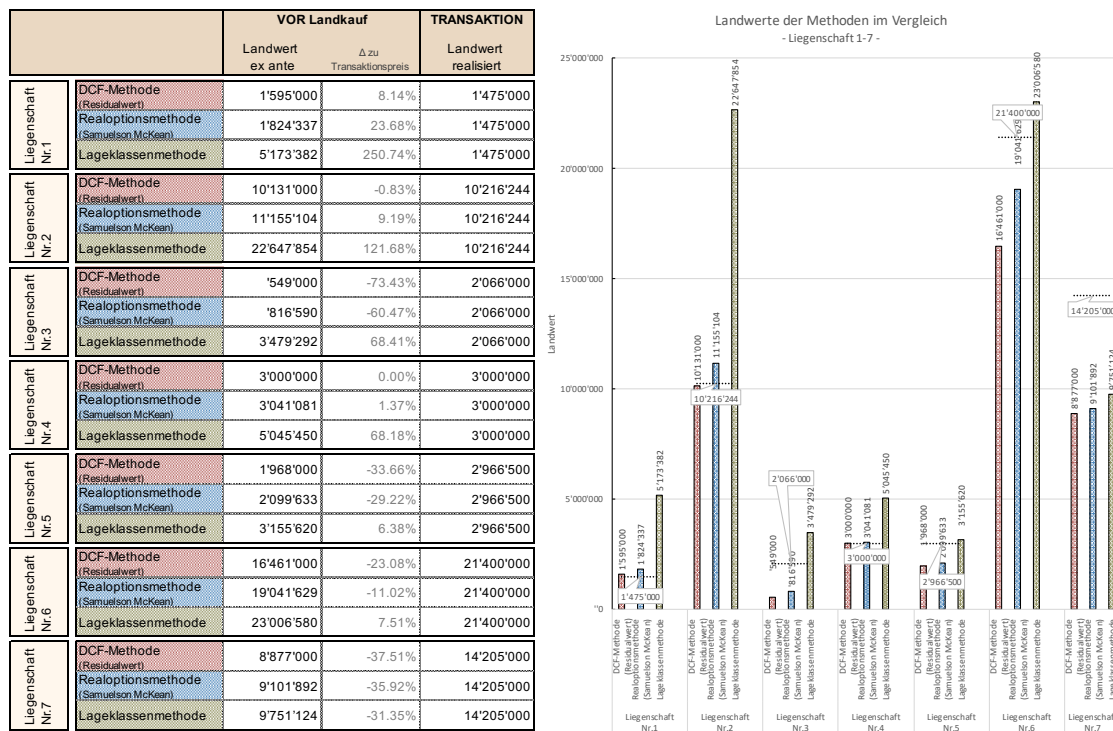


Abbildung 9: Landwerte der Methoden im Vergleich

Die Lageklassenmethode ist eine eher rudimentäre Bewertungsmethode, was zu großen Abweichungen vom Transaktionspreis führt. Da der Neubauwert aus dem mir vorliegenden Datenmaterial (d.h. aus einem Datensatz, der auf Berechnungen durch die DCF-Methode beruht) abgeleitet wurde, kann die Abweichung einerseits durch eine Überbewertung der Lageklasse oder andererseits durch den Lageklassen-Faktor 6.25 erklärt werden, welcher heute möglicherweise nicht mehr zeitgemäß ist und entsprechend korrigiert werden muss. Dadurch, dass Projektentwicklungsrisiken nicht ausreichend berücksichtigt werden, steigt der Landwert zusätzlich. Zukünftige Erträge

der Liegenschaft werden in der indirekten Lageklassenmethode nicht berücksichtigt. Die Ungenauigkeit der Methode ist ihrer Systematik geschuldet, da sie ausschliesslich auf Verhältnismässigkeiten beruht und das Projekt nicht im Detail abgebildet wird. Die Abweichungen zum Transaktionspreis, die unter anderem auf den Unterschied zwischen Wert und Preis zurückgeführt werden können, wie er vom RICS definiert wird, und allen Bewertungsmethoden gleichermaßen anhaften, wurden in Kapitel 4.2. – 1.DCF.c bereits erläutert.

### 4.3 Ergebnisse

Die Untersuchung zeigt, dass die Samuelson-McKean-Methode hinsichtlich der ermittelten Landwerte grundsätzlich eine adäquate Bewertungsmethode für Investitionsentscheide in der Projektentwicklung darstellt. Trotz ihrer Eignung als Grundlage für Investitionsentscheide ist sie wenig populär und wird dementsprechend nur sehr selten angewandt. Die Verwendung der ROA, die in dieser Studie anhand des Samuelson McKean-Modells vorgenommen wurde, zeigt recht deutlich, dass es zwei gewichtige und miteinander verknüpfte Gründe gibt, die diesen Umstand erklären können:

1. Der beschränkte Datenzugang als ein pragmatischer Grund für die sehr seltene Anwendung der ROA.
2. Der Parameter der Volatilität als methodischer Grund für die sehr seltene Anwendung der ROA.

Ein pragmatischer Grund der seltenen Anwendung ist der sehr eingeschränkte Datenzugang. Innerhalb der ROA ist der am schwierigsten zu ermittelnde Parameter die Volatilität, welche in der Immobilie (bzw. vergleichbaren Immobilien) liegt. Anhand von vergleichbaren, bereits erstellten Liegenschaften, könnte eine nachvollziehbare Annahme über die gewählte Volatilität getroffen werden, jedoch sind diese Daten heute noch nicht oder nur sehr eingeschränkt zugänglich. Da die ROA als Methode aber auf die Volatilität setzt, wird der Datenzugang zum entscheidenden Faktor für die Anwendbarkeit der Methode. Ist der Datenzugang nicht gegeben und lässt sich demzufolge die Volatilität nicht lagegenau ermitteln, kann die Methode nicht bzw. nur mit grosser Unsicherheit genutzt werden. Wichtig für den Parameter der Volatilität ist, dass man ihn mit genug Daten unterfüttert, so dass er verlässlich wird. Diese Datengrundlage zu beschaffen, braucht Zeit. Bei eingeschränktem Datenzugang – wie

aktuell der Fall – steht der zeitliche Aufwand, der Voraussetzung dafür zu schaffen, dass man die ROA adäquat nutzen kann, nicht im Verhältnis zu der zur Verfügung stehenden Zeit des Investors, dessen Anliegen es ist, in kurzer Zeit einen fundierten, verlässlichen Entscheid zu treffen. Würde der Datenzugang erleichtert, dann würde die ROA eine sehr gute Alternative zur gängigen DCF-Methode darstellen. Die Vorteile der ROA sind die folgenden:

1. Berücksichtigung von Flexibilität
2. Zusatzinformationen (nämlich: a. Informationen über die Höhe des optimalen Landanteils; b. Den Optionswert; c. Informationen zum optimalen Entwicklungszeitpunkt), die das Bewusstsein über mögliche Marktbewegungen schärfen
3. Eröffnung weiterer Handlungsoptionen (für den Investor)

Die zusätzlich zur Samuelson-McKean-Methode gewonnenen Erkenntnisse schärfen das Bewusstsein über mögliche Marktbewegungen und bringen zusätzliche, nützliche Informationen mit sich, welche Flexibilität berücksichtigen. Würde bei der DCF-Analyse beispielsweise ein positiver Nettobarwert ermittelt werden, würde die Liegenschaft sofort entwickelt werden, da Flexibilität hier keine Rolle spielt. Mittels des Samuelson-McKean-Modells könnte die Aussage jedoch durch die Höhe des optimalen Landanteils, den Optionswert oder den optimalen Entwicklungszeitpunkt ergänzt werden. Entwickelt man zum richtigen Zeitpunkt, kann die Rentabilität im Verhältnis zum eingegangenen Risiko optimiert werden. So kann es ratsam sein, mit der Realisierung eines Projektes zu warten, und erst zu einem späteren Zeitpunkt zu entwickeln. Nur wenn man die Option hat, eine Projektentwicklung zu verschieben, hat man effektiv auch die Möglichkeit, den gewonnen Zeitraum dazu zu nutzen mit den zusätzlichen Informationen zu arbeiten und sie gewinnbringend zu verwerten. Ein Beispiel gewinnbringender Informationsverwertung wäre, dass man mittels der zusätzlichen Informationen das Risiko stärker auslotet und Strategien zur Minimierung des Risikos entwickelt (vgl. dazu Marty und Meins 2015, S.15).

Das Lageklassenmodell sollte aufgrund der teilweise erheblich abweichenden Ergebnisse vom Transaktionspreis nur als ergänzende, der Plausibilisierung dienende Methode genutzt werden. Es handelt sich um eine rudimentäre Bewertungsmethode mit groben Unschärfen. Als Entscheidungsgrundlage im Rahmen von Immobilienprojektentwicklungen sollte die Methode nicht primär genutzt werden, unter anderem, weil in dem ermittelten Landwert keine Risikoprämie berücksichtigt wird.



Würde man im Rahmen von Bieterverfahren auf der Grundlage der mit dem Lageklassenmodell ermittelten Landwerte kalkulieren, würde dies die Projektrentabilität gefährden. Der ermittelte relative Landwert sollte eher der Plausibilisierung von Landwerten dienen oder aber, wenn keine Vergleichswerte von Landtransaktionen vorliegen. Um eine Aussage über den Landwertanteil am Gesamtanlagewert zu erhalten, kann sie richtungsweisend herangezogen werden.

## **5. Schlussbetrachtung**

In der Themenfindungsphase für die vorliegende Masterarbeit wurde mir die Frage gestellt, warum ich mich mit der Realoptionsanalyse auseinandersetzen möchte. Was diese Frage implizierte, war die Frage nach der Relevanz meines Themas. Man hätte auch sehr direkt fragen können, warum sich mit einer Bewertungsmethode beschäftigen, wenn diese nicht zu den gängigen Bewertungsmethoden in der Projektentwicklung zählt und – schlimmer noch – de facto keine Anwendung findet. Die etwas pauschale Antwort, dass die Methode nicht angewendet wird, weil sie zu kostspielig und aufwendig sei, beantwortet in letzter Konsequenz nicht die Frage nach den genauen Gründen für die Nichtanwendung der ROA. Diese spezifischen Gründe zu finden und offenzulegen, ist aber das Forschungsinteresse dieser Arbeit.

### **5.1 Fazit**

In der Projektentwicklung hat die Wahl der Bewertungsmethode aufgrund ihrer unterschiedlichen Systematiken einen entscheidenden Einfluss auf die Höhe des ermittelten Landwertes und damit auf den anstehenden Investitionsentscheid bzw. auf die Höhe eines kompetitiven Landpreises im Rahmen von Bieterverfahren. Je höher der ermittelte Landwert ausfällt, desto mehr bin ich bereit für das Land zu bieten. Der Landwert wird dabei durch das Risiko beeinflusst, welches der Entwicklung und dem Marktumfeld beigemessen wird. Je höher die Markt- und Liegenschaftsrisiken sind, desto wichtiger ist die Wahl der richtigen Bewertungsmethode, welche Risikoabwägungen in geeignetem Maße vornehmen.

Die untersuchten Bewertungsmethoden berücksichtigen die Risiken, die den Landwert beeinflussen, jedoch auf unterschiedliche Art und Weise. Sie sind daher nicht gleich gut für Investitionsentscheide in der Projektentwicklung einsetzbar. Dies konnte durch die ex-ante-Betrachtung und den Vergleich der Ergebnisse zum tatsächlich realisierten Transaktionspreis aufgezeigt werden.

Die indirekte Lageklassenmethode eignet sich aufgrund der rudimentären Bewertungsmethode und den damit verbundenen großen Abweichungen vom Transaktionspreis kaum als verlässliche Grundlage für Investitionsentscheide in der Projektentwicklung. Dazu kommt, dass sie nicht vermag, die zeitlich versetzten Zahlungsströme und auftretende Risiken abzubilden, die den Bereich „Projektentwicklung“ geradezu charakterisieren, da die Methode darauf beruht, Wertanteile (also Verhältnisse) zu ermitteln, und nicht explizit darauf ausgerichtet ist, die Werte an sich zu berechnen. Die dynamische DCF-Methode berücksichtigt den Umstand zeitlich unterschiedlich anfallender Zahlungsströme und bildet zudem das Projekt sehr detailliert ab, was zu wesentlich niedrigeren Landwerten führt. Die DCF-Methode berücksichtigt jedoch nicht das sich im Zeitverlauf möglicherweise verändernde Risiko. Das Samuelson-McKean-Modell berücksichtigt die Option (die Flexibilität), das Grundstück bei sich positiv verändernden Marktbedingungen unbebaut zu lassen, und es erst dann zu entwickeln, wenn sich der maximale Barwert ergibt. Die Landwerte fallen aus diesem Grund höher aus als die der DCF-Bewertung. Voraussetzung für eine verlässliche Aussage ist jedoch die korrekte Volatilität. Die Volatilität stellt aber derzeit die größte Herausforderung in dieser Methode dar. Für die Bewertung unbebauter Grundstücke, welchen eine unendliche Optionsfrist unterstellt wird, eignet sich das Samuelson-McKean-Modell auch im Rahmen von Immobilienprojektentwicklungen sehr gut, auch wenn ein Aufschub des Investitionsentscheides als sich auftuende Handlungsoption in dem heutigen, Druck ausübenden Investitionsumfeld möglicherweise nicht unbedingt genutzt wird. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die den Marktwert in angemessenen Umfang widerspiegelnden Methoden die DCF-Methode und die ROA sind. Die ROA bildet den Marktwert jedoch noch realistischer ab, da Handlungsflexibilitäten berücksichtigt werden.

Ein wichtiges Ergebnis dieser Arbeit ist, dass nicht die Qualität der Methode – denn diese ist tatsächlich noch besser als die der DCF – der Grund für die Nichtanwendung der ROA sein kann, sondern dass der Grund für ihre Nichtanwendung vor allem unter pragmatischen Gesichtspunkten erklärt werden muss: Der Datenzugang, der zur Ermittlung des Parameters der Volatilität notwendig wäre, ist derzeit nicht in ausreichendem Maße gegeben. Der Aufwand, der betrieben werden muss, um die notwendigen Daten zur Ermittlung der Volatilität zu versammeln, steht in der Folge nicht im Verhältnis zu der sehr begrenzten Zeit von Investoren, die in der Regel daran interessiert sind, schnell fundierte Entscheide zu treffen. Selbst wenn es so wäre, dass

Investoren die ROA aufgrund ihrer größeren Genauigkeit als Alternative zur DCF in Erwägung zögen, wird letztlich das grundlegende Paradigma der Geschäftswelt greifen: *time is money*. Unter diesem Gesichtspunkt kann die ROA momentan keine Alternative zur DCF sein. Sie kann es aber werden, sollte sich an der Lage des Datenzugangs etwas ändern.

Mit zunehmender Qualität der erforderlichen Marktinformationen können beide Methoden ihre Unsicherheiten in der Bewertungsmethode reduzieren. Die Minimierung der Unsicherheiten bedarf eines iterativen Prozesses, in dem die Inputparameter in regelmäßigen Abständen plausibilisiert werden. Die beim Samuelson-McKean-Modell zusätzlich zu ermittelnde Volatilität, ist zwar ein weiterer zusätzlicher Parameter, welcher mit Unsicherheit behaftet ist, sein klarer Vorteil liegt aber in den durch ihn gelieferten Zusatzinformationen, die die DCF-Methode *nicht* vorhalten kann. Ein Restrisiko bleibt unabhängig davon, wie ausgefeilt die Methode ist. Denn die Parameter werden immer retrospektiv verfeinert, d.h. auf der Grundlage vergangener Projektdaten ermittelt. Unvorhergesehene Risiken lassen sich dadurch nicht prognostizieren.

## 5.2 Diskussion und Ausblick

Die Arbeit ist eine empirische Untersuchung. Die für die Bewertung notwendigen Parameter beruhen teilweise auf subjektiven Einschätzungen des Autors wie beispielsweise der Einordnung der Lageklasse im Rahmen der indirekten Lageklassenmethode und dem Versuch der Modellierung der Volatilität anhand von Vergleichsdaten. Hinsichtlich der Volatilität im Samuelson-McKean-Modell ist es aus Sicht des Autors eine Frage der Zeit, bis die notwendige Datengrundlage zugänglich ist und damit die größte Hürde für die Anwendung der ROA genommen wird (Volatilität). Der Datenbestand wird heute schon gepflegt. Er müsste Fachleuten nur noch zugänglich gemacht werden, um ihn für statistische Auswertungen nutzen zu können. Hinsichtlich des Lageklassenmodells könnte überprüft werden, ob die Landwerte mittels der direkten Methode (Landwert aus Mietwert) ebenso große Abweichungen vom Transaktionspreis aufweisen und sich die Methode besser eignet als die indirekte Methode. Zudem könnte der Faktor 6.25 auf seine Aktualität hin überprüft werden. Da es sich um den damaligen Nettokapitalisierungssatz handelte, heutige Kapitalisierungssätze jedoch weit tiefer liegen, könnte man daraus den Schluss ziehen, dass der Faktor heutzutage tiefer gewählt werden muss, um verlässlichere Landwerte zu erhalten. Dies wäre zu überprüfen.

Zudem wäre es wünschenswert, die relativ subjektiven Einschätzungen, welche in die Ermittlung der Lageklasse einfließen, zu objektivieren.

Die Feststellung, dass die eingegrenzten Vergleichsliegenschaften in sehr guten Lagen hier nicht unbedingt hohe Volatilitäten aufwiesen, macht eine genaue Überprüfung dieses Umstandes interessant. Stimmt die Annahme wirklich, dass in guten Lagen hohe Volatilitäten zu finden sind und in schlechten Lagen niedrige Volatilitäten? Auch lokale Studien über die Volatilität wären für die Etablierung der Realoptionsmodelle in Europa von großer Bedeutung und würden zu einem praktikableren Einsatz in der Projektentwicklung verhelfen.

## Literaturverzeichnis

- Baecker, N. & Hommel, U. (2003). 25 Years Real Options Approach to Investment Valuation. Review and Assessment. In *Real Options*. Zeitschrift für Betriebswirtschaft. Ergänzungsheft. 2004 (3), 2-53.
- Bundesamt für Statistik BFS (2018). MS-Regionen. Steckbrief. Gefunden unter <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/raum-umwelt/nomenklaturen/msreg.html>
- Büch, C. (2009). *Bewertung von Investitionen in der immobilienwirtschaftlichen Projektentwicklung anhand eines modularen Realloptionsmodells*. Köln: Josef Eul Verlag GmbH (Dissertation Technische Universität Dresden 2009)
- Blecken, U. & Meinen, H. (2014). *Praxishandbuch Immobilienprojektentwicklung*. Köln: Bundesanzeiger Verlag
- Chaney, A. (2016, 28. September). *Mythos Kalkulation des Markt-Diskontsatzes*. Präsentation anlässlich CUREMhorizonte 2016 „Low für Long? Ursachen langfristig tiefer Zinsen und deren Wirkung auf die Immobilienpreise und Vorsorge“, Zürich
- Copeland, T. & Antikarov, V. (2001). *Realloptionen. Das Handbuch für Finanz-Praktiker*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH
- Diederichs, C.J. (2005). *Führungswissen für Bau- und Immobilienfachleute*. 2. Aufl., Berlin/ Heidelberg
- Fierz, K. (2011). *Immobilienökonomie und Bewertung von Liegenschaften*. Zürich, Basel, Genf: Schulthess
- Geltner, D. & de Neufville, R. (2018). *Flexibility and Real Estate Valuation under Uncertainty: A Practical Guide for Developers*. Massachusetts Institute of Technology Cambridge, MA, USA: Wiley-Blackwell
- Geltner, D. M./ Miller, N/ Clayton, J./ Eichholtz, P. (2014). *Commercial Real Estate – Analysis & Investments*. 3. Auflage. Mason
- Hull, J. C. (2015): *Optionen, Futures und andere Derivate*. 9. Aufl., Hallbergmoos: Pearson

- Hundt, M. (2015). *Investitionsplanung unter unsicheren Einflussgrößen. Thermische Kraftwerke als Realoptionen*. Wiesbaden: Springer Gabler (Dissertation Universität Stuttgart 2014)
- IAZI AG (ohne Datum). Gefunden unter [http://www.iazicifi.ch/wp-content/uploads/2018/04/Information\\_Indices\\_D.pdf](http://www.iazicifi.ch/wp-content/uploads/2018/04/Information_Indices_D.pdf)
- Marty, R. & Meins, E. (2015). *Rendite- und Risiko-Kennzahlen für Immobilien aus Nachhaltigkeitssicht. Der Nachhaltigkeit von Immobilien einen finanziellen Wert geben*. Center for Corporate Responsibility and Sustainability. Universität Zürich. Gefunden unter <http://www.ccrs.uzh.ch/dam/jcr:222c044a-3bad-4549-9150-7a949c8036a6/2015-RR-Kennzahlen-Publikation.pdf>
- von Nell, J. (2017, 08. Dezember). *Theorie der Projektentwicklung*. Präsentation anlässlich des Weiterbildungsstudiengangs MAS in Real Estate, Zürich
- Pindyck, R.S. (2001). In Schwartz, E.S. & Trigeorgis L., (Hrsg.) *Real Options and Investment under Uncertainty. Classical Readings and Recent Contributions*. (S.312-334). Cambridge/ London: The MIT Press
- RICS Switzerland (2017). *Swiss Valuation Standard (SVS). Best Practice of Real Estate Valuation in Switzerland*. 3. Auflage. Zürich: vdf Hochschulverlag ETH Zürich
- Rieder, K. (2011). *Wert und optimaler Ausübungszeitpunkt einer Aufstockungsoption in der Stadt Zürich*. Zürich (Masterthesis CUREM Zürich 2011)
- Schulte, K. & Bone-Winkel, S. (2002). *Handbuch Immobilien-Projektentwicklung*. 2. Auflage. Köln: Müller
- SVKG + SEK/SVIT (2012). *Das Schweizerische Schätzerhandbuch. Das umfassende und praxisorientierte Lehrbuch über die wichtigsten Immobilien-Bewertungsmethoden der Schweiz*. 4. Auflage. Aarau: SVKG&SEK/SVIT
- Trigeorgis, L. (1998). *Real Options – Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*. 3. Auflage. Cambridge, London: The MIT Press
- Verein REIDA (ohne Datum). Gefunden unter <http://www.reida.ch/index.php>
- Volkart, R. (2011). *Corporate Finance. Grundlagen von Finanzierung und Investition*. 5. Auflage. Zürich: Versus Verlag

Wüest Partner (2018, 07. Februar). *Immobilienmarkt Schweiz 2018/1*, S.2-4

**Anhang 1 – 6**



## **Anhang 1 - Volatilität**

In der Finanzwirtschaft ist die Volatilität einer Aktie ein Maß für die Unsicherheit der zukünftigen Bewegungen des Aktienkurses. Eine steigende Volatilität kann zu stärker steigenden aber auch zu stärker fallenden Bewegungen führen (Hull, 2015, S.305).

Die Volatilität bei Immobilien misst die Streubreite der Wertänderung anhand von Wertänderungen auf Jahresbasis. Sie ist ein Maß für das Risiko und wird durch die Standardabweichung ausgedrückt. Je höher die Volatilität desto höher das Risiko.

## Anhang 2 - Liste untersuchter Liegenschaften

Nr.	Kanton	MS Region	Projektdate				Grundstücksgrösse	Gebäudevolumen	Hauptnutzfläche HNF (Prognose)	Jahr der Bewertung	Bewertung VOR Kaufentscheid						bei Transaktion		Bewertung NACH Kaufentscheid				
			Gemeindetyp	BFS	Mikrolagering						prognostizierte Barwert CHF	Diskontsatz %	Basiszins %	Risikoprämie %	prognostizierte Nettorendite %	prognostizierte Baukosten CHF	resultierender Landwert CHF	Erwerbsjahr	realisierter Landwert CHF	Baujahr	Barwert im 1. Jahr CHF	Diskontsatz	Nettoanfangsrendite %
<b>IN BETRIEB</b>																							
1		AG	Aarau	städtische Wohngemeinde einer mittelgrossen Agglomeration (andere Agglom.)	guter Standort mit rel. Verbesserungspotenzial - gut - (4.11)	5'484.0	28'643.0	4'716.0	2005	16'500'000	5.30%	2.37%	2.93%	4.95%	14'905'000	1'595'000	2007	1'475'000	2009	15'250'000	5.53%	5.24%	14'825'000
2		BE	Bern	Kernstadt einer grossen Agglomeration (Top Standort)	guter Standort mit deutlichem rel. Verbesserungspotenzial - Exzellent - (4.9)	11'686.0	92'139.0	13'295.0	2010	57'231'000	5.34%	2.58%	2.76%	5.20%	47'100'000	10'131'000	2010	10'216'244	2014	56'572'000	4.67%	4.85%	47'883'756
3		VD	Murten/ Morat	Ländlich, zentral gelegene Industriegemeinde (ländlicher Raum)	Durchschn. Standort mit rel. Verbesserungspotenzial - Durchschnittlich - (3.37)	5'562.0	25'941.0	4'333.0	2014	18'149'000	4.96%	0.99%	3.97%	5.07%	17'600'000	549'000	2014	2'066'000	2016	17'152'000	4.17%	0.98%	17'634'000
4		AG	Brugg-Zürzach	Städtische Industriegemeinde einer kleinen/ ausserhalb einer Agglo.	ungünstiger Standort mit rel. Verbesserungspotenzial - Ungünstig - (2.29)	7'075.0	36'051.0	5'485.0	2013	25'600'000	4.62%	0.85%	3.77%	4.45%	22'600'000	3'000'000	2015	3'000'000	2017	21'142'000	4.55%	1.86%	22'600'000
<b>IM BAU</b>																							
5		AG	Aarau	Ländliche zentral gelegene DL-Gemeinde (ländlicher Raum)	Ungünstiger Standort mit gleichbleibendem relativem Ausblick - Ungünstig - (2.83)	5'920.0	20'752.0	3'192.0	2016	15'208'000	4.44%	0.53%	3.91%	4.61%	13'240'000	1'968'000	2015	2'966'500	2018				
6		BE	Bern	städtische Arbeitsplatzgemeinde einer grossen Agglomeration (grosszentrale Agglom.)	sehr guter Standort mit ungünstigem rel. Ausblick - gut - (3.84)	23'341.0	78'660.0	14'191.0	2015	86'561'000	4.2%	0.73%	3.47%	4.31%	70'100'000	16'461'000	2015	21'400'000	Projekt				
7		FR	La Sarine	Periurbane Industriegemeinde mittlerer Dichte (andere Agglom.)	Ungünstiger Standort mit grossem rel. Verbesserungspotenzial - gut - (3.64)	15'011.0	52'759.0	8'991.0	2016	45'177'000	4.23%	0.53%	3.70%	4.31%	36'300'000	8'877'000	2017	14'205'000	2019				

### Anhang 3 - Transaktionspreisindizes und Wertänderung

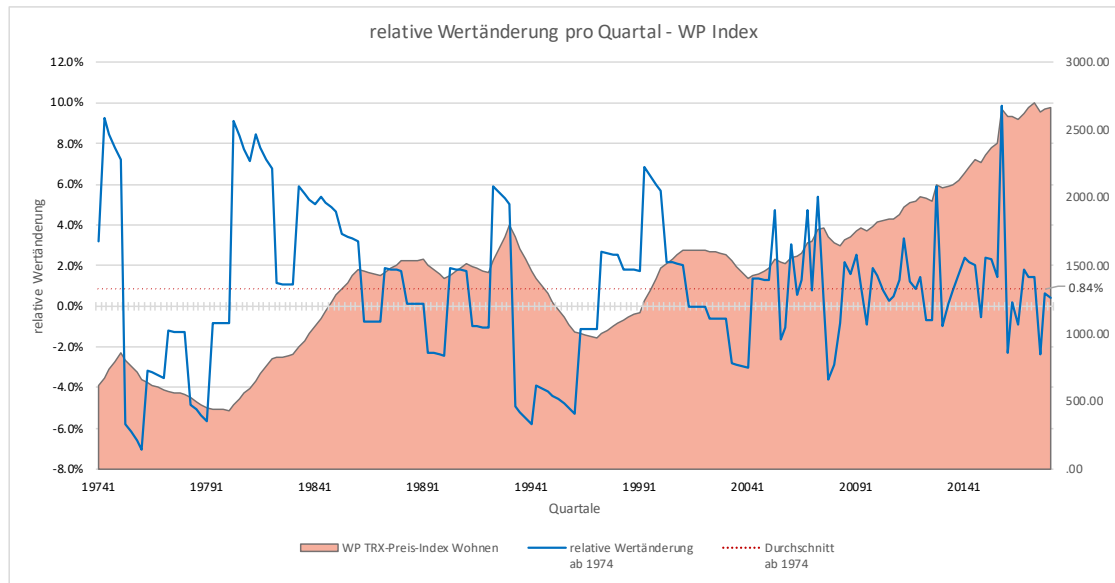


Abbildung 10: WP Transaktionspreis-Index f. Renditelienschaften

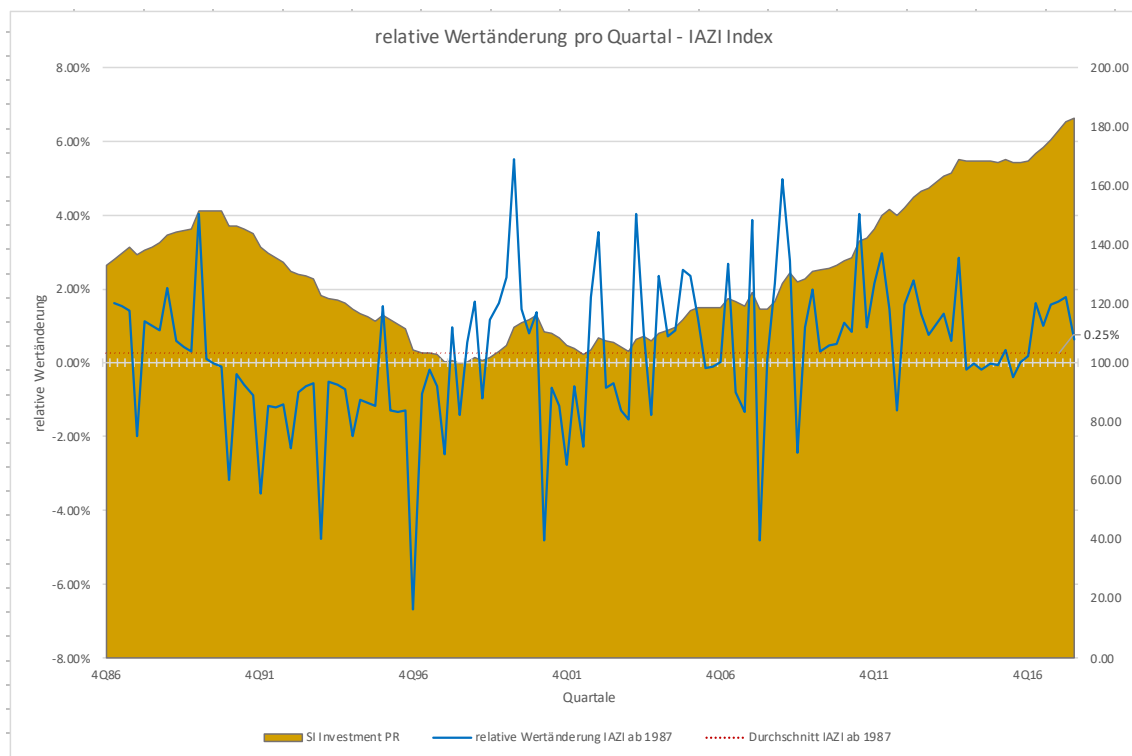


Abbildung 11: SWX IAZI Investment Real Estate Price Index f. Renditelienschaft

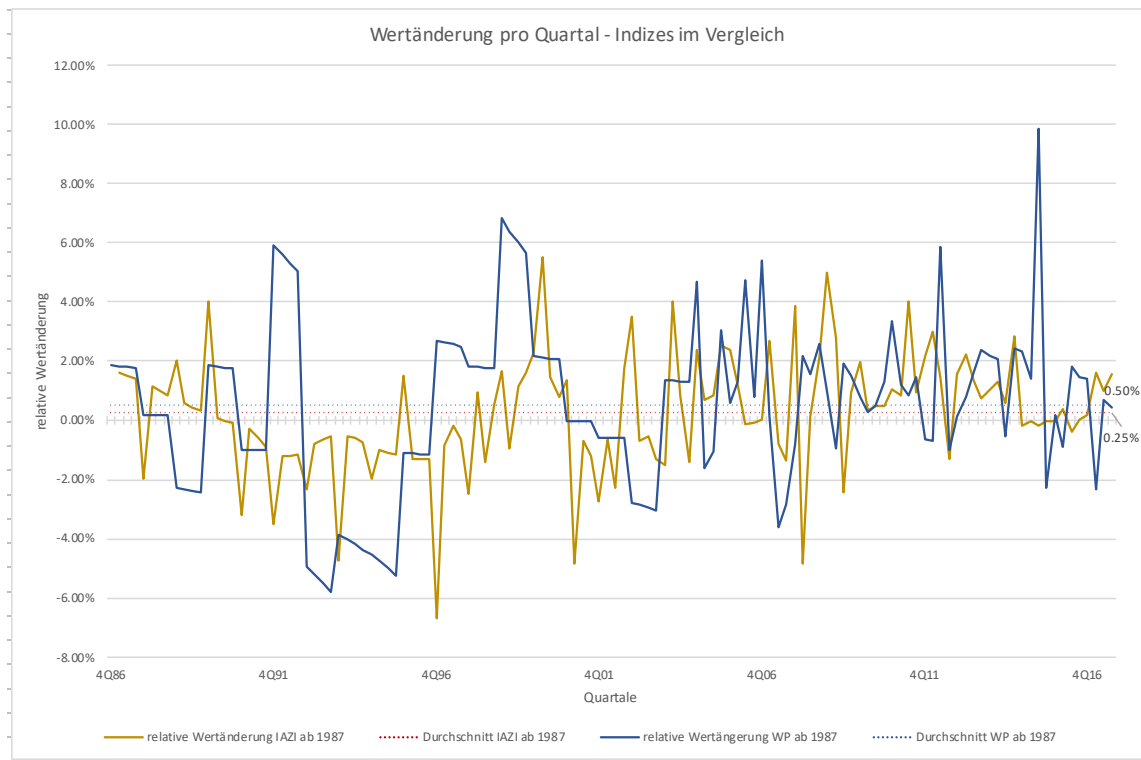


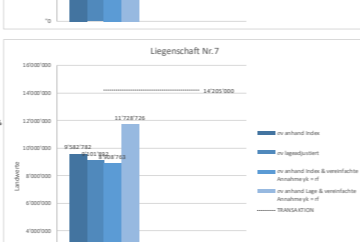
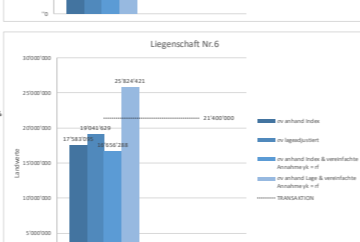
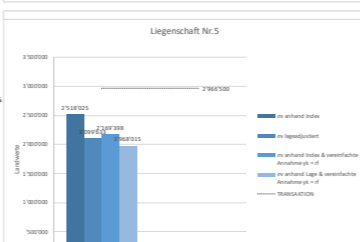
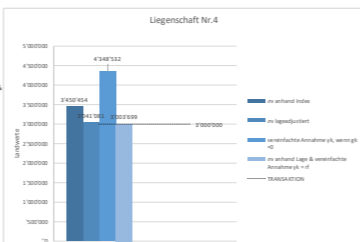
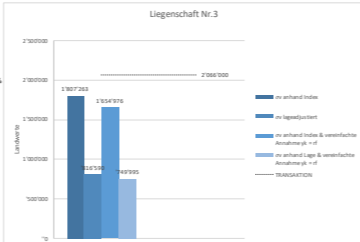
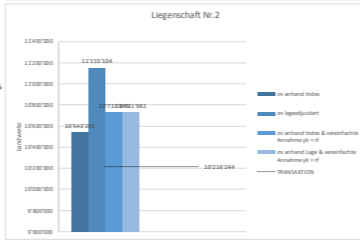
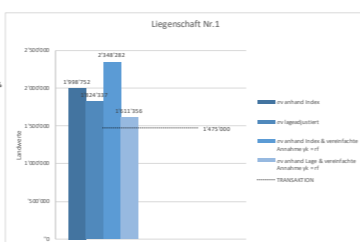
Abbildung 12: Überlagerung «WP»-Index und «IAZI»-Index

Aufgrund der relativen Zahlenreihe der Indizes muss für die Berechnung der Wertänderung eine Logarithmusfunktion ( $\ln(x/y)$ ) verwandt werden. Die Differenz zwischen zwei logarithmierten Werten entspricht näherungsweise der relativen Änderung der ursprünglichen Werte  $\ln(x_1) - \ln(x_0)$ .



### Anhang 4 -Teil II - Landwertberechnung nach Samuelson-McKean

Liegenschaft No.	Parameter nach Gebot	NACH Landkauf - 1a	ex post	Wissen Landwertberechnung heute optimal werten:		Projected completed building value after time to build	Projected construction cost at completion after time to build	Current value of the land	Land value	Current land value	Projected land value	OCC	
				inflation rate	% of total claim on fee								
Liegenschaft No. 1	Parameter nach Gebot ONE Baurechtszeitung ONE Bebauungsplanung von Inflation	NACH Landkauf - 1a	ex post	2%	7.195.000	1.890.000	1.000.000	7.000.000	1.000.000	7.000.000	1.000.000	7.000.000	1.000.000
				2%	7.195.000	1.890.000	1.000.000	7.000.000	1.000.000	7.000.000	1.000.000	7.000.000	1.000.000
				2%	7.195.000	1.890.000	1.000.000	7.000.000	1.000.000	7.000.000	1.000.000	7.000.000	1.000.000
				2%	7.195.000	1.890.000	1.000.000	7.000.000	1.000.000	7.000.000	1.000.000	7.000.000	1.000.000
Liegenschaft No. 2	Parameter nach Gebot ONE Baurechtszeitung ONE Bebauungsplanung von Inflation	NACH Landkauf - 2a	ex post	2%	1.100.000	280.000	500.000	1.000.000	500.000	1.000.000	500.000	1.000.000	500.000
				2%	1.100.000	280.000	500.000	1.000.000	500.000	1.000.000	500.000	1.000.000	500.000
				2%	1.100.000	280.000	500.000	1.000.000	500.000	1.000.000	500.000	1.000.000	500.000
				2%	1.100.000	280.000	500.000	1.000.000	500.000	1.000.000	500.000	1.000.000	500.000



# Anhang 5 - Analyse der Volatilität vergleichbarer Liegenschaften

Anhang 5 - Analyse der Volatilität vergleichbarer Liegenschaften									
Legenschaft Nr. 1 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 2 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 3 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 4 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 5 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 6 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 7 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 8 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 9 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 10 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 11 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 12 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 13 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 14 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 15 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 16 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 17 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 18 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 19 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 20 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 21 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 22 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 23 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 24 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 25 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 26 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 27 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 28 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 29 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 30 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 31 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 32 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 33 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 34 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 35 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 36 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 37 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 38 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 39 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 40 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 41 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 42 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 43 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 44 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 45 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 46 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 47 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 48 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 49 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
Legenschaft Nr. 50 - andere Liegenschaft in der Agglomeration									
[Detailed data for Legenschaft Nr. 1 - 50, including columns for year, total return, valuation, and volatility metrics]									

Anhang 6 - Landwertberechnung nach Lageklassenmethode

Liegenschaft Nr.	Projektdaten					Lageklassenschlüssel, Tabelle von 2002								Landwertermittlung										Plausibilisierung Landwert mit Baulandpreisen			Baulandpreise tiefer AZ WiesePartner, Juni 2018				Baulandpreise hoher AZ WiesePartner, Juni 2018				
	Kanton	Gemeinde	Grundstücksfläche m²	Bauzone	AZ (Ausnutzungsfläche) BGF/ GSF	Sonstiges	A Standort	B Beschrieb	B Nutzung	C Wohnlage	D Erschliessung	E Marktsituation	Mittelwert Lageklassen	Steuerklasse	Neubauwert (BKP 2.4.5) CHF	relativer Landwertanteil (RLA)	relativer Landwertanteil aus Neuwert	Miettrag (brutto)	Landwert, Neubauwert CHF	Landwert pro m² Grundstücksfläche CHF/m² GSF	Δ zu Landwert mit Baulandpreisen	Landwert, Miettrag CHF	Landwert pro m² Grundstücksfläche CHF/m² GSF	Δ zu Landwert mit Baulandpreisen	Baulandpreis gewährt CHF/m²	Landwert WP CHF	Bemerkung	90%-Quartil CHF/m²	90%-Quartil CHF/m²	90%-Quartil CHF/m²	90%-Quartil CHF/m²				
Liegenschaft Nr. 1	AG	Aarburg	5'484	Gestaltungs-/Sondernutzungsplanpflicht in Kernzone	1.6	überdurchschnittliche Leerstandsquote mit 4.4% (1.45% CH); grosses Angebot; geringe Nachfrage	4.5	Dorf in widriger Region	7.0	Sehr hohe AZ (1.0 und höher)	8.0	Sehr gute Wohnlage	3.0	Schwache Freq. Werts. Entfernung	2.0	Geringe Nachfrage; grosses Angebot	4.5	-	0	28.13%	#DIV/0!	1'002'030	0	0	0%	4'509'135	822	135%	610	3'345'240		540	600	510	720
	VOR Lankauf - 1b ex ante																																		
Liegenschaft Nr. 2	BE	Bern	11'686	Quartierplan; Wohnzone; Bauklasse 4; Grundordnung 170/183	2.1	stark unterdurchschnittliche Leerstandsquote mit 0.56% (1.45% CH); ausgewogene Nachfrage, etwas mehr Suchende	7.0	CH-Grossstadt	6.0	Sehr hohe AZ (1.0 und höher)	5.5	Sehr gute Wohnlage	4.5	Mehrere öffentliche Verkehrsmittel; gute Freq.; kurze Entfernung	5.0	Ausgeglichene Marktverhältnisse	5.6	-	0	35.00%	#DIV/0!	3'386'600	0	0	0%	18'964'960	1'623	74%	2'200	25'709'200		2'000	2'200	2'230	3'090
	VOR Lankauf - 1b ex ante																																		
Liegenschaft Nr. 3	VD	Avenches	5'562	Quartierplan	1.4	durchschnittliche Leerstandsquote mit 1.48% (1.45% CH); geringe Nachfrage	2.0	Dorf kleine Ortschaft, abgelegen	4.5	Sehr hohe AZ (1.0 und höher)	3.5	Mittlere Wohnlage	2.0	Schlechte Frequenzen	2.5	Geringe Nachfrage; grosses Angebot	2.9	-	0	18.13%	#DIV/0!	962'000	0	0	0%	2'789'900	502	84%	600	3'337'200		540	600	570	660
	VOR Lankauf - 1b ex ante																																		
Liegenschaft Nr. 4	AG	Döttingen	7'075	W3 mit Gestaltungsplanpflicht	1.4	überdurchschnittliche Leerstandsquote mit 1.93% (1.45% CH); grosses Angebot; geringe Nachfrage; bessere Lage als	2.5	Dorf kleine Ortschaft, abgelegen	5.0	Sehr hohe AZ (1.0 und höher)	4.0	Mittlere Wohnlage	2.0	Schlechte Frequenzen	2.5	Geringe Nachfrage; grosses Angebot	3.2	-	0	20.00%	#DIV/0!	1'344'000	0	0	0%	4'300'800	608	84%	720	5'094'000		550	600	750	1'020
	VOR Lankauf - 1b ex ante																																		
Liegenschaft Nr. 5	AG	Bonswil	5'920	Quartierplan	1.0	stark überdurchschnittliche Leerstandsquote mit 2.76% (1.45% CH); weniger Nachfrage als Angebot, aber Nachfrage wachsend; direkt an Hauptstrasse	2.0	Dorf kleine Ortschaft, abgelegen	5.0	Sehr hohe AZ (1.0 und höher)	4.0	Mittlere Wohnlage mit Aussicht	2.0	Schlechte Frequenzen	4.0	Ausgeglichene Marktverhältnisse	3.4	-	projektiert	21.25%	#WERT!	projektiert	0	0	0%	#WERT!	#WERT!	#WERT!	600	3'562'000		720	790	430	670
	VOR Lankauf - 1b ex ante																																		
Liegenschaft Nr. 6	BE	Ittigen	23'341	Zone mit Planungspflicht (ZPP)	1.1	stark unterdurchschnittliche Leerstandsquote mit 0.6% (1.45% CH); hohe Nachfrage; weniger Angebot; Nachfrage gestiegen	4.0	Grosser Ort, Kleinstadt	4.5	Einfache Wohnzonen	3.0	Mittlere Wohnlage	3.5	Mittlere Freq. in mittlerer Entfernung	6.5	Grosse Nachfrage; Meines Angebot	4.3	-	projektiert	26.88%	#WERT!	projektiert	0	0	0%	#WERT!	#WERT!	#WERT!	1'200	28'009'200		1'540	1'700	1'200	1'480
	VOR Lankauf - 1b ex ante																																		
Liegenschaft Nr. 7	FR	Matran	15'011	Quartierplan	1.1	durchschnittliche Leerstandsquote mit 1.45% (1.45% CH); sehr geringe, mehr Angebot Nachfrage gesunken; gesucht eher EWGs	2.0	Dorf kleine Ortschaft, abgelegen	5.0	Einfache Wohnzonen	4.5	Mittlere Wohnlage	4.0	Neue schlechte Freq.; neuer BH wird Situation verbessern	3.0	Geringe Nachfrage; grosses Angebot	3.7	-	projektiert	23.13%	#WERT!	projektiert	0	0	0%	#WERT!	#WERT!	#WERT!	610	9'156'710		610	670	650	1'000
	VOR Lankauf - 1b ex ante																																		

Nr.	Ergänzende Annahmen - Baukosten exkl. TU-Honorar															
	Mietwert Jahr total CHF	Kapitalisierungsfaktor	RF prognostiziert total m2	Volumen total m3	BGF HNF/BGF (GF) anhand Faktor 0.54	AZ BGF/ Grundstücksfläche	1 Vorbereitung 0%	2 Gebäudekosten 80%	3 Abbruchkosten/ Bestand 1%	4 Umgebung 1%	5 Baubehälterkosten 6%	inkl. Honorare und MWST, ohne TU 100%	1-5 Kosten total inkl. Honorare und MWST, ohne TU 10%	Annahme TU-Honorar 0%	Managementkosten CHF	Kosten total inkl. Honorare und MWST CHF
Nr. 1	971'700		4'716	26'643	8'733	1.6	695'835	12'246'896	0	139'161	835'000	13'916'700	13'916'700	888'300	100'000	14'905'000
Nr. 2	3'310'340		13'295	82'139	24'802	2.1	2'213'700	38'981'120	0	442'780	2'656'480	44'274'000	44'274'000	2'826'000	0	47'100'000
Nr. 3	1'027'221		4'333	25'941	8'024	1.4	827'200	14'597'720	0	169'440	996'640	15'544'000	15'544'000	1'026'000	0	17'600'000
Nr. 4	1'344'468		5'484	30'151	10'159	1.4	1'062'200	18'694'720	0	212'440	1'274'640	21'344'000	21'344'000	1'396'000	0	22'900'000
Nr. 5	779'229		3'103	20'752	6'911	1.0	622'200	10'920'720	0	124'440	746'640	11'040'000	11'040'000	700'400	0	12'200'000
Nr. 6	2'127'530		8'152	52'424	18'124	1.1	1'854'500	31'824'720	0	369'440	2'223'940	24'048'660	24'048'660	2'226'000	0	26'274'660
Nr. 7	2'285'990		8'961	52'759	18'950	1.1	1'936'100	33'027'840	0	341'220	2'277'320	24'122'000	24'122'000	2'176'000	0	26'300'000



## **Ehrenwörtliche Erklärung**

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Thema „Praktikabilität der Realoptionsanalyse (Samuelson-McKean-Modell) für Investitionsentscheide von Immobilienprojektentwicklungen – Landwerte im Vergleich“ selbstständig verfasst und keine anderen Hilfsmittel als die angegebenen benutzt habe.

Alle Stellen die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, habe ich in jedem einzelnen Falle durch Angabe der Quelle (auch der verwendeten Sekundärliteratur) als Entlehnung kenntlich gemacht.

Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen und wurde auch noch nicht veröffentlicht.

Basel, den 03.09.2018

---

Stephanie Göb-Setzer