

# Gründerzeit mit Zukunft

Subprojekt 2: Grundlagen und Machbarkeitsstudien

## Kosten und Wirtschaftlichkeit

C. Amann

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

# 1b/2013

**Impressum:**

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter  
<http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

# Gründerzeit mit Zukunft

Subprojekt 2: Grundlagen und Machbarkeitsstudien

## Kosten und Wirtschaftlichkeit

Christof Amann  
e7 Energie Markt Analyse GmbH

Wien, Dezember 2011

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie



## Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm *Haus der Zukunft* des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie.

Die Intention des Programms ist, die technologischen Voraussetzungen für zukünftige Gebäude zu schaffen. Zukünftige Gebäude sollen höchste Energieeffizienz aufweisen und kostengünstig zu einem Mehr an Lebensqualität beitragen. Manche werden es schaffen, in Summe mehr Energie zu erzeugen als sie verbrauchen („Haus der Zukunft Plus“). Innovationen im Bereich der zukunftsorientierten Bauweise werden eingeleitet und ihre Markteinführung und -verbreitung forciert. Die Ergebnisse werden in Form von Pilot- oder Demonstrationsprojekten umgesetzt, um die Sichtbarkeit von neuen Technologien und Konzepten zu gewährleisten.

Das Programm *Haus der Zukunft Plus* verfolgt nicht nur den Anspruch, besonders innovative und richtungsweisende Projekte zu initiieren und zu finanzieren, sondern auch die Ergebnisse offensiv zu verbreiten. Daher werden sie in der Schriftenreihe publiziert und elektronisch über das Internet unter der Webadresse <http://www.HAUSderZukunft.at> Interessierten öffentlich zugänglich gemacht.

DI Michael Paula  
Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie



## Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Kosten und Wirtschaftlichkeit .....</b>	<b>2</b>
1.1	Kosten.....	2
1.1.1	Kostengliederung .....	2
1.1.2	Kostenstrukturraster.....	4
1.2	Wirtschaftlichkeitsanalyse.....	5
1.2.1	Methodische Vorbemerkungen .....	5
1.2.2	Beschreibung der angewandten Methode .....	6
1.2.3	Berechnungsbeispiel.....	7
1.2.4	Interpretation der Ergebnisse und Schlussfolgerungen .....	13
1.3	Quellen und Literatur .....	15

# 1 Kosten und Wirtschaftlichkeit

---

Um ein einheitliches damit vergleichbares Kostenmonitoring der Demonstrationsprojekte zu ermöglichen, wurde ein einheitliches Kostenstrukturraster für Investitions- und Nutzungskosten erarbeitet. Dieses umfasst neben den Investitionskosten von ausgewählten Bauteile auch die laufenden Kosten für den Betrieb und die Wartung der Gebäude bzw. der entsprechenden Anlagen. Weiters wurde eine Methode zur umfassenden Analyse der Wirtschaftlichkeit von Sanierungen von Gründerzeitgebäuden entwickelt und an Hand eines konkreten Beispiels angewandt.

## 1.1 Kosten

### 1.1.1 Kostengliederung

Kosten lassen sich auf vielfältige Art und Weise gliedern. Die ÖNORM B 1801-1 (2009) sieht etwa eine Kostengruppierung vor, die zwischen Bauwerkskosten (BWK), Baukosten (BAK), Errichtungskosten (ERK) und Gesamtkosten (GEK) unterscheidet. Es sind aber darüber hinaus weitere Gliederungssysteme angeführt: Anlagengliederung (Unterscheidung nach Grundstück und Objekt) als übergeordnete Gliederung, weiters die Baugliederung und die Leistungsgliederung, die gemäß ÖNORM insbesondere für die Ausführungs- und Abschlussphase als geeignet dargestellt wird. In der ÖNORM B 1801 (1995) wird die Baugliederung als „Planungsorientierte Kostengliederung“ und die Leistungsgliederung als „Ausführungsorientierte Kostengliederung“.

Zur vergleichenden Darstellung der Investitionskosten der Demonstrationsprojekte, die im Rahmen des Leitprojekts „Gründerzeit mit Zukunft“ umgesetzt werden, wurde eine Kostenstruktur entwickelt, die sich an der „Planungsorientierten Kostengliederung“ bzw. der „Baugliederung“ orientiert.

Die Darstellung der Nutzungskosten für die Demonstrationsprojekte richtet sich nach der ÖNORM B 1801-2 (Kosten im Hoch- und Tiefbau, Objektdaten – Objektnutzung; Ausgabe 1. Juni 1997).

Das entwickelte Kostenstrukturraster besteht somit aus 2 Teilen:

- Investitionskosten
- Nutzungskosten (Betriebskosten und Erhaltungskosten)

### ***Gliederung der Investitionskosten***

Die Investitionskosten lassen sich weiter aufteilen in:

- Kosten Bauwerk-Rohbau (Baugliederung 2) und Bauwerk-Ausbau (Baugliederung 2; in der ÖNORM getrennt, hier zusammengefasst): unterteilt nach Gebäudehülle, Innenausbau und sonstigen hausseitigen Maßnahmen
- Kosten Bauwerk-Technik (Baugliederung 3)
- Einrichtung (Baugliederung 5)
- Außenanlagen (Baugliederung 6)
- Honorare (Baugliederung 7) und Nebenleistungen (Baugliederung 8)

### ***Gliederung der Nutzungskosten***

Bei den Nutzungskosten erfolgt bei den Betriebskosten (Kostenart 5) eine weitere Unterteilung nach:

- Ver- und Entsorgungskosten (Wasser, Energie, Entsorgung)
- Technischen Dienstleistungen (Wartung und Inspektion)

Die Erhaltungskosten (Kostenart 6) werden weiter untergliedert nach:

- Instandhaltungskosten („Erhaltung der Funktionstauglichkeit“)
- Instandsetzungskosten („Verlängerung der Funktionstauglichkeit“)
- Restaurierungskosten („Herstellung eines früheren Zustands“)

Für alle diese Kosten werden - soweit verfügbar - Einheitskosten und Gesamtkosten erhoben, wo möglich und sinnvoll auch die Menge (z.B. Wasser oder Energie) und eine technische Beschreibung (z.B. bei Sanierungsmaßnahmen). Ergänzt werden diese Daten um allgemeine Stammdaten, die den Vergleich mit anderen Objekten ermöglichen.

### 1.1.2 Kostenstrukturraster

Im Folgenden sind Screenshots der entwickelten Vorlagen abgebildet. Die Files werden für die Dokumentation der Demonstrationsprojekte verwendet und können unter [www.gruenderzeitplus.at](http://www.gruenderzeitplus.at) heruntergeladen werden (Abbildung 1, Abbildung 2).

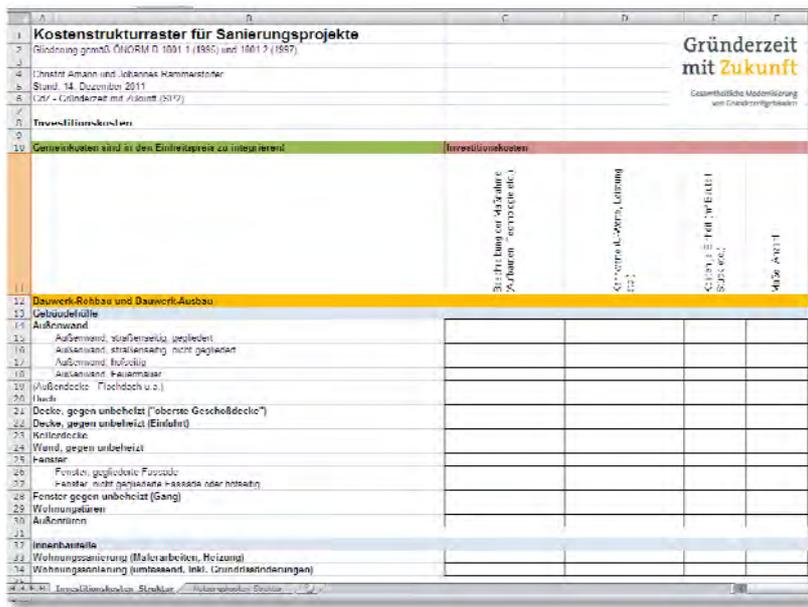


Abbildung 1: Kostenstruktur Investitionskosten (Q: Eigene Darstellung)

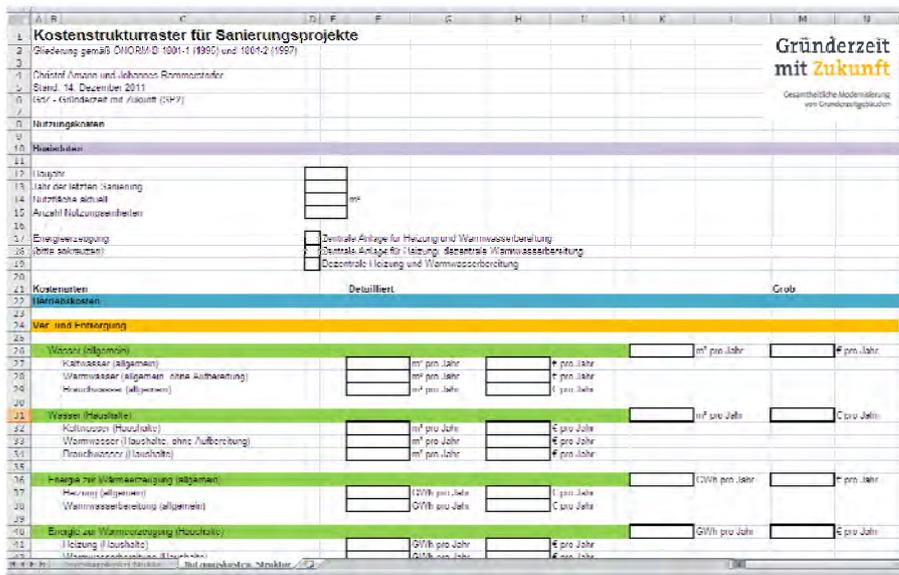


Abbildung 2: Kostenstruktur Nutzungskosten (Q: Eigene Darstellung)

## 1.2 Wirtschaftlichkeitsanalyse

### 1.2.1 Methodische Vorbemerkungen

In der Praxis wird von thermisch-energetischen Maßnahmen erwartet, dass sich diese Investitionen „rechnen“. Dabei wird im einfachsten Fall eine dynamische Investitionsrechnung angestellt, bei der erwartete Einsparungen beim Energieverbrauch den erforderlichen Investitionskosten gegenübergestellt werden. Dabei lassen sich verschiedene Verfahren unterscheiden, die sich jedoch methodisch kaum unterscheiden, wengleich die Darstellung der Ergebnisse sehr unterschiedlich ausfallen kann.

Sehr häufig angewandt wird der Kosten je eingesparter kWh, entwickelt vom Deutschen Institut für Wohnen und Umwelt (vgl. z.B. IWU 2003a und b, IWU 2006, Passivhaus Institut 2006). Bei diesem Verfahren werden die Annuitäten der Investitionen durch die jährlichen berechneten Einsparungen an Endenergie dividiert. Diese Kennzahl lässt sich – wenn korrekt gerechnet – mit aktuellen Energietarifen direkt vergleichen. Dabei lassen sich auch einzelne Maßnahmen bewerten. Dabei werden jedoch nicht die vollen Investitionskosten berücksichtigt, sondern nur die „energiebedingten Mehrkosten“, es wird also davon ausgegangen, dass eine thermisch-energetische Sanierung dann erfolgt, wenn sowieso eine Sanierung ansteht. Diese Sowieso-Kosten werden daher bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung außer Acht gelassen. Damit wird jedoch die Wirtschaftlichkeit maßgeblich davon beeinflusst, welcher baulichen und energetischen Standard jedenfalls erreicht werden muss. Hier gibt es klarerweise erheblichen Spielraum.

Eine weitere typische Kennzahl ist die Berechnung des internen Zinssatzes (IRR, internal rate of return) von Sanierungsprojekten, eine Kennzahl, die jedoch methodisch sehr umstritten ist, da insbesondere bei höheren Werten unrealistische Schlussfolgerungen gezogen werden könnten (vgl. Grob 2006).

Weiter gehen Ansätze, die neben einer betriebswirtschaftlichen Wirtschaftlichkeitsrechnung eine „erweiterte Wirtschaftlichkeitsrechnung“ anstellen (econcept 2002), die auch externe Kosten der Energienutzung berücksichtigt und vorschlägt, auch den Zusatznutzen durch Sanierungsmaßnahmen in die Berechnung mit einzubeziehen.

Generell kann gesagt werden, dass die überwiegende Mehrzahl der publizierten Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen von selbstgenutzten Immobilien ausgeht, also davon, dass die Einsparungen beim Energieverbrauch direkt für die Refinanzierung der umgesetzten

Maßnahmen verwendet werden kann. Einige wenige Studien befassen sich auch mit der Frage, ob sich thermisch-energetische Sanierungsmaßnahmen auch im Mietwohnungsbestand „rechnen“ (vgl. Simons 2010, IWU 2008). Solche Studien liegen für Österreich jedoch nicht vor und die Ergebnisse aus anderen Ländern lassen sich durch die national doch sehr unterschiedliche Rechtslage im Bereich Mietrecht nicht einfach übertragen.

Die (berechnete) Wirtschaftlichkeit von Sanierungsprojekten hängt nicht nur von den getroffenen Annahmen über die Sowieso-Kosten ab, sondern von einer Vielzahl an weiteren Annahmen, wovon sich einige sehr stark auf das Ergebnis auswirken:

- Energiebedarf vor der Sanierung (wird meist überschätzt)
- Rebound-Effekt (wird meist nicht berücksichtigt)
- Energiepreissteigerung
- Kapitalisierungszinssatz

### **1.2.2 Beschreibung der angewandten Methode**

Bei der wirtschaftlichen Analyse von Gründerzeitgebäuden wird ein anderer, umfassender Weg beschritten: Analysiert werden nicht einzelne Sanierungsmaßnahmen oder Sanierungspakete, sondern die Immobilie insgesamt. Für Sanierungsprojekte ist aus Sicht eines Gebäudeeigentümers oder Investors zu klären, ob eine Immobilie durch eine Sanierung gegenüber der unsanierten Immobilie im Wert steigt oder fällt (oder gleich bleibt). Diese Fragestellung stellt eigentlich den Kern der Immobilien- bzw. Liegenschaftsbewertung dar (vgl. Kranewitter 2007, Bienert et al. 2007, Rustler-Gruppe 2010). Dabei lassen sich folgende Verfahren unterscheiden:

- Vergleichswertverfahren: Dabei wird der Verkehrswert durch den Vergleich von Preisen vergleichbarer Immobilien ermittelt.
- Sachwertverfahren: Dabei wird der Neubauwert eines Gebäudes berechnet, der um die zeitliche Abnutzung reduziert wird. Dazugeschlagen wird der Grundstückswert, der üblicherweise im Vergleichswertverfahren ermittelt wird.
- Ertragswertverfahren: Der Verkehrswert wird dabei als Barwert der in der Zukunft erzielbaren Reinerträge (Einnahmen minus Ausgaben) ermittelt. Eine Verfeinerung des Ertragswertverfahrens stellt das Discounted-Cash-Flow-Verfahren (DCF-Verfahren) dar, bei dem für einen definierten Zeitraum die Zahlungsströme (Mieteinnahmen, Ausgaben; Cash-Flow) detailliert dargestellt werden und für die Periode danach ein fiktiver Verkaufspreis (Terminal Value) ermittelt, der dem Verkehrswert zu diesem Stichtag entspricht.

Die Anwendung des Ertragswertverfahrens bzw. des DCF-Verfahrens wird hier in leicht adaptierter Form als Methode vorgeschlagen, die Wirtschaftlichkeit von Gebäudesanierungsprojekten zu berechnen. Insbesondere das DCF-Verfahren eignet sich dazu, Veränderungen in der Vermietung und den jeweils anzuwendenden Mietzinsvorschriften, abzubilden.

Die Berechnungen erfolgen mit einem Tool, das methodisch auf Basis der ÖNORM M 7140<sup>1</sup> (Betriebswirtschaftliche Vergleichsrechnung für Energiesysteme nach der erweiterten Annuitätenmethode. Begriffsbestimmungen, Rechenverfahren; Ausgabe 1. November 2004) und den entsprechenden Beiblättern 4 (Berechnungsbeispiele) und 5 (Richt- und Anhaltswerte für Eingaben) entwickelt wurde.

### 1.2.3 Berechnungsbeispiel

Da keine vollständigen wirtschaftlichen Daten für ein reales Objekt zur Verfügung standen, wird anhand von Szenarien der Sanierung eines typischen Gründerzeitgebäudes berechnet, wie hoch der Kaufpreis im Jahr 0 (Verkehrswert) maximal sein darf, um die Wirtschaftlichkeit des Objekts zu gewährleisten. Für das untersuchte Objekt gelten folgende Eckdaten:

- Gründerzeitwohnhaus mit 2.320 m<sup>2</sup> (2.179 m<sup>2</sup> Wohnungen, 141 m<sup>2</sup> Lokal) Wohnnutzfläche (im Sinne des MRG; NF)
- Förderbare Nutzfläche<sup>2</sup> (gesamt; fördNF): 5.505 m<sup>2</sup>
- Förderschiene: Sockelsanierung (SOS)
- Neubau DG: 558 m<sup>2</sup> Wohnnutzfläche
- Gesamtbaukosten (inkl. Nebenkosten) Sockelsanierung: 1.617 EUR/m<sup>2</sup> fördNF
- Gesamtbaukosten (inkl. Nebenkosten) Dachgeschoßausbau: 1.660 EUR/m<sup>2</sup> fördNF

Bei der Sockelsanierung sind die Mieten für diejenigen Objekte, die im Standard angehoben werden mit der sogenannten Deckungsmiete nach oben hin gedeckelt (für Details: Sammer 2011). Diese Deckungsmiete darf max. bis zur Rückzahlung des Förderungsdarlehens, also 15 Jahre, kassiert werden. Zusätzlich darf ein Finanzierungsbeitrag für künftige Erhaltungs- und Verbesserungsarbeiten in der Höhe von 0,50 EUR/m<sup>2</sup> NF eingehoben werden. Diese Regelung gilt auch für Dachgeschoßausbauten, die im Rahmen der SOS durchgeführt werden. Allerdings gelten jeweils unterschiedliche Förderungsbestimmungen.

---

<sup>1</sup> Die Berechnungsmethoden in der VDI 2067 (Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen. Grundlagen und Kostenberechnung; Ausgabe September 2000), auf die häufig Bezug genommen wird, ist bis auf minimale Abweichungen (betreffend der Berechnung der Restwerte und der Preisanpassung der Betriebs- und Verbrauchskosten) ident mit der oben genannten ÖNORMEN M 7140.

<sup>2</sup> 1/3 der Balkone/Terrassen, max. 6% der Wohnnutzfläche werden als förderbare Fläche anerkannt

### ***Berechnung Deckungsmiete Sockelsanierung***

Nachdem derzeit – und auf absehbare Zeit – im Rahmen der Wiener Wohnbauförderung keine nichtrückzahlbaren Zuschüsse (NRZZ) ausbezahlt werden, erfolgt die Berechnung unter Weglassung dieser NRZZ nach folgendem Schema:

- Für 25% der Gesamtbaukosten wird ein Landesdarlehen mit einer Laufzeit von 15 Jahren und einer Verzinsung von 1% p.a. gewährt. Bei Gesamtbaukosten in der Höhe von 1.617 EUR/m<sup>2</sup> fördNF entspricht das einer Darlehenssumme von 404 EUR/m<sup>2</sup> fördNF und einer Annuität von 28,95 EUR/m<sup>2</sup> fördNF (monatl. Belastung: 2,41 EUR/m<sup>2</sup>).
- Für den Restbetrag in Höhe von 1.213 EURO/m<sup>2</sup> fördNF wird für die Berechnung ein Kapitalmarktdarlehen angenommen (15 Jahre Laufzeit, 4,17%<sup>3</sup> p.a.), was eine Annuität von 109,58 EUR/m<sup>2</sup> fördNF bedeutet (monatl. Belastung: 9,13 EUR/m<sup>2</sup>).
- Weiters wird ein Annuitätenzuschuss in der Höhe von 5,7% des oben angeführten Restbetrags gewährt.
- Deckungsmiete (umgerechnet auf Nutzfläche gemäß MRG): 5,46 EUR/m<sup>2</sup>.

### ***Berechnung Deckungsmiete DG-Ausbau***

- Es wird ein Landesdarlehen über 660,- EUR/m<sup>2</sup> fördNF mit einer Laufzeit von 15 Jahren und einer Verzinsung von 1% p.a. gewährt. Das entspricht einer Annuität von 47,26 EUR/m<sup>2</sup> fördNF.
- Für den Restbetrag in Höhe von 1.000 EURO/m<sup>2</sup> fördNF wird für die Berechnung ein Kapitalmarktdarlehen angenommen (15 Jahre Laufzeit, 4,17%<sup>4</sup> p.a.), was eine Annuität von 90,35 EUR/m<sup>2</sup> fördNF bedeutet.
- Weiters wird ein Annuitätenzuschuss in der Höhe von 2,5% der Gesamtbaukosten (abzügl. NRZZ) gewährt.
- Deckungsmiete (umgerechnet auf Nutzfläche gemäß MRG): 8,19 EUR/m<sup>2</sup>.

### ***Berechnung Förderquote SOS und DG-Ausbau***

Vergleicht man die monatliche Belastung mit und ohne Förderung, so ergeben sich folgende Förderquoten (Tabelle 1):

---

<sup>3</sup> Die Berechnung des Zinssatzes erfolgt gemäß den Bestimmungen der Wohnbauförderung.

<sup>4</sup> Die Berechnung des Zinssatzes erfolgt gemäß den Bestimmungen der Wohnbauförderung.

	SOS	DG-Ausbau
Annuität mit WBF	69,39 EUR/m <sup>2</sup> fördNF	96,10 EUR/m <sup>2</sup> fördNF
Annuität ohne WBF	146,11 EUR/m <sup>2</sup> förd NF	146,91 EUR/m <sup>2</sup> förd NF
<b>Förderquote</b>	<b>52,5%</b>	<b>34,6%</b>

Tabelle 1: Förderquoten bei Sockelsanierung und DG-Ausbau (Q: Eigene Berechnung)

Die Förderquote ist jedoch kein konstanter Wert, sondern hängt ab von den Gesamtbaukosten, dem Zinsniveau für das Kapitalmarktdarlehen und vom Anteil an nichtrückzahlbaren Zuschüssen, falls solche gewährt werden.

Es muss hier festgehalten werden, dass durch die Bezahlung der Deckungsmiete die Sanierung in den ersten 15 Jahren nach Bezug durch die Mieter vollständig finanziert wird. Die Förderquote bestimmt nur die Höhe der Deckungsmiete<sup>5</sup>. Einschränkungen sind allerdings dadurch möglich, falls eine gewisse Zahl an Wohnungen mit „Altverträgen“ mit einem Mietzins unterhalb der Deckungsmiete vorhanden ist. Weiters werden allfällige Leerstände bei der Berechnung der Deckungsmiete nicht berücksichtigt, d.h. es wird davon ausgegangen, dass alle Bestandsobjekte vollständig vermietet werden.

### ***Berechnungsparameter DCF-Verfahren***

Zur Berechnung des max. Kaufpreises im Jahre 0 (Verkehrswert) sind weitere Angaben erforderlich. Dazu wurden Werte aus der Literatur verwendet. In der folgenden Tabelle 2 sind diese Werte zusammengestellt:

---

<sup>5</sup> Indirekt könnte sich die Höhe Quote jedoch auf den Leerstand auswirken.

	Wert	Anmerkung
Allgemeine Preisentwicklung	2% p.a.	
Kapitalisierungszinssatz	3,92% real [6% nominal]	3,0-5,5% real für gute Lage (Bienert/Funk 2007)
Mietausfallswagnis Bestandsobjekt	5%	2-5% (Bienert/Funk 2007)
Mietausfallswagnis Dachgeschoßausbau	2%	2-5% (Bienert/Funk 2007)
Instandhaltungskosten	0,5%	0,5-1,5% der Gesamtbaukosten (Kranewitter 2007)
Restnutzungsdauer	68 Jahre	65 Jahre ab Fertigstellung Sanierung; zahlreiche Methoden <sup>6</sup> verfügbar - Forschungsbedarf!
Betrachtungszeitraum	28 Jahre	3 Jahre Vorbereitung, 15 Jahre Deckungsmiete, 10 Jahre gesetzlicher Mietzins; dann fiktiver Verkaufspreis
Nicht-umlagefähige Betriebskosten	0 EUR	NICHT berücksichtigt
Verhältnis Wert Grundstück zu Wert Gebäude	20%/80%	typ. Wert
(angenommener) Richtwertmietzins	6,86 EUR/m <sup>2</sup>	persönl. Mitteilung, zur Berechnung und Diskussion vgl. Sammer 2011
(angenommener) angemessener Mietzins	10,- EUR/m <sup>2</sup>	

Tabelle 2: Parameter für die Wirtschaftlichkeitsberechnung

Es muss hier darauf hingewiesen werden, dass die erzielten Einsparungen bei den Energiekosten nicht in die Berechnung einfließen, da diese in Mietobjekten (wie den meisten Gründerzeitgebäuden) dem Mieter und nicht dem Eigentümer zugute kommen.

### **Untersuchte Szenarien**

Untersucht wird, bis zu welchem Kaufpreis (Verkehrswert) die Investition, also der Kauf der Liegenschaft unter den gegebenen Rahmenbedingungen als wirtschaftlich rentabel eingestuft werden kann. Dabei wird berücksichtigt, dass bei der Anschaffung Nebenkosten, Gebühren und Abgaben zu bezahlen sind (Gründererwerbssteuer, Grundbucheintragungsgebühr, Vertragserrichtung, Makler). Der berechnete Wert ist der Nettokaufpreis (ohne diese Nebengebühren; Tabelle 3).

<sup>6</sup> vgl. Bienert/Funk 2007; Lang/Schöffel 2009; Salzmann 2007

Folgende Szenarien werden untersucht und diskutiert:

- **Szenario 1: Sockelsanierung, Deckungsmiete, danach Richtwert im Bestandsobjekt, angemessener Mietzins im Dachgeschoß und im Geschäftslokal (Referenzszenario)**
- Szenario 1a: Restnutzungsdauer von 68 Jahren auf 48 Jahre verkürzt
- Szenario 1b: Restnutzungsdauer von 68 Jahren auf 88 Jahre verlängert
- Szenario 2: Sockelsanierung, (nicht gesetzeskonforme) Marktmieten (10,-/m<sup>2</sup> NF)
- Szenario 3a: ohne Förderung, gesetzliche Mietzinsbildung
- Szenario 3b: ohne Förderung, (nicht gesetzeskonforme) Marktmieten (10,-/m<sup>2</sup> NF)

Die angenommenen Mietzinsbeträge (mit Ausnahme der Deckungsmiete, die 0,50 EUR für zukünftige Erhaltungs- und Verbesserungsarbeiten inkludiert) beinhalten keinerlei Betriebskosten und sind als Netto-Betrag zu verstehen („Netto-Kalt-Miete“).

### **Ergebnisse der Szenarienberechnung**

	<b>Verkehrswert der Liegenschaft gesamt [EUR netto]</b>	<b>Verkehrswert der Liegenschaft [EUR je m<sup>2</sup> NF]</b>	<b>Vergleichswert</b>
<b>Szenario 1 [Referenz]</b>	<b>1.713.374,-</b>	<b>739,-</b>	<b>100%</b>
Szenario 1a	1.261.586,-	544,-	74%
Szenario 1b	1.922.698,-	829,-	121%
Szenario 2	3.592.541	1.549,-	210%
Szenario 3a	490.968,-	212,-	29%
Szenario 3b	1.913.466,-	825,-	112%

Tabelle 3: Ergebnisse der Szenarienberechnung (Q: Eigene Berechnung)

Bei einer „normalen“ Sockelsanierung mit Dachgeschoßausbau darf der Kaufpreis des Gebäudes max. 739,- EUR/m<sup>2</sup> NF betragen um den definierten Wirtschaftlichkeitskriterien zu genügen. Bei einer Verkürzung der Restnutzungsdauer um 20 Jahren verringert sich dieser Wert um 26% auf 544,-, eine Verlängerung um 20 Jahre führt zu einem maximalen Kaufpreis von 829,- EUR/m<sup>2</sup> NF (+ 21%). Würden für alle Mietobjekte nicht gesetzeskonforme Mieten in Höhe von 10,- verlangt, dann erhöht sich der maximale Kaufpreis auf mehr als Doppelte auf 1.549,-. Wird auf jegliche Förderung verzichtet, dann dürfte man für die Liegenschaft maximal 212,- EUR/m<sup>2</sup> NF bezahlen, um das Projekt wirtschaftlich darstellen zu können. Werden nicht gesetzeskonforme Mieten in Höhe von 10,- EUR/m<sup>2</sup> dann wäre ein Kaufpreis

von 825,- EUR/m<sup>2</sup> NF gerade noch wirtschaftlich, entspräche damit in etwa den Kosten, die bei einer geförderten Sockelsanierung möglich wären.

### **Ergebnisse der Szenarienberechnung (Vergleich mit Szenario 1)**

	<b>Kaufpreis der Liegenschaft gesamt [EUR netto]</b>	<b>Barwert</b>	<b>IRR nominal</b>
<b>Szenario 1 [Referenz]</b>	<b>1.713.374,- + 8,5% NK</b>	<b>0</b>	<b>6%</b>
Szenario 1a		-490.190,-	5,1%
Szenario 1b		227.117,-	6,4%
Szenario 2		2.038.896,-	9,1%
Szenario 3a		-1.326.311,-	4,0%
Szenario 3b		217.099,-	6,3%

Tabelle 4: Wirtschaftlichkeit im Vergleich zum Szenario 1 (Q: Eigene Berechnungen)

Nimmt man den maximalen Kaufpreis des Szenarios 1 als Referenz und untersucht die Wirtschaftlichkeit der anderen Szenarien (Tabelle 4), so variiert der Barwert im Falle einer ungeförderten Sanierung von -1.326.311,- EUR (interne Verzinsung immerhin noch 4% nominal) bis über 2 Mio. EUR, was einer internen Verzinsung von mehr als 9% (nominal) bedeutet. Beim Referenzfall entspricht die IRR dem Kapitalisierungszinssatz in Höhe von 6%.

Im nächsten Schritt (Tabelle 5) wird berechnet, wie hoch die Miete, die unabhängig von den Mietzinsbildungsvorschriften für alle Objekte gleich angenommen wird, sein müsste, um bei den einzelnen Szenarien die gleiche Wirtschaftlichkeit zu erreichen wie beim Szenario 1 („Erforderlicher“ Mietzins). Dabei wird der Kaufpreis der Liegenschaft, der sich mit 1.713.374,- EUR + NK (entspricht 765,- EUR/m<sup>2</sup> NF + NK) ergeben hat, nicht verändert. Als Varianten wird die Liegenschaft mit einem Kaufpreis von 500,- (Var. 0) und 1.000,- EUR/m<sup>2</sup> NF + NK (Var. 1) verglichen. Diese Bandbreite an Kaufpreisen ist für einige Bezirke in Wien durchaus typisch (vgl. Gewinn 7/8/2011).

### **Ergebnisse der Szenarienberechnung (Vergleich Kaufpreis – Mietzins)**

	<b>Mietzins 0</b>	<b>Mietzins 1</b> <b>Referenz</b>	<b>Mietzins 2</b>
<i>Kaufpreis</i>	500,- EUR/m <sup>2</sup> NF	765,- EUR/m <sup>2</sup> NF	1.000,- EUR/m <sup>2</sup> NF
Szenario 1	5,96	<b>6,88</b>	7,89
Szenario 1a	6,60	<b>7,63</b>	8,76
Szenario 1b	5,71	<b>6,58</b>	7,54
Szenario 2	-	-	-
Szenario 3a	8,75	<b>9,67</b>	10,68
Szenario 3b	-	-	-

Tabelle 5: „Erforderlicher“ Mietzins (Q: Eigene Berechnungen)

Beim Referenzfall einer Sockelsanierung wäre ein Mietzins in der Höhe 6,88 EUR/m<sup>2</sup> NF erforderlich. Dem Gegenüber steht eine Deckungsmiete für das Bestandsgebäude in Höhe von 5,46 und 8,19 EUR/m<sup>2</sup> NF. Als Richtwert wurden 6,86 berechnet, und dieser Wert bestimmt letztlich durch die hohen Flächenanteile, auf den dieser Richtwert angewandt werden kann, auch den erforderlichen Mietzins. Wird jedoch ohne Wohnbauförderung gebaut, so sind für alle Objekte 9,67 EUR/m<sup>2</sup> NF notwendig. Dieser Wert steigt auf 10,68 EUR/m<sup>2</sup> NF, wenn sich der Kaufpreis auf 1.000 EUR/m<sup>2</sup> NF erhöht, mit Förderung wäre ein Mietzins von 7,89 EUR/m<sup>2</sup> NF notwendig, ein Wert, der deutlich über der Deckungsmiete und dem Richtwert liegt.

#### **1.2.4 Interpretation der Ergebnisse und Schlussfolgerungen**

Hier wird vorgeschlagen, die Wirtschaftlichkeit der Sanierung von Gründerzeitgebäuden aus dem Blickwinkel des Gebäudeeigentümers bzw. Investors zu betrachten. Dazu werden Methoden (DCF-Verfahren) der Immobilienbewertung auf Sanierungsprojekte angewandt und der Verkehrswert ermittelt, der als maximaler Kaufpreis interpretiert wird. Dieser maximale Kaufpreis gibt an, bis zu welcher Grenze ein Sanierungsprojekt wirtschaftliche dargestellt werden kann. Die Wirtschaftlichkeit ist dabei nur indirekt von der Energieeinsparung bzw. den Energiekostensparnissen abhängig, da diese dem Mieter zugute kommen und nicht dem Eigentümer der Immobilie. Allerdings werden Gründerzeitgebäude durch umfassende Sanierungen nicht nur thermisch-energetisch verbessert, sondern es wird üblicherweise auch ein bautechnisch und architektonisch-funktional zeitgemäßer Zustand hergestellt, der sich u.U. in der Leerstandsrate niederschlagen kann. Das Mietrecht bietet

hingegen nur sehr geringe Spielräume für eine angemessene Refinanzierung von Investitionen.

An einem fiktiven, aber realitätsnahen Beispiel wird gezeigt, dass unter Ausnützung der Wohnbauförderung in der Förderschiene „Sockelsanierung“ und der Anwendung der sogenannten Deckungsmiete und von gesetzeskonformen Mietzinsen nach Rückzahlung der Förderungsdarlehen ein maximaler Kaufpreis von ca. 750,- EUR/m<sup>2</sup> NF die Grenze der Wirtschaftlichkeit markiert. Dieser Betrag würde sich bei Anwendung von nicht gesetzeskonformen 10,- EUR/m<sup>2</sup> Mietzins verdoppeln. Wird auf die Förderung verzichtet, so wäre der maximale Kaufpreis 212,- EUR/m<sup>2</sup> NF, ein Wert der zu der Schlussfolgerung führt, dass umfassende Sanierungen von Gründerzeitgebäuden, die nicht nur die Hülle, sondern auch die Bausubstanz und die Wohnungen verbessern, ohne großzügig dotierte Wohnbauförderung und bei gesetzeskonformer Mietzinsbildung praktisch nicht machbar ist.

Wird ein Kaufpreis von 1.000,- EUR/m<sup>2</sup> NF angenommen, ein Wert, der in einigen Bezirken in Wien (10., 11., 20., 21., 22..) quasi eine Obergrenze darstellt, in anderen Bezirken jedoch eine Untergrenze, so müsste im Rahmen der geförderten Sockelsanierung ein Mietzins von 7,89 EUR/m<sup>2</sup> NF eingehoben werden, wird auf die Wohnbauförderung verzichtet, so wären es 10,68 EUR/m<sup>2</sup> NF. Beide Werte sind durch die gesetzlichen Rahmenbedingungen des Mietrechtsgesetzes und der Wohnbauförderungsbestimmungen nicht gedeckt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Wirtschaftlichkeitsanalysen, die auf die energetische Verbesserung von Gebäuden bzw. Bauteilen fokussieren für Investitionsentscheidungen in Gründerzeitgebäuden nur sehr begrenzt brauchbar sind. Das liegt einerseits am Investor-Nutzer-Dilemma, d.h. dass die Energiekosteneinsparungen einseitig bei den Mietern auftreten, während die Investitionskosten durch den Eigentümer zu bezahlen sind. Zudem betrifft bei der üblicherweise großen Sanierungstiefe, die neben thermisch-energetischen auch bau- und haustechnische sowie architektonisch-funktionale Aspekte betrifft, die thermisch-energetische Optimierung nur einen kleinen Teil der Investitionskosten. Diese Kosten liegen üblicherweise im Bereich von Neubauprojekten oder gar darüber.

### 1.3 Quellen und Literatur

Amtmann, Maria et al. 2011: Kosten-Nutzen-Analyse von energetischen Gebäudesanierungen in Österreich. Wien.

Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. 2010: Passivhaus, Effizienzhaus, Energiesparhaus & Co. Aufwand, Nutzen und Wirtschaftlichkeit. Kiel.

Bienert, Sven et al. o.J.: Integration of Energy Performance and Life-Cycle Costing into Property Valuation Practice. Endbericht.

Bienert, Sven; Funk, Margret (Hrsg.) 2007: Immobilienbewertung Österreich. Wien.

Bitzinger, Friedrich 2008: Vergleich von geförderten Sanierungskonzepten in Wien anhand eines gründerzeitlichen Wohnhauses. Diplomarbeit. Wien.

Bundesamt für Energie (BFE) 2004: Wärmeschutz bei Wohnbauten. Kosten und Nutzen. Bern.

Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) 2006: Die Bauausschreibung. Leitfaden zur praktischen Anwendung der Standardisierten Leistungsbeschreibungen für Hochbau Version 17 und Haustechnik Version 07. 2. aktualisierte Auflage. Wien.

CCRS 2010: Der Minergie-Boom unter der Lupe. Eine Marktanalyse der Zürcher Kantonalbank. Zürich.

Cypra, Sonja 2010: Auswirkungen von Energieeffizienzsertifikaten auf Investitionsentscheidungen im Wohnungsbau. Dissertation. Karlsruhe.

Deutsche Energie-Agentur (dena) 2010: dena-Sanierungsstudie. Teil 1: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung in selbstgenutzten Wohngebäuden. Bericht 2010. Berlin.

Deutsche Energie-Agentur (dena) 2012: dena-Sanierungsstudie. Teil 2: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung in selbstgenutzten Wohngebäuden. Bericht 2011. Berlin.

econcept 2002: Wirtschaftlichkeit nachhaltiger energetischer Maßnahmen im Gebäudebereich. Grundlagen für eine erweiterte Wirtschaftlichkeitsrechnung für die Energieziele. Zürich.

Garzon, Siegfried 2010: Lebenszykluskosten: Prognosen und Kostentreiber für Mehrfamilien-Wohnhausanlagen. Untersuchung am Beispiel von Objekten der Gemeinnützigen Donau-Ennstaler-Siedlungs-Aktiengesellschaft. Master-Thesis. Krems.

Geissler, Susanne et al. 2010: Lebenszykluskosten Prognosemodell. Immobilien-Datenbank-Analysen zur Ableitung lebenszyklusorientierter Investitionsentscheidungen. Endbericht. Berichte aus Energie- und Umweltforschung. Wien.

Getzner, Michael 2008: Rentabilität der Wärmedämmung und des Kesseltausches eines durchschnittlichen österreichischen Musterhauses. Klagenfurt.

Gewinn 7/8/2011: Die Zinshauskaiser: Wie sie arbeiten, was sie kaufen. Wien.

Grob, Heinz Lothar 2006: Einführung in die Investitionsrechnung. 5. Aufl. München.

IWU 2001: Vom Altbau zum Niedrigenergiehaus. Über die Machbarkeit ehrgeiziger Klimaschutzziele im Gebäudebestand von Wohnungsunternehmen. Darmstadt.

IWU 2003a: Leitfaden zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Energiesparinvestitionen im Gebäudebestand. Darmstadt.

IWU 2003b: Wiesbaden – Lehrstraße 2. Energetische Modernisierung eines Gründerzeithauses. Darmstadt

IWU 2006: Energetische Gebäudesanierung und Wirtschaftlichkeit – Eine Untersuchung am Beispiel des „Brunckviertels“ in Ludwigshafen. Darmstadt.

IWU 2006: Gebäudetypologie Bayern. Entwicklung von 11 Hausdatenblättern zu typischen Gebäuden aus dem Wohngebäudebestand Bayerns. Endbericht. Darmstadt.

IWU 2007: Querschnittsbericht Energieeffizienz im Wohngebäudebestand – Techniken, Potenziale, Kosten und Wirtschaftlichkeit. Darmstadt.

IWU 2008: Wirtschaftlichkeit energiesparender Maßnahmen für die selbstgenutzte Wohnimmobilie und den vermieteten Bestand. Darmstadt.

IWU 2008: Wirtschaftlichkeit energiesparender Maßnahmen im Bestand vor dem Hintergrund der novellierten EnEV. Darmstadt.

IWU 2009: Untersuchung zur weiteren Verschärfung der energetischen Anforderungen an Wohngebäude mit der EnEV 2012. Teil 1 – Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile in der energetischen Modernisierung von Altbauten. 3. Zwischenbericht. Darmstadt.

IWU 2010: Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile in der energetischen Modernisierung von Altbauten.

Korjenic, Azra; Bitzinger, Friedrich; Mahdavi, Ardeshir 2009: Bauphysikalische, ökologische und ökonomische Bewertung von geförderten Sanierungskonzepten in Wien. Wien.

Kranewitter, Heimo 2007: Liegenschaftsbewertung. Wien.

Lang, Gerhard; Schöffel, Angela 2009. Neues Modell zur praktischen Ermittlung der wirtschaftlichen Restnutzungsdauer von Gebäuden im Rahmen der Wertermittlungslehre. GuG 3/2009, 157-162.

Müller, Michael; Seierl, Walter 2010: Steuerrecht für Liegenschaftseigentümer. In: Der Rustler 5 - Immobilienmanagement. Wien.

Passivhaus Institut 2005: Wirtschaftlichkeit von Wärmedämm-Maßnahmen im Gebäudebestand 2005. Darmstadt.

- Pfister, Andreas 2008: Bewertung und Rating sanierter Altbauten – unter besonderer Berücksichtigung der Niedrigenergiehaus- und Passivhaustechnik. Masterthese. Wien.
- Pichler, Veronika 2009: Wirtschaftlichkeit von integralen Erneuerungsmaßnahmen im Wohnungsbau. Dissertation. Zürich.
- Rustler-Gruppe (Hrsg.) 2010: Der Rustler 5. Immobilienmanagement. Wien.
- Salzmann, Beat 2007: Der Wertveränderungsprozess von Immobilien. Eine Theorie auf der Basis der Discounted-Cashflow-Methode (DCF-Methode). Dissertation. Zürich und Signau.
- Sammer, Karin 2011: Mietrechtliche Rahmenbedingungen für die Sanierung von Gründerzeitgebäuden. Endbericht. Wien.
- Schöberl, Helmut 2011: Wartungskosten Minus. Reduktion der Wartungskosten von Lüftungsanlagen in Plus-Energiehäusern. Endbericht. Wien.
- Schöberl, Helmut; Hofer, Richard 2011. Betriebs- und Wartungskostenvergleich zwischen Passivhäusern und Niedrigenergiehäusern. Berichte aus Energie- und Umweltforschung. Wien.
- Schöberl, Helmut; Lang, Christoph; Hanic, Rado 2009: Thermische und raumklimatische Sanierung durch Passivhausfenster und Lüftungsanlage im Geschosswohnungsbau. Endbericht. Wien.
- Simonis, Harald; Baum, Ulrich; Peischl, Alexander 2010: Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen im Berliner Mietwohnungsbestand. Endbericht. Berlin.
- Stingl, Walter; Nidetzky, Gerhard 2010: Handbuch Immobilien & Steuern. Das Praxishandbuch vom Miet- und Wohnrecht zum Steuerrecht samt Immobilienveranlagung. Wien.
- Streck, Stefanie 2005: Bewertungsverfahren für Sanierungs- und Modernisierungsprojekte im Wohnungsbestand. Zeitschrift für Immobilienökonomie 1/2005, 19-35.
- Tretter, Herbert; Cerveny, Michael 2004: Wohnhaussanierungsförderung der Bundesländer aus Energie- und Klimaschutzsicht: Benchmarking der Förderhöhen bei unterschiedlich „guten“ Sanierungen. Endbericht. Wien
- TU München 2008: Baukostendifferenzen zwischen Wien und München
- Vogdt, Frank U.; Kochendörfer, Bernd; Dittmar, Anika 2010: Analyse und Vergleich energetischer Standards anhand eines exemplarischen Einfamilienhauses bzgl. Energiebedarf und Kosten über den Lebenszyklus. Bauphysik 32/2010. 319-326.
- Wameling, Tim 2010: Energieeffizienz und Verkehrswert von Wohngebäuden. Dissertation. Hannover.
- Zeitner, Regina 2006: Bewertung von Handlungsalternativen bei Investitionen in den Gebäudebestand. Eine Aufgabe für Architekten. Berlin.

## **Normen und Gesetze**

ÖNORM M 7140 (Ausgabe: 2004-11-01): Betriebswirtschaftliche Vergleichsrechnung für Energiesysteme nach der Erweiterten Annuitätenmethode. Begriffsbestimmungen, Rechenverfahren.

ÖNORM M 7140 Beiblatt 4 (Ausgabe: 2004-11-01): Betriebswirtschaftliche Vergleichsrechnung für Energiesysteme nach der Erweiterten Annuitätenmethode. Beiblatt 4: Berechnungsbeispiele.

ÖNORM M 7140 Beiblatt 5 (Ausgabe: 2004-11-01): Betriebswirtschaftliche Vergleichsrechnung für Energiesysteme nach der Erweiterten Annuitätenmethode. Beiblatt 4: Richt- und Anhaltswerte für Eingaben.

ÖNORM B 1801-1 (Ausgabe: 2009-06-01): Bau- und Projektmanagement. Teil 1: Objekterrichtung.

ÖNORM B 1801-2 ENTWURF (Ausgabe: 2011-01-01): Bau- und Objektmanagement. Teil 2: Objekt-Folgekosten.

ÖNORM B 1801-1 (1. Mai 1995): Kosten im Hoch- und Tiefbau. Kostengliederung. (alt)

ÖNORM B 1801-2 (1. Juni 1997): Kosten im Hoch- und Tiefbau. Objektdaten – Objektnutzung. (alt)

ÖNORM B 8110-4 (VORNORM, 1. September 1998): Wärmeschutz im Hochbau. Betriebswirtschaftliche Optimierung des Wärmeschutzes.

VDI 2067 (September 2000): Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen. Grundlagen und Kostenberechnung.

Wiener Wohnbauförderungs- und Wohnhaussanierungsgesetz – WWFSG 1989: Gesetz über die Förderung des Wohnungsneubaus und der Wohnungssanierung und die Gewährung von Wohnbauhilfe.

Sanierungsverordnung 2008: Verordnung der Wiener Landesregierung über die Gewährung von Förderungen im Rahmen des II. Hauptstücks des Wiener Wohnbauförderungs- und Wohnhaussanierungsgesetzes – WWFSG 1989