

PROGNOSE VON BEWIRTSCHAFTUNGSKOSTEN VON IMMOBILIEN

D-9-01-2011



Jürgen Amplatz, BSc
Institut für Bauinformatik
Technische Universität Graz

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre hiermit ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen nicht benutzt und die den Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht. Die vorliegende Fassung entspricht der eingereichten elektronischen Version.

(Ort), am (Datum)

(Unterschrift des Studenten)

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen Personen danken, die mir während meiner Diplomarbeit mit Rat und Tat zur Seite standen.

Für die Betreuung von universitärer Seite bedanke ich mich bei Herrn Univ.-Prof. Dr. techn. Dipl.-Ing. Ulrich Walder sowie meinem betreuenden Assistenten Dr. techn. Dipl.-Ing. Thomas Wießflecker.

Besonderer Dank gebührt meiner Partnerin, meiner Familie und meinen Freunden, die mich die gesamte Ausbildungszeit hindurch unterstützten.

(Ort), am (Datum)

(Unterschrift des Studenten)

Kurzfassung

Um von einer ganzheitlichen, ökonomisch sowie ökologisch nachhaltigen Betrachtung eines Immobilienprojekts sprechen zu können, ist es unabdingbar die Phase der Bewirtschaftung der Immobilie in den Planungsablauf zu integrieren. Bei den meisten Gebäudetypen verursacht die Bewirtschaftung, über die Bestandsdauer hinweg, ein Vielfaches der Kosten der Erstinvestition. Die Prognose der Bewirtschaftungskosten ist, zumindest in ihrer Anwendung, eine junge Disziplin, die in Österreich erst in den letzten Jahren langsam Fuß gefasst hat. Dennoch bietet der Markt einige Möglichkeiten, die je nach Anwendungsfall und angestrebter Präzision zur Auswahl stehen. Ziel ist es durch die Aufnahme der Resultate in einen iterativen Prozess das Gesamtergebnis zu optimieren. Die Prognose unterstützt unter anderem die Entscheidungsfindung bei der Wahl zwischen Varianten, ermöglicht eine Positionierung einer Immobilie am Markt oder dient als Grundlage zur Entwicklung einer Instandhaltungsstrategie.

Die Arbeit zeigt die Möglichkeiten die Basiswerte zu bestimmen sowie die mathematische Methodik die Kosten über den Lebenszyklus hinweg zu prognostizieren. Statistische und analytische Methoden sind in der theoretischen Vorgehensweise plausibel aufgebaut. Die praktische Umsetzung erfordert hingegen ein hohes Maß an Erfahrung und die ständige Aktualisierung der Rahmenbedingungen. Die theoretischen Muster sind oftmals zu unflexibel in ihrer Anwendung, wodurch sich Mischformen entwickeln, die auch von anerkannten Vereinigungen publiziert werden. In der vorliegenden Arbeit wird ein sich in Planung befindliches Projekt aus dem Bereich der Fürsorge, erweitert um notwendige Maßnahmen zur Angleichung an österreichische Bedingungen, auf die Bewirtschaftungskosten hin untersucht. Die Erfahrungen in der Ausarbeitung, der Interpretation der Ergebnisse und die Überlegungen hinsichtlich der Eingliederung in die Planung eines Projekts gleichen den Aussagen von Experten, die zur praktischen Anwendung befragt wurden.

Deutlich erkennbar ist, dass die Prognose von Bewirtschaftungskosten keine Routine am österreichischen Immobiliensektor ist. Anstoß zu einer breiten Anwendung könnte die Implementierung von Zertifizierungssystemen sein. Die Vorgehensweise ist auf jede Struktur, die in ihrer Bewirtschaftung und Erhaltung Kosten verursacht, übertragbar. Die derzeitige Budgetsituation bei der Sanierung von Immobilien oder Infrastrukturprojekten in Österreich, lässt darauf schließen, dass diese Thematik unzureichend beachtet wird.

Abstract

For the integral, environmentally and economically sustainable examination of a real estate it is essential to include management aspects into the planning process. In the long run the management of most types of buildings cost much more than the initial investment. The prognosis of the management costs is at least in its application a new discipline, which gains ground slowly in Austria in the last couple of years. Nevertheless, there are some models available for different cases and desired accuracy. The goal is to optimize the overall result by integrating the results regarding the management in an iterative process. The forecast of management costs is supporting decision-making when choosing between options, allowing positioning a realty on the market or is used as a basis for developing a maintenance strategy.

The diploma thesis shows the possibilities to determine the base values and the mathematical method to predict the costs over the life cycle. Statistical and analytical methods are built plausible into the theoretical approach. The practical implementation, however, requires a high degree of experience and constant updating of the framework. The theoretical patterns are often too inflexible in their application, so hybrid forms were developed, which are also published by renowned organizations. In the present study a planned project from the area of welfare will be analysed about its management costs according to the Austrian guidelines. The experiences in elaboration, interpretation of results and the considerations for inclusion in the planning of a project turned out as similar to the statements of experts who were asked about the practical application.

It is clearly seen that the forecast of operating expenses is not routine at the Austrian real estate sector. Impetus for a broad application could be the implementation of certification schemes. The procedure is applicable to any structure which causes costs in its management and maintenance. The current budget situation for redevelopment of real estates or infrastructure projects in Austria, suggests that this issue is examined little.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung.....	8
2	Normen und Definitionen.....	10
2.1	Lebenszykluskosten.....	11
2.2	Nutzungskosten.....	12
2.2.1	Kapitalkosten/ Finanzierungskosten.....	15
2.2.2	Abschreibung.....	16
2.2.3	Steuern und Abgaben.....	17
2.2.4	Verwaltungskosten.....	17
2.2.5	Betriebskosten.....	18
2.2.6	Erhaltungskosten.....	19
2.2.7	Sonstiges.....	19
2.2.8	Beseitigungskosten.....	19
2.3	Nationale und internationale Zertifizierungssysteme.....	19
2.3.1	ÖGNI und DGNB.....	20
2.3.2	Internationale Zertifizierungssysteme:.....	22
3	Planung und Realisierung bzw. die frühzeitige Kostenerkennung.....	23
3.1	Notwendigkeit der frühzeitigen Kostenerkennung.....	23
3.2	Projektphasen der Nutzungskosten.....	24
3.3	Nutzungskostenplanung.....	26
3.4	Einteilung und Wahl der Prognosemethodik.....	29
4	Extrapolation der Basiswerte über den Durchrechnungszeitraum.....	32
4.1	Durchrechnungszeitraum.....	32
4.2	Finanzmathematische Berechnungsmethoden.....	32
4.3	Basiswerte und Berechnungsparameter.....	35
4.3.1	Herstellungswert der Immobilie.....	35
4.3.2	Annahme des Versicherungswertes als Basiswert.....	35
4.3.3	Gesicherte Preise durch Angebote für Dienstleistungen.....	36
4.3.4	Kalkulationszinssatz.....	36
4.3.5	Inflationsrate.....	36
4.4	Alterswertminderung/ Bauteillebensdauer.....	37
4.5	Unsicherheiten.....	39
4.5.1	Reduktion der Auswirkungen.....	40
4.5.2	Dokumentation und Quantifizierung der Abweichungen.....	40
5	Statistische Methoden.....	42
5.1	Sammlung von Daten.....	42
5.2	Auswertung der Daten.....	43
5.3	Darstellung und Interpretation der Ergebnisse.....	44
5.4	Vor- und Nachteile der statistischen Methoden.....	50
5.5	Prognose mittels statistischer Methoden.....	51
5.5.1	Einsatzgebiet statistischer Methoden.....	54
5.6	Statistische Auswertungen im deutschsprachigen Raum.....	56
6	Analytische Methoden.....	57
6.1	Elementbezogene Methoden.....	57
6.1.1	Maßstabsebene.....	57

6.1.2	Einsatz von Software.....	58
6.1.3	STRATUS/ SPECTUS Gebäude.....	59
6.2	Prozessorientierte Methoden.....	65
6.2.1	Prozessmodelle bei Einrichtungen des Gesundheitswesens	66
6.2.2	Vergleichbarkeit der Kosten im Gesundheitswesen	67
6.2.3	Kostengliederung der GEFMA 812	67
7	Mischformen aus statistischen und analytischen Methoden	70
8	Auf Erfahrung basierende Methoden	72
8.1	Vorgangsweise.....	72
8.1.1	Prognoseerstellung als Dienstleistung.....	72
8.1.2	Prognoseerstellung für das eigene Objekt.....	72
8.2	Wissensverlust	73
9	Entwicklungen in der Immobilienwirtschaft	74
9.1	Änderungen von Konstruktion und technischen Standards.....	74
9.2	Änderung der Standards	74
9.3	Änderung des Kundenwunsches	75
10	Prognosetätigkeit in der Praxis	76
10.1	Befragung von Experten - Vorgehensweise und Abgrenzung	77
10.2	Zusammenfassung der Befragungen.....	78
10.2.1	Interviewpartner 1: FM- Dienstleister	78
10.2.2	Interviewpartner 2: Gebäudeservice Dr. Schilhan	80
10.2.3	Interviewpartner 3: Fachplaner HKLS	81
10.2.4	Interviewpartner 4: Immobilienverwaltung.....	82
10.2.5	Interviewpartner 5: Zivilingenieur	84
11	Beispiel einer Prognose von Bewirtschaftungskosten	85
11.1	Allgemeine Projektbeschreibung	85
11.1.1	Flächenanalyse	87
11.1.2	Investitionskosten.....	88
11.1.3	Bau- und Ausstattungsqualitäten	90
11.1.4	Angenommene Zinssätze und der Bezugszeitpunkt	90
11.2	Bewirtschaftungskosten.....	91
11.2.1	Kapitalkosten.....	91
11.2.2	Abschreibung	91
11.2.3	Abgaben und Beiträge.....	91
11.2.4	Verwaltungskosten	92
11.2.5	Betriebskosten	92
11.2.6	Erhaltungskosten.....	99
11.2.7	Zusammenstellung der Bewirtschaftungskosten.....	102
11.2.8	Lebenszykluskosten	104
11.3	Einsparungspotentiale.....	108
12	Zusammenfassung.....	111
12.1	Welche Randbedingungen braucht die Prognose der Bewirtschaftungskosten	111
13	Abbildungsverzeichnis	114
14	Tabellenverzeichnis.....	115
15	Literaturverzeichnis	116

1 Einleitung

Um von einer ganzheitlichen, ökonomisch sowie ökologisch nachhaltigen Betrachtung eines Immobilienprojekts sprechen zu können, ist es unabdingbar die Phase der Bewirtschaftung der Immobilie in den Planungsablauf zu integrieren. Die Kosten für den Betrieb und die Erhaltung verschlingen im Laufe der Lebensdauer von Gebäuden, in Abhängigkeit von der Nutzung, meist ein Vielfaches der Errichtungskosten. Die Weichen für eine effiziente und ökonomische Nutzung im Betrieb werden allerdings bereits bei der Entwicklung, Planung und Realisierung eines Projekts gestellt. Fehlentscheidungen, die bei der Entstehung eines Objekts getroffen werden, lassen sich in späterer Folge nur schwer und meistens in Verbindung mit großem finanziellem Aufwand wieder gut machen. Wie das Diagramm zeigt, vermindert sich die Beeinflussbarkeit der Kosten mit Fortschreiten der Projektdauer.¹

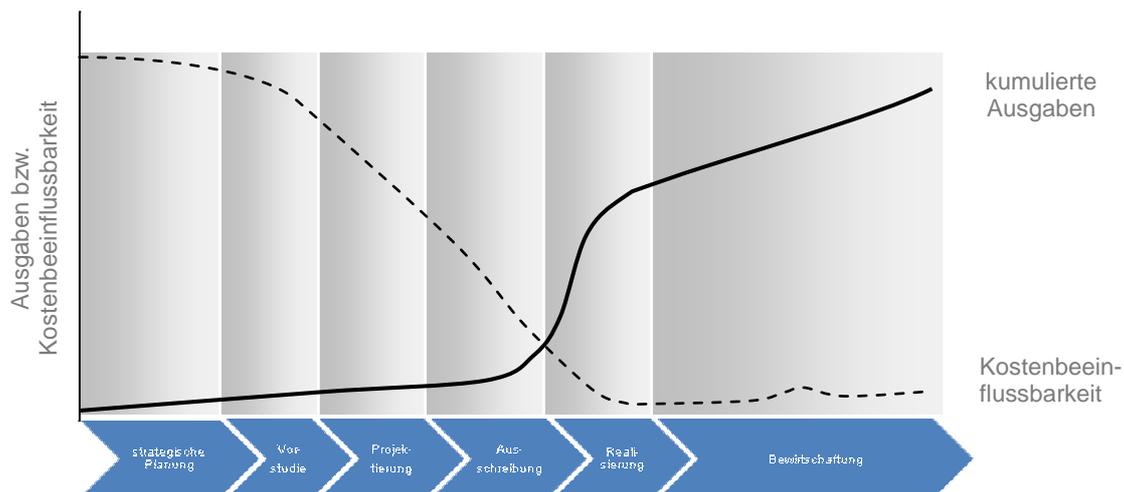


Abb. 1: Diagramm der Beeinflussbarkeit der Kosten

Bislang wurde diese Darstellung vorwiegend im Zusammenhang mit der Einhaltung der kalkulierten Kosten für die Errichtung eines Bauwerkes verwendet. Zunehmend wird aber, vor allem von zukünftigen Nutzern, ein ganzheitliches Verständnis für den gesamten Lebenszyklus einer Immobilie gefordert. Nicht nur die Abstimmung mit den betriebsspezifischen Prozessen für eine effiziente Nutzung auch die Kosten durch den Betrieb und damit die Schmälerung der Rendite, sowie auch ökologische Aspekte werden bei der Errichtung bzw. beim Erwerb einer Immobilie immer wichtiger. Die Prognose ermöglicht durch einen Blick auf Zukünftiges unter Anderem,

- die Bewertung von Wettbewerbsbeiträgen und funktionalen Ausschreibungen.
- fundierte Planungsentscheidungen, um die Nutzungsphase von Immobilien positiv zu beeinflussen

¹ (Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein, SIA 113, FM- gerechte Bauplanung und Realisierung 2010)

- Wirtschaftlichkeitsbeurteilungen von Varianten in der Planungsphase
- die Positionierung eines Gebäudes am Immobilienmarkt
- die Budgetierung bzw. die Erstellung eines Finanzplanes für den Zeitraum der Bewirtschaftung
- den Aufbau einer Instandhaltungsstrategie auch für umfangreiche Liegenschaften
- ...

Die vorliegende Arbeit gibt einen Einblick in die Möglichkeiten, die zur Prognose von Bewirtschaftungskosten von Immobilien zur Verfügung stehen. Die Wahl des Verfahrens ist abhängig von der Sichtweise, ob man Eigentümer, Nutzer, Investor oder Anbieter von Dienstleistungen ist, vom gewünschten Genauigkeitsgrad oder auch der persönlichen Präferenz. Allen gemeinsam ist, dass sie frühzeitig, in den Phasen der Planung und Errichtung, zur Anwendung kommen müssen um einen nachhaltigen Effekt auf die Nutzung zu haben.

2 Normen und Definitionen

Die Prognose von Bewirtschaftungskosten basiert immer auf einer Erhebung und statistischen Auswertung des Immobilienbestandes. Zur Gewährleistung verwertbarer Ergebnisse ist eine Vereinheitlichung des sprachlichen Gebrauchs, der Datenerhebung und der Auswertung notwendig. Erst strenge Definitionen machen die gewonnenen Ergebnisse vergleichbar. Im deutschsprachigen Raum gibt es derzeit eine Vielzahl an Normen und Richtlinien, die eine Reglementierung der Erfassung von Objektdaten bewirken. Über die Landesgrenzen hinaus gibt es jedoch Unterschiede, die es vor der Verwendung von Daten zu erheben gilt.

In Österreich verwendete Normen und Richtlinien:

ÖNORM B1800	Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken
ÖNORM B1801-1	Kosten im Hoch- und Tiefbau; Kostengliederung
ÖNORM B1801-2	Kosten im Hoch- und Tiefbau; Objektdaten - Objektnutzung

In Deutschland verwendete Normen und Richtlinien:

DIN 277	Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken im Hochbau, Mengen und Bezugseinheiten
DIN 276	Kosten im Hochbau
DIN 18960	Nutzungskosten im Hochbau
GEFMA 100-1	Facility Management Grundlagen
GEFMA 200	Kosten im Facility Management
GEFMA 220	Lebenszykluskostenrechnung im FM
GEFMA 812	Gliederungsstruktur für FM Kosten im Gesundheitswesen

In der Schweiz verwendete Normen und Richtlinien:

SIA 416	Flächen und Volumen von Gebäuden
SIA d 0165	Kennzahlen im Immobilienmanagement
SIA 113	FM- gerechte Bauplanung und Realisierung

Die Liste gibt einen Überblick über die wichtigsten Regelwerke in Bezug auf die Bewirtschaftungskosten von Immobilien. Für die Recherchen sollten jeweils die Exemplare in der gültigen Fassung herangezogen werden.

2.1 Lebenszykluskosten

Betriebswirtschaftliche Entscheidungen rund um den Neubau, Erwerb, die Nutzung oder Verwertung einer Immobilie können durch die Ermittlung von Lebenszykluskosten unterstützt werden. Diese ermöglichen eine transparente Betrachtung aller anfallenden Kosten eines Objekts im Laufe eines Lebenszyklus, von der Entwicklung, Planung, Erstellung über die Nutzung, eventuelle Umnutzung, bis hin zum Rückbau bzw. der Verwertung der Immobilie.

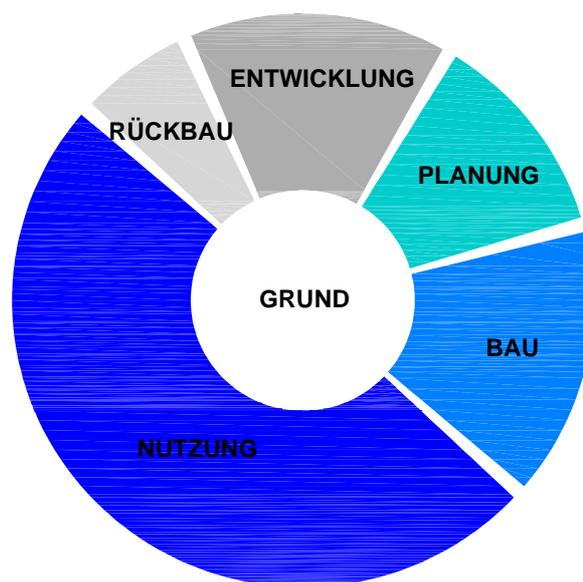


Abb. 2: Phasen des Lebenszyklus von Immobilien²

► Definition der Lebenszykluskosten:

„Kosten, die während des Lebenszyklus von Facilities anfallen, unabhängig vom Zeitpunkt ihrer Entstehung.“³

Die Definition der GEFMA- Richtlinien geht hier konform mit denen der DIN-Normen.

In der ÖNORM 1801-1 werden die Lebenszykluskosten wie folgt definiert:

„Anschaffungskosten zuzüglich Entwicklungskosten und Folgekosten“⁴

Die Folgekosten setzen sich aus den Nutzungskosten und den Beseitigungskosten zusammen. Der Durchrechnungszeitraum endet nicht zwingend mit dem Zeitpunkt der Beseitigung des Objekts, sondern kann auch früher festgesetzt werden, z.B. bis zur Umnutzung. Kosten, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten entstehen, können mit

² (Pezelter 2006)

³ (Deutscher Verband für Facility Management, GEFMA 100-1, Facility Management Grundlagen (Entwurf) 2004-07)

⁴ (Normungsinstitut ÖNORM 1801-1 Mai 1995)

finanzmathematischen Methoden (z.B. Barwertmethode) vergleichbar gemacht werden. Die Lebenszykluskosten eignen sich, durch die allgemein lange Lebensdauer von Immobilien, vornehmlich zum Vergleich von Alternativen. Die prognostizierten Zahlen künftiger Entwicklungen sind mit Unsicherheiten behaftet. Die Berechnungen ergeben relative Kennzahlen, die für ein Ranking der Alternativen herangezogen werden können.⁵

In dieser Arbeit werden speziell die Nutzungskosten und die Möglichkeiten der Prognose behandelt.

► Definition der Nutzungsdauer :

Die Definition der Nutzungsdauer basiert auf wirtschaftlichen Überlegungen. Demnach ist ein Gebäude so lange zu nutzen, wie es dafür eine Nachfrage auf dem Markt gibt. Die Nutzungsdauer endet zu dem Zeitpunkt, an dem eine weitere Nutzung unwirtschaftlich wird, d. h. wenn der erforderliche Mietzins nicht erbracht werden kann oder wenn die funktionale Eignung nicht mehr gegeben ist.⁶

2.2 Nutzungskosten

Nach DIN 18960 (2008) entsprechen Nutzungskosten im Hochbau

„alle in baulichen Anlagen und deren Grundstücken entstehenden regelmäßig oder unregelmäßig wiederkehrenden Kosten von Beginn ihrer Nutzbarkeit bis zu ihrer Beseitigung“.

Für die Bildung von Kostenkennwerten ist besonders wichtig, dass der Nutzungskostenbegriff ausschließlich gebäudeabhängige Kosten berücksichtigt.

Problemfälle entstehen unter anderem durch betriebsspezifische Personal- und Sachkosten, Kosten für Dienste bzw. Serviceleistungen, Kosten für wertvermehrende Investitionen oder durch Kosten für den Abbruch und die Beseitigung des Gebäudes oder seiner Teile.⁷

Die ÖNORM B 1801-2 regelt die Gliederung der Kostenarten und ermöglicht damit eine einheitliche Datenerfassung und die Vergleichbarkeit der erhobenen Daten. In der ÖNORM werden die Kosten nach Baufertigstellung und Inbetriebnahme als Folgekosten bezeichnet, die sich aus den Nutzungskosten und den Kosten für die Beseitigung bzw. die Umnutzung ergeben. In der DIN 18960 sind die Kostenarten anders zugeordnet. Steuern und Abgaben werden der Pos. 5, den Betriebskosten, zugeordnet und die Instandsetzungskosten werden in der ÖNORM als Erhaltungskosten bezeichnet.

⁵ Vgl. (Deutscher Verband für Facility Management, GEFMA 220-1, Lebenszykluskosten im FM, Einführung und Grundlagen (Entwurf) 06/2006)

⁶ Vgl. (Stoy 2005), S.65ff

⁷ Vgl. DIN 18960

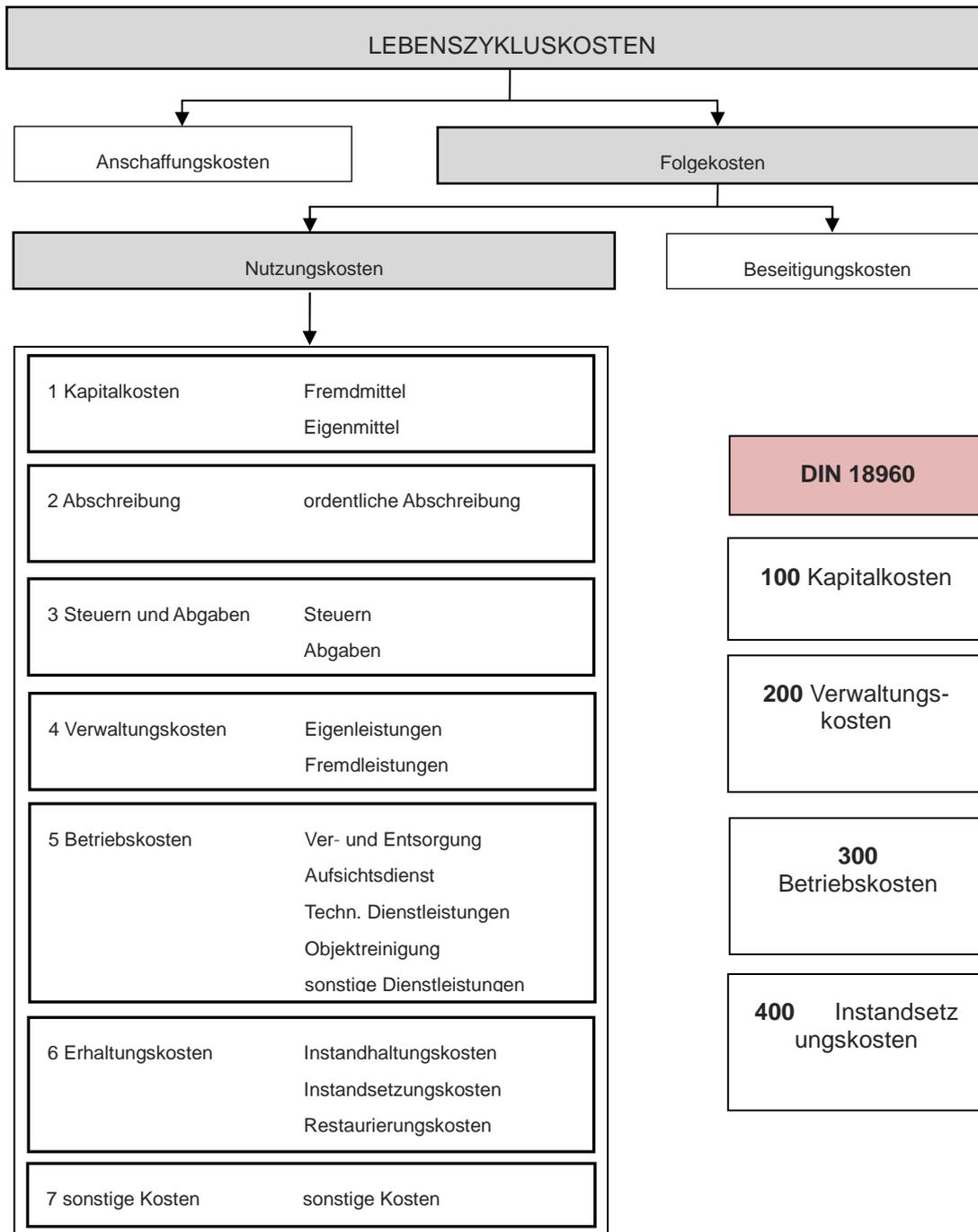


Abb. 3 Gliederung der Nutzungskosten lt. ÖNORM B 1801-2 bzw. DIN 18960

Die ÖNORM gliedert die Nutzungskosten in 7 Bereiche mit den angeführten Untergruppen. Die DIN 18960 gibt zusätzlich noch zwei weitere Gliederungsebenen vor, wie in der folgenden Tabelle gezeigt wird.

Gliederung der Nutzungskosten nach DIN 18960

KGr.	Nutzungsgruppe	KGr.	Nutzungsgruppe
100	Kapitalkosten	350	Inspektion u. Wartung d. technischen Anlagen
110	Fremdkapitalkosten	351	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen
111	Zinsen für Fremdkapital	352	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen
112	Kosten für Bürgschaften	352	Wärmeversorgungsanlagen
113	Leistungen aus Rentenschulden	353	Lufttechnische Anlagen
114	Erbbauzinsen	354	Starkstromanlagen
115	Leistungen aus Dienstbarkeiten und So	355	Fernmelde und Informationstechnische Anlagen
119	Fremdkapitalkosten, sonstiges	356	Förderanlagen
120	Eigenkapitalkosten	357	Nutzungsspezifische Anlagen
121	Zinsen für Eigenkapital	358	Abfallbeseitigung
122	Zinsen für den Wert von Eigenleistungen	359	Inspektion u. Wartung d. techn. Anlagen, sonstiges
129	Eigenkapitalkosten, sonstiges	360	Kontroll- und Sicherheitsdienste
200	Verwaltungskosten	361	Bauwerk
210	Personalkosten	362	Bauwerk- technische Anlagen
220	Sachkosten	363	Außenanlagen
290	Verwaltungskosten, sonstiges	364	Ausstattung und Kunstwerke
300	Betriebskosten	365	Zugangskontrolle
310	Ver.- und Entsorgung	369	Kontroll- und Sicherheitsdienst, sonstiges
311	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	370	Abgaben und Beiträge
312	Wärmeversorgungsanlagen	371	Steuern
313	Lufttechnischen Anlagen	372	Versicherungsbeiträge
314	Starkstromanlagen	379	Abgaben und Beiträge, sonstiges
315	Fernmelde und Informationstechnische Anlagen	400	Instandsetzung
316	Förderanlagen	410	Instandsetzung der Baukonstruktion
317	Nutzungsspezifische Anlagen	411	Gründung
318	Abfallbeseitigung	412	Außenwände
319	Ver.- und Entsorgung, sonstiges	413	Innenwände
320	Reinigung und Pflege	414	Decken
321	Fassaden, Dächer	415	Dächer
322	Fußböden	416	Baukonstruktive Einbauten
323	Wände, Decken	419	Instandsetzungskosten, sonstiges
324	Türen, Fenster	420	Instandsetzung der techn. Anlagen
325	Abwasser-, Wasser-, Gas-, Wärme- und lufttechnische Anlagen	421	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen
326	Starkstrom, Fernmelde und Gebäudeautomation	422	Wärmeversorgungsanlagen
327	Ausstattung, Einbauten	423	Lufttechnischen Anlagen
328	Geländeflächen, befestigte Flächen	424	Starkstromanlagen
329	Reinigung und Pflege, sonstiges	425	Fernmelde und Informationstechnische Anlagen

330	Bedienung der technischen Anlagen	426	Förderanlagen
331	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	427	Nutzungsspezifische Anlagen
332	Wärmeversorgungsanlagen	428	Gebäudeautomation
333	Lufotechnische Anlagen	429	Instandsetzung d. techn. Anlagen, sonstiges
334	Starkstromanlagen	430	Instandsetzung der Außenanlagen
335	Fernmelde- und informationstechnische Anlagen	431	Gelände Flächen
336	Förderanlagen	432	Befestigte Flächen
337	Nutzungsspezifische Anlagen	433	Baukonstruktionen in Außenanlagen
338	Gebäudeautomation	434	Technische Anlagen in Außenanlagen
339	Bedienung der technischen Anlagen, sonstiges	435	Einbauten in Außenanlagen
340	Inspektion und Wartung der Baukonstruktion	439	Instandsetzung der Außenanlagen, sonstiges
341	Gründung	440	Instandsetzung der Ausstattung
342	Außenwände	441	Ausstattung
343	Innenwände	442	Kunstwerke
344	Decken	449	Instandsetzung der Ausstattung, sonstiges
345	Dächer		
346	Baukonstruktive Einbauten		
347	Inspektion u. Wartung d. Baukonstruktion, sonstiges		

Tab. 1 Gliederung nach DIN 18960

Die Anforderungen an die Detaillierung und Genauigkeit der Prognose können je nach Verwendungszweck und Nutzer der Ergebnisse unterschiedlich sein. Die Sichtweise auf die Immobilie ist vom Nutzer abhängig und damit auch die Art und der Umfang der Betrachtung. Ob die Tiefe der Gliederung notwendig ist, ist entsprechend den Anforderungen an die Genauigkeit und dem vertretbaren Aufwand in Bezug auf den Nutzen des Ergebnisses zu beurteilen. Die Verfügbarkeit aller Daten in entsprechender Tiefe ist fraglich.

2.2.1 Kapitalkosten/ Finanzierungskosten

Die Kosten der Finanzierung werden üblicherweise nicht explizit ausgewiesen. Im Fall der LZK- Berechnung mit dynamischen Methoden werden sie jedoch indirekt über das angenommene Zinsniveau und Renditeerwartungen einbezogen. Zahlungen, die der Tilgung von Darlehen dienen, zählen nicht zu den Kapitalkosten. Kosten für Gebühren von Banken sowie jene aus der Zinsbelastung sind in die Berechnung miteinzubeziehen.⁸

Finanzierungsentscheidungen sind Entscheidungen über die Mittelversorgung und damit über Umfang und Struktur des Kapitals der Unternehmung. Bei Immobilien stehen die langfristigen Finanzierungsformen im Vordergrund. Aufgeteilt wird die Finanzierung in:

- Eigenkapital: Rücklagen, Gewinnvortrag, Jahresüberschuss

⁸ Vgl. (Diederichs 2006), S.205

- Fremdkapital: Im Immobilienbereich meist langfristige Verbindlichkeiten mit Laufzeiten von mindestens vier Jahren.⁹

Das eingesetzte Eigenkapital verursacht Kosten, indem es für andere, unter Umständen rentablere Zwecke eingesetzt werden könnte. Eine mögliche Rendite wird mit einem kalkulatorischen Eigenkapitalzinssatz bewertet.

2.2.2 Abschreibung

Die Abschreibungen betreffen die Wertminderung von Objekten, Anlagen und Einrichtungen.

- ordentliche Abschreibungen: Abschreibungen für verbrauchsbedingte Wertminderungen von Objekten, Anlagen und Einrichtungen.
- außerordentliche Abschreibungen: vorzeitige Abschreibungen nach technischen und wirtschaftlichen Gegebenheiten.

Die durchschnittliche kalkulatorische Abschreibung wird über das durchschnittlich gebundene Kapital berechnet. Bei der Berechnung des durchschnittlichen Kapitaleinsatzes wird unterstellt, dass eine Unternehmung bezüglich eines Investitionsprojekts jedes Jahr über die Umsatzerlöse die kalkulatorische Abschreibung „verdient“ und sich der Kapitaleinsatz dadurch jährlich um die kalkulatorische Abschreibung verringert.¹⁰ In der Bilanzbuchhaltung und der Steuerbilanz ist die Abschreibung zwingend zu berücksichtigen. Als Grundlage dafür dienen die Herstellungs- bzw. Anschaffungskosten.

Im Gegensatz zur planmäßigen Abschreibung orientiert sich die kalkulatorische Abschreibung im Interesse der Substanzerhaltung des abnutzbaren Vermögens am Wiederbeschaffungs- bzw. Wiederherstellwert, der durch die Teuerung höher ist als der Anschaffungswert.¹¹ Die Höhe der kalkulatorischen Abschreibung ist von den Abschreibungsverfahren abhängig.

- Leistungsproportionale Abschreibung
- Lineare Abschreibung
- Progressive Abschreibung
- Degressive Abschreibung

Die leistungsproportionale Abschreibung richtet sich nach der erbrachten Leistung im Lauf der Nutzungsdauer des Gebäudes. Die Herstellungskosten werden auf die in den Perioden erbrachten Leistungen verteilt. Beim progressiven Abschreibungsverfahren erhöht sich mit zunehmender Zeit der Abschreibungsbetrag im Gegensatz zur degressiven Abschreibung, bei der in den ersten Perioden höhere Beträge abgeschrieben werden. Die lineare, also zeitproportionale Abschreibung ist laut Christian Stoy, der in seinen Ausführungen auf Kalusche verweist, in der Immobilienwirtschaft am häufigsten.¹² Richtwerte für die Abschreibungsdauer

⁹ Vgl. (Fischer 2005)

¹⁰ Vgl. (Fischer 2005)

¹¹ Vgl. (o.Univ.Prof. Mag. Dr. Dieter Mandl 2002)

¹² (Stoy 2005), S.63ff

können der SIA 480 entnommen werden. Sie berücksichtigt auch bauteilspezifische Lebensdauern in Abhängigkeit von der Beanspruchung.¹³

Bauteil	mittlere Beanspruchung	Große Beanspruchung
Gebäude	50	40
Struktur/ Rohbau	100	80
Gebäudehülle	50	40
TGA	40	30
Ausbau	55	40
Betriebseinrichtung und Ausstattung	20	15

Tab. 2 Abschreibungsdauern nach SIA 480 (2004)

Die Abschreibungsverfahren der Finanzwirtschaft entsprechen nicht dem Wertminderungsverlauf von Materialien und Bauteilen.

2.2.3 Steuern und Abgaben

Steuern und Abgaben werden in der DIN 18960 der Kostengruppe 300 (Betriebskosten) zugeordnet. Steuern sind langfristig schwer vorherzusagen.

Die am Beginn des Lebenszyklus einer Immobilie stehenden Steuern, wie die Grunderwerbssteuer, können als sicher angenommen werden, zumal diese am Beginn des Lebenszyklus zu entrichten sind. Laufend zu entrichtende Abgaben, wie die Grundsteuer beruhen in Österreich auf einer Rechtsgrundlage aus dem Jahr 1955¹⁴. Eine Anhebung ist aber abzusehen da dieses Thema eine strake Präsenz in der politischen Diskussion hat. Im Fall von Investoren, die nicht vorsteuerabzugsberechtigt sind, ist die Umsatzsteuer zu berücksichtigen, die derzeit 20% beträgt.

2.2.4 Verwaltungskosten¹⁵

Verwaltungskosten sind Kosten der Fremd- und Eigenleistungen für die Objekt- und Grundstücksverwaltung. Für die Prognose dieser Kosten können Kennwerte vergleichbarer Objekte bzw. bei Auslagerung der Verwaltungstätigkeit Angebote von Immobilienverwaltern herangezogen werden. Zu den Leistungen der Verwaltung zählen:

- Vermietung

¹³ Vgl. (Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein; SIA 480, Wirtschaftlichkeitsrechnung im Hochbau, 2004)

¹⁴ Grundsteuergesetz 1955, BGBl. 149/1955

¹⁵ Die Beschreibung der Kostengruppe wurde großteils den hierfür gültigen österreichischen und deutschen Normen entnommen, der ÖNORM B1801-2 und der DIN 18960

- Mietbuchhaltung
- Abrechnung von Nebenkosten, Betriebskosten, Steuern und Abgaben
- Planung, Beauftragung, Überwachung und Abrechnung von Instandsetzungs- Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten
- Jahresabschlusserstellung
- Bearbeitung von Versicherungsfällen
- Organisation von Personalangelegenheiten
- ...

2.2.5 Betriebskosten¹⁶

Kosten, die zur Sicherung der Bedingungen für die Nutzung von Objekten erforderlich sind, werden als Betriebskosten bezeichnet. Unterschieden wird zwischen Kosten für Ver- und Entsorgung (Wasser, Energie,) sowie dem Bereich der Dienstleistungen, zu dem die Wartung und die Reinigung des Gebäudes zählen.

Die Ver- und Entsorgung ist in der ÖNORM B1801-2 in der Kostengruppe 5.1, in der DIN 18960 in der Kostengruppe 310 zusammengefasst. Kosten, die sich maßgeblich niederschlagen, sind jene für die Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung. Die Berechnung der Kosten erfolgt hier über die ortsüblichen Preise pro Kubikmeter und die festgelegten Grundentgelte für Ver- und Entsorgungsleistungen.

Die Kosten für Beleuchtung, Raumwärme, Warmwassererzeugung, Lüftungswärme sowie für Klimatisierung werden in kWh abgerechnet. Die Berechnung der zu erwartenden Kosten kann über die benötigte Leistung multipliziert mit den Volllaststunden erfolgen. Über die Wirkungsgrade der Anlagen und den Energieinhalt kann die eingesetzte Menge an Energieträgern errechnet werden.

Zu den Betriebskosten zählen weiters die Ausgaben für Reinigung und Pflege. Die regelmäßige Unterhaltsreinigung sowie auch die unregelmäßige Grundreinigung machen einen wesentlichen Bestandteil der gesamten Betriebskosten aus. Auf diese Position kann bereits während der Planungsphase durch die Wahl der Materialien, Anschlusssituationen im Bereich der Sockelleiste und Zugänglichkeiten, z.B. bei Fassaden oder Oberlichtern, Einfluss genommen werden. Bei Vollständiger Vergabe dieser Leistungen sind die Kosten zumindest für den Vertragszeitraum fixiert.

Unter Aufsichtsdienst versteht man den Schutz und die Überwachung des Gebäudes. Die Kosten hierfür variieren in Abhängigkeit vom Gebäudetyp sehr stark. Während bei Einfamilienhäusern hierfür praktisch keine Kosten entstehen, ist der Personal- und Technikeinsatz bei Banken und Veranstaltungsräumlichkeiten sehr hoch.

¹⁶ Die Beschreibungen der Kostengruppen wurden großteils den hierfür gültigen österreichischen und deutschen Normen entnommen, der ÖNORM B1801-2 und der DIN 18960

2.2.6 Erhaltungskosten

Diese Position wird in der deutschen DIN 18960 als Instandsetzungs- und Instandhaltungskosten bezeichnet. Sie umfassen Kosten für die Gesamtheit aller Maßnahmen, um den Bestand der Bausubstanz und ihren Wert zu sichern. Die Instandhaltungskosten dienen der Erhaltung durch einfache und regelmäßig wiederkehrende Maßnahmen. Um die Funktionstauglichkeit zu erhalten z. B. Ausbesserungsmaßnahmen, Reparaturen, Beseitigung von Elementarschäden.¹⁷

2.2.7 Sonstiges

Kosten für die Gesamtheit aller Maßnahmen der Objektbewirtschaftung, die in den vorgenannten Kostenarten nicht berücksichtigt sind bzw. diesen nicht eindeutig zugeordnet werden können. Darunter fällt z.B. der Aufwand für Werbung. In der DIN 18960 wird die Kostengruppe „Sonstiges“ nicht als Hauptgruppe, sondern als Untergruppe zu den Kostenbereichen angeführt.

2.2.8 Beseitigungskosten

Die Rückbau- bzw. die Abrisskosten am Ende des Lebenszyklus sind wegen der langen Zeitdauer bis zu ihrer Fälligkeit nur schwer prognostizierbar. Zusätzlich ist der Anteil an den dynamisch berechneten Lebenszykluskosten gering, da durch die Abzinsung zum Vergleichszeitpunkt keine wesentlichen Auswirkungen zu erwarten sind.

2.3 Nationale und internationale Zertifizierungssysteme

Die planungs- bzw. baubegleitende Prognose von Bewirtschaftungskosten ist gegenwärtig auf freiwilliger Basis möglich. Die Umsetzung kann aus ideologischen Gesichtspunkten heraus erfolgen oder eine Marketingstrategie von Investoren sein, die sie sich dadurch höhere Marktpreise für ihr Objekt versprechen. Gleichzeitig gibt es aber auch Nutzer, die von potentiellen Mietobjekten die Einhaltung bestimmter Standards fordern. Gerade hier stellt sich die Frage wie eine Liegenschaft vergleichbar mit anderen bewertet werden kann. Neben den Kosten der Nutzung sind auch schwieriger quantifizierbare Faktoren wie die Lage, die Entwicklung des Umfeldes, die Zufriedenheit der Nutzer oder die Ökologie des Gebäudes zu bewerten. Verschiedene Organisationen, die national aber auch international agieren, versuchen solche Zertifizierungssysteme, ähnlich dem Energieausweis, zu etablieren.¹⁸

¹⁷ (Dr. DI Thomas Wießflecker 2009, 1. Auflage), P 6.2

¹⁸ Der Energieausweis ist in Österreich durch das Energieausweisvorlagegesetz EAVG, verabschiedet als Bundesgesetz, verpflichtend für Neu- und Umbauten sowie bei Veräußerung eines Objekts. Das Gesetz ist seit 01.01.2008 in Kraft.

2.3.1 ÖGNI und DGNB

Die Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft (ÖGNI) ist ein Verein mit Sitz in Wien.

Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige
Immobilienwirtschaft,
Schlossgasse 6-8, 1050 Wien
E-Mail: office@ogni.at

Die deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) hat ihren Sitz in Stuttgart.

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.
Kronprinzstraße 11
70173 Stuttgart
Internet: www.dgnb.de

Das erklärte Ziel der beiden Vereine ist die Nachhaltigkeit der deutschen und der österreichischen Immobilienwirtschaft zu fördern, die Schaffung von umweltschonenden, Ressourcen sparenden und langfristig wirtschaftlichen und sozialen Anforderungen berücksichtigenden Gebäuden zu forcieren. Gegründet wurde der Verein am 29.09.2009. Die ÖGNI ist das österreichische Pendant zur Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (DGNB) und steht auch mit dieser in Verbindung. Die Kooperation verfolgt das Ziel, das Gebäudezertifizierungssystem der DGNB für Österreich zu adaptieren und zu einem europäischen Zertifizierungssystem weiter zu entwickeln.¹⁹

Bewertet werden Themenfelder mit ca. 60 Kriterien, die auf zusammengefasst sind ausschließlich auf die des untersuchten Objekts. Darunter befinden sich die Qualität, die Ökonomische Soziale Qualität sowie die und die Prozessqualität. Bereiche werden und die Punkte mit



insgesamt 6 insgesamt Steckbriefen und sich auf Qualitäten beziehen. Ökologische Qualität, die Technische Diese fünf ausgewertet

verschiedenen Gewichtungen zu einem Ergebnis

Abb. 4 Themenbereiche der DGNB bzw. ÖGNI Zertifizierung

einzelnen

zusammengefasst. Mit den Gewichtungen kann Einfluss auf die Bewertung verschiedener Objekttypen genommen werden, um den Bereichen für den Betrieb

¹⁹ Vgl. Österreichische Gesellschaft für nachhaltige Immobilienwirtschaft 2010

des Gebäudes die notwendige Bedeutung beizumessen. Die Standortqualität ist eine Einzelwertung.²⁰

Grundvoraussetzung ist ein einheitlicher Bewertungsmaßstab, der von der DGNB in Zusammenarbeit mit staatlichen Stellen erarbeitet wird.

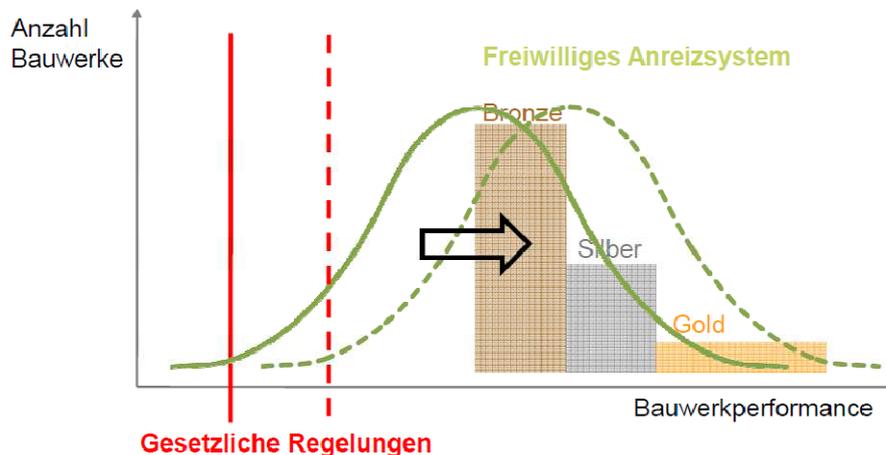


Abb. 5 Prinzip der Zertifizierung²¹

Wie in der Darstellung schematisch gezeigt, ergibt sich aus der Gebäudebewertung eine Verteilungskurve. Eine Auszeichnung erhalten diejenigen, die sich in der Bewertung in der oberen Hälfte der untersuchten Gebäude befinden und zudem deutlich über den gesetzlichen Regelungen. Die Zertifizierung soll ein Anreiz sein Immobilien nachhaltiger zu gestalten. Das Verfahren ist zusätzlich dynamisch angelegt, da sich durch die Verschiebung der Kurve in Richtung besserer Gebäude die Grenzwerte für die Auszeichnungen einem höheren Standard anpassen.

Durch die Kooperation mit der DGNB kann die ÖGNI auf das bereits entwickelte Zertifizierungssystem zurückgreifen. Dieses System ist in Österreich direkt anwendbar, benötigt aber im Einzelfall Anpassungen an die österreichischen Gegebenheiten. Die ÖGNI arbeitet daran, das System der DGNB für Österreich zu adaptieren.

Die Anpassung erfolgt dabei in Form von Steckbriefen zu den einzelnen Bewertungskriterien. Das Grundsystem sollte weitgehend unverändert bleiben, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten.

Vom Zertifizierungssystem werden die grundlegenden Dimensionen der Nachhaltigkeit (ökologische, ökonomische, soziale) abgedeckt. Bei den unterschiedlichen Gebäudetypen werden diese Parameter unterschiedlich bewertet. Durch die Systemvarianten werden diese an die verschiedenen Typen von Immobilien angepasst, indem sie eine Anzahl von Kriterien festlegen, nach denen die Dimensionen gemessen werden. Zu jedem der Kriterien gibt es einen ausführlichen Steckbrief, der u.a. beschreibt, warum dieses Kriterium Teil des Zertifizierungssystems ist, und wie es gemessen werden soll.²² Zum jetzigen

²⁰ Vgl. (Donath 2009)

²¹ (Donath 2009)

²² Vgl. Österreichische Gesellschaft für nachhaltige Immobilienwirtschaft 2010

Zeitpunkt existiert die Systemvariante „Büro und Verwaltung, Neubau“. Weitere Systemvarianten sind in Vorbereitung.

Die ÖGNI führt keine Zertifizierungen durch. Diese werden nur durch unabhängige Auditoren durchgeführt. Die ÖGNI entwickelt die Richtlinien für die Zertifizierungen und kontrolliert die Ergebnisse der Auditoren auf Übereinstimmung. Das Zertifikat wird durch die ÖGNI verliehen. Die ÖGNI verleiht derzeit noch keine eigenen Zertifikate, sondern bedient sich auch in Österreich des DGNB- Zertifikats. Unterschieden wird auch zwischen einem Vorzertifikat, ausgestellt aufgrund der Planunterlagen, und dem Zertifikat, ausgestellt auf Basis der Werte des fertigen Bauwerks. Das Vorzertifikat kann als Teil einer integralen Planung genutzt werden. Die Vorteile sind:

- eine frühe Zielfestlegung
- Vermarktbarkeit macht die integrale Planung bezahlbar
- höhere Transparenz und klare Prozesse bei Planung und Bau
- besseres Risikomanagement
- Einsparung von Ressourcen über den Lebenszyklus
- höhere Qualität des Gebäudes
- Überprüfung der Umsetzung der Planung²³

Die angeführten Vorteile stehen nicht zwangsläufig in direkten Zusammenhang mit der Ausstellung eines Vorzertifikats. Um zielgerichtet Verbesserungen erreichen zu können und einen Regelkreis in Gang zu setzen, bedarf es aber einer Abbildung des Ist- Zustandes und der Definition eines Zieles. Beides wird durch die Vorzertifizierung bewerkstelligt, die sich damit als Baustein zu einer Lebenszyklusorientierten Planung eignet.

2.3.2 Internationale Zertifizierungssysteme:

LEED: Leadership in Energy and Environmental Design

Das Zertifikat des U.S. Green Building Council vergibt vier Qualitätsstufen (einfach, Silber, Gold, Platin). Dieses Bewertungssystem definiert genaue Standards in den Bereichen Standortkonzept, Wasser- und Energieverbrauch, Baustoffe und umweltfreundlicher Innenausbau.²⁴ Ein bekanntes Bauwerk in Österreich dem das LEED- Zertifikat in Gold verliehen wurde ist das Rivergate – office centre in Wien.

BREEAM: BRE Environmental Assessment Method

Das BREEAM- Zertifikat kommt ursprünglich aus Großbritannien und ist weltweit etabliert.²⁵

<http://www.breeam.org>

²³ Vgl. (Donath 2009)

²⁴ Vgl. (Frank W. Lipphardt 2011)

²⁵ Vgl. (Frank W. Lipphardt 2011)

3 Planung und Realisierung bzw. die frühzeitige Kostenerkennung

3.1 Notwendigkeit der frühzeitigen Kostenerkennung

Die Kostenverursachung erfolgt in der Planungsphase. Die tatsächlichen Kosten hingegen entstehen erst zu einem späteren Zeitpunkt in der Nutzungsphase. Das Ziel des Bauherren sowie der beteiligten Planer muss deshalb eine lebenszyklusorientierte Planung sein. Grundsätzlich sind dabei drei Komponenten zu berücksichtigen.

- Die technische Komponente zur Ausführbarkeit bei der Erstellung
- Infrastrukturelle Komponente zur Schaffung der notwendigen Infrastruktur für die Unterhaltung des Gebäudes.
- Die kaufmännische Komponente (Kosten und Unterhaltung)²⁶

Erst die Darstellung der Lebenszykluskosten führt Planern sowie Bauherren die Auswirkungen ihrer Entscheidungen vor Augen. Unterschiedliche Varianten der Ausführung bei Bodenbelägen, Fassadengestaltungen etc. können im Hinblick auf ihre Folgekosten untersucht werden, was zu einer Kostenoptimierung führt.

Wie bereits eingangs erwähnt, nimmt der Einfluss auf die Kosten mit dem Fertigstellungsgrad des Objekts ab. Ist eine Immobilie einmal in Betrieb, ist es nur schwer möglich Einfluss auf den Ablauf der Prozesse, die Betriebskosten oder auch den ökologischen Standard zu nehmen. Eine ganzheitliche Betrachtung erfordert deshalb die Einbindung von Aspekten des Facility- Managements in die Projektentwicklung, Planung und Ausführung, dargestellt in folgendem Diagramm.²⁷

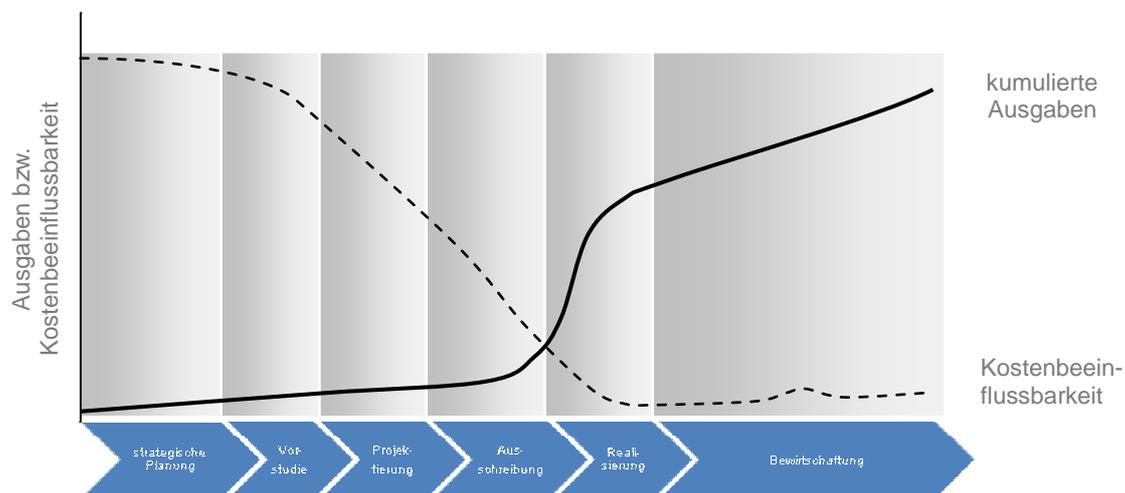


Abb. 6: Diagramm der Beeinflussbarkeit der Kosten

Während der Ausführungsphase ist der Einfluss auf die Folgekosten, abgesehen von der Anpassung von Abläufen, die keiner baulichen Änderung bedürfen,

²⁶ Vgl. (Dr. Pfnür 2004)

²⁷ Vgl. Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein, SIA 113, FM-gerechte Bauplanung und Realisierung bzw. (Dr. Pfnür, 2004), S. 111

praktisch erloschen. Nur Sanierungs- und Umbauarbeiten bieten noch eingeschränkt Möglichkeiten auf nachhaltige Verbesserungen. Der Schweizer Ingenieur und Architektenverein hat eine Empfehlung für die „FM- gerechte Bauplanung und Realisierung“ herausgegeben, die SIA 113. Sie soll sicherstellen, dass ein Gebäude in Bezug auf die Nutzungskosten, die Nutzung und die Rendite über die gesamte Lebensdauer optimiert wird und die Interessen der Eigentümer, Nutzer und Dienstleister gewahrt bleiben. Einzelnen Projektphasen sind Leistungen der Eigentümer, Nutzer und Dienstleister zugeordnet, die für den Start der jeweils nächsten Teilphase zu erbringen sind und deren Umsetzung zu evaluieren ist.²⁸ Die SIA 112 gliedert den Ablauf der Projekte in 5 Teilphasen, die ohne große Einschränkungen auf die Gliederung der ÖNORM B1801-1 zu übertragen sind.

Projektphase	SIA 112	ÖNORM B1801-1
1	Strategische Planung	Grundlagenermittlung
2	Vorstudie	Vorentwurf
3	Projektierung	Entwurf
4	Ausschreibung	Ausführung
5	Realisierung	Inbetriebnahme

Tab. 3 Gegenüberstellung der Projektphasen

Die einzelnen Phasen werden in der Folge beschrieben.

3.2 Projektphasen der Nutzungskosten

► Projektphasen

Bedarfsplanungsphase	Grundlagenermittlungsphase	Vorentwurfsphase	Entwurfsphase	Ausführungsphase	Inbetriebnahmephase	Nutzungsphase
Objektentwicklung	Objekterrichtung					Objektnutzung
Quantitätsziele	Raum-/Funktionsprogramm	Vorentwurfsplanung	Entwurfsplanung	Ausführungsplanung	Bestandsplanung	Inventarverzeichnis
Qualitätsziele	Qualitätsrahmen	Anlagenbeschreibung	Objektbeschreibung	Leistungsbeschreibung	Ausstattungs- u. Raumbuch	Inventarbeschreibung
Terminziele	Terminrahmen	Grofterminplanung	Genereller Ablaufplan	Ausführungsterminplan	Bezugsterminplan	Nutzungs-Terminplan
Kostenziele	Kostenrahmen	Kostenschätzung	Kostenberechnung	Kostenanschlag	Kostenfeststellung	Nutzungskosten
	Prognose der Nutzungskosten					Regelkreis
Nutzungskostenziele	Nutzungskostenrahmen	Nutzungskosten-schätzung	Nutzungskostenberechnung		Kostenanschlag	Nutzungskostenüberwachung

Tab. 4 vgl. Gliederung der Projektphasen nach ÖNORM B 1801-1 (05/1995)

In der Bedarfsplanungsphase werden die vier großen Ziele Quantität, Qualität, Termine und Kosten, die von den Projektbeteiligten zu erreichen sind, definiert.

²⁸ Vgl. . Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein, SIA 113, FM- gerechte Bauplanung und Realisierung

Damit werden die Grundlagen, die etwa für die Ausschreibung eines Wettbewerbs notwendig sind, fixiert. Die neue Auflage der ÖNORM B 1801-1 (2009) untergliedert die Kostenziele weiter in die Handlungsbereiche Kosten und Finanzierung und die Terminziele in Termine und Ressourcen. Die bestehenden Tabellen lt. ÖNORM sollten für die Zwecke der FM- gerechten Bauplanung um die FM- Ziele erweitert werden bzw. die Leistungen des Facility Managements als Grundleistungen in der Matrix definiert werden. In jeder Projektphase gilt es, Aufgaben bezüglich der Qualität, der Finanzen und Ressourcen und der Objektnutzung zu definieren. Für die weitere Betrachtung sind in erster Linie die Kosten von Interesse. In Anlehnung an die vorgenannten Normen werden folgende Teilleistungen definiert.

► **Grundlagenermittlungsphase - Nutzungskostenrahmen**

Der Kostenrahmen hat eine zentrale Rolle in der Projektentwicklung, sowohl für die Investitionssumme als auch für die Nutzungskosten. Dabei ist von folgenden Ausgangssituationen auszugehen.

- Es soll ein möglichst hoher Mietertrag und eine Wertsteigerung bzw. Werterhaltung bei vorgegebenen Budget nach dem Maximalprinzip erreicht werden.
- Ein definiertes Nutzerbedarfsprogramm soll mit den geringstmöglichen Mitteln erreicht werden.

Neben der Ermittlung des Kostenrahmens für die Investitionssumme ist gleichzeitig eine Abschätzung des Nutzungskostenrahmens vorzunehmen. In dieser Phase des Projekts werden meist Kennwerte aus ähnlichen Projekten oder aus Datensammlungen herangezogen.²⁹ Neben der Bestimmung der Kostenkennwerte werden auch die Renditeerwartungen fixiert, Finanzierungsmöglichkeiten und Strategien zur Senkung der LCC's (Life Cycle Cost's) erarbeitet. Der FM-Dienstleister schafft in dieser Phase die Grundlagen für die Zielvorgaben der Nutzungskosten und die Bewirtschaftungsstandards.³⁰

► **Vorentwurfsphase - Nutzungskostenschätzung**

Die Nutzungskostenschätzung während der Vorentwurfsphase ist eine überschlägige Ermittlung der zu erwarteten Nutzungskosten bei Neubauten und stützt sich meist auf Kennwerte. Ermittelt werden vor allem Kosten, die durch die Konstruktion des Gebäudes und weniger durch die Eigenarten der Nutzung beeinflusst werden. Betrachtet werden die Kosten bis zur Ebene der FM-Hauptprozesse, insbesondere die Kostengruppen

- Objektbetrieb/ Betriebsführung
- Ver- und Entsorgung
- Reinigung und Pflege
- Schutz und Sicherheit

► **Entwurfs- und Ausführungsphase - Nutzungskostenberechnung**

Die Berechnung der Nutzungskosten ist eine annähernde Ermittlung der erwarteten Nutzungskosten. Sie dient als Entscheidungsgrundlage für die

²⁹ (Diederichs 2006), S.56f

³⁰ Vgl. . Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein, SIA 113, FM- gerechte Bauplanung und Realisierung, S.14

Ausführung. Die Nutzkostenberechnung ist entsprechend dem Planungsfortschritt fortzusetzen. Bezugnehmend auf den Detaillierungsgrad sollten die Kosten bis zur Ebene der Elemente ermittelt werden, um die verschiedenen Varianten und Materialien hinsichtlich der Nutzungskosten überprüfen zu können. Dem FM-Dienstleister obliegen in dieser Phase die Aufgaben der Schätzung der Bewirtschaftungskosten, der Vorgabe eines Konzeptes mit prüfbareren Kriterien und schlussendlich der Bewertung der Varianten.³¹

► Inbetriebnahmephase - Nutzungskostenanschlag

Der Nutzungskostenanschlag ist eine möglichst genaue Ermittlung der Kosten bei Neubauten. Er umfasst sämtliche voraussichtlich anfallenden Kosten, und dient somit bereits der Budgetplanung bzw. der Planung der Mittelbereitstellung. Teilleistungen wie z.B. Reinigung und Pflege, Sichern und Schützen oder die facilitären Managementleistungen können zu diesem Zeitpunkt bereits infolge von Ausschreibungen veranschlagt werden. Die Vorgaben des Service-Level, die Anforderungen betreffend Nutzung und die Vorgabe der Bewertungskriterien fallen in den Aufgabenbereich des FM-Dienstleiters. Mit der Inbetriebnahme des Objekts sind die Leistungen, die den Betrieb des Objekts sicherstellen, vergeben. Ob sie dem Bedarf angemessen sind, zeigt erst der Betrieb. Gleiches gilt für die Kosten der Ver- und Entsorgung eines Objekts.

► Nutzungsphase - Nutzungskostenüberwachung

Die Ermittlung der tatsächlichen Nutzungskosten des bestehenden Objekts auf Basis von Belegen und Dokumenten ist eine Notwendigkeit, um Veränderungen abbilden zu können. Der Detaillierungsgrad richtet sich hier nach den Anforderungen des Nutzers. Die Zielvorgabe und die Erfassung des Ist-Zustandes setzen durch den Vergleich einen Regelkreis in Gang. Zu beachten ist, dass Nutzungskostenfeststellungen die Basis für die Entwicklung von Nutzungskostenkennzahlen sind. Die Kenntnis der tatsächlichen Nutzungskosten ermöglicht den Vergleich mit Referenzimmobilien und kann Schwachstellen und Potentiale im Betrieb der Immobilie aufzeigen.

Der Vergleich der Nutzungskosten über mehrere Jahre wird als Überwachung bezeichnet.

Die Berechnung der Nutzungskosten soll zu einer Optimierung der Prozesse während der Lebensdauer eines Objekts beitragen. Das Wissen um zukünftige Kosten dient als Vorbereitung für Investitionsentscheidungen speziell in den Phasen der Planung bzw. in den Phasen von Umbau und Sanierung. Während der Nutzungsphase eines Objekts ist die Ermittlung der tatsächlichen Kosten zur Kontrolle und des Weiteren für die Prozessoptimierung unerlässlich.³²

3.3 Nutzungskostenplanung

Planung ist die gedankliche Vorwegnahme einer zukünftigen Handlung, die Abwägung verschiedener Handlungsalternativen und die Entscheidung für den

³¹ Vgl. .Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein, SIA 113, FM- gerechte Bauplanung und Realisierung S. 18ff

³² Vgl. (Deutscher Verband für Facility Management, GEFMA 220-1, Lebenszykluskosten im FM, Einführung und Grundlagen (Entwurf) 06/ 2006)

günstigsten Weg.³³ Die Prognose stützt sich meist auf vorhandene Daten der Vergangenheit und der Gegenwart und schließt dadurch auf Entwicklungen in der Zukunft (...). Sie ist das Werkzeug der Planung. Die Prognose kann durch die sich ständig ändernden Randbedingungen nicht exakt sein. Erst sie macht aber eine Kontrolle des Ist- Zustandes durch den Vergleich mit dem Soll- Wert möglich. Die DIN 18960 beschreibt die Nutzungskostenplanung als Gesamtheit aller Maßnahmen der:

- Nutzungskostenermittlung: Vorausberechnung der entstehenden Kosten bzw. Feststellung der tatsächlich entstandenen Kosten.
- Nutzungskostenkontrolle: Vergleich aktueller Kostenermittlungen mit Vorgaben und früheren Kostenermittlungen.
- Nutzungskostensteuerung: Eingreifen in die Planung zur Einhaltung der Kostenvorgaben³⁴

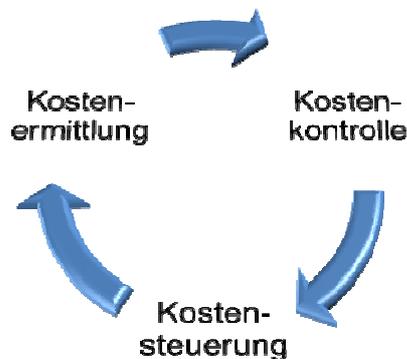


Abb. 7 Regelkreis der Nutzungskostenplanung nach DIN 18960

Das Ergebnis ist ein iterativer Prozess, der, im Sinne der lebenszyklusorientierten Betrachtung, eine Immobilie von der Entwicklung bis zum Ende seiner Lebensdauer begleitet. Der Soll/Ist- Abgleich ist ein Instrument der Qualitätssicherung und stellt fest, ob die gestellten Anforderungen in die Planung und Realisierung einfließen.

In der SIA 113 spielt die Qualitätssicherung eine zentrale Rolle. Es ist vorgesehen beim Abschluss jeder Phase einen Review der Planung und des Bauprozesses durchzuführen. Verantwortlich für die Vorgabe der Kriterien und Aufbereitung der Daten ist der FM- Planer, der den Ist- Zustand beurteilt und Empfehlungen und Maßnahmen für den weiteren Prozess ausgibt. Reviews sollten speziell bei Großprojekten Bestandteil des Terminplans sein und in das übergeordnete projektbezogene Qualitätsmanagementsystem einbezogen werden. Erbrachte Leistungen können zum Zeitpunkt x festgestellt und mit den festgelegten Kriterien verglichen werden. Damit können die Phasen aus der Sicht der FM- gerechten Planung zufriedenstellend abgeschlossen werden.³⁵

³³ Vgl. (Wöhe 1996), S.140

³⁴ Vgl. (Wöhe 1996)

³⁵ Vgl. (Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein, SIA 113, FM- gerechte Bauplanung und Realisierung 2010), S.10

Der Terminablauf bei der integralen Betrachtung der FM- Prozesse ändert sich entsprechend. Die GEFMA hat in ihrer Richtlinie 100-1, Facility- Management Grundlagen, einen entsprechenden Entwurf veröffentlicht, in dem auch die Leistungen der Bewirtschaftung aufgenommen wurden. In Phase 6 wird der Gebäudebetrieb zusammengefasst. Die Phasen 4 und 5 beschreiben die Leistungen rund um die Vermarktung bzw. die Beschaffung von Objekten. In der Leistungsphase 7 werden die Arbeiten rund um Umbau und Sanierung behandelt. Entgegen der Darstellung in der ÖNORM B1801-1 wird auch die Phase der Verwertung berücksichtigt.

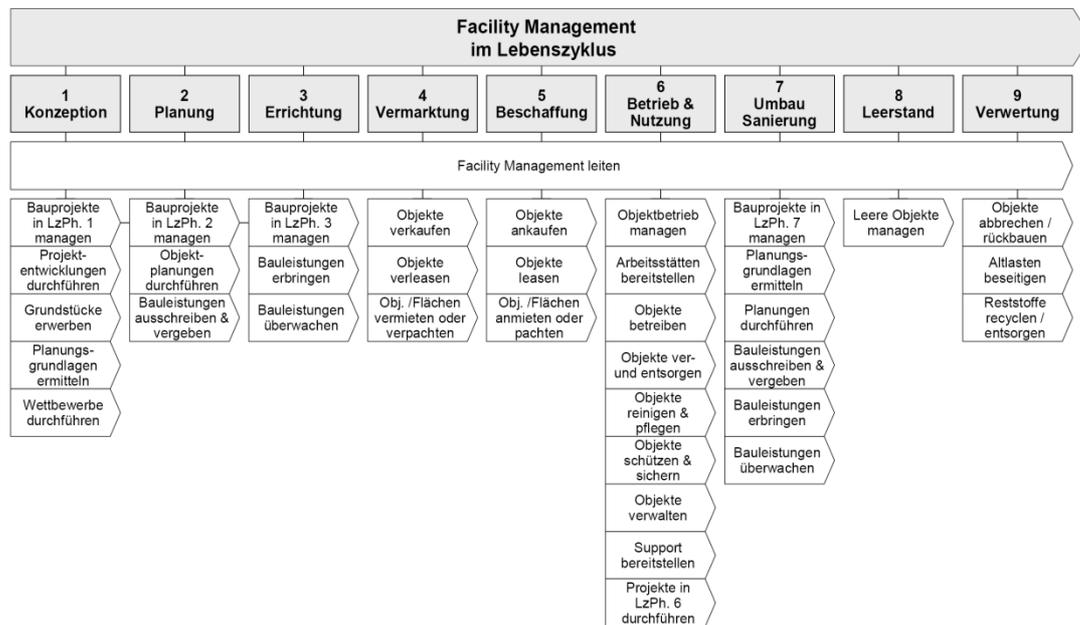


Abb. 8 Lebenszyklusphasen mit FM- Hauptprozessen³⁶

³⁶Vgl. (Deutscher Verband für Facility Management, GEFMA 100-1, Facility Management Grundlagen (Entwurf) 2004-07)

3.4 Einteilung und Wahl der Prognosemethodik

Wie bereits gezeigt, setzen sich die Bewirtschaftungskosten aus einer Vielzahl von Komponenten zusammen. Zur Ermittlung stehen unterschiedliche Methoden zur Verfügung.

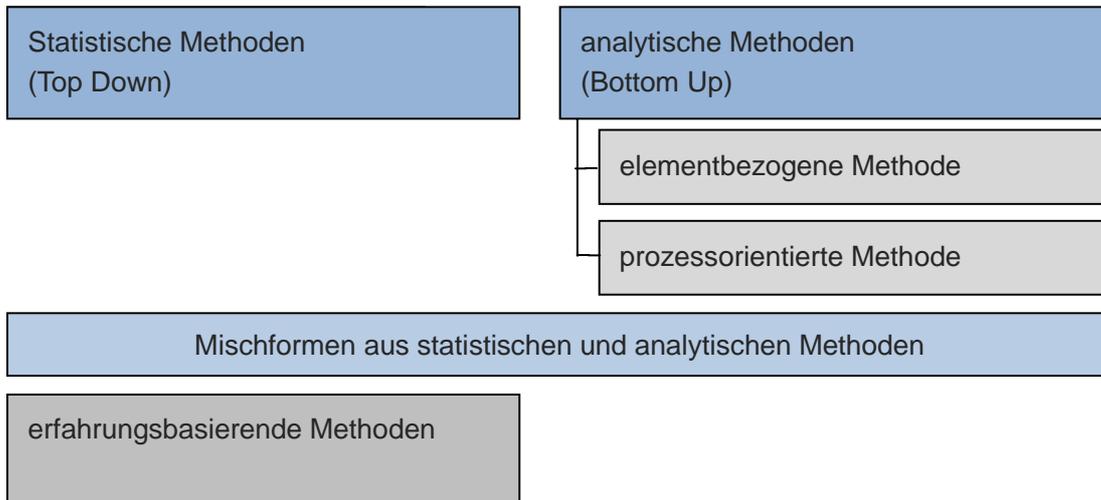


Abb. 9 Methoden zur Prognose von Bewirtschaftungskosten

Ein statistischer Ansatz führt über das Benchmarking. Die Frage nach den gesamten, in einer Periode anfallenden Kosten wird bei dieser Methode über einen Quadratmeterschlüssel oder mit Bezug auf eine funktionale Einheit³⁷ beantwortet. Die Kennwerte werden aus Daten bestehender Gebäude generiert. Viele Faktoren wie der Gebäudetyp, der Technisierungsgrad, das Nutzerverhalten oder auch die Instandhaltungsstrategie machen aus einem eindeutigen Ergebnis einen Bereich, in dem sich der richtige Wert aufhält. Je kleiner dieser Bereich ist, desto genauer wird das Ergebnis ausfallen.

Es ist notwendig, Grenzen abzustecken, indem man die Immobilie einem Typ zuordnet. Die unterschiedlichen Gebäudenutzungen verursachen unterschiedliche Kosten. Zum Beispiel verursacht ein Büro und Verwaltungsgebäude während einer Lebensspanne von 60 Jahren ca. die vierfachen Kosten seiner Errichtung. Ein Krankenhaus dagegen verursacht in einem Zeitraum von 4 Jahren im Betrieb Kosten in der Höhe der Errichtungskosten.³⁸

Zur Hilfestellung unterteilt die ÖNORM B 1801-3 Objekte in neun Hauptgruppen entsprechend der Objektnutzung.

1. Wohnen: Wohnräume, Gemeinschaftsräume, Pausenräume, Warteräume, Speiseräume, Hafträume
2. Büro: Büroräume, Großraumbüros, Besprechungsräume, Konstruktionsräume, Schalerräume, Bedienungsräume, Aufsichtsräume

³⁷ Eine funktionale Einheit ist eine Bezugsgröße, die den vorrangigen Verwendungszweck des Objekts wiedergibt. Z.B. ein Bett in einer Pflegestation im Krankenhaus oder ein Stellplatz in einer Tiefgarage.

³⁸ (RESO Partners Real Estate & Site Operation 2010)

3. Produktion: Werkhallen, Werkstätten, Labors, Räume für Tierhaltung, Räume für Pflanzenzucht, Küchen, Sonderarbeitsräume
4. Verkauf, Lager, Verteilen: Lagerräume, Archive, Kühlräume, Annahme und Ausgaberräume, Verkaufsräume, Ausstellungsräume
5. Bildung, Kultur, Sport: Unterrichtsräume, Bibliotheksräume, Sporträume, Versammlungsräume, Bühnen und Studioräume, Schauräume, Sakralräume
6. Heilen, Pflegen: Räume mit allgemeiner und besonderer medizinischer Ausstattung, Operationsräume, Räume für Strahlendiagnostik und Strahlentherapie, Räume für Physiotherapie, Bettenräume in Krankenhäusern und Pflegeheimen.
7. Sonder- und Schutzbauten: spezielle Zuordnung
8. Ver- und Entsorgung: spezielle Zuordnung
9. Verkehr: spezielle Zuordnung

Die Definition eines Gebäudetypus macht die Wahrscheinlichkeit höher, ergibt aber noch keinen belastbaren Wert, auf den sich Entscheidungen stützen lassen. Nicht jedes Wohnhaus verfügt über einen Swimmingpool oder wird ganzjährig bewohnt und auch alle Gesundheitseinrichtungen verfügen nicht über dieselben Stationen. Wie die Gebäude selbst, sind die Bewirtschaftungskosten Unikate und sind für jedes gesondert zu berechnen. Um die Abbildung der Gesamtkosten zu vereinfachen, können sie in Kostenarten aufgegliedert werden, wie es in der ÖNORM B 1801-2 oder DIN 18960 definiert ist. Bei der analytischen Berechnung bestimmt unter anderem die Gliederungstiefe den Genauigkeitsgrad, aber auch den Arbeitsaufwand, der immer in Relation zum „Ertrag“ zu stehen hat. Eine andere Möglichkeit mit einem analytischen Ansatz ist die prozessorientierte Zusammenfassung von Kosten, mit der die Bewirtschaftungskosten, z.B. verursacht durch einen Herzpatienten, dargestellt werden. Die Teilkosten basieren auf Planer- und Betreiberquellen und sind auf Flächen oder Funktionseinheiten bezogen. Basis der Kennwerte sind Erfahrungen der Vergangenheit, Anfragen bei Dienstleistern und Lieferanten und Auswertungen bestehender Immobilien. Ein grundsätzliches Gerüst der Wahl der Methode der Prognose von Bewirtschaftungskosten könnte wie folgt aussehen.

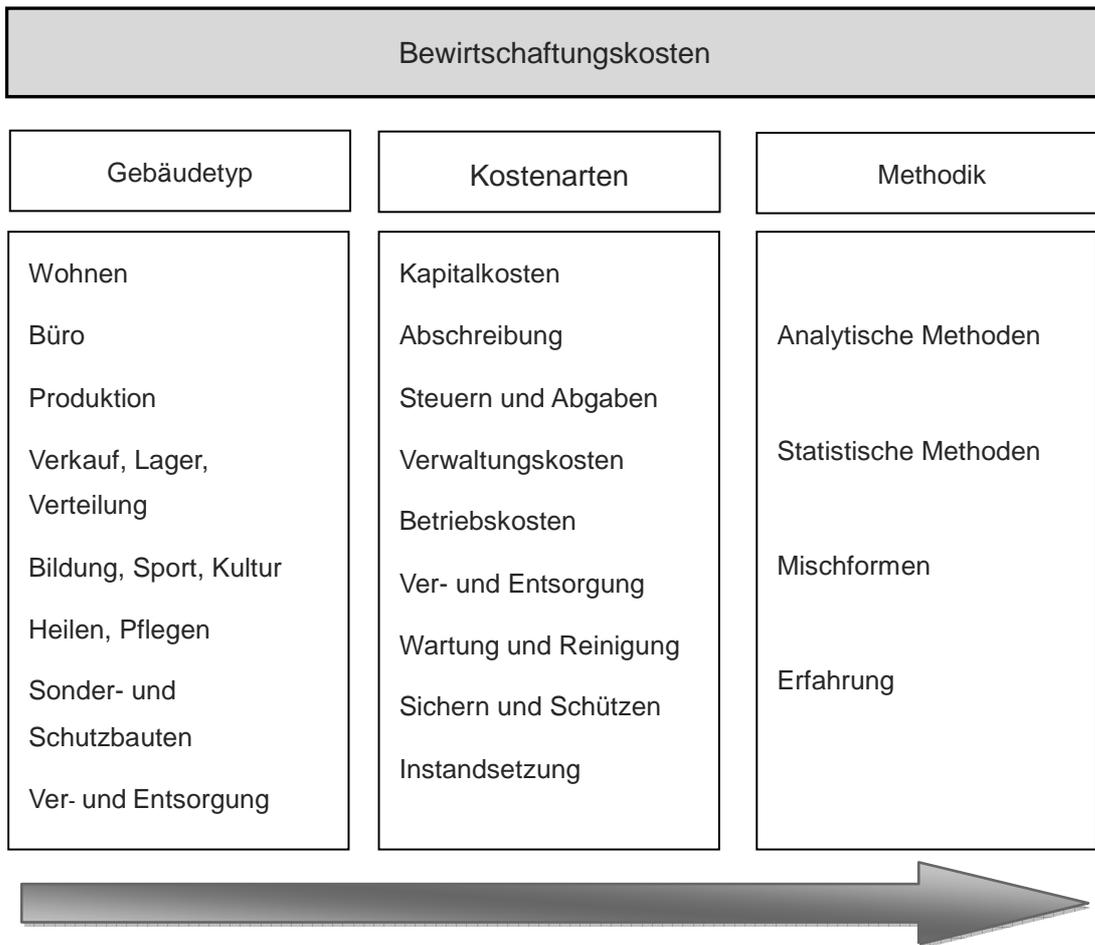


Abb. 10 Vorgehensweise bei der Wahl der Methode

Nach der Zuordnung des Objekts zu einem Gebäudetyp werden die relevanten Kostenarten und der erforderliche Genauigkeitsgrad, mit dem sie zu erheben sind, definiert. Daraus lässt sich die günstigste Methode ableiten. Setzt sich ein Gebäude aus Teilflächen mit unterschiedlicher Nutzung zusammen, sind sie auch unterschiedlich zu bewerten. Jede dieser Methoden findet ihre Anwendung, ist aber nicht für jeden Anwendungsfall gleich geeignet. Der Aufwand zur Ergebnisfindung sollte in jedem Fall in Relation zum Nutzen stehen. Neben dem Aufwand, der Bedienbarkeit oder etwaigen Lizenzkosten, spielen auch die persönlichen Präferenzen des Anwenders eine große Rolle. Der Umgang mit Software- Lösungen hat ebenso Vor- und Nachteile wie die Filtration von Werten aus Nachschlagewerken. Ziel muss immer die Treffsicherheit der Resultate und die Nachvollziehbarkeit der Berechnung sein. Mit der Transparenz des Rechenweges ist es auch möglich die Berechnung mit dem Fortschritt eines Projekts zu erweitern und fortzuschreiben. Es sollte aber im Interesse jedes Einzelnen sein die Möglichkeiten, die der Markt bietet, zu kennen.

4 Extrapolation der Basiswerte über den Durchrechnungszeitraum

Die Prognose der Entwicklung im Verlauf der Nutzungsphase stellt eine besondere Herausforderung dar. Durch Extrapolation wird eine kontinuierliche Entwicklung der Kosten prognostiziert. Die Voraussage erfolgt mit statistischen bzw. technischen/analytischen Methoden. Verändern sich die Kosten sprunghaftem spricht man von einer diskontinuierlichen Entwicklung die in der Regel in Abhängigkeit von Expertenmeinungen prognostiziert wird.³⁹ Wie später gezeigt wird stützen sich viele Prognosen auf die Erfahrungswerte der Beteiligten.

Kostenentwicklungen sind dynamische Vorgänge die internen sowie externen Einflüssen unterliegen. Instandhaltungsstrategien, das Nutzerverhalten, die Qualität der Konstruktion und die Nutzungsintensität sind interne Einflüsse auf die Kostenentwicklungen. Zu den externen Faktoren zählen vor allem die wirtschaftliche Entwicklung, und damit die Energiepreisentwicklung und Teuerungsraten auf Materialien und Dienstleistungen. Zur Simulation der zukünftigen Entwicklung stehen verschiedene Werkzeuge zur Verfügung.

4.1 Durchrechnungszeitraum

Der Durchrechnungszeitraum entspricht einer Zeitspanne in der Nutzungsphase eines Objekts. Die Wahl des Betrachtungszeitraumes kann unterschiedliche begründet sein. In Anlehnung an die Abschreibungsdauern nach SIA 480 (2004) ist z.B. nach 20 bis 30 Jahren ein Großteil der Einrichtung und der technischen Ausrüstung abzuschreiben was ungefähr der erwarteten Lebensdauer entspricht. Ein anderer Ansatz ist die Dauer eines Vertragsverhältnisses (Miet- oder Pachtvertrag, PPP- Vertrag) oder der vermutliche Zeitpunkt einer Nutzungsänderung. Mit der Ausdehnung der Zeitspanne nimmt auch die Prognoseunsicherheit zu. Die Erwartungen zukünftiger Nutzer betreffend technischer Ausrüstung und Raumstruktur können nicht abgebildet werden und schränken den Zeitraum ein.⁴⁰

Bei Prognosemodellen, die den Zeitpunkt von Sanierungsmaßnahmen abbilden, ist eine Simulation von unterschiedlichen Zeiträumen zu empfehlen. Sprunghafte Veränderungen der Gesamtkosten zufolge Investitionen können die Reihung von Varianten verschieben. Die Auswirkungen von kürzeren Lebensdauern von qualitativ minderwertigen Bauteilen die in der Erstanschaffung günstiger sind können aufgezeigt werden.

4.2 Finanzmathematische Berechnungsmethoden

Die Prognose stützt sich auf Kennzahlen und Kennwerte, die die gegenwärtigen Kosten abbilden. Mit finanzmathematischen Berechnungsmethoden wird die zukünftige Entwicklung modelliert. Basis sind Aussagen über das zeitliche Wiederkehrintervall von Einzelereignissen

³⁹ Vgl. (Deutscher Verband für Facility Management, GEFMA 220-1, Lebenszykluskosten im FM, Einführung und Grundlagen (Entwurf) 06/2006)

⁴⁰ Vgl. CRB und IFMA, Lebenszykluskosten- Ermittlung von Immobilien, 2011, S.15

(Instandsetzungsmaßnahmen) und die Entwicklung von Verbräuchen und Preisen. Diese Entwicklungen können linear, exponentiell oder zyklisch modelliert werden.⁴¹

- Lineare Entwicklung
In jedem Zeitabschnitt steigen oder fallen die Kosten um einen absoluten Betrag
- Exponentielle Entwicklung
In jedem Zeitabschnitt steigen oder fallen die Kosten um einen gleichbleibenden Prozentsatz (Inflationsrate, Baupreisindex)
- Zyklische Entwicklungen
Die zyklische Modellierung nimmt Rücksicht auf periodisch wiederkehrende Änderungen von Entwicklungen wie z.B. der Immobiliennachfrage. Die Dauer der Zyklen kann aber nicht seriös vorhergesagt werden.⁴²

Um die Lebenszykluskosten darzustellen stehen verschiedene Ansätze der Investitionsrechnung zur Verfügung.

Berechnungsansatz	Vorteile	Nachteile	Anwendung
statisch	Minimum an Annahmen	Mit kaufmännischer Betrachtungsweise nicht kompatibel	Ökologisch fokussierte Betrachtung
dynamisch	Wirtschaftliches Prinzip des Zeitwertes von Geld berücksichtigt	Zahlungen am Ende des Lebenszyklus werden vernachlässigt	Wirtschaftlich fokussierte Betrachtung
modern	Differenzierung zwischen Eigen- und Fremdkapital, Perspektive des Investors	Vermögensendwert ist als Finanzkennzahl noch nicht etabliert	Vergleich von Finanzierungsoptionen
nur Kosten	Reduktion der Unsicherheitsfaktoren, da keine Erträge prognostiziert werden müssen	Annahme der funktionalen Gleichwertigkeit im Vergleich verschiedener Gebäude unrealistisch	Vergleich auf Bauteil-/Anlagenebene
Erfolg	vollständige Abbildung der Wirtschaftlichkeit möglich	Zusätzlicher Prognoseaufwand	Vergleich auf Ebene der Immobilie

Tab. 5 Gegenüberstellung der Berechnungsansätze nach GEFMA 220-1

Die klassischen Verfahren der Investitionsrechnung unterscheiden sich durch ihre Merkmale (Zahlungen, Zinsfuß, Zeitspanne) sowie ihre Verfahrensart.

Die zwei Verfahrensarten, die statische und die dynamische, differenzieren sich dadurch, dass beim statischen Verfahren jährliche Durchschnittsbeträge angenommen werden, während das dynamische Verfahren von Ein- und Auszahlungsströmen ausgeht und diese bis zum Ende der Nutzungsdauer eines Investitionsobjektes betrachtet. Der Vorteil statischer Verfahren liegt in ihrer einfachen Handhabung und Anwendbarkeit. Der Zeitpunkt des Zahlungsanfalls wird nicht berücksichtigt. Bei dynamischen Verfahren können

⁴¹ Vgl. CRB und IFMA, Lebenszykluskosten- Ermittlung von Immobilien, 2011, S. 17

⁴² Vgl. CRB und IFMA, Lebenszykluskosten- Ermittlung von Immobilien, 2011, S.18

allerdings jährlich variierende Einnahmen berücksichtigt werden.⁴³ Durch Diskontierung künftiger Zahlungen auf den Zeitpunkt der Betrachtung wird der Zeitwert des Geldes abgebildet. Der Zeitwert oder auch Barwert gibt an, welchen Betrag man zum Betrachtungszeitpunkt anlegen muss, um sich zukünftige Investitionen leisten zu können. Der dafür verwendete Kalkulationszinssatz kann entsprechend der erwarteten Verzinsung des eingesetzten Kapitals angesetzt werden. Je höher der Zinssatz gewählt wird, desto weniger tragen späte Zahlungen am Ende der Nutzungsphase zum Ergebnis bei und desto geringer ist auch ihr Einfluss auf Entscheidungen und die Auswirkungen von Prognoseunschärfen.

Bei dynamischen Verfahren wird meist die Kapitalwertmethode angewendet. Der Kapitalwert ergibt sich aus der Summe der Barwerte.

$$K = I + \sum_{t=0}^n Z * (1 + i)^{-n} + R * (1 + i)^{-n}$$

Mit:

K...	Kapitalwert
I...	Investitionskosten
Z...	jährliche Ein- und Auszahlungen
i...	Kalkulationszinssatz
n...	Differenzjahre zum Betrachtungszeitpunkt
R...	Restwert

Aus dem Kapitalwert kann unter Berücksichtigung des Zinseszinses eine jährlich gleichbleibende Zahlung ermittelt werden. Diese „Annuitätenmethode“ eignet sich zum Vergleich von Objekten ungleicher Lebensdauer.⁴⁴

$$A = K * \frac{(1 + i)^n * i}{(1 + i)^n - 1}$$

Mit:

A...	Annuität
K...	Kapitalwert
i...	Zinssatz

Als die moderne Methode wird der Vollständige Finanzplan bezeichnet. Er bildet das Vermögen des Investors mit expliziter Annahme jeder einzelnen Zahlung für jedes Jahr im Betrachtungszeitraum ab. Der Bezugszeitpunkt ist im Gegensatz zur Kapitalwertmethode das Ende des Betrachtungszeitraumes.

⁴³ Vgl. (Möller 2007) S. 74f.

⁴⁴ (Deutscher Verband für Facility Management, GEFMA 220-1, Lebenszykluskosten im FM, Einführung und Grundlagen (Entwurf) 06/2006)

4.3 Basiswerte und Berechnungsparameter

4.3.1 Herstellungswert der Immobilie

Der Herstellungswert eines Objekts ist immer auf der Preisbasis zum Bewertungszeitpunkt zu ermitteln. Bei Neubauten können die Daten aus den Kostenprognosen oder bei bereits fertiggestellten Projekten aus der Endabrechnung bezogen werden. Bei Bestandsgebäuden, die in einem Verwaltungsprozess übernommen werden, können die seinerzeit entstandenen Kosten verwendet werden, sind aber auf einen fiktiven Betrag, der bei der Neuerrichtung des Gebäudes zum jetzigen Zeitpunkt fällig wäre, hochzurechnen. Möglichkeiten zur Ermittlung stehen ebenso wie bei der Prognose der Bewirtschaftungskosten als statistische und analytische Methoden zur Verfügung. In statistischen Werken (BKI) sind die Kosten in €/m² oder €/m³ angegeben, gegliedert nach Bauwerkstypen und entsprechend den unterschiedlichen Qualitätsstandards in einer gewissen Bandbreite. Die Vorgehensweise zur Ermittlung der maßgeblichen Kosten ist hier den jeweiligen Nachschlagewerken zu entnehmen. Vorzugsweise sind die Berechnungseinheiten für

- Wohn- Geschäfts- Büro- u. gewerblich genutzte Bauten €/ m³ Bruttorauminhalt
- Eigentumswohnungen €/ m² Wohnnutzfläche
- Industriegebäude, Hallen €/ m² Bruttogrundrissfläche

angegeben.⁴⁵ Der Herstellungswert wird durch Multiplikation mit den vorhandenen Ausmaßen ermittelt. Eine weitere Möglichkeit ist die Ermittlung des Herstellwertes auf Basis der Elementemethode. Die genaue Ermittlung der Herstellkosten einer Immobilie ist allerdings nicht grundlegender Bestandteil dieser Arbeit.

4.3.2 Annahme des Versicherungswertes als Basiswert

Die Annahme des Versicherungswertes einer Immobilie als Wert des Gebäudes ist kritisch zu hinterfragen. Der Versicherungswert ist im Versicherungsvertragsgesetz (VersVG) geregelt. Darin gilt als Versicherungswert der ortsübliche Bauwert eines Gebäudes, abzüglich eines dem Alter und der Abnutzung entsprechenden Betrages, der Alterswertminderung.⁴⁶ Der Bauwert wird zum Zeitpunkt der Berechnung (des Schadensfalls) ermittelt, das zugehörige Grundstück wird als unzerstörbar angenommen und ist somit von bleibendem Wert.⁴⁷

Vertraglich kann in jedem einzelnen Fall auf die Wünsche des Kunden und das Versicherungsinteresse eingegangen werden. Ist im Schadensfall vom Neuwert auszugehen, liegt der Versicherungswert über dem Zeitwert des Gebäudes. Bei

⁴⁵ Vgl. (Heimo Kranewitter, *Liegenschaftsbewertung 2002*), S.71ff

⁴⁶ Vgl. *Versicherungsvertragsgesetz §88, 1.Dezember 2010*

⁴⁷ Vgl. (Dr. Pfnür 2004), S. 24

der Verwendung als Basiswert für die analytische Prognose von Bewirtschaftungskosten muss der Vertrag auf diese Abweichungen von der Gesetzesvorlage geprüft werden.

4.3.3 Gesicherte Preise durch Angebote für Dienstleistungen

Teilleistungen, die in späterer Folge vergeben werden, können bereits in der Planungsphase eines Objekts ausgeschrieben werden. Ein Beispiel ist die Unterhaltsreinigung. In den Ausschreibungsunterlagen für Generalunternehmeraufträge ist die Leistung der Bauendreinigung bereits vorhanden. Wäre zu diesem Zeitpunkt das Service-Level⁴⁸ vereinbart, könnte ein fundiertes Angebot für die Unterhaltsreinigung gelegt werden. Bei öffentlichen Auftraggebern sind die Bestimmungen des Bundesvergabegesetzes zu beachten.

4.3.4 Kalkulationszinssatz

Siehe Kapitel 2.2.1

4.3.5 Inflationsrate

Die Inflationsrate beschreibt den Anstieg des Preisniveaus. Wird in der Berechnung eine Inflationsrate berücksichtigt, ist darauf zu achten, dass diese mit dem Kalkulationszinssatz korrespondiert. Der Kalkulationszinssatz muss die Inflationsrate berücksichtigen. Bei Berechnungen ohne Inflation kann auch der Kalkulationszinssatz ohne Inflationsanteil angenommen werden. Neben der allgemeinen Inflation gibt es auch Güter, deren Preisentwicklung sich deutlich von anderen unterscheidet und gesondert erfasst wird.⁴⁹ Die Preissteigerung für Energie ist wesentlich höher als bei anderen Produkten. Werden einzelne inflationswirksame Bereiche explizit berücksichtigt, beeinflusst das die allgemeine Preissteigerungsrate. Die Größenordnung von einigen zehntel Prozent ist allerdings im Verhältnis zur Prognoseunsicherheit über den Durchrechnungszeitraum vernachlässigbar.

► Baupreisindex

Der Baupreisindex gibt die Entwicklung der Preise von Baumaßnahmen an und wird laufend von der Statistik Austria ermittelt und veröffentlicht. Für den Fall, dass Herstellkosten für ein bestehendes Objekt vorhanden sind, können diese mit dem Index auf den Betrachtungszeitpunkt umgerechnet werden. Neben dem Gesamtindex für Hoch und Tiefbau gibt es eine Vielzahl von Teilbereichen, die explizit ausgewertet werden. Zu beachten ist, dass nicht der Baukostenindex verwendet wird, der die Veränderung der entstehenden Kosten

⁴⁸ Das Servicelevel (Dienstgüter) beschreibt die vereinbarte Leistungsqualität. Im zugehörigen Service-Level-Agreement werden vertraglich die Leistungseigenschaften (Leistungsumfang, Reaktionszeit,..) festgehalten um sie transparent und kontrollierbar zu machen.

⁴⁹ Vgl. CRB und IFMA, Lebenszykluskosten- Ermittlung von Immobilien, 2011, S.20f

beim ausführenden Unternehmen aufzeigt und durch Wettbewerb u. ä. oft nicht zur Gänze auf die Preise umgelegt werden kann.⁵⁰

Zur Prognostizierung der Entwicklung von Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten über einen längeren Zeitraum ist der Baupreisindex zu berücksichtigen. Durchschnittlich werden die Preise für den Bereich Hoch und Tiefbau um 1-2 % p.a. angehoben⁵¹. In Teilbereichen können die Veränderungen wesentlich höher ausfallen. Der Markt unterliegt natürlichen Schwankungen. Eine Extrapolation der Werte über einen langen Zeitraum (25 Jahre) führt vermutlich zu großen Abweichungen. Zielführender ist es, den Durchschnittswert aus den letzten Perioden z.B. den letzten 10 Jahren zu generieren und diesen auf den abzudeckenden Zeitraum anzuwenden.

► **Energiepreisindex**

Die Preissteigerungen für Energie waren in den letzten Jahren stets hoch. Sie werden gestaffelt nach Energieträgern erfasst und monatlich von der Statistik Austria veröffentlicht. Auch hier ist es sinnvoll den durchschnittlichen Wert der letzten 10 Jahre für die Berechnung heranzuziehen. Eine Prognose ist aber nur schwer möglich, da sich praktisch alle Energieträger an die stark schwankenden Preise der fossilen Energieträger anpassen. Zusätzlich sind die Schwankungen nicht nur vom Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage, sondern auch vom Spekulationsgeschäft abhängig. Es darf an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass bei der Verwendung fossiler Energieträger die Prognose der Kosten für die Versorgung über einen Zeitraum von 25 bis 30 Jahren hinaus als kritisch zu betrachten ist.

4.4 Alterswertminderung/ Bauteillebensdauer

Die Wertminderung durch Alterung wird ausgehend vom Herstellungswert berechnet. Zur Berechnung wird das Gebäudealter zum Betrachtungszeitpunkt sowie die zu erwartende Lebensdauer herangezogen. Um den unterschiedlichen Nutzungen und Wertanteilen gerecht zu werden, wurden verschiedene Formen des Wertminderungsverlaufs entwickelt.

► **Lineare Wertminderung**

Lineare Entwicklungen werden bei Gebäuden mit aufwendiger Innenausstattung (z.B. Einfamilienhäuser), bei Industriegebäuden die hohem Verschleiß unterliegen, sowie bei Gebäuden, die nachlässig instandgehalten werden, angenommen. Die Wertminderung ergibt sich aus dem Gebäudealter, dividiert durch die gewöhnliche Lebensdauer.

► **Progressive Wertminderung**

Die Abschreibung nach Ross weist im Gegensatz zur linearen Abschreibung eine leichte Progression auf. Die Wertminderung ist am Anfang des Lebenszyklus stärker und mindert sich bis zum Ende hin ab. Angewendet wird diese Art der Abschreibung bei Wohn- und Geschäftshäusern mit einfacher bis

⁵⁰ Vgl. (Heimo Kranewitter, *Liegenschaftsbewertung 2002*), S.76

⁵¹ (www.statistik.austria.at, 2010)

normaler Ausstattung und guter baulicher Instandhaltung.⁵² Die Wertminderung in % errechnet sich nach folgender Gleichung:

Formel 1: Wertminderungsverlauf nach Ross

$$\left[\frac{1}{2} * \left(\frac{\text{Gebäudelebensalter}^2}{\text{gewöhnliche Lebensdauer}^2} + \frac{\text{Gebäudelebensalter}}{\text{gewöhnliche Lebensdauer}} \right) \right] * 100$$

► Parabolische Wertminderung

Diese Art der Abschreibung eignet sich für Gebäude mit geringwertiger Innenausstattung mit mittlerer Beanspruchung (Lager, Industrie, landwirtschaftliche Gebäude, ...), die sich in einem relativ guten baulichen Zustand befinden.⁵³ Durch die stärkere Progression ist der Wertverlust am Anfang deutlich stärker. Die Wertminderung in % errechnet sich nach folgender Gleichung:

Formel 2: Parabolische Wertminderung

$$\frac{\text{Gebäudelebensalter}^2}{\text{gewöhnliche Lebensdauer}^2} * 100$$

Unabhängig von der Berechnungsmethode kann der Gebäudewert aufgrund von besonderen Umständen korrigiert werden. Zum Beispiel verlängert eine sehr gute Instandhaltung die Lebensdauer des Gebäudes. Eine schlechte Instandhaltung, eine intensive Nutzung sowie auch äußere Einflüsse mittels Immissionen verkürzen die Lebensdauer.

► Verbesserung der Gültigkeit der Ergebnisse

Im Rahmen der Bewertung von Liegenschaften besitzt die Alterswertminderung, errechnet aus dem Gebäudelebensalter, durchaus Gültigkeit. Für die Prognose der Bewirtschaftungskosten hat die Annahme einer durchschnittlichen Lebensdauer für das gesamte Gebäude nicht genug Aussagekraft. Bauteile und Baustoffe haben unterschiedliche Lebenserwartungen und für den Betrieb sind nicht nur die Kosten sondern auch der Entstehungszeitpunkt von Bedeutung. Zur Verbesserung des Ergebnisses kann zwischen verschiedenen Bauteilen differenziert werden. Je nach Lebensdauer und Alterungsverhalten können entsprechende Alterungsverläufe zugeordnet werden. Der Nutzungsdauerkatalog baulicher Anlagen und Anlagenteile wird u.a. vom Hauptverband der allgemein beeideten und gerichtlich zertifizierten Sachverständigen Österreichs herausgegeben. Er ist gegliedert in Hochbau, Holzbau, Tiefbau, Haustechnik und die Gesamtnutzungsdauer.

⁵² Vgl. (Heimo Kranewitter, *Liegenschaftsbewertung 2002*) S. 82f

⁵³ Vgl. (Heimo Kranewitter, *Liegenschaftsbewertung 2002*) S. 83

4.5 Unsicherheiten

Die Prognoseunsicherheit bezüglich künftiger Ereignisse ist Bestandteil der Nutzungskostenberechnung. Die Entwicklung der einzubeziehenden Kostendaten muss über den Zeitraum der Lebensdauer „geschätzt“ werden und stellt damit ein Risiko dar. So wie bekannte Risiken durch Versicherungen Kosten verursachen, können auch noch unbekannte Risiken als Kostenfaktor angesehen werden.⁵⁴ Beispiele dafür sind:

- das Erreichen der angenommenen Lebensdauer
- die Höhe der künftigen Kosten und Erlöse
- der Wandel der Nutzungsanforderungen
- die technische Entwicklung
- der Einfluss des Klimawandels
- die Entwicklung des Standortes
- die Besteuerung/ Förderungen,
- die Änderung der gesetzlichen und normativen Vorgaben etc.⁵⁵
-

In einer Umfrage der Universität Hamburg in Kooperation mit der Unternehmensberatung Eversmann & Partner (2001) wurden Immobiliengesellschaften in Deutschland über die Wichtigkeit einzelner Prognosefaktoren für Investitionsentscheidungen und deren Prognoseunsicherheit in einem Zeitraum von 10 Jahren befragt. Darin wurde der Einfluss auf die finanzwirtschaftlichen Größen auf einer Skala von 1 – 7 bewertet. Die Befragung hat ergeben, dass es beim wichtigsten Faktor, den Mieteinnahmen, eine Prognoseunsicherheit von 37,9% gibt. Instandhaltungs- und Betriebskosten fallen in die gleiche Kategorie. Spitzenreiter ist der Verkaufserlös, mit einer Unsicherheit von 47%.⁵⁶

⁵⁴ Vgl (Pezelter Andrea 2006)

⁵⁵ (Deutscher Verband für Facility Management, GEFMA 220-1, Lebenszykluskosten im FM, Einführung und Grundlagen (Entwurf) 06/2006)

⁵⁶ (Dr. Pfnür 2004)

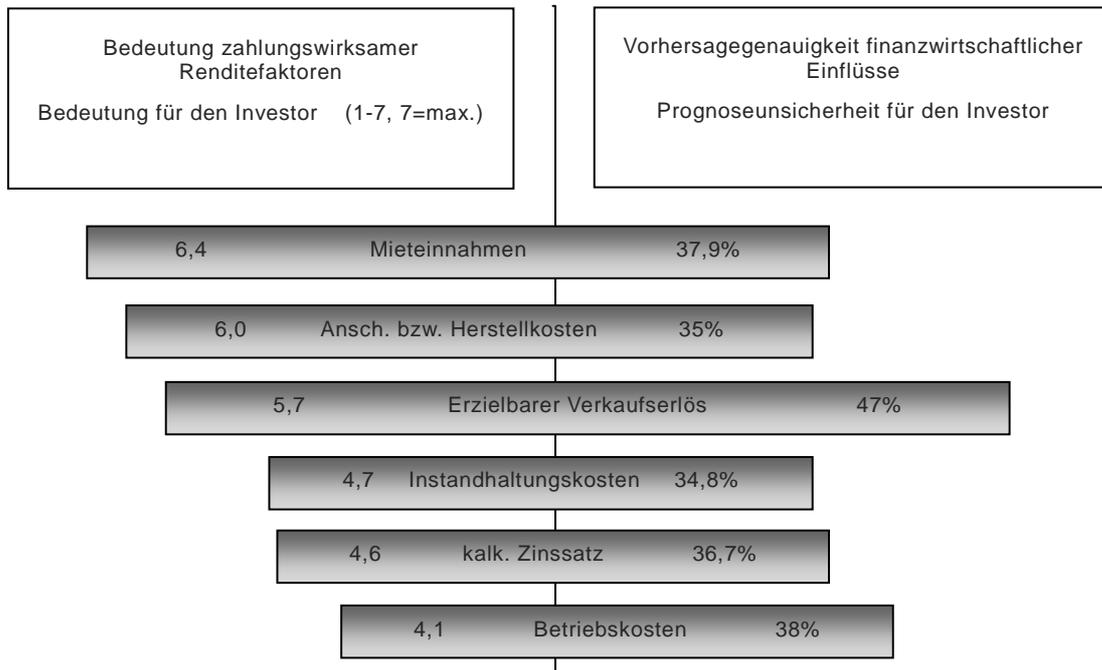


Abb. 11 Vorhersagegenauigkeit von finanzwirtschaftlichen Größen in Immobilieninvestments (Universität Hamburg, Eversmann und Partner 2001)

○

Bei dieser Größenordnung der Abweichungen ist eine gewisse Sorgfalt bei der Datenerhebung und eine Strategie bei der Bewertung der Risiken unerlässlich. Es gibt zwei Möglichkeiten mit Unsicherheiten umzugehen. Die folgenden Punkte wurden der GEFMA 220-1 (2006) entnommen.

4.5.1 Reduktion der Auswirkungen

- Durch die Wahl eines kürzeren Betrachtungszeitraumes verringern sich die Anzahl der erforderlichen Annahmen und der Multiplikator einer unrealistischen Annahme der jährlichen Kosten.
- Wie bereits im Kapitel der finanzmathematischen Berechnungsmethoden aufgezeigt, reduziert ein hoher Kalkulationszinssatz die relative Bedeutung von Zahlungen am Ende der Lebensdauer. Fehlprognosen haben dadurch einen geringeren Einfluss auf das Ergebnis.
- Neben den für die Prognose notwendigen Parameter ist natürlich auch die Sorgfalt bei der Datenerhebung ausschlaggebend. Auf einer schlechten Basis kann kein gutes Ergebnis erreicht werden.

4.5.2 Dokumentation und Quantifizierung der Abweichungen

Wenn Unsicherheiten nicht ausgeschaltet werden können, sollten sie nach Möglichkeit dokumentiert, oder die Bandbreite ihrer Auswirkungen quantifiziert werden.⁵⁷

⁵⁷Vgl. CRB und IFMA, *Lebenszykluskosten- Ermittlung von Immobilien*, 2011, S.23

- Sensitivitätsanalysen zeigen die Auswirkungen von Abweichungen an. Die Abweichung bei der sich eine Änderung der Reihenfolge von mehreren untersuchten Varianten ergibt, kann definiert werden.
- Die mögliche Schwankungsbreite der Resultate kann durch Best- and Worst-Case- Szenarien gezeigt werden
- Den Annahmen können Wahrscheinlichkeiten zugewiesen werden. Die Mitführung im Berechnungsvorgang ermöglicht eine Aussage über die Wahrscheinlichkeitsverteilung und den Erwartungswert für das Ergebnis.

Das Prognoseziel gibt die Art der Abbildung vor. Relative Ergebnisse wie bei der Sensitivitätsanalyse in Verbindung mit Eintrittswahrscheinlichkeiten eignen sich für den Variantenvergleich und das Herbeiführen von Planungsentscheidungen. Die Best- and Worst- Case Analyse liefert absolute Ergebnisse, einsetzbar für die Planung von Zahlungsströmen. Die Annahmen für den schlechtesten und besten Fall sollten nachvollziehbar dokumentiert werden.⁵⁸

⁵⁸ Vgl. CRB und IFMA, *Lebenszykluskosten- Ermittlung von Immobilien*, 2011, S.24

5 Statistische Methoden

Die Prognose der Bewirtschaftungskosten auf Basis von statistischen Auswertungen basiert auf spezifischen Kennzahlen, die auf das zu bewertende Objekt umgelegt werden. Es ist eine schnelle Methode um Näherungswerte zu bekommen. Erfahrung in der Interpretation der publizierten Statistiken ist notwendig, um den eigenen Anwendungsfall richtig einordnen zu können. Kennzahlen können in zwei Kategorien gegliedert werden:⁵⁹

- Flächen und Volumen Kennzahlen beschreiben die geometrischen Größenverhältnisse von Bauwerkseinheiten und geben Auskunft über den Nutzungsgrad von Immobilien.
- Kosten Kennzahlen beschreiben die mit Bauwerkseinheiten verbundenen Prozesskosten und geben Auskunft über die finanzielle Führung von Immobilien.

In diesem Fall sind vorrangig die Kosten zu betrachten. Die Kennzahlen dafür können unterschiedlich Bezug nehmen, z.B.

- Kosten / m² Bruttogrundfläche
- Kosten / Arbeitsplatz
- Kosten / Neuwert
- Folgekosten / Errichtungskosten
-

Um diese spezifischen Werte zu bilden, werden Objektdaten in Pools gesammelt und einer statistischen Auswertung unterzogen.

5.1 Sammlung von Daten

Um Objektdaten zu lukrieren, werden unterschiedliche Methoden herangezogen.

- Persönliche Anschrift und Zusendung von Fragebögen
- Internetdatenbanken
- Interne Datenbanken

Alle Methoden haben in der Datenerhebung Vor- und Nachteile und sind dementsprechend in der Verwendung der Ergebnisse unterschiedlich einzustufen. Eine Grundvoraussetzung um qualitativ hochwertige und vergleichbare Daten zu erhalten, ist die normgerechte Erfassung. Normen wie die DIN 18960, die österreichische ÖNORM 1801 sowie auch die Richtlinien der GEFMA bieten zahlreiche Definitionen bezüglich der Flächen und Kostenerfassung. Bei den langjährig aufgebauten Benchmarking Pools des deutschsprachigen Raumes, dem FM Monitor der Schweiz und dem IFMA Report werden Fragebögen ausgesandt bzw. als Download zur Verfügung gestellt. Seit dem Jahr 2009 erscheint auch in Österreich ein Benchmarking Report, erstellt vom Institut für Bauinformatik der technischen Universität Graz. Bei der persönlichen Anschrift der „Probanden“ liegt der Vorteil zweifellos in der

⁵⁹Vgl. (Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein, SIA d 0165, Kennzahlen im Immobilienmanagement 2000)

Betreuung beim Ausfüllen der Fragebögen. Ein Ansprechpartner macht zusätzlich bei unschlüssigen Angaben eine nachträgliche Fehlerverfolgung und Korrektur möglich. Nach Rücklauf der Fragebögen werden die Daten in Datenbanken übernommen und einer Plausibilisierung unterzogen. Der FM Monitor der Schweiz prüft in einem ersten Schritt die Flächenkennwerte. Die Kennwerte werden untereinander in Beziehung gebracht, um die Summationen und Verhältniswerte zu kontrollieren. In einem zweiten Schritt wird überprüft, ob die Summen der Kostengruppen mit den angegebenen Betriebs- und Bewirtschaftungskosten übereinstimmen.⁶⁰ Diese Vorgehensweise führt zumindest zu harmonisierten Fragebögen. Fehler bei der Erhebung der Daten können nicht korrigiert werden; durch die große Anzahl an Objekten, die ausgewertet werden relativieren sich allerdings die Auswirkungen auf das Gesamtergebnis.

Bei den Benchmarking Pools, die ausschließlich über Internetportale erhoben werden, können Eigentümer, Verwalter, FM- Dienstleister oder Betreiber von Immobilien die Kennwerte ihrer Objekte erfassen. Im Gegenzug werden die entsprechenden Kennzahlen zur Verfügung gestellt. Auf diese Weise lassen sich die eigenen Objekte mit denen in der Datenbank vergleichen. Im Gegenzug werden die Daten der eigenen Immobilie in die Datenbank übernommen und verdichten somit die Referenzdaten. Die Voraussetzung, um auf diese Weise günstig zu einer Klassifikation der eigenen Immobilie zu gelangen, ist die Veröffentlichung der eigenen Daten.

Bei Unternehmen, die einen umfangreichen Immobilienbestand verwalten, können auch aus dem eigenen Betrieb Vergleichswerte lukriert werden. Das gilt vor allem für den Bankensektor oder auch für den öffentlichen Bereich.

5.2 Auswertung der Daten

Für die Auswertung werden die erhobenen Objekte in Gruppen zusammengestellt. Der FM- Monitor der Schweiz gliedert sich in Anlehnung an die SIA 102 in:

- Handel und Verwaltung
- Industrie
- Unterricht, Bildung und Forschung
- Fürsorge und Gesundheit
- Wohnen
- Kultur und Geselligkeit
- Justiz und Polizei
- Land und Forstwirtschaft⁶¹

Der erste Teil der Auswertung betrifft die Flächenkennzahlen, die gleichzeitig die Bezugsgrößen für die Kosten darstellen. Die Bewirtschaftungskosten werden in Anlehnung an die DIN 18960 getrennt in Verwaltungs- und Betriebskosten ausgeworfen. Die Betriebskosten umfassen die Ver- und

⁶⁰ Vgl. (FM- Monitor 2008, ETH Zürich), S.135

⁶¹ Vgl. (FM- Monitor 2008, ETH Zürich), S.35

Entsorgungskosten, Reinigungskosten, Überwachungs- und Instandhaltungskosten, Kosten für Kontroll- und Sicherheitsdienste sowie Abgaben und Beiträge. Bei der Berechnung werden die erhobenen Daten automatisch einer weiteren Plausibilisierung unterzogen. Geprüft wird die Häufigkeitsverteilung der Kennwerte. Nicht für jedes erfasste Objekt sind alle Daten verfügbar. Die Berichte geben aber jeweils in einem die Vorgehensweise bei der Erhebung, Rücklaufquoten, den Ausfüllungsgrad der Fragebögen und Ähnliches an. Bei grundlegenden Abweichungen von Normen oder von der grundsätzlichen Vorgehensweise wird dies meist in kurzen erklärenden Zusatztexten dargestellt. Zum Beispiel werden im FM- Monitor der Schweiz die Instandsetzungskosten nicht den Bewirtschaftungskosten zugerechnet und werden, sofern vorhanden, gesondert ausgewiesen.⁶²

Der Nutzer ist angehalten sich über die Spezifikationen in der Datenerhebung, der Abgrenzungen und Abänderungen zu informieren. Vor allem die Anzahl der untersuchten Objekte und deren Größenordnung geben Aufschluss darüber, wie repräsentativ die angeführten Werte sind und wie sie mit dem eigenem Gebäude korrelieren.

5.3 Darstellung und Interpretation der Ergebnisse

Die Publikationen bedienen sich unterschiedlicher Darstellungsformen. Im FM Monitor der Schweiz werden die Ergebnisse mittels Box- and Whisker- Plot dargestellt. Nicht nur ein Mittelwert, sondern auch die Verteilung der Werte kann übersichtlich gezeigt werden.⁶³

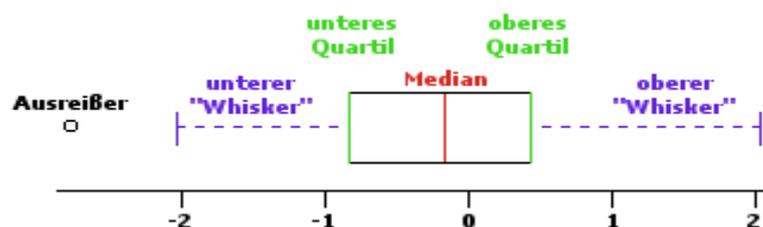


Abb. 12 Schematische Darstellung des Box and Whisker- Plots

Wie in der Grafik angegeben, besteht der Box and Whisker- Plot aus einem Balken und den sogenannten Schnurrhaaren. Die Box wird durch das 25. und 75. Perzentil⁶⁴ begrenzt. D.h. 50% der Werte der Stichprobe liegen innerhalb dieser Grenzen. Die Schnurrhaare (Whisker) reichen bis zum 10. bzw. 90. Perzentil. Das bedeutet, dass 10% der Zahlen tiefer liegen als dieser Wert. Entsprechend liegen beim 90% Perzentil 90% der Zahlen unter dieser Marke. In der Box vermerkt ist der Median, der jeweils den mittleren der aufsteigend gereihten Werte kennzeichnet. Durch diese Art der graphischen Aufbereitung

⁶² Vgl. (FM- Monitor 2008, ETH Zürich)

⁶³ Vgl. (FM- Monitor 2008, ETH Zürich), S.30

⁶⁴ Lat. Hundertstelwerte oder auch Prozenträge

kann schnell festgestellt werden, wo die eigenen Kennwerte im Vergleich zu den erfassten Stichproben liegen.⁶⁵

Im RealFM Benchmarking Report sowie auch im Austrian FM Report wird eine andere Darstellung gewählt. Die Kennzahlen werden durch Säulendiagramme dargestellt. In x-Richtung werden relative Bezüge wie z.B. Hauptnutzfläche/ Bruttogeschossfläche oder €/m² aufgetragen. In y- Richtung werden die zugehörigen Häufigkeiten in Prozent der Grundgesamtheit abgebildet. Um die Anzahl der Balken zu begrenzen, werden Bereiche zusammengefasst und deren Anteil an der Grundgesamtheit durch die Balkenhöhe dargestellt. Mittelwert, Median⁶⁶, Standardabweichungen sowie die Kennzahlen bei 10% und bei 90% der aufsteigend gereihten Werte sind in schriftlicher Form angeführt.

In den gängigen Publikationen sind in der Regel alle Informationen zum Gebrauch der Statistiken in einem allgemeinen Teil zusammengefasst. Hier finden sich unter anderem Angaben zur Datenerhebung. Besonders wichtig für die Verwendung der Daten sind die Anzahl der aufgenommenen Gebäude und deren Zusammensetzung. Je größer die Anzahl der Gebäude eines Typs, desto dichter und eindeutiger ist das Ergebnis, das Ausreißer klar erkennbar macht. Um für das eigene Gebäude Schlussfolgerungen ziehen zu können, muss auch die Größenordnung der erfassten Gebäude beachtet werden.

Die folgenden Diagramme sind ein Auszug aus den Kennzahlen für Büro und Verwaltungsgebäude des Austrian FM- Reports des Instituts für Bauinformatik der technischen Universität Graz.⁶⁷

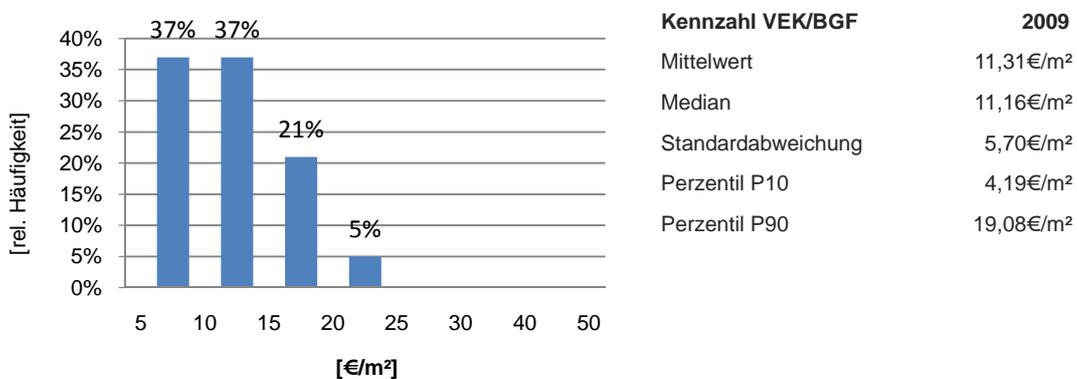
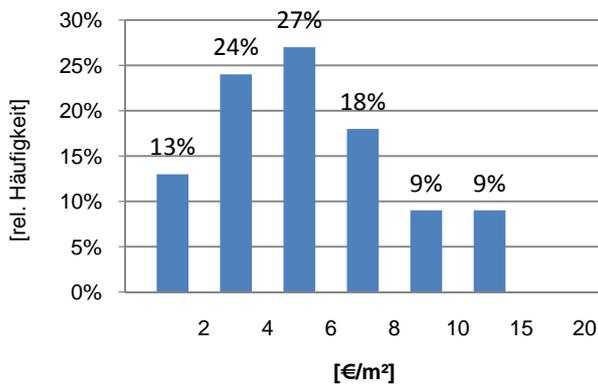


Abb. 13 Ver- und Entsorgungskosten pro m² BGF

⁶⁵ Vgl. (FM- Monitor 2008, ETH Zürich), S.30

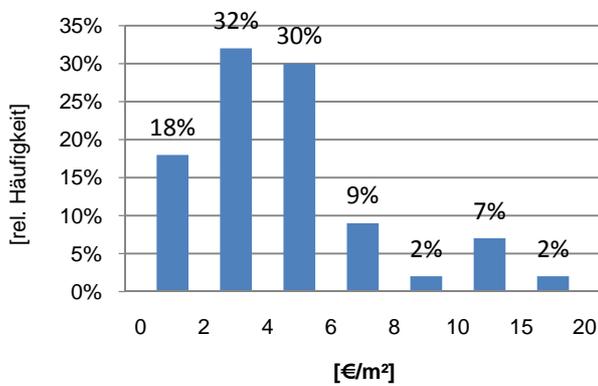
⁶⁶ Def. Median: Mittlerer Wert (Zentralwert), der in aufsteigender Reihenfolge geordneten Werte. Er hat den Vorteil von extrem abweichenden Werten wenig beeinflusst zu werden.

⁶⁷ Vgl. (Wießflecker Thomas, DI. Dr., 1. Auflage 2009)



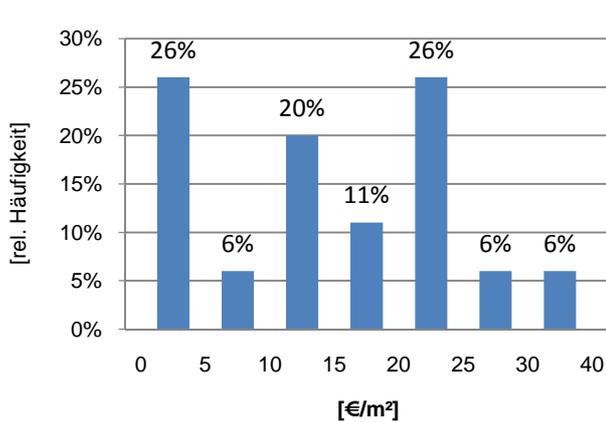
Kennzahl VEK/BGF	2009
Mittelwert	5,40€/m²
Median	5,08€/m²
Standardabweichung	3,15€/m²
Perzentil P10	1,43€/m²
Perzentil P90	9,20€/m²

Abb. 14 Heizenergiekosten pro m² BGF



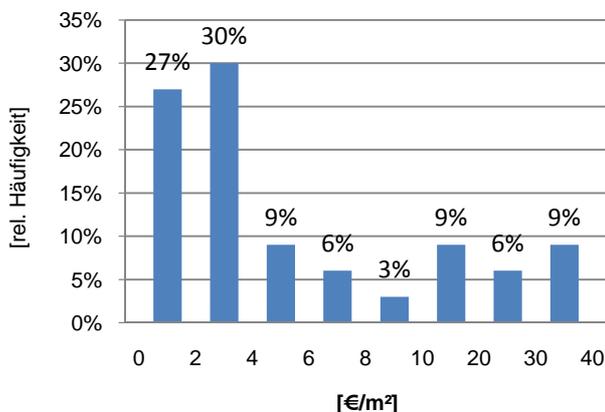
Kennzahl VEK/BGF	2009
Mittelwert	4,76€/m²
Median	4,06€/m²
Standardabweichung	3,44€/m²
Perzentil P10	1,55€/m²
Perzentil P90	9,01€/m²

Abb. 15 elektrische Energiekosten pro m² BGF



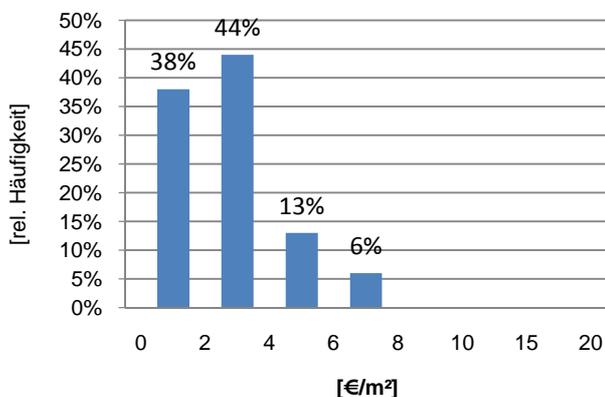
Kennzahl VEK/BGF	2009
Mittelwert	14,84€/m²
Median	14,97€/m²
Standardabweichung	9,08€/m²
Perzentil P10	2,59€/m²
Perzentil P90	25,96€/m²

Abb. 16 Reinigungskosten pro m² BGF



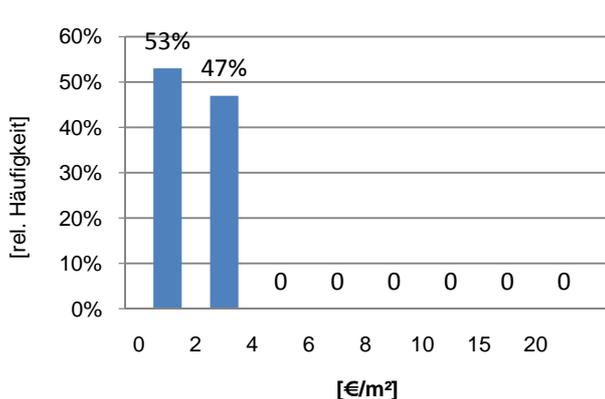
Kennzahl VEK/BGF	2009
Mittelwert	8,92€/m²
Median	3,36€/m²
Standardabweichung	10,42€/m²
Perzentil P10	0,97€/m²
Perzentil P90	22,33€/m²

Abb. 17 Überwachungs- und Instandhaltungskosten pro m² BGF



Kennzahl VEK/BGF	2009
Mittelwert	2,72€/m²
Median	2,67€/m²
Standardabweichung	1,92€/m²
Perzentil P10	0,46€/m²
Perzentil P90	5,70€/m²

Abb. 18 Sicherheitskosten pro m² BGF



Kennzahl VEK/BGF	2009
Mittelwert	2,13€/m²
Median	1,95€/m²
Standardabweichung	0,76€/m²
Perzentil P10	1,34€/m²
Perzentil P90	3,15€/m²

Abb. 19 Abgaben und Beiträge pro m² BGF

Die Diagramme geben einen Einblick in die Betriebskostenstruktur des österreichischen Immobilienbestandes. Zu erwähnen ist, dass sie die Betriebskosten entsprechend der Definition nach DIN 18960 wiedergeben. Die ÖNORM B1801-1 rechnet die Instandhaltungskosten den Erhaltungskosten zu

und definiert die Abgaben und Beiträge als eine eigenständige Obergruppe als Steuern und Abgaben.⁶⁸

Die Abbildung Abb. 13 zeigt die Ver- und Entsorgungskosten pro m² BGF. Sie setzen sich aus den Kostenanteilen für die Wasserver- und Abwasserentsorgung, die Müllentsorgung sowie die in den Abb. 14 und Abb. 15 gezeigten Kosten für elektrische Energie und Heizenergie zusammen. Die Abbildungen Abb. 14 und Abb. 15 der Teilkosten sind theoretisch nicht notwendig, lassen aber, in Abhängigkeit vom technischen und bauphysikalischen Standard des eigenen Objekts, einen fundierteren Schluss zu und ermöglichen es, diese Teilbereiche zu optimieren.

Hauptverbraucher von elektrischer Energie:

Beleuchtung:	Anteil der Glasflächen, Ausrichtung der Räumlichkeiten, Arbeitszeit, Tätigkeit
EDV:	Anzahl der Arbeitsplätze (m ² /Arbeitsplatz), Serveranlagen
Kühlung:	gekühlte Fläche, Ausrichtung und bauphysikalische Eigenschaften des Gebäudes, Beschattungssysteme, Wirkungsgrad der Kühlanlagen und Wartung ⁶⁹ , Kühlung von Serverräumen
Lüftung:	Flächen bzw. Volumina, die mechanisch gelüftet werden, Betriebszeiten, Wartung

Die anfallenden Kosten für Heizenergie hängen vor allem vom Energieträger, dem Standort, der Sorgfalt in der Planung, Ausführung der Heizungsanlage und vom Nutzerverhalten ab. Aufschluss über die zu erwartenden Kosten kann der Energieausweis geben, der in Österreich bei Neu- Zu- und Umbauten sowie bei Veräußerungen von Objekten verpflichtend ist.

Die Abb. 16 stellt die Verteilung der Reinigungskosten pro m² BGF dar. Im Austrian FM- Report wird ausschließlich die Objektreinigung im Inneren des Gebäudes berücksichtigt. Andere Benchmarking-Pools stellen die Daten der Objektreinigung anders dar. Der RealFM Benchmarking Report 2007 gibt zusätzliche Untergruppen, wie die Fassadenreinigung und die Reinigung der Außenanlagen, an. Die Verteilung der Kosten im Austrian FM- Report ist nicht sehr gleichmäßig. Sie reichen von P10 = 4,19€/m² bis P90 = 19,08€/m² bei Büro und Verwaltungsgebäuden. Gründe dafür könnten eine große Streuung in der Objektgröße der untersuchten Gebäude sein. Aber auch in anderen Veröffentlichungen wird von einer starken Streuung dieser Kosten gesprochen. Zum Beispiel schreibt Christian Stoy, dass die Verteilung im Vergleich zu den anderen Kostengruppen erheblich ist.⁷⁰ Er gibt dazu folgende Einflussfaktoren an.

- Outsourcinggrad

⁶⁸ (Österreichisches Normungsinstitut ÖNORM 1801-1 Mai 1995) und DIN 18960

⁶⁹ Der Wirkungsgrad von Kälteerzeugern ist eng verbunden mit der Erstinvestition. Auch hier gilt es, die Kaufentscheidung mit einer Berechnung der Lebenszykluskosten für die Anlage zu unterstützen.

⁷⁰ vgl. (Stoy 2005), S.115

- Hauptziel des Eigentümers (Nutzenmaximierung gegenüber Benutzer, Nutzenmaximierung gegenüber Dritten, Kostenminimierung)
- Hauptziel des Bewirtschafters (Nutzenmaximierung gegenüber Benutzer, Nutzenmaximierung gegenüber Dritten, Kostenminimierung)
- Fassadenanteil
- Hauptnutzfläche
- Verkehrsflächenanteil
- Bodenbeläge
- Deckenbekleidungen
- Wandverkleidungen
- Entsorgungskonzept (bauliche und technische Voraussetzungen)
- Glasflächenanteil der Fassade
- Raumkonzept (Zellen-, Gruppen-, Großraumbüro)
- Umgebungsflächenanteil
- Zugänglichkeit des Grundstücks für die Öffentlichkeit
- Lohnniveau
- Hauptnutzfläche pro Arbeitsplatz
- Leerstandsflächenanteil
- Nutzungsdauer des Gebäudes pro Woche
- Büroreinigungsintervall pro Woche
- Fassadenreinigungsintervall pro Jahr
-
- Die Kostentreiber in der Auflistung decken sich mit den Aussagen in den Experteninterviews. Es gilt also das eigene Objekt richtig einzuschätzen und zuzuordnen.

Die Abb. 17 Überwachungs- und Instandhaltungskosten pro m² BGF zeigt die Verteilung der Kosten für Überwachung und Instandhaltung, deren Mittelwert bei 9,42€/m² und Jahr liegt. Sie entstehen durch einfache und regelmäßig wiederkehrende Maßnahmen, die nur dem Funktionserhalt dienen. Bei über 60% der ausgewerteten Gebäude werden hier Kosten bis zu 6€/m² und Jahr angegeben. Bei den Kosten über 10€/m² jährlich könnte es sich um Gebäude mit hohem Technisierungsgrad oder fortgeschrittenem Alter handeln, bzw. könnte es auch an der fließenden Grenze zwischen Instandhaltung und Instandsetzung liegen, die bei der Kostenstellenzuordnung gewisse Freiheiten erlaubt. Die Abb. 18 Sicherheitskosten pro m² BGF und Abb. 19 Abgaben und Beiträge pro m² BGF sind gleichmäßiger verteilt. Die Mittelwerte belaufen sich auf 2,72€/m² und 2,13€/m². Die Betriebskostenstruktur eines „durchschnittlichen Gebäudes“ der Kategorie Büro und Verwaltung stellt sich nach den Erhebungen des Austrian FM- Reports wie folgt dar.

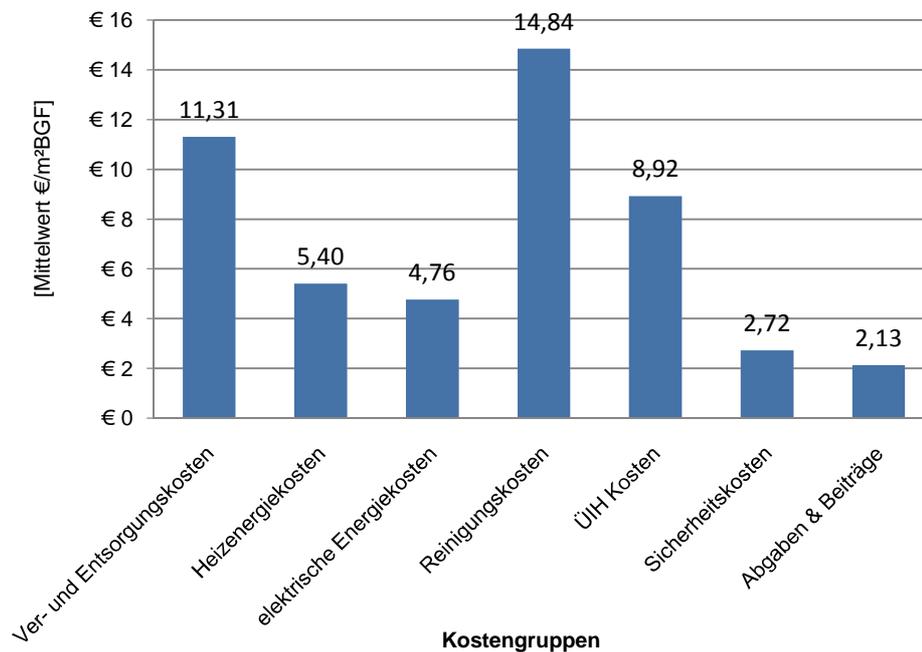


Abb. 20 Mittelwerte der Kostengruppen der Kategorie Büro und Verwaltung⁷¹

Im Diagramm ist zu erkennen, dass die Kosten für die Gebäudereinigung mit 14,84€/m²BGF in Relation zu den anderen Kostengruppen hoch sind. Die durchschnittlichen Kosten decken sich mit den Angaben einer befragten Reinigungsfirma, die die Spanne für die Kategorie Büro und Verwaltung mit 0,80€/m² bis 1,40€/m² und Monat angibt. Die Kosten beziehen sich dabei auf die Unterhaltsreinigung und die zu reinigende Grundfläche. Die Höhe ist von vielen Faktoren abhängig und macht die Prognose schwierig. Wenn die Kostentreiber bereits während der Planung eingehend berücksichtigt werden, kann der Aufwand reduziert werden. Im Experteninterview wird die Reinigung von Thermen mit 4 bis 7€/m² und Monat angegeben. Wäre die Planung der Reinigung integraler Bestandteil der Objektplanung könnten 10 bis 20% der Kosten für die Unterhaltsreinigung eingespart werden.⁷²

5.4 Vor- und Nachteile der statistischen Methoden

Ein klarer Vorteil der Verwendung von Benchmarking- Pools ist der einfache Zugang und die einfache Handhabung, wobei hier keine Aussage über die Qualität des Ergebnisses gemacht werden soll. Die gedruckten Ausgaben des deutschsprachigen Raumes sind gegen ein Entgelt von €300 bis €500.- für jeden erwerbbar. Zusätzlich werden für Mitglieder der Herausgebervereinigungen Rabatte gewährt. Teilnehmer, die ihre Objektdaten zur Verfügung stellen, bekommen meist kostenlose Exemplare.

⁷¹ Vgl. (Wießflecker Thomas, DI. Dr., 1. Auflage 2009)

⁷² (Clemens Schilhan, Mag. 2010)

Ähnlich verhält es sich mit bei den Internetportalen. Folgende Zahlungsmodi werden Angeboten:

- Jährlicher Mitgliedsbeitrag
- Kauf von Einzelauswertungen

Bei vielen Anbietern wird die Möglichkeit einer kostenlosen Testphase angeboten.

Ein Nachteil bei der Verwendung statistischer Auswertungen können unzuverlässige oder verwässerte Basisdaten sein. Die Gründe können vielfältig sein:

- falsche Planunterlagen
- unterschiedliche Definitionen
- Zuordnung zu anderen Kostengruppen in der Buchhaltung
- Schätzungen von nicht bekannten Daten
- keine objektive Darstellung

Vor Übernahme der Daten in die Auswertung können diese nur mehr in sehr bescheidenem Umfang auf Richtigkeit geprüft werden. Der Ersteller der statistischen Auswertung kennt in der Regel das Objekt nicht, hat keine Planunterlagen und keine Einsicht in die Buchhaltung des Unternehmens. Ausschließlich die angegebenen Daten können in sich auf Plausibilität geprüft und Ausreißer identifiziert werden.⁷³ Ausreißer können durch die Nachforderung von Daten verifiziert oder aus der Auswertung ausgeschlossen werden.

Nachteilig kann auch die Veröffentlichung von betriebsinternen Daten aufgefasst werden. Auch wenn für Dritte die Zahlenwerte nicht zuordenbar sind, so verlassen sie dennoch den Betrieb.

Abgesehen vom Vertrauensvorschuss, der den Auswertungen zu gewähren ist, stellt sich noch immer die Frage, wo das eigene, noch im Planungsstadium befindliche Objekt, einzugliedern ist.

5.5 Prognose mittels statistischer Methoden

Durch Benchmarking Pools können nicht nur bestehende Objekte überprüft sondern auch die Bewirtschaftungskosten von sich in Planung befindlichen Projekten vorab abgeschätzt werden. Bereits in der Phase der Bedarfsplanung kann über das Raum- und Flächenprogramm und die zugehörigen Kennwerte eine Prognose erstellt werden. Die Treffsicherheit ist in dieser Phase der Planung stark vom Ersteller und der Detailliertheit der Planung und der Festlegung des Ausstattungsstandards abhängig. In der Phase der Bedarfserhebung weiß der Bauherr meist nur, dass er etwas will, aber nicht genau was, und sicher nicht was er für das zur Verfügung stehende Budget bekommt. Die zukünftigen Kostenverursacher wie der Ausstattungsstandard,

⁷³ Man spricht von einem Ausreißer, wenn ein Messwert nicht in eine erwartete Messreihe passt oder allgemein nicht den Erwartungen entspricht. Die Erwartung wird meistens als Streubereich um den Erwartungswert herum definiert, in dem der Großteil aller Messwerte zu liegen kommt vgl. (Wikipedia 2010))

Technisierungsgrad, verwendete Materialien, das Sicherheitsniveau oder die Art der Energiebereitstellung sind zu diesem Zeitpunkt meist noch nicht bekannt.

Statistische Auswertungen sind in den Phasen der Grundlagenermittlung und der Vorentwurfsphase zweckmäßig. Die Berechnung mit Kostenkennwerten, bezogen auf Quadratmeter Bruttogrundfläche oder auch auf eine funktionale Einheit wie z.B. ein Krankenbett, führt zu raschen Ergebnissen, die natürlich mit entsprechenden Abweichungen verbunden sind. Zu den Schwankungsbreiten der Ergebnisse gibt es keine eindeutigen Aussagen in der Literatur. Schwierigkeiten dürfte in erster Linie die richtige Einordnung des geplanten Bauwerks in die bestehende Statistik verursachen. Die statistischen Werke erfassen Immobilien, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten errichtet wurden. Die Entwicklungen auf dem Gebiet der Technik, der Materialien und auch der gesetzlichen Rahmenbedingungen machen neue Gebäude nicht direkt vergleichbar. Eine Einordnung der Kennwerte in eine zeitliche Struktur ist unbedingt erforderlich.

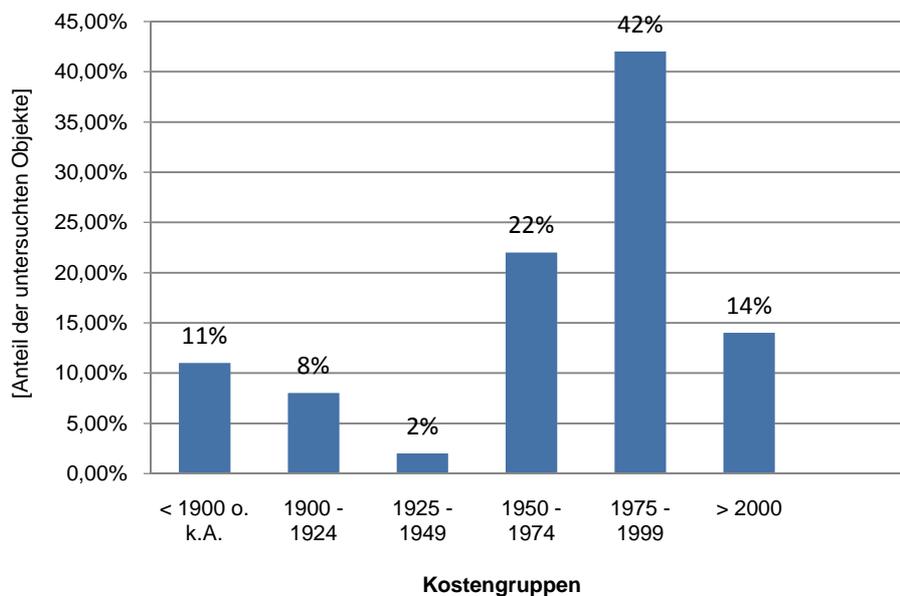


Abb. 21 Verteilung der Objekte nach ihrem Errichtungsjahr⁷⁴

Die Abb. 21 Verteilung der Objekte nach ihrem Errichtungsjahr zeigt die Auswertung des Austrian FM- Monitor. Nur ein geringer Teil der ausgewerteten Objekte wurde vor 1950 errichtet. Zwischen 1950 und 1974 wurden 22% errichtet. Der mit 42% größte Anteil wurde zwischen 1975 und 1999 erbaut. Die Neubauten ab dem Jahr 2000 haben einen Anteil von 14%. Bei einer Prognose mit Hilfe von statistischen Kennzahlen ist zu klären, welche Veränderungen sich ausgehend von der Datenbasis eingestellt haben. Kostengruppenspezifische Überlegungen für Büro- und Verwaltungsgebäude könnten wie folgt aussehen.

Ver- und Entsorgungskosten pro m² BGF

⁷⁴ Vgl. (Wießflecker Thomas, DI. Dr., 1. Auflage 2009), S. 10

Die Ver- und Entsorgungskosten im Bezug auf den Wasserverbrauch werden auch bei Neubauten nicht gravierend abweichen. Wichtiger als die Effizienzsteigerung bei den sanitären Anlagen ist das örtliche Preisniveau. Die Abwasserentsorgung ist zumindest in Österreich zumeist eine Pauschale bezogen auf die Bruttogeschosfläche bzw. auf die Anzahl der WC- Anlagen. Zu berücksichtigen wäre eine Regenwassernutzung für WC-Anlagen und die Bewässerung von Außenanlagen.

Heizenergiekosten pro m² BGF

Im Bereich der Heizenergiekosten hat es infolge gesetzlicher Regelungen, Bewusstseinsbildung und technischer Entwicklungen große Fortschritte gegeben. Hier sind die zu erwartenden Kosten pro m² im unteren Bereich anzusiedeln. Zu achten ist auf die Wahl des Energieträgers und dessen zukünftige Entwicklung.

Elektrische Energiekosten pro m² BGF

Die Kosten für elektrische Energie sind sehr spezifisch. Bezogen auf den Arbeitsplatz werden sich in den wenigsten Fällen Unterschiede ergeben. Zu den Kostentreibern gehören Klimaanlage, Aufzugsanlagen, Beleuchtung infolge des Standorts und natürlicher Beleuchtung sowie die Lüftungstechnische Ausstattung. Diese Komponenten gilt es abzuwägen. Der Bedarf an elektrischer Energie zeigt aber generell einen Aufwärtstrend.

Reinigungskosten pro m² BGF

Die Reinigungskosten zeigen generell eine starke Streuung. Bei Büro- und Verwaltungsgebäuden wirken sich vor allem das Reinigungsintervall, öffentliche Zugänglichkeit und die Wahl der Materialien aus. Für die Prognose kann aufgrund der starken Abweichungen die Einschätzung einer Reinigungsfirma hilfreich sein. Der Anteil der Reinigungskosten an den gesamten Folgekosten ist sehr hoch und hat damit auch starke Auswirkungen auf das Gesamtergebnis.

Überwachungs- und Instandhaltungskosten pro m² BGF

Die Überwachungskosten ergeben sich aus dem Grad der Technisierung. Je mehr wartungsintensive Anlagenteile vorhanden sind, desto höher sind die laufenden Kosten. Die Instandhaltungskosten streuen in statistischen Erhebungen, bedingt durch die Abhängigkeit vom Alterungsprozess, stark. Die Qualität des errichteten Bauwerks, die Wahl der Materialien und die Instandhaltungsstrategie haben großen Einfluss. Für eine Prognose der anfallenden Kosten über den gesamten Lebenszyklus hinweg ist eine analytische Methode unter Umständen besser geeignet.

Sicherheitskosten pro m² BGF

Die Kosten für die Sicherheit und Überwachung des Gebäudes leiten sich aus den Sicherheitsstandards ab. Alarmanlagen und zugehörige Verträge, Zutrittskontrollen und Sicherheitspersonal tragen zu den Kosten bei, die im Anfall zu bewerten sind.

Abgaben und Beiträge pro m² BGF

Diese Kosten sind zumindest auf nationaler Ebene sehr einheitlich. Abweichungen können sich z.B. durch Versicherungsprämien ergeben.

Die richtige Einordnung des geplanten Objekts bedarf somit einiger Erfahrung, Übersicht über die Kostenentwicklung und die technischen Möglichkeiten, die zur Verfügung stehen.

Aus den Statistiken werden Basiswerte generiert, die in der Regel für das Jahr vor der Erscheinung der Auswertung gültig sind. Für diese abgeschlossene Periode liegen die letztgültigen Daten auf. Um die Lebenszykluskosten zu prognostizieren, bedarf es einer indexierten Berechnung über den zugrundegelegten Durchrechnungszeitraum, der auch von der Bestandsdauer des Gebäudes abweichen kann. Preissteigerungen und Zinssätze werden im Kapitel über die analytischen Methoden behandelt.

5.5.1 Einsatzgebiet statistischer Methoden

Bedingt durch die vorangegangenen Überlegungen ist der Einsatz von statistischen Auswertungen zu Prognosezwecken dort möglich, wo eine Standortbestimmung bzw. Abschätzung der zu erwartenden Kosten gemacht wird und demzufolge gewisse Unschärfen entschuldbar sind. Diese Situation ist in den Projektphasen 1 und 2 gegeben. Zu diesem Zeitpunkt hat auch der fehlende Detaillierungsgrad der Planung Auswirkungen auf das Ergebnis. Man beachte, dass sich Fehler in den Basiswerten durch die indexangepasste Hochrechnung über den Durchrechnungszeitraum vervielfachen.

Bedarfsplanungsphase	Grundlagen-ermittlungsphase	Vorentwurfsphase	Entwurfsphase	Ausführungsphase	Inbetriebnahme-phase	Nutzungsphase
Objektentwicklung	Objekterrichtung					Objektnutzung
Quantitätsziele	Raum-/Funktions-Programm	Vorentwurfsplanung	Entwurfsplanung	Ausführungsplanung	Bestandsplanung	Inventarverzeichnis
Qualitätsziele	Qualitätsrahmen	Anlagenbeschreibung	Objektbeschreibung	Leistungsbeschreibung	Ausstattungs- u. Raumbuch	Inventarbeschreibung
Terminziele	Terminrahmen	Groberterminplanung	Genereller Ablaufplan	Ausführungsterminplan	Bezugsterminplan	Nutzungs-Terminplan
Kostenziele	Kostenrahmen	Kostenschätzung	Kostenberechnung	Kostenanschlag	Kostenfeststellung	Nutzungskosten
	Prognose der Nutzungskosten					Regelkreis
Nutzungskostenziele	Nutzungskostenrahmen	Nutzungskosten-schätzung	Nutzungskostenberechnung		Kostenanschlag	Nutzungskostenüberwachung

Tab. 6 Projektphasenbezogener Einsatz statistischer Methoden⁷⁵

Die Tabelle zeigt die Projektphasen 1 und 2, in denen gemäß des Raum- und Funktionsprogramms mit zugehörigem Qualitätsrahmen bzw. auf Basis der Vorentwurfsplanung und Anlagenbeschreibung der Nutzungskostenrahmen bzw. die Nutzungskostenschätzung in ausreichender Näherung erfolgen kann.

⁷⁵ Vgl. (Österreichisches Normungsinstitut ÖNORM 1801-1 Mai 1995)

Um die Sinnhaftigkeit einer Prognose zu gewährleisten, sollte die Genauigkeit auf Basis des Vorentwurfs $\pm 20\%$ nicht überschreiten.

Nicht für alle Gebäudetypen sind Daten in der gleichen Dichte vorhanden. Hier unterscheiden sich auch die einzelnen Veröffentlichungen, die teils einen klaren Schwerpunkt auf einen Gebäudetyp setzen. Die deutsche Firma Jones Lang Lasalle bietet mit ihrer Analyse OSCAR Betriebskostenuntersuchungen für Bürogebäude an. Für die Kostenarten gilt Gleiches.

Sehr gut geeignet für den Einsatz statistischer Methoden sind die Gebäudetypen Wohnen, Büro sowie Bildung und Sport. In diesen Bereichen ist in den verbreiteten Werken ein großes Datenvolumen vorhanden. Bei den anderen Gebäudetypen mangelt es entweder an der Zahl der untersuchten Objekte oder sie sind zu spezifisch, wie dies z.B. bei Produktionsgebäuden der Fall ist. Die Art der produzierten Güter, der Energieeinsatz, die Anzahl der Mitarbeiter und ein Schichtbetrieb machen eine Zuordnung schwierig. Die Kostenarten sind ähnlich gelagert. Nicht alle können mit der gleichen Treffsicherheit prognostiziert werden. Nachdem die Kapitalkosten, in Abhängigkeit vom Zinsniveau oder Renditeerwartungen, ebenso wie die Abschreibung internen Gegebenheiten folgen, sind diese auch mit analytischen Methoden zu berechnen. Gleiches gilt für die Abschreibung. Die Kosten für die Instandsetzung unterliegen dynamischen Veränderungen über die Bestandsdauer eines Objekts hinweg, mit einer großen Anzahl an Einflussfaktoren, und sollten aus diesem Grund ebenfalls mit einer anderen Methode errechnet werden.

5.6 Statistische Auswertungen im deutschsprachigen Raum

Austrian FM- Report 2009

Immobilienkennzahlen für Österreich
Technische Universität Graz
Institut für Bauinformatik
Lessingstraße 25/I; A-8010 Graz
1.Auflage 2009

FM Monitor Schweiz 2010

Immobilienkennzahlen für die Schweiz
pom + Consulting AG
Technoparkstraße 1; CH-8005 Zürich

FM Benchmarking Bericht 2009

Immobilienkennzahlen für Deutschland
Rotermund.ingenieure
In der Mönchermühle
Pfennigbreite 8; D-376721 Höxter/Weser

FM Monitor International 2009

Immobilienkennzahlen für Deutschland, Österreich und die Schweiz
Technische Universität Graz
Institut für Bauinformatik
Lessingstraße 25/I; A-8010 Graz

immobench.de

Internetportal Betriebskostenbenchmarking
TREUREAL Consulting GmbH
Am Victoria-Turm 2; D-68163 Mannheim

6 Analytische Methoden

Die Vorteile der Kostenermittlung über statistische Auswertungen sind der einfache Zugang und die einfache Handhabung. Für die großen Unterschiede in Form, Qualität und Nutzung von Immobilien sind die Auswertungen aber nicht detailliert genug. Um die Folgekosten einer Immobilie in einer größeren Auflösung darzustellen zu können, kommen analytische Methoden zur Anwendung. Diese werden auch als Bottom-Up-Methoden bezeichnet, wo auf der Ebene von einzelnen Elementen oder Elementgruppen Annahmen und Berechnungen gemacht werden. (z.B. Fassadenmaterial, Art des Bodenbelags,..). Diese Positionen sind wiederum mit Datenmaterial aus Auswertungen bestehender Gebäude und Angeboten von Dienstleistungsbetrieben hinterlegt. Die Wahl eines analytischen Ansatzes bedeutet somit, in Abhängigkeit von der Wahl der Maßstabsebene, einen hohen Eingabeaufwand aufgrund des Detaillierungsgrades.⁷⁶

6.1 Elementbezogene Methoden

6.1.1 Maßstabsebene

Je nach Projektphase und Betrachtungsgegenstand wird der Maßstab für die Kostenaufschlüsselung gewählt.

Maßstabsebene	Erläuterung
Element	Ein Bauelement ist eine funktional oder physisch abgegrenzte Einheit (z.B. Bodenbelag)
Elementgruppe	Eine Elementgruppe umfasst mehrere zusammengehörende Elemente (z.B. Außenwandkonstruktion)
Bauwerk	Ein Bauwerk besteht lt. Kostengliederung aus den Kostengruppen 2. Bauwerk Rohbau, 3. Bauwerk Technik und 4. Bauwerk Ausbau entsprechend ÖNORM B 1801-1
Anlage	Grundstück mit Bauwerk inkl. Umgebung

Tab. 7 Definition der Maßstabsebene⁷⁷

Eine hohe Auflösung bietet die Möglichkeit einer genauen Kostenverfolgung z.B. Auswirkungen auf die Kosten bei der Änderung von Oberflächenmaterialien und eignet sich daher besonders für den Variantenvergleich. Das steigende Datenvolumen bei großem Maßstab ist gegen das Ziel der Untersuchung abzuwägen. Es ist auch zu berücksichtigen, dass nicht für jedes Element Daten vorhanden sind, die durch Abschätzung oder Substitution ergänzt werden müssen.

⁷⁶ Vgl. (Mag. Karl Friedl 2010), S.59

⁷⁷ Vgl. CRB und IFMA, Lebenszykluskosten- Ermittlung von Immobilien S.8, Änderung der Bauwerksdefinition entsprechend ÖNORM 1801-1

6.1.2 Einsatz von Software

Durch die zu verarbeitende Datenmenge stützen sich die analytischen Methoden meist auf Softwaretools, die speziell für Prognosezwecke entwickelt wurden oder Teil einer sogenannter Computer- Aided- Facility- Management (CAFM) Software sind. Vertreter solcher Softwaretools, die auf der Ebene von Positionen arbeiten, sind unter anderem:

▶ **LEGEP:**

LEGEP Software GmbH
 Moosweg 9
 85757 Karlsfeld b. München
www.legep.de

▶ **LZK- TOOL:**

M.O.O.CON® GmbH
 Plenkerstraße 14
 3340 Waidhofen/Ybbs
www.moo-con.com

Zur Prognose werden die zu erwartenden Kosten, ausgehend von Basiswerten, extrapoliert. Die vorhandenen Programme bedienen sich hier unterschiedlicher Ausgangsdaten. Neben den Kosten aus den Positionen werden noch konstruktionsspezifische Kosten wie die Herstellkosten oder Versicherungswerte verwendet.

Die Basismerkmale, die eine solche Software aufweisen sollte, werden in einer Richtlinie der German Facility Management Assoziation (GEFMA), der Gefma 400⁷⁸, beschrieben.

Eine andere Gliederung der Leistungsmerkmale von CAFM- Software ist jene in klassische Bereiche des Facility Managements:

- Kaufmännisches Immobilienmanagement
- Infrastrukturelles Management
- Technisches Gebäudemanagement

Das kaufmännische Immobilienmanagement dreht sich um die Budgetverwaltung, Mieteinnahmen, Kostenkontrolle, Inventarmanagement und die Verwaltung der zugehörigen Dokumente. Die angebotenen Werkzeuge zur Verwaltung der Infrastruktur sollen die Raumplanung und Verwaltung erleichtern. Erfasst werden Raumgrößen und Ausstattung, Größe und Belegung von Besprechungsräumen, Brandschutzeinrichtungen und deren Wartungsintervalle, bis hin zur Zuordnung von Mitarbeitern und

⁷⁸ Gefma 400, Computer Aided Facility Managemen CAFM; Begriffsbestimmungen, Leistungsmerkmale.

Telefonnummern zu Räumen. Mit dem technischen Gebäudemanagement werden in erster Linie die Belange der Instandhaltung und Wartung, aber auch Aspekte der Sanierung bzw. Instandsetzung verwaltet.⁷⁹

Die Funktionen werden von den Software-Anbietern meist in Modulen zusammengefasst. Neben einem Grundpaket kann der Käufer Funktionen entsprechend seinen Anforderungen zukaufen und sein Programm jederzeit erweitern oder adaptieren. Neben der Nutzerfreundlichkeit ist auch die Verknüpfbarkeit mit anderen Systemen ausschlaggebend für die Anschaffung einer Software. Eine Übernahme von Daten aus CAD-Systemen und der Datenaustausch mit Datenbanken aus Büro- und Verwaltungsprogrammen (SAP) sind bei den meisten Programmen selbstverständlich oder könnte in Form von Modulen erweitert werden.⁸⁰ Die Kosten für Lizenzen und Wartungspakete variieren natürlich und sind bei den Vertreibern der Software zu erheben. Der Wahl einer Software sollte immer ein ausführlicher Entscheidungsprozess vorausgehen, in dem Anforderungen und Funktionen aufeinander abgestimmt werden. Nicht nur der Erwerb der Lizenz und die Einschulung der Mitarbeiter verursacht Kosten sondern auch das Erfassen und Einarbeiten der Daten. Im Weiteren werden nur mehr jene Funktionen von Softwarelösungen betrachtet, die Kosten aufzeichnen.

6.1.3 STRATUS/ SPECTUS Gebäude

Das Programm STRATUS wurde von der Firma Basler & Hofmann mit Sitz in der Schweiz entwickelt. Es werden mehrere Applikationen angeboten, die sowohl für Infrastruktur als auch für Gebäude Instandsetzungskosten und Instandhaltungskosten ermitteln. Mit Instandhaltungskosten wird der laufende Unterhalt, mit Instandsetzung wird die Sanierung eines Objekts bezeichnet.

Mit der Software ist es möglich, die Kosten in Zusammenhang mit dem Entstehungszeitpunkt zu erfassen. Die Resultate werden in Tabellenform und graphisch dargestellt. Dokumentationen vergangener Arbeiten und entstandener Kosten können ebenso abgerufen werden wie Prognosen zukünftiger Kosten und Erfordernisse. Der Betrachtungszeitraum kann sich über einen großen Zeithorizont erstrecken, wodurch Aussagen über den unmittelbar sichtbaren Handlungsbedarf hinaus möglich sind. Dadurch können auch verschiedene Strategien des Unterhalts und deren Auswirkungen simuliert werden.

In der Schweiz ist das Programm unter dem Namen STRATUS erhältlich, in Österreich und in Deutschland wird es unter SPECTUS vertrieben.

► Datenstruktur

Die Stammdaten werden eindeutig bezeichnet durch den Versicherungswert des Gebäudes sowie den Bruttorauminhalt (Deutschland) bzw. die Bruttogrundfläche (Österreich/Schweiz). Bei der Ermittlung des Gebäudeversicherungswertes ist zu beachten, dass alle Gebäudeteile erfasst werden. Mit Hilfe einer länderspezifischen Baukostenindextabelle kann ein

⁷⁹ (Mit CAFM- Software die Kosten senken 2007), S.41

⁸⁰ (Mit CAFM- Software die Kosten senken 2007), S.423

einmal ermittelter Versicherungswert auf das entsprechende Jahr angepasst werden ($\text{Neuwert} = \text{Versicherungswert} \cdot \text{Baukostenindex} + \text{nicht versicherte Teile} - \text{Fremdeigentum}$).

Die Grunddaten, die für jedes Gebäude erfasst werden müssen, konzentrieren sich, wie in folgender Abbildung dargestellt, auf 13 Bauteile. Laut Basler & Hofmann lässt sich damit jedes Hochbauobjekt abbilden. Die Datenerhebung erfolgt einmalig. Die jährlich notwendige Datenpflege beschränkt sich auf diejenigen Bauteile an denen wesentliche Instandsetzungsarbeiten durchgeführt wurden. Bei Erwerb oder Veräußerung von Objekten müssen die Änderungen in die Datenstruktur eingepflegt werden.

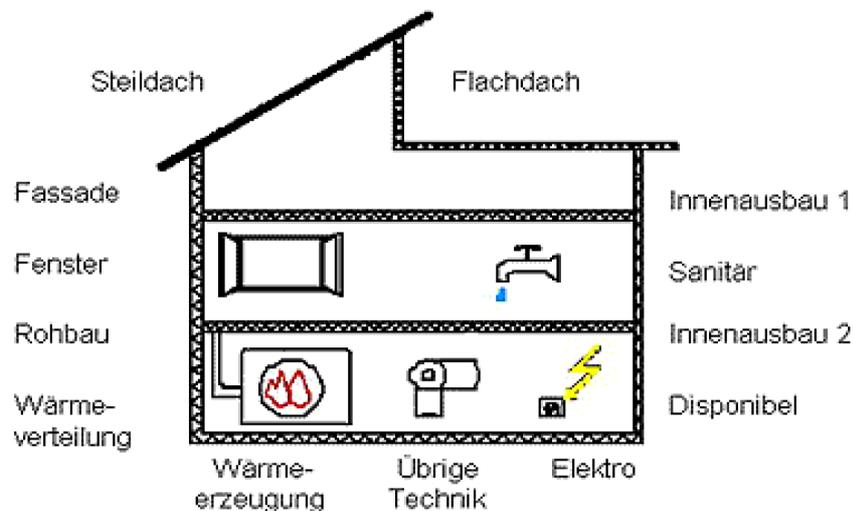


Abb. 22 Bauteile entsprechend der Gliederung von Stratus/ Spectus Gebäude

Bei einer Begehung des Gebäudes werden den einzelnen Bauteilen ihre Anteile an den Bauwerkskosten zugeteilt. Für die Gewichtung stehen Richtwerte für alle Bauwerkstypen zur Verfügung, die an den effektiven Bestand angepasst werden können. Der Softwareersteller weist darauf hin, dass der Zeitaufwand für eine analytische Herleitung der Anteile nicht in Relation zur Ergebnisverbesserung steht. Der alterungsbedingte Zustand der Bauteile wird durch eine relative Zahl bewertet. Dabei steht 1 für „neu“ und 0 für „vollständig zerfallen“.

Gebäudenummer	L14	Bezeichnung	Fachschule XY			
Projektleiterin	admin	Strasse/Nr.	Mustergasse 1			
Abteilung	FM	PLZ	9090			
Baujahr	1905	Ort	Musterort			
Wiederbeschaffungswert (WBN)	k€	1500	Jahr	1980	Gebäudeart	Schule
Korrekturfaktor		1.0			Gebäudetyp	Berufs-/ höhere Fachschule
nicht versicherte Teile (+)	k€	0	Jahr	0	Frei1	
Fremdelgentum (-)	k€	0	Jahr	0	Frei2	
Neuwert	k€	2269	Jahr	2005	nicht berechnen	<input type="checkbox"/>
Fläche	m2	2050	N/m2	1106		

Aufnahmedatum	Aufnahme durch	Kein Eintrag =normal			Bewertungsjahr (Bauteil)	Wertung							Anteil		
		Nutzwert	Belastung	Widerstand		Intakt		schadhaft					im Auswertungsjahr	Vorgabe	effektiv
						neu	gebraucht	leicht	mittel	stark	irreparabel				
Bauteile	Beschreibung				1.0	0.9	0.8	0.7	0.5	0.2	0				
Rohbau					2005								***	35	0
Stelldach					2005								***	4	0
Flachdach					2005								***	4	0
Fassade					2005								***	8	0
Fenster					2005								***	8	0
Wärmeerzeugung					2005								***	1	0
Wärmeverteilung					2005								***	2	0
Sanitär					2005								***	6	0
Elektro					2005								***	6	0
Übrige Technik					2005								***	3	0
Innenausbau 1					2005								***	27	0
Innenausbau 2					2005								***	0	0
Disponibel					2005								***	0	0

Tab. 8 Erfassungskarte von Stratus/ Spectus Gebäude

Durch diese Klassifizierung sind keine Angaben über das genaue Alter notwendig. Damit werden die Einflüsse von Nutzungsintensität, Konstruktionsart und Qualität der Ausführung in die Bewertung aufgenommen. Die Spalten Nutzwert, Belastung und Widerstand sind mit “+“ und “-“ zu bewerten. Bei einem Plus wird die durchschnittliche Lebensdauer verlängert, bei einem Minus entsprechend reduziert. Kein Eintrag bedeutet, dass der Zustand des Bauteils dem Alter entspricht.

Die Bewertung des Zustandes der Bauteile wird durch geschultes Personal vorgenommen. Eine subjektive Färbung der Datenerhebung ist nicht auszuschließen. Schulungen und Kurse werden vom Hersteller der Software angeboten. Die Schulung umfasst einen Tag mit einer theoretischen Einschulung in das Programm und einer praktischen Beurteilung von drei unterschiedlichen Objekten. Die Resultate werden abschließend auf Plausibilität geprüft.

Für jedes Bauteil ist in „STRATUS Gebäude“ ein durchschnittliches Alterungsverhalten vorgegeben.

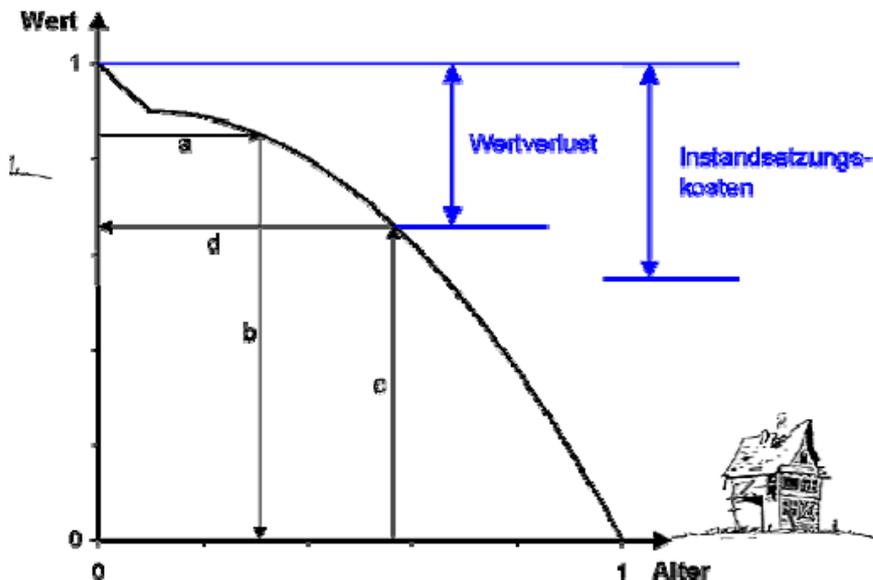


Abb. 23 Verlauf der Alterswertminderung in „Stratus Gebäude“

Der Verlauf der Alterung variiert über die Nutzungsdauer des Objekts. Zu Beginn der Nutzungsdauer verliert ein Bauteil schnell an Wert. Im Abschnitt b verläuft die Alterung langsamer und beschleunigt sich gegen Ende der Nutzung wieder. Ausgehend vom aktuellen Zustand ermittelt die Software ein relatives Alter.

Die weitere Veränderung des Objekts verläuft entlang der Alterungskurve. Für die kommenden Jahre kann dadurch der Zustand extrapoliert werden und der Instandsetzungszeitpunkt mit den zugehörigen Kosten ermittelt werden.

► Instandsetzungskosten

Die Basis für die Berechnung der Instandsetzungskosten sind jene Kosten, die zur Wiederherstellung des Urzustandes notwendig sind. Tatsächlich sind die Kosten meist größer als der Wertverlust. Die Differenz ergibt sich als Folge von Preissteigerungen für Material und Lohn, festgehalten im Baupreisindex, und der Umlage der Baunebenkosten und der Baustellengemeinkosten. Nebenkosten, Kosten für Gutachten, Genehmigungen und Baustelleneinrichtung werden bei einem Neubau auf die gesamte Bausumme umgelegt. Zusätzlich wird bei der Instandsetzung häufig der verbleibende Wert eines Bauteils vernichtet. Neben der Neuerrichtung des Bauteils müssen auch noch die Kosten für den Abbruch getragen werden.

Die Kosten für eine Anpassung an den zeitgemäßen Standard sind in den Instandsetzungskosten nicht enthalten.

► Instandsetzungszeitpunkt

Bei neuen Bauteilen müssten im Vergleich zum Wertverlust höhere Zusatzaufwendungen betrieben werden ohne dabei die Bausubstanz maßgeblich zu verbessern. Bei älteren Bauteilen steigen die Instandsetzungskosten und ein schlechter Zustand des Gebäudes schlägt sich

zusätzlich im Nutzwert und im etwaigen Mietertrag nieder. Aus diesen gegenläufigen Tendenzen ermittelt das Programm den optimalen Zeitpunkt der Instandsetzung, der in der Regel bei einer Klassifizierung zwischen 0,5 und 0,7 liegt.

Ein Bauteil kann prinzipiell jederzeit instandgesetzt werden. Die Instandsetzungsstrategie kann vom Betreiber der Immobilie über die Instandsetzungsqualität bestimmt werden. Wird die Qualität mit 100% festgelegt erfolgt die Instandsetzung zum optimalen Zeitpunkt. Bei 0% verlagert sich der Zeitpunkt gegen das Ende der Lebensdauer des Bauteils. Diese Strategie verkürzt jedoch insgesamt die Lebensdauer des Bauteils durch Folgeschäden und ist nur bei einer Bewirtschaftung auf Abbruch sinnvoll. Reduktionen der Mieteinnahmen durch den verminderten Nutzwert werden dabei in Kauf genommen.

► Instandhaltungsstrategien im Vergleich

Strategie	Präventivstrategie Instandsetzung vor Ausfall oder Schaden	Inspektionsstrategie Planung der Instandsetzung anhand von Inspektionsergebnissen	Korrektivstrategie Instandsetzen bei Erreichen der Ausfallgrenze
Vorteile	Planung und Abstimmung der Maßnahmen möglich Konkrete Kriterien für Outsourcing-Entscheidungen Garantierte Flächenverfügbarkeit Senkung der Ausfallkosten	Geringerer Genauigkeitsgrad für Abnutzungsverhalten erforderlich Optimale Ausnutzung der technisch möglichen Lebensdauer Gute Planbarkeit der Maßnahmen Hohes Maß an Flächenverfügbarkeit	Optimale Ausnutzung der technischen Lebensdauer Geringerer Planungsaufwand Scheinbare Kostenminimierung
Nachteile	Hoher Planungsaufwand Uneinheitliche Aussagen über Verschleißverhalten Technische Lebensdauer wird u. U. nicht ausgenutzt Höhere Anzahl an Maßnahmen erhöht die Kosten	Mögliche Kostennachteile durch zusätzliche Inspektionen	Hohe Schadensfolgekosten Verkürzung der Lebensdauer betroffener Gebäudeelemente Hoher zeitlicher Druck der Schadenbehebung Mögliche Engpässe und höhere Preise der Ersatzbeschaffung Eingeschränkte Outsourcing-Möglichkeiten Keine garantierte Flächenverfügbarkeit

Tab. 9 Instandhaltungsstrategien im Vergleich⁸¹

► Instandhaltungskosten

⁸¹ Vgl. (Dr. Pfnür 2004), S.116ff

Folgende Maßnahmen zählen zur Instandhaltung

- Laufende Reparaturen (Einstellen von Türen, Fenstern etc.)
- Periodische Kontrollen (Brandmeldeanlage, Flachdach etc.)
- Wartungsverträge (Lift, Lüftungsanlagen, Kamin, Ölbrenner etc.)
- Technische Reinigungsarbeiten (Fassade, Regenrinnen etc.)
- Ersatz von einzelnen Teilen (Waschbecken, Boiler, Fußbodenbelag etc.)

Nicht zu den Instandhaltungsmaßnahmen zählen die Pflege und Reinigung der Nutzflächen, Pflege der Umgebung sowie der Ersatz ganzer Bauteile.

Grundsätzlich geht das Programm davon aus, dass die Qualität der Instandhaltung hoch ist und ca. bei 100% liegt. Die Kosten können verringert werden, wenn auf Abbruch bewirtschaftet wird oder alle Maßnahmen auf die nächste, tendenziell frühere Instandsetzung aufgeschoben werden. Die Übertragung der Kosten auf die Mieter entlastet nur den Betreiber und leistet keinen Beitrag zur Senkung des totalen Betrages.

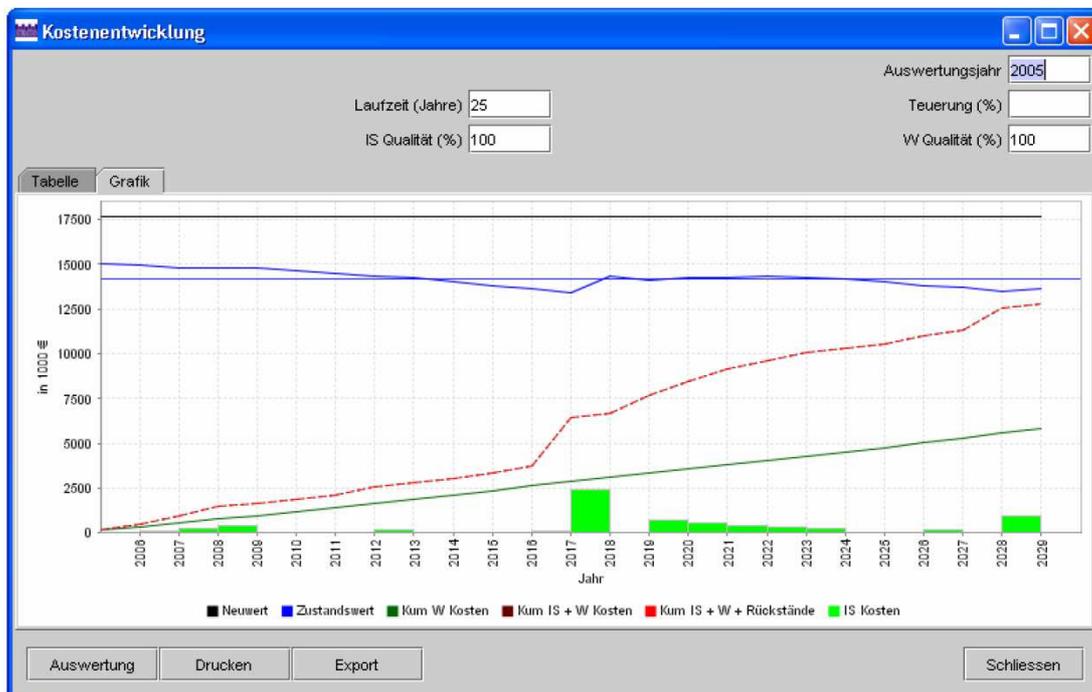
Mit höheren Instandhaltungskosten ist bei ausgesprochen hohen, ästhetischen Anforderungen zu rechnen. Im Programm ist die technisch sinnvolle Instandhaltungsqualität mit 100% angegeben. Die minimale Instandhaltungsqualität wird mit 60% festgelegt. Eine Unterschreitung dieser Untergrenze zieht schwerwiegende Folgen nach sich. Eine Reduktion bewirkt prinzipiell eine Verkürzung der Nutzungs- und Lebensdauer der Bauteile. Lt. Basler und Hofmann reduziert eine Instandhaltungsqualität von 60% die Lebensdauer um 10%. Wird keine Instandhaltung betrieben, verkürzt sich die Lebensdauer der Bauteile um 25%.

▶ **Unterhaltsplanung**

Durch die Vorgabe eines langen Berechnungszeitraumes können Aufwendungen aufgezeigt werden die kurzfristig nicht erkennbar sind. Zum Beispiel wirkt sich ein vernachlässigter Unterhalt überproportional negativ auf die Instandsetzungskosten aus. Bei gleichzeitiger vernachlässigter Instandsetzung kann eine Vervielfachung der Unterhaltsaufwendungen resultieren. Das Programm ermöglicht eine rasche Simulation verschiedener Unterhaltsstrategien und eine Planung der künftigen Vorgehensweise.

▶ **Auswertung der Daten**

Die Resultate werden in graphischer und in Tabellenform ausgegeben. Folgende Grafik zeigt z.B. die Kostenentwicklung einer Immobilie bzw. des gesamten Portfolios.



Tab. 10 Ausgabe der Kostenentwicklung aus „Stratus Gebäude“

Auf je einer Seite werden die Gebäudekennzahlen, allgemeine Zustandshinweise Bau, allgemeine Zustandshinweise, Haustechnik und allgemeine Zustandshinweise betreffend des Betriebes des Gebäudes angeordnet. Weiters werden in Listenform die Instandhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen zusammengefasst. Für jeden Mangel wird eine eigene Seite mit dem Standort, dem Bild und der entsprechenden Beschreibung sowie der Risikobeurteilung und der Dringlichkeit angelegt. Auf dem gleichen Blatt werden die geschätzten Kosten und der Zeitbedarf der Behebung angeführt. Die Kosten für die Instandhaltung und Instandsetzung werden bis zum vorgegebenen Zeithorizont berechnet und dynamisch mit der Kapitalwertmethode auf einen Vergleichszeitpunkt abgezinst. Abweichungen von den realen Werten sind die Folge von internen Faktoren wie dem Nutzerverhalten und Veränderungen der Wirtschaftslage oder den rechtlichen Rahmenbedingungen. Die erreichbare Genauigkeit der Prognose wird mit einer Abweichung von 10 bis 20% beziffert. Damit wird eine Basis geschaffen, die den Vergleich mehrerer Objekte ermöglicht.

6.2 Prozessorientierte Methoden

Bei der prozessorientierten Methode werden Handlungsstränge gebildet, denen, verursacherbezogen, Kosten zugewiesen werden. Dadurch können bei umfangreichen Tätigkeitsfeldern innerhalb eines Objekts übergeordnete funktionale Einheiten gebildet werden. Der Gebäudetyp „Heilen und Pflegen“ soll mit dieser Methodik transparenter aufbereitet werden. Die GEFMA 220, Lebenszykluskostenberechnung im FM – Einführung und Grundlagen, untergliedert die Abbildung eines Gebäudes in drei Schritte.

1. Zunächst werden den Gebäudeeigenschaften und den Nutzungsanforderungen daraus folgende Prozesse, spezifisch für jede LzPh, zugeordnet (Operationalisierung). Diese Prozesse bestehen aus Energie- und Stoffflüssen (Verbräuchen) bzw. Arbeit. Die Einfügung einer Prozessebene ermöglicht z.B. die Differenzierung zwischen Verbrauch und Preis (bei Kostenbewegungen im Energiesektor wichtig).
2. Den Prozessen werden in einem zweiten Schritt (Preiszuweisung) Geldeinheiten zugeordnet.
3. Aus den Geldeinheiten werden in einem dritten Schritt die Lebenszykluskosten berechnet (Berechnung).⁸²

6.2.1 Prozessmodelle bei Einrichtungen des Gesundheitswesens

Einrichtungen des Gesundheitswesens unterliegen in Österreich neben dem Unternehmensrecht noch weiteren gesetzlichen Bestimmungen wie

- Bundesgesetz über die Dokumentation im Gesundheitswesen (BGBl.Nr. 745/1996 idF des BGBl. I Nr. 179/2004)
- Kostenrechnungsverordnung für landesfondsfinanzierte Krankenanstalten (BGBl. II Nr. 638/2003 idF BGB. II Nr. 18/2007)
- Statistikverordnung für (nicht)landesfondsfinanzierte Krankenanstalten (BGBl. II Nr. 637/2003; BGBl. II Nr. 639/2003)
- Diagnosen- und Leistungsdokumentation (BGBl. II Nr. 589/2003)

Durch die aufgelisteten gesetzlichen Verpflichtungen zur Dokumentation der Leistungen und Zahlungsflüsse steht eine große Datenbasis zur Verfügung. Nach der Kostenverrechnungsverordnung für landesfondsfinanzierte Krankenanstalten werden folgende Kostenartengruppen definiert.⁸³

Primäre Kostengruppenarten

- | | |
|----|---|
| 01 | Personalkosten |
| 02 | Kosten für medizinische Gebrauchs- und Verbrauchsgüter |
| 03 | Kosten für nicht medizinische Gebrauchs- und Verbrauchsgüter |
| 04 | Kosten für medizinische Fremdleistungen |
| 05 | Kosten für nichtmedizinische Fremdleistungen |
| 06 | Energiekosten |
| 07 | Abgaben, Beiträge, Gebühren |
| 08 | Kalkulatorische Anlagekapitalkosten (Abschreibung, Zinsen,..) |

⁸² (Deutscher Verband für Facility Management, GEFMA 220-1, Lebenszykluskosten im FM, Einführung und Grundlagen (Entwurf) 06/2006), S. 3)

⁸³ Vgl. Rechtsinformationsservice, 639. Verordnung der Bundesministerin für Gesundheit und Frauen betreffend die Dokumentation von Statistikdaten in Krankenanstalten, die über Landesfonds abgerechnet werden (Statistikverordnung für landesfondsfinanzierte Krankenanstalten)

Sekundäre Kostengruppenarten

- 11 Kosten der vorwiegend medizinischen Ver- und Entsorgung
- 12 Kosten der vorwiegend nichtmedizinischen Ver- und Entsorgung
- 13 Kosten der Verwaltung
- 14 andere Sekundärkosten

Mit dieser Gliederung werden sämtliche Kosten erfasst. Eine verursachergerechte Zuordnung ist allerdings nicht möglich.

6.2.2 Vergleichbarkeit der Kosten im Gesundheitswesen

Die Kernleistungen, die in einem Krankenhaus angeboten werden, sind krankenhausspezifisch. Die Ausstattung, der Personalaufwand und die Kosten für den Unterhalt der Räumlichkeiten, richten sich nach den medizinischen Bereichen, die bedient werden. Aus diesem Grund ist ein Vergleich der Bewirtschaftungskosten über die Anzahl der Betten bzw. über flächenbezogene Kennzahlen nur in Fällen mit großer Übereinstimmung der Strukturen möglich. Zusätzlich zu den spärlich vorhandenen Vergleichsdaten in den marktgängigen Datenpools entsprechen die Kostengliederungen nicht jener der Krankenanstalten in Österreich. In der GEFMA- Richtlinie 812 wurde die mangelnde Vergleichbarkeit zum Anlass genommen die Kosten produktbezogen abzubilden.

6.2.3 Kostengliederung der GEFMA 812

Die GEFMA- Richtlinie 812 befasst sich mit der Gliederungsstruktur für FM-Kosten im Gesundheitswesen. Sie stellt eine speziell für diesen Bereich erweiterte Struktur der GEFMA- Richtlinie 200 dar und schafft eine Basis für die gleichartige Planung und Erfassung von Bewirtschaftungskosten.

Die Richtlinie stellt die Betriebskosten prozessorientiert als Produkt der FM-Dienstleistung dar. Diese Produkte werden wiederum den verschiedenen Funktionsbereichen z. B. der Bettenstation zugeordnet. Kernprozesse sind all jene Leistungen in einem Krankenhaus, die der Erhaltung oder Wiederherstellung der Gesundheit des Menschen aktiv dienen. Die Leistungen, die die Erbringung der Kernleistungen unterstützen, werden als Unterstützungsdienstleistungen bezeichnet.⁸⁴ Die Funktionsbereiche sind im Wesentlichen die Flächen, die von den jeweiligen medizinischen Kernprozessen mit ihren zugehörigen Unterstützungsprozessen beansprucht werden.

► FM- Produkte im Krankenhaus

Unter den **flächenbezogenen Produkten** sind alle Leistungen zu verstehen, die direkt einer Fläche als Verrechnungsgröße zugeordnet werden können.

⁸⁴ (Deutscher Verband für Facility Management, GEFMA 812, Gliederungsstruktur für FM- Kosten im Gesundheitswesen 2007-07)

Dazu zählen unter anderem die Kaltmiete, Reinigung und Pflege, Instandhaltung der Baukonstruktion und der technischen Anlagen etc.

Den **mengenmäßig erfassbaren** Produkten kann jeweils eine Verrechnungsgröße zugeordnet werden. z.B.:

- Verpflegung Anzahl der Essen
- Medizintechnik Wiederbeschaffungswert
- Wärmeversorgung kWh
- Wäscheversorgung gelieferte Betten, etc.

Auftragsbezogene Produkte werden nach Unterbreitung eines Angebots vom Kunden in Auftrag gegeben. Dazu zählen technische Serviceleistungen, Büromaterial, Umzugsdienstleistungen etc.

▶ Erstellung von Gewichtungen

In einem ersten Schritt werden alle entstehenden Kosten auf die Hauptnutzfläche bezogen. Die Flächen werden unabhängig von ihrer Nutzung gleich behandelt. In einem zweiten Schritt werden ausgewählte Produkte (mengenmäßig erfasste oder auftragsbezogene Produkte) aus der Verrechnung über die Fläche herausgenommen und dem verursachenden Funktionsbereich zugerechnet. Der Kostenanteil des Verursachers erhöht sich dabei. Im Gegenzug vermindert sich der Flächenpreis und die Akzeptanz des Verrechnungsmodus. Produkte mit großen Kostenanteilen oder großem Einsparungspotential sollten bevorzugt berücksichtigt werden. Bei kleineren Positionen gilt es, den Nutzen dem Aufwand gegenüberzustellen.

▶ Clusterung von Produkten

Im dritten Schritt der Produktorientierung werden alle Produkte verursachergerecht den Flächen zugeordnet. Wird eine Fläche in Anspruch genommen, wird damit gleichzeitig eine Leistung konsumiert. Die Flächen werden entsprechend ihren medizinischen Funktionsbereichen zu Raum-Clustern zusammengefasst. Möglich wird diese Verdichtung der Bereiche durch einen vergleichbaren Grad der Inanspruchnahme von Produkten.

Aufwandsbereiche		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Raum Cluster		Reinigung und Pflege	IH techn. Anlagen	IH Medizin-technik	IH Bau-konstruktion	Wärme-versorgung	Wäsche-versorgung	DV-Dienste	Strom-versorgung	Restliche Aufwendungen
		1	Bettenstation	1	1	1	1	1	1	1
2	Intensivtherapeutische Räume	1,5	1,5	1,5	1	1	1	1	1,5	1
3	Operationsräume	2	2	2	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1
4	Kreißaal	1,25	1	1,25	1	1	1	1	1,25	1
5	Therapeutische Räume	1,25	1,25	1,25	1	1	1	1,5	1,5	1
6	Bäder/physikalische Therapie	1,25	1,5	1	1,5	1	1	1	1	1
7	Büroräume und einfache therapeutische Räume	0,75	0,75	0	1	1	0	1,25	1	1
8	Nicht medizinische Räume mit hohem tech. Anspruch	0,75	1,25	0	1	1	0	1,25	1	1
9	Allgemeine Verkehrsflächen	0,75	0,75	0	1	1	0	1,25	1	1
10	Technikräume und Werkstätten	0,25	0,5	0	0,75	0,25	0	0	1	1
11	Außenflächen und Zuwegungen	1	0	0	1	0	0	0	0	1

Tab. 11 Gewichtung der Aufwendungen zu den Raum- Clustern⁸⁵

In der Bewertung des relativen Aufwandes gilt 0,5 als niedrig, 1 als Mittelmaß und 1,5 als hoch. Alle anfallenden Kosten können, sofern sie nicht direkt zuordenbar sind, über diesen Schlüssel erfasst werden. Durch die Gewichtung in der Tabelle können die verschiedenen Bereiche im Krankenhausbetrieb die Bewirtschaftungskosten betreffend über den Standort hinaus miteinander verglichen werden, und sind damit benchmarkfähig.

Bei Einführung der prozessorientierten Kostenerfassung bei anderen Objekttypen ist immer eine Konstante, eine für alle Objekte annähernd gleiche Bezugsgröße, zu definieren. Beim Beispiel des Krankenhauses wurde als das mittlere Maß die Bettenstation definiert. Diese wird in der oben angeführter Tabelle durchwegs mit einem relativen Aufwand von 1 geführt.

Bei der Übertragung der GEFMA 812 auf andere Gebäudetypen ist der Aufwand der Erkenntnis daraus gegenüberzustellen. Ein wesentlicher Vorteil dieser Methode ist der Vergleich von Prozessen, die nicht zwangsläufig das gleiche Resultat hervorbringen. Ein Gebäudetyp, der sich dahingehend anbietet, ist die Produktion, wodurch ein branchenübergreifender Vergleich möglich wird.

⁸⁵ (Deutscher Verband für Facility Management, GEFMA 812, Gliederungsstruktur für FM- Kosten im Gesundheitswesen 2007-07)

7 Mischformen aus statistischen und analytischen Methoden

Für die Ermittlung der Kosten können auch unterschiedliche Methoden zur Anwendung kommen, wenn es zweckmäßig erscheint. Die Kosten der einzelnen Bereiche unterscheiden sich u.a. in ihrer Ergebnisrelevanz, ihrer Beeinflussbarkeit und dem Aufwand, der mit ihrer Feststellung verbunden ist.

Ergebnisrelevanz: Die anfallenden Bewirtschaftungskosten eines Gebäudes für Büro und Verwaltung setzen sich bereits zu 65% aus den Kostengruppen Reinigung und Ver- und Entsorgung zusammen. Durch Addition der Kostengruppe Überwachung und Instandhaltung werden bereits 87,8% der Gesamtkosten abgedeckt, weswegen es logisch erscheint, diese drei Positionen näher zu betrachten. Untergeordnete Kosten können durchaus mit Methoden, die größere Abweichungen, bzw. geringeren Aufwand verursachen, untersucht werden.

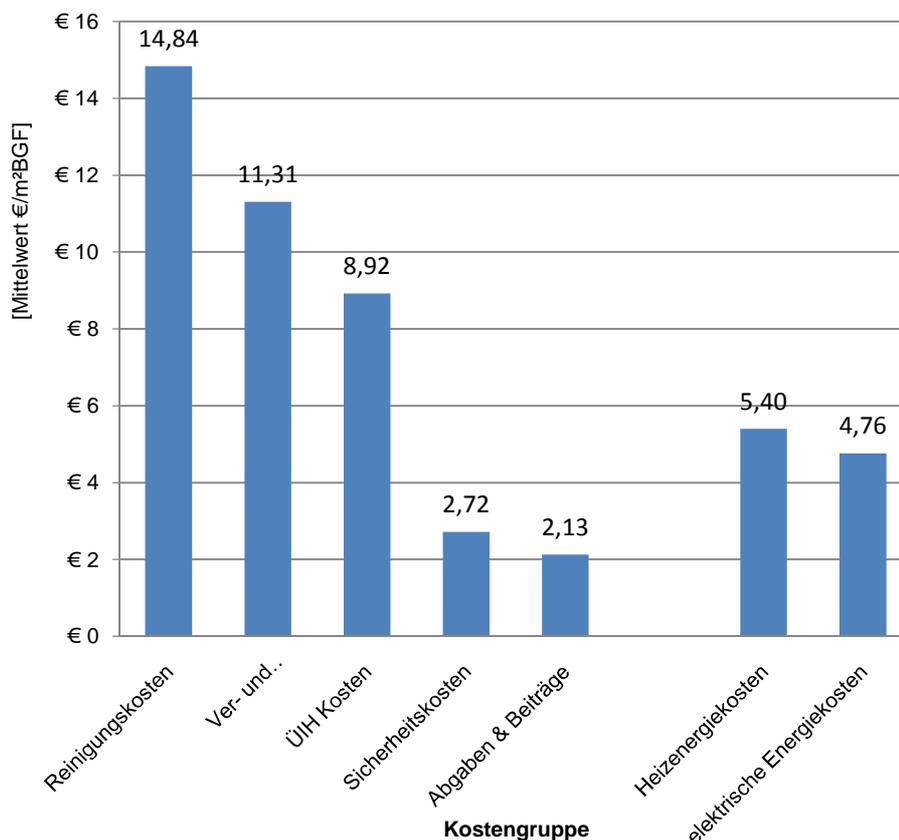


Abb. 24 Gereichte Mittelwerte der Kostengruppen der Kategorie Büro und Verwaltung⁸⁶

Beeinflussbarkeit: In der Planungsphase eines Objekts kann auf die Reinigungskosten aktiv Einfluss genommen werden. Die Materialisierung der Oberflächen hat direkte Auswirkungen auf die Reinigungsleistung pro Stunde. Gleiches gilt für die Gruppen Ver- und Entsorgung sowie Überwachung und Instandhaltung, bei denen durch bauliche Maßnahmen (Bauphysik) und den Technisierungsgrad bereits in der Planungsphase wesentliche Rahmenbedingungen

⁸⁶ Vgl. (Dr. DI Thomas Wießflecker 2009, 1. Auflage)

für den Betrieb geschaffen werden. Sobald eine maßgebliche Auswirkung durch integrale Planung erzielt werden kann, sind analytische Methoden anzuwenden, sofern die Einflussgrößen bekannt sind. In frühen Phasen z.B. bei der Grundlagenermittlung bzw. bei Wettbewerbsbeiträgen können auch statistische Methoden zur Anwendung kommen, um eine Standortbestimmung zu machen.

Aufwand der Feststellung: Vor allem bei element- und prozessorientierten Verfahren sind nicht für jeden beliebigen Kostenverursacher Kennwerte vorhanden. Die Lebenszykluskosten- Ermittlung von Immobilien der IFMA Schweiz arbeitet hier mit einem definierten Bezugswert und Faktoren, die den Bezugswert abmindern oder erhöhen. Technischen Anlagen werden ihrer Leistung entsprechend Größenordnungen zugewiesen, deren Wartungs- und Instandhaltungskosten pro Stück angegeben werden. Es ist mit diesem Verfahren nicht notwendig die Anlagenkomponenten zu analysieren und definitive Kosten zuzuweisen. Die Abweichungen wären zu gering, um den Aufwand der Feststellung zu rechtfertigen.

Fazit: Die Kombination der Methoden erlaubt es zielgerichteten Aufwand zu betreiben. Untergeordnete Kostengruppen oder Kostenfaktoren, auf die nicht aktiv Einfluss genommen werden kann, werden möglichst einfach behandelt. Analytische Ansätze kommen bei Positionen mit Einsparungspotential zur Anwendung, wodurch Änderungen und deren Auswirkungen abgebildet werden können.

8 Auf Erfahrung basierende Methoden

In der Praxis zeigt sich, dass die vorhandenen Möglichkeiten der Prognose oft nicht genutzt werden. Trotz der weitgehenden Automation durch den Einsatz von Software verlassen sich viele Entscheidungsträger bei der Entscheidungsfindung auf ihr Gefühl. Unter dem Motto „so haben wir das immer schon gemacht“ wird hier auf Praxiserfahrungen vergangener Projekte zurückgegriffen, oder, bei Immobilienverwaltern, aus Vergleichsobjekten aus dem eigenen Bestand hochgerechnet. Der Wahrheitsgehalt der Prognose ist direkt proportional zu den einschlägigen Fähigkeiten und Erfahrungen des Prognoseerstellers. Gerade bei geübten Personen, die tagtäglich mit Kostenkennwerten aus Errichtung und Bewirtschaftung von Immobilien konfrontiert sind, ist die Treffsicherheit der prognostizierten Kosten höher einzuschätzen als bei Softwarelösungen. Auch die Anwendung von Software erfordert ein hohes Maß an Erfahrung und Verständnis für den Lebenszyklus einer Immobilie. Auch wenn die Eingabe der Basiswerte und der mathematische Hintergrund strikten Abläufen folgen, so liefert die Interpretation des Ergebnisses das Salz in der Suppe.

8.1 Vorgangsweise

Die Vorgehensweise variiert sehr stark in Abhängigkeit vom Vertragsverhältnis zwischen Prognoseersteller und Auftraggeber und von der Strategie, die bei der Immobilienbewirtschaftung verfolgt wird.

8.1.1 Prognoseerstellung als Dienstleistung

Die Dienstleister, die mit einer Simulation der Kosten beauftragt werden, sind in der Planungsphase oder in der Reorganisation von Objekten meist Architekten und Projektentwickler, die Daten aus ihren Referenzen lukrieren. Diese Personengruppen sind natürlich daran interessiert eine breite Basis an Daten zu verwenden, um dem Resultat einen fundierten Charakter zu geben. Die Vorgangsweise entspricht im Grunde den analytischen und statistischen Methoden mit der Einschränkung, dass die Datenmenge meist geringer ist als in den gängigen Datenpools. Diese Einschränkung ist nicht zwangsläufig ein Nachteil. Durch die gezielte Auswahl der Referenzobjekte kann eine höhere Übereinstimmung erreicht werden.

8.1.2 Prognoseerstellung für das eigene Objekt

Prognosen betreffend das eigene bzw. das zu verwaltende Gebäude bedienen sich meist der Fortschreibung von Kosten bestehender Objekte. Die Prognosen der Verwaltungs- und Betriebskosten sind meist sehr treffsicher, da sie sich für die bestehenden Objekte über die Zeit auf einen stabilen Wert eingependelt haben. Bei einer genauen und objektiven Erfassung und Zuweisung der Ausgaben kann jederzeit hochgerechnet werden. Schwieriger ist die Darstellung von Instandsetzungskosten. Diese Leistung sollte vergeben werden, sofern nicht der Immobilienverwalter über die einschlägigen Fähigkeiten verfügt.

Grundsätzlich können alle Prognosen durch Angebote von Dienstleistern (Reinigung, Sicherheit, ...) und Lieferanten untermauert werden und langjährige vertragliche Bindungen geben Kostensicherheit.

8.2 Wissensverlust

Die erfahrungsbasierenden Methoden folgen denselben Regeln wie die statistischen und analytischen Methoden. Wenn die Ausgangsdaten aus den eigenen Aufzeichnungen bestehender Objekte kommen, muss großer Wert auf die einheitliche Erhebung, die richtige Indexierung, die Nachvollziehbarkeit und die Dokumentation gelegt werden. Herrscht bei den Aufzeichnungen nicht die notwendige Sorgfalt, scheidet das Wissen mit dem zuständigen Mitarbeiter aus dem Betrieb aus. Für einen nachhaltigen Nutzen ist es unabdingbar Wissensmanagement zu betreiben, um das Know-How im Betrieb zu halten und nicht auf einzelne Personen zu stützen.

Beim Benchmarking orientiert man sich am besten und nicht an den internen Ergebnissen der vergangenen Jahre. Wer seine Ergebnisse nicht kommuniziert und keinen Vergleich mit der Konkurrenz vornimmt, ist auch nicht im Stande die eigenen Kosten objektiv zu beurteilen. Langfristig ist dadurch ein Wettbewerbsnachteil zu erwarten.

9 Entwicklungen in der Immobilienwirtschaft

9.1 Änderungen von Konstruktion und technischen Standards

Die Prognose von Lebenszykluskosten geht von vergangenen und gegenwärtigen Daten aus und schließt dadurch auf zukünftige Kosten. Sprunghafte Veränderungen werden nicht abgebildet bzw. sind sie nur schwer zu belegen. Bei der Konstruktion sowie auch bei der technischen Ausrüstung gibt es ständig Weiterentwicklungen, die mitunter große Änderungen mit sich bringen.

Als Beispiel wäre hier die Passivhaustechnologie zu nennen. Die freie Lüftung wird durch eine dichte Außenhülle ausgeschaltet. Die notwendige Frischluftzufuhr wird durch eine zentrale Wohnraumlüftung gewährleistet. Heizenergie wird durch eine möglichst einfach gestaltete Außenhülle, sehr gute Dämmwerte und die Wärmerückgewinnung aus der Abluft minimiert. Auf der anderen Seite ist ein Lüftungssystem zu installieren. Die Restenergie zum Ausgleich der Transmission wird meist durch elektrischen Strom zugeführt.

Ein konventionell errichtetes Objekt auf Passivhaus-Standard zu bringen kostet ungleich mehr als eine bloße Erneuerung der Bauteile nach Ablauf ihrer Lebensdauer. Sollte das Passivhaus-Konzept zukünftig zum Minimum-Standard werden, würden derzeit errichtete Objekte nicht kalkulierten, sprunghaften Kostensteigerungen unterliegen. (Szenario: Verknappung fossiler Energieträger, extreme Steigerung der Strompreise, Stadtrandlage ohne Fernwärmeanschluss, Feinstaubsanierungsgebiet.)

Auch die derzeit verwendeten Materialien und Bauteile lassen Zusatzkosten bei der Instandhaltung und Instandsetzung erwarten z.B. bei Fassadenelementen, wo hervorgerufen durch den Auslauf von Modellen oder den Konkurs von Erzeugern ein Tausch einzelner Elemente nicht möglich ist.

9.2 Änderung der Standards

Die größten Auswirkungen hat die Änderung der vorgeschriebenen Anforderungen, die aber aufgrund der meist langen Übergangsfristen etwas in den Hintergrund rücken. Derzeit werden viele Wohnbauten der 70-er und 80-er Jahre saniert. Zum Zeitpunkt der Errichtung hätte man vermutlich als Fassadensanierungsmaßnahme nach 30 Jahren das Ausbessern von Abplatzungen, die Erneuerung der Fenster und die Malerarbeiten kalkuliert. Die Sanierungsmaßnahmen, nicht zuletzt durch die Bindung an Förderkriterien, umfassen in den meisten Fällen das Anbringen eines Vollwärmeschutzes, den Austausch der Fenster gegen Fenster heutigen Standards sowie die Dämmung der obersten und der untersten Geschossdecke. Diese Maßnahmen sind keinesfalls zum Schaden der Bewohner oder Eigentümer der Objekte, da sie über die Wiederherstellung hinaus noch eine wesentliche Verbesserung gegenüber dem Urzustand darstellen und sich über Einsparungen zum Teil selbst amortisieren. Dennoch führt diese Art der Sanierung zu wesentlich höheren Kosten, als es vorhersehbar gewesen wäre.

9.3 Änderung des Kundenwunsches

Die Vorstellung über die Gestaltung und Ausstattung von Objekten ändert sich im Lauf der Zeit und hat direkte Auswirkungen auf die Vermietbarkeit von Objekten oder den Preis, der am Markt erzielbar ist. Die Öffnung von Fassaden zugunsten größerer Glasflächen oder die Nachrüstung von Klimaanlage führt zu Kosten, die zum Zeitpunkt der Planung des Objekts nicht absehbar sind und zu sprunghaften Erhöhungen der Lebenszykluskosten führen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Prognosen immer von einer gleichmäßigen Entwicklung der Kosten ausgehen und keine Qualitätssteigerungen gegenüber dem ursprünglichen Konzept erfasst werden. Kosten, die aus der Weiterentwicklung des allgemein gültigen Standards und des Kundenwunsches entstehen, können ebenso nicht erfasst werden. Um diese Zusatzkosten in die Kalkulation aufzunehmen, könnte ein Faktor eingeführt werden, der die Rücklagen für Umbau und Instandsetzung zusätzlich zur Wertminderung indexiert. Eine „zeitlose“ Architektur mit einem möglichst flexiblen Innenleben sowie eine Übererfüllung der Standards sollte damit bevorzugt werden.

10 Prognosetätigkeit in der Praxis

Rund um Immobilien gibt es eine große Gruppe an Personen, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Lebenszyklus eines Gebäudes Auswirkungen auf dessen Bewirtschaftungskosten haben bzw. korrigierend auf sie einwirken können. Ihr Zugang zu den Kosten ist unterschiedlich und sehr geprägt vom Berufsbild und wirtschaftlichen Interessen. Die SIA 113 stellt die unterschiedlichen Sichtweisen dar und weist ihnen in jeder Phase des Bauprozesses Aufgaben zu. Dadurch soll eine vollständige und systematische Integration der Anforderungen an die Nutzungsphase in den Planungs- und Realisierungsprozess erfolgen. Die unterschiedlichen Anforderungen werden durch die übergeordnete Projektsteuerung und das Projektmanagement koordiniert. Die SIA 113 untergliedert in Eigentümer, Nutzer/ Mieter und Dienstleister, die um einige Berufsgruppen erweitert wurden.⁸⁷

► Eigentümer:

Eigentümer können unterschiedliche Strategien verfolgen, wobei immer ein möglichst hoher Nutzen angestrebt wird. Bei einer Vermietung werden eine möglichst hohe Rendite und eine dauerhafte Vermietung erwartet. Die Nutzungskosten werden nur zum Teil vom Eigentümer getragen. Beim übertragbaren Anteil spricht man von den umlagefähigen Betriebskosten (Näheres im Mietrechtsgesetz). Im Fall der Vermietung wirken sich hohe Bewirtschaftungskosten schlecht auf die Vermietbarkeit des Objekts aus. Hingegen ist ein Mieter eher bereit einen höheren Mietzins zu zahlen, wenn die Betriebskosten möglichst gering ausfallen. Wird das Objekt vom Eigentümer selbst genutzt, muss es dessen Bedürfnisse möglichst gut erfüllen. Niedrige Nutzungskosten sind auch hier nicht von Nachteil.

► Investor:

Wird ein Objekt vom Eigentümer als Investor erstellt, um es als gesamtes zu verkaufen, werden niedrige Investitionskosten in der Errichtung und ein hoher Verkaufserlös angestrebt. Die Optimierung der Nutzungsphase ist hier meist zweitrangig, obwohl durch eine optimale Nutzbarkeit und niedrige Bewirtschaftungskosten höhere Verkaufspreise erzielt werden können.

► Bauträger:

Diese Gruppe muss Immobilien am Markt positionieren und die Rahmenbedingungen für Vermietung und Verkauf festlegen, noch bevor sie genutzt werden. Meistens werden Objekte noch vor Erhalt der Baubewilligung zum Verkauf angeboten. Im Wohnbau stehen genügend Erfahrungswerte zur Verfügung. Schwieriger ist es in der Verwaltung oder bei Gewerbeobjekten dem Käufer seine zukünftigen Kosten darzulegen.

Die Renditen bei Immobilieninvestitionen (Gewerbe) werden in den vielfältigen Veröffentlichungen mit einer Größenordnung von 4- 8% p.a. angegeben. Die tatsächliche Rendite ist von vielen Faktoren abhängig. Es gilt hier, zukünftige Kosten und Geldflüsse möglichst genau zu prognostizieren. Ist die genaue Nutzung nicht bekannt, muss bei der Errichtung die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit des Objekts an die Prozesse der Nutzung gewährleistet werden.

⁸⁷ Vgl. (Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein, SIA 113, FM- gerechte Bauplanung und Realisierung 2010)

► **Architekten :**

Wie bereits eingangs erwähnt, gehört zum Leistungsbild des Architekten die technische und wirtschaftliche Planung von Bauwerken. Die Wirtschaftlichkeit ist unter drei Aspekten zu betrachten.

- Gebäudeinvestitionsausgaben
- Gebäudenutzungskosten
- entwurfsabhängige Betriebsausgaben

Nach Kalusche sind alle drei Aspekte bei einer vollständigen Planung zu berücksichtigen.⁸⁸

In der Phase der Bedarfsplanung, des Vorentwurfs und des Entwurfs, ist der Einfluss auf die zukünftigen Bewirtschaftungskosten am größten und sollte zu diesem Zeitpunkt auch entsprechend dem Leistungsbild Beachtung finden.

► **Nutzer/ Mieter :**

Der Nutzer oder Mieter ist derjenige, der die Betriebskosten schlussendlich trägt und damit ein offenkundiges Interesse an möglichst geringen Kosten hat. Scheitern kann der Nutzer natürlich bei den Investitionen, die zur Reduzierung der Kosten notwendig sind.

► **Verwalter/ FM- Dienstleister :**

Die Verwalter von Immobilien wirken während der Nutzungsphase auf das Objekt ein. Die Prognose der Kosten ist vor allem für die Budgetierung der laufenden Betriebskosten und des Aufwands für Instandsetzungsarbeiten ausschlaggebend.

► **Dienstleistungsbetriebe :**

Als Dienstleistungsbetriebe sind hier Reinigungsfirmen, Sicherungsfirmen und Wartungsfirmen gemeint, die ihre Leistung im Rahmen der Immobilienbewirtschaftung erbringen. Die Leistungen werden für größere Objekte in der Regel ausgeschrieben und für mehrere Jahre vertraglich fixiert.

Im Zuge von Interviews wurden einige der Genannten zum Thema „Prognose der Bewirtschaftungskosten“, die Anwendung in der Praxis und die Tauglichkeit der zur Verfügung stehenden Methoden befragt.

10.1 Befragung von Experten - Vorgehensweise und Abgrenzung

Ziel der Befragung soll die Darstellung der Prognosetätigkeit in der Praxis sein. Bei den ersten Überlegungen die Befragung zu gestalten, wurde ein Fragebogen erwogen, um eine statistische Auswertung zu ermöglichen. In der Vorbereitungsphase wurden aber bereits der breit gefächerte Zugang zur Materie und die Vielzahl an Lösungswegen offensichtlich. Deshalb wurde im Hinblick auf eine Gesamtdarstellung der Tätigkeiten auf diesem Sektor die statistische Auswertung als nicht förderlich für das Ergebnis der Arbeit erachtet. Um auf diesem Gebiet eine aussagekräftige Verteilung, im Sinne einer Statistik, zu erhalten, müsste gezielt eine Personengruppe, z.B. Architekten, befragt

⁸⁸ Vgl. (Kalusche 1991), S.37, Kalusche zitiert in Zusammenhang mit dem deutschen Architektengesetz, Hrsg.:Architektenkammer Baden- Württemberg

werden. Weiters müssten die Ergebnisse bezüglich der Projektgrößen, Objekttypen und Auftraggebern differenziert betrachtet werden, was jedoch nicht Bestandteil dieser Arbeit ist. Es soll ein Überblick gegeben werden, der eventuelle Folgeuntersuchungen erleichtert.

Als Methode zur Erhebung der Daten wurde das persönliche Gespräch gewählt. Um die Ergebnisse auf eine bewertbare Basis zu stellen und einen späteren Vergleich der Aussagen möglich zu machen, wurde zu Anfang der Befragung kurz das Tätigkeitsfeld abgesteckt. Die Tätigkeit an sich, die Größenordnung der bearbeiteten Projekte und das Verhältnis zu diesen Projekten wurde festgestellt. Je nach Wunsch des Befragten wurde dieser namentlich erwähnt oder in der Arbeit anonymisiert als Interviewpartner bezeichnet. Bei der Frage nach den potentiellen Kunden und Auftraggebern wurde nur zwischen privat, gewerblich und öffentlich unterschieden.

Im zentralen Teil der Befragung ging es darum inwieweit die Bewirtschaftungskosten prognostiziert werden, welche Methoden betriebsintern zur Anwendung kommen, und wie die Prognosen der Vergangenheit mit der gegenwärtigen Situation übereinstimmen. Danach wurden die Interviewpartner nach anderen bekannten Möglichkeiten befragt bzw. bei Unkenntnis diese kurz erläutert. Die Vereinbarkeit der Methoden mit den betriebsinternen Zielen sollte abgewogen und mögliche Vor- und Nachteile sollten angesprochen werden. Im Bedarfsfall wurde zusätzlich die verfolgte Strategie in der Gebäudeinstandhaltung angesprochen.

Grundsätzlich sollten die Gespräche in einen offenen Dialog münden, in dem es um allgemein gehaltene Aspekte und persönliche Ansichten geht.

Auszug der Fragestellung:

- Welche Erfahrungen haben sie mit der Anwendung
- Welche Schwierigkeiten gibt es bei der Anwendung
- Treffsicherheit und Vertrauen in die Ergebnisse
- Wird eine zukunfts- und lebenszyklusorientierte Planung gefordert
- Wie kann die Forderung nach einer lebenszyklusorientierten Planung umgesetzt werden.
- Wie ist die Zahlungswilligkeit für diese Leistungen einzustufen?
- Wer sollte Prognosen von Lebenszykluskosten durchführen?
- Wie kann die Prognose von Bewirtschaftungskosten zum Vorteil aller Beteiligten in den Planungsprozess implementiert werden.
-

10.2 Zusammenfassung der Befragungen

10.2.1 Interviewpartner 1: FM- Dienstleister

Interviewt wurde der Geschäftsführer der Prevera GmbH mit Sitz in Villach, DI Thomas Schnabl. Die Prevera GmbH ist ein Beratungsunternehmen der Speedikon Facility Management AG und bietet in erster Linie Softwarelösungen

und deren Implementierung im Bereich der Immobilienbewirtschaftung an. Die Kunden kommen aus dem öffentlichen aber auch aus dem gewerblichen Bereich, deren Immobilienbestand ein hohes Maß an Managementleistung fordert. Darunter z.B. die Landesimmobiliengesellschaft Kärnten (LIG) als Eigentümer und Verwalter von ca. 240.000m² Immobilienfläche bestehend aus Verwaltungs- und Bürogebäuden, Kulturobjekten und Schulbauten.⁸⁹

Die Prognose von Bewirtschaftungskosten wird nicht explizit angeboten, da Speedikon nicht über ein entsprechendes Tool zur dynamischen und selbständigen Extrapolation von Nutzungskosten verfügt. Mit Speedikon sind jedoch eine Strukturierung der Kosten, eine Zuteilung zu Kostengruppen und damit eine transparente Darstellung der budgetären Situation möglich.

Um das Leistungsangebot zu steigern wird ein planungs- und baubegleitendes FM angeboten, dass bereits mit der Standortbewertung beginnt und folgende Punkte beinhaltet.

- Optimierung der baulichen Rahmenbedingungen für die Nutzeranforderungen
- Datenmanagement während des Bauprozesses (Projektplattform- System, Raumbuch)
- Aufbereitung von Daten und Dokumenten, sodass sie während des gesamten Lebenszyklus für die Nutzung, Betrieb und Erhaltung zur Verfügung stehen.
- Ausarbeitung von CAD- Richtlinien und Raumnummernsystematik
- Ermittlung von Gebäudekennzahlen für das Immobilienbenchmarking im Bereich der Bewirtschaftungskosten
- Übernahme und Aufbereitung der Planungs- und Bestandsdaten als Basis für eine effiziente Bewirtschaftung
- Aufbau einer Kostenstellenstruktur⁹⁰

Die Kennwerte für die Kostenprognose kommen aus Benchmarkingpools unter Einfluss von Erfahrungswerten. Zukünftig wird das Leistungsangebot um die Zertifizierung von Objekten erweitert.

Die Prognose von Bewirtschaftungskosten betreffend sieht DI Schnabl ein großes Potential bei komplexen Bauten mit hohem Technisierungsgrad im öffentlichen Bereich insbesondere bei Bauten mit hoher Lebensdauer wie Schulen und Krankenhäuser. Vor allem bei Immobilieneigentümern, die gleichzeitig auch Nutzer sind, wächst das Bestreben die Nutzungskosten zu minimieren. Für Investoren, Bauträger bzw., um übergeordnete Begriffe zu verwenden, Vermieter bzw. Verkäufer von Immobilien spielen die Lebenszykluskosten eine weniger große Rolle. Niedrige Errichtungskosten und eine möglichst hohe Rendite stehen derzeit im Vordergrund.

Die Sichtweise wird sich allerdings mit neu installierten Zertifizierungssystemen wie jenem der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) und dem österreichischen Pendant, der Österreichische Gesellschaft für nachhaltige Immobilienwirtschaft (ÖGNI), ändern. Zusammen mit dem Begriff

⁸⁹ (Schnabl, Immer hoch am Wind. Effektive Immobilienbewirtschaftung für optimale Transparenz, 2009)

⁹⁰ (Schnabl, Immer hoch am Wind. Effektive Immobilienbewirtschaftung für optimale Transparenz, 2009)

„Nachhaltigkeit“ drängen einige Zertifizierungssysteme auf den Markt. Die Nachfrage ist allerdings noch eher gering. Lt. DI Schnabl wird die Nachfrage steigen, wenn sich unter den vielen Zertifikaten ein allgemein gültiges heraus kristallisiert und damit auch die Skepsis beim Konsumenten schwindet.

Ein Stolperstein für den gesamten Bereich der Dienstleistung „Facility Management“ ist das Fehlen einer Honorarordnung, wie es die HOA für Architekten und die HOPS für Projektsteuerer ist. Diese sollte dringend implementiert werden, um die Transparenz für den Kunden zu gewährleisten.

Im Bereich des Energieverbrauchs von Immobilien wurden bereits erste Schritte gesetzt. Die verpflichtende Vorlage eines Energieausweises ist seit dem Jahr 2006 im Energieausweisvorlagegesetz (EAVG) auf Bundesebene geregelt. Die gesetzlichen Anforderungen an ein Gebäude sind in der zugehörigen „OIB- Richtlinie 6“ über Energieeinsparung und Wärmeschutz zu finden. In diesem Werk werden Mindeststandards definiert, die die derzeitigen energetischen Eigenschaften eines Gebäudes zeigen. Dieser Ansatz sollte auf den gesamten Lebenszyklus einer Immobilie ausgedehnt und die Vorlage einer Prognose zukünftiger Kosten verpflichtend sein.

10.2.2 Interviewpartner 2: Gebäudeservice Dr. Schilhan

Das Gespräch wurde mit Mag. Clemens Schilhan, Assistent der Geschäftsführung, geführt. Die Dr. Schilhan Gebäudereinigung GmbH wurde 1978 in Graz gegründet. Das Kerngeschäft ist die Unterhaltsreinigung aller Gebäudetypen. Zu den spezifischeren Bereichen, die abdeckt werden, zählen die Lebensmittelproduktion, die Hotellerie und Industrie sowie die Reinigung von Lüftungssystemen. Das Unternehmen beschäftigt rund 400 Mitarbeiter.⁹¹

Dass die Gebäudereinigung einen großen Teil der Betriebskosten ausmacht, ist auch den Reinigungsfirmen bewusst. Gerade aus diesem Grund ist es unverständlich, dass während der Planungsphase eines Objekts die Erfahrungswerte von Reinigungsfirmen nicht bzw. nur selten in Anspruch genommen werden. In den letzten Jahren wurde nach Aussage des Interviewpartners nur einmal bei einem Neubau einer Therme die spätere Unterhaltsreinigung zu einem zentralen Thema der Planung gemacht. Die Reinigungskosten für Thermen übersteigen sogar jene von Gesundheits- und Pflegeeinrichtungen und bewegen sich in einer Größenordnung von 5 bis 7 €/m² zu reinigender Grundfläche im Monat. Gründe dafür sind die 7-Tage Woche, die starke Frequentierung, die Hygieneanforderungen in Zusammenhang mit den besonders guten Wachstumsbedingungen für Bakterien aber auch die Wahl der Oberflächen und Materialien. Raue Oberflächen sind großteils schwer zu reinigen. Wenn auch eine rutschfeste Beschaffenheit für Bewegungsflächen gefordert wird, müssen nicht die Wände auch noch aus dem gleichen Material sein. Zusätzlich führt der ständige Angriff durch Chlor und die notwendig intensive Reinigung zu Verschleißerscheinungen an den Oberflächen. Das nächste Problem ist die Erreichbarkeit der Flächen mit Putzmaschinen. Zum Beispiel werden Liegeflächen meist terrassenförmig angeordnet. Wenn die einzelnen Ebenen

⁹¹ (www.schilhan.net, 2010)

nicht durch Rampen verbunden werden, muss manuell gereinigt werden. Hier führen Fehlentscheidungen in der Planung zu immensen Folgekosten.

Was aber vermutlich niemand in die Berechnung von Lebenszykluskosten aufnehmen würde, sind umfangreiche Sanierungsmaßnahmen bereits 2 bis 3 Jahre nach der Eröffnung eines Gebäudes. Gründe dafür sind meist die Reinigungskosten aufgrund von Unzugänglichkeit von Flächen und der Wahl falscher Materialien. Oft werden auch Materialien verbaut, die der Belastung nicht Stand halten, sei es durch Chlorwasser wie bei Bädern oder durch die ständige Belastung. Durch ein planungsbegleitendes Facility Management könnten diese Kosten vermieden werden.

Ein weiterer ständig unterschätzter Kostenfaktor ist die Reinigung von Fassaden. Umfangreiche Verglasungen, die im schlechtesten Fall nur vorgesetzt und schwer zugänglich sind, führen zu immensen Kostensteigerungen. Wenn einzelne großformatige Glaselemente der Tragkonstruktion vorgesetzt sind, ist die ebenfalls verschmutzte Rückseite praktisch nicht reinigbar.

Die Anfragen für die Bauendreinigung⁹² kommen bei Generalunternehmeraufträgen bei der Ausschreibung der Generalunternehmerleistungen, bei anderen Baustellen erst einige Wochen vor der Übergabe des Objekts. Die Ausschreibungen zur Unterhalts- und Grundreinigung kommen ebenfalls in den meisten Fällen erst Wochen vor der Inbetriebnahme der Objekte. Eine Ausschreibung während der Planungsphase aufgrund von Planunterlagen wird in der Praxis nicht gemacht.

Die Reinigungsfirma gibt an, dass bei einer frühzeitigen Einbindung von Fachleuten die Reinigungskosten um 10 bis 20% gesenkt werden könnten und das ausschließlich durch die Wahl der Materialien und ein durchdachtes Raum- und Funktionsprogramm.⁹³

10.2.3 Interviewpartner 3: Fachplaner HKLS

Das Büro laTEC KG aus Graz ist ein Fachplaner für Haustechnik. Geplant werden Neubauten ebenso wie Bestandssanierungen der Objekttypen Handel und Verwaltung, Wohnbau sowie Industrie. Weitere Bereiche, die abgedeckt werden, sind die Fördertechnik sowie das Ausstellen von Energieausweisen. Die Objektgrößen, die bearbeitet werden, reichen von Einfamilienhäusern bis hin zu Büro und Verwaltungsgebäuden mit einigen 1.000m² Grundfläche. Die Auftraggeber sind ebenso Privatpersonen wie auch Wohnbaugenossenschaften, Gewerbebetriebe und die öffentliche Hand. Naturgemäß sind die Projekte aber größer bzw. bedürfen einer öffentlichen Ausschreibung, da der Bereich des Einfamilienhausbau weitgehend durch die HKLS- Installationsfirmen abgedeckt wird.

In der Planungsphase von Immobilien werden die zukünftigen Bewirtschaftungskosten nur in Fragmenten prognostiziert und betreffen ausschließlich die Kosten für Ver- und Entsorgung. Eine weitere Einschränkung

⁹² Die Bauendreinigung ist die Reinigung des Gebäudes nach der Fertigstellung zur Übergabe an den Bauherrn.

⁹³ (Clemens Schilhan, Mag. 2010)

wird gemacht, indem nur die größten Energieverbraucher berücksichtigt werden. Die Berechnung erfolgte bis jetzt aber nie im Rahmen einer Darstellung der Lebenszykluskosten eines gesamten Objekts, sondern nur in Form von Amortisationsrechnungen als Entscheidungsgrundlage für den Bauherrn. Berechnet werden meist die Lebenszykluskosten von unterschiedlichen Varianten der Energiebereitstellung. Eingesetzt wird das Programm „Betriebswirtschaftliche Vergleichsrechnung für Energiesysteme nach der erweiterten Annuitätenmethode“ von Austrian Standards entsprechend ÖNORM M 7140, das indexierte, abgezinste Kosten kumuliert abbildet. Die gesamten, durch die haustechnischen Anlagen verursachten Kosten, wurden noch nie berechnet. Die Vorgehensweise zur Prognose der Lebenszykluskosten ist bekannt, ist aber kein aktiver Bestandteil der Planungsarbeit. Aus Sicht der Haustechnik ist die integrale Betrachtung der Lebenszykluskosten Teil des Projektmanagements und ist damit beim Architekten bzw. der damit betrauten Firma angesiedelt. Im Fall, dass eine detaillierte Aufschlüsselung gewünscht wird, wäre das mit den innerbetrieblich zur Verfügung stehenden Daten jederzeit möglich. Vergangene und laufende Aufzeichnungen bestehender Anlagen können jederzeit für eine Prognose mit hoher Treffsicherheit herangezogen werden. Auch wenn eine Prognose möglich wäre, sind die derzeit angesetzten Zeiträume, die für die Planung zur Verfügung stehen, zu kurz, um die zusätzlichen Arbeiten in den Arbeitsablauf zu integrieren. Um den Regelkreis zur nachhaltigen Verbesserung der Planung zu integrieren, müssen die notwendigen Vorlaufzeiten zur Verfügung stehen. Herr DI Gogg geht allerdings auch nicht davon aus, dass die Zahlungsbereitschaft für den zusätzlichen Aufwand sehr hoch ist.

Es ist zu bemerken, dass die Entwicklung in Richtung einer lebenszyklusorientierten Planung geht. Der Energieausweis sowie die derzeit noch parallel laufenden Zertifizierungssysteme, ÖGNI ist durchaus ein Begriff, werden nach Meinung des Interviewpartners über kurz oder lang zu einem gemeinsamen, ebenfalls vorlagepflichtigen Dokument führen.⁹⁴

10.2.4 Interviewpartner 4: Immobilienverwaltung

Die Landesimmobiliengesellschaft Steiermark (LIG) ist ein Dienstleistungsbetrieb, der im Namen des Landes Steiermark Immobilien errichtet und teilweise auch selbst verwaltet. In den bisherigen Projekten wurden nur die großen Verbraucher der Haustechnik einer Wirtschaftlichkeitsberechnung unterzogen. Die Entscheidungen wurden in diesem Bereich bisher auch nicht ausschließlich anhand der Investitionskosten getroffen.

In der Projektleitung gibt es schon länger Bestrebungen die Lebenszykluskosten in den Planungsprozess zu integrieren. Die erstmalige Umsetzung erfolgte 2010 vor der Ausschreibung des Generalplanerwettbewerbes für Pflegeheime in Kindberg und Mautern. Nach Abschluss der Vorprojektphase kann ein positives Resümee gezogen werden. Die Firma M.O.O.CON® GmbH als Auftragnehmer (AN) für die Ermittlung der Lebenszykluskosten hat sich als Partner mit Erfahrung gezeigt.

⁹⁴ (Bernhard Gogg DI, 2010)

Betreffend die Integration der LZK in den Planungsprozess hat man für zukünftige Anwendungen gelernt. Die Vorlaufzeit vor der Ausschreibung des Generalplanerwettbewerbes ist bei integraler Betrachtung der LZK um ca. 3 Monate länger anzusetzen. In diesem Zeitraum wurde durch den AN nach den Vorgaben des Bauherrn ein idealisiertes Referenzgebäude geschaffen, das den grundsätzlichen Anforderungen an den Flächenbedarf entspricht. Der technischen Ausrüstung und den Oberflächen wurden dann Qualitäten zugewiesen und die Lebenszykluskosten errechnet. Daraus entstand ein iterativer Prozess, indem die Konstruktion, Materialien, Flächen, technische Ausrüstung, etc. immer wieder geändert wurden, bis die Rahmenbedingungen für die Wettbewerbsausschreibung fixiert werden konnten. Für zukünftige Projekte wird der Detaillierungsgrad in der Entwicklungsphase nicht auf Basis von Elementen sein. Die Genauigkeit im Ergebnis steht nicht in Relation zum zusätzlichen Aufwand, zumal man nach einer Zieldefinition aufgrund eines virtuellen Gebäudes sucht. Zielführender wären hier Kennwerte, bezogen auf Quadratmeter BGF, oder eine funktionale Einheit, die entsprechend dem Qualitätsstandart nach unten oder oben korrigiert werden.

Die eigentliche Schwierigkeit liegt aber in der Umsetzung der theoretisch gewonnenen Zielvorgaben in die Praxis. Maßnahmen zur Verringerung der Folgekosten schlagen sich meist auf die Investitionskosten nieder. Wenn das Budget für das Bauvorhaben begrenzt ist, besteht die Möglichkeit das Projekt kleiner zu gestalten und wie im Fall von Pflegeheimen auf einen Teil der Pflegebetten zugunsten der Qualität zu verzichten. Diese Vorgehensweise findet jedoch in den zuständigen Gremien nur begrenzt Zustimmung, da Verkleinerungen in einem Umfang von 15 - 20% nicht mehr mit den quantitativen Zielvorgaben vereinbar sind. Die Berechnung der Folgekosten und die Ausarbeitung möglicher Varianten sind in diesem Umfang nur sinnvoll, wenn man einen budgetären Spielraum hat bzw. die Folgekosten in ihrer Priorität über die Quantität stellt. Der Standort der Immobilie hat größeren Einfluss auf die anfallenden Kosten, als man zu Beginn der Kostenschätzungen vermuten möchte. Sowohl die Bau- als auch die Folgekosten sind nach den Erfahrungen der durchgeführten Projekte in Wien um ca. 10% über dem Niveau der Steiermark.

Seitens Herrn Ing. Stockner ist es zwingend erforderlich, die Folgekosten bereits bei der Projektidee aktiv wahrzunehmen und die dadurch hervorgerufenen Investitionskosten in der ersten Bekanntgabe des Budgets einzukalkulieren. Man muss sich daran gewöhnen, dass vor allem der Anteil der Haustechnik immer größere Bedeutung bekommen wird. Damit steigt einerseits der Komfort, andererseits erhöhen sich aber auch die Bewirtschaftungskosten. Durch zusätzliche Vorschriften, die den Standard anheben sollen, werden die in Bereichen wie den bauphysikalischen Eigenschaften mit großem finanziellem Einsatz errungenen Einsparungen wieder egalisiert.⁹⁵

⁹⁵ (Stockner, Ing. 2010)

10.2.5 Interviewpartner 5: Zivilingenieur

Das Zivilingenieurbüro Lugitsch und Partner Ziviltechniker GmbH ist ein Generalplaner- und Consultingbüro mit dem Hauptsitz in Feldbach. Betreut werden alle Projektphasen, von der Grundanlagenermittlung bis zur Inbetriebnahme.⁹⁶

Ansprechpartner war Herr DI Martin Feiertag, der maßgeblich an der Integration der ganzheitlichen Betrachtung in den Planungsprozess der Landespflegeheime der LIG Steiermark beteiligt war. Trotz der großen Projekte wurde die integrale Betrachtung der Folgekosten im Wettbewerb bei den Pflegeheimen zum ersten Mal durchgeführt. Die Erfahrungen und Lehren für die Zukunft decken sich dabei in Teilbereichen mit jenen des Bauherren. Bei Vorhaben, die nur wenig Spielraum bei Qualität, Quantität und Kosten zulassen, ist die Variantenbildung auf Basis der Folgekosten nicht sinnvoll, weil die Chancen auf Umsetzung zu gering sind. Der Bauherr muss den Erfolg der Immobilie über die Lebensdauer hinweg als oberste Priorität sehen. Im Hinblick auf den Arbeitsfortschritt wird es für sinnvoll gehalten, in den frühen Projektphasen mit statistischen Verfahren, über Kennwerte, die Folgekosten zu ermitteln. Zu detaillierte Annahmen verursachen hohen Arbeitsaufwand bei Änderungen und führen bei Besprechungen zu Diskussionen über Ausstattungsdetails, die frühestens bei der Ausschreibung definiert werden müssen. Für die zusätzlichen Arbeiten bei der Wettbewerbsausschreibung und der Bewertung der Beiträge müssen zwischen 3 und 6 Wochen einkalkuliert werden. Grundsätzlich sollte die Ermittlung der Kosten für Bau und Bewirtschaftung vergeben werden und nicht direkt durch den am Wettbewerb teilnehmenden Architekten durchgeführt werden. Erst ein einheitlicher Standard, vor allem bei den Folgekosten, macht eine Vergleichbarkeit möglich. Der Architekt sollte sich nach Möglichkeit auf Design und Funktionalität konzentrieren. Nach wie vor ein Problem ist die Durchführung des Wettbewerbs. Die einzelnen Beiträge sind aufgrund ihrer unterschiedlichen Ausrüstung nur schwer vergleichbar. Einsparungen bei den Folgekosten führen meist zu einer Erhöhung der Investitionskosten und bringen so Teilnehmer, trotz durchdachter Systeme, in die Verlegenheit ausgeschieden zu werden. Das gleiche Schicksal könnte den Billigstbieter treffen, da dieser bei den Folgekosten vermutlich schlecht abschneiden wird. Bei der Festlegung des Gewichts, mit dem die Folgekosten in die Beurteilung des Wettbewerbs eingehen, ist es wichtig den Bauherren auf diese möglichen Konsequenzen hinzuweisen. Es könnte bei Wettbewerben ausnahmslos jener Beitrag gewählt werden, der über den Durchrechnungszeitraum hinweg die größte Rendite abwirft. Die Bewertung der Prognoseunsicherheiten von Auslastungen über einen Zeitraum von z. B. 60 Jahren müsste eingehend untersucht werden.

Die Prognose der Lebenszykluskosten wird insgesamt als positive Ergänzung des Planungsprozesses gesehen. Voraussetzung für einen echten Gewinn für das Projekt ist allerdings eine gewisse Flexibilität des Bauherren bei der Budgetgestaltung, welche bislang eher bei privaten Auftraggebern zu finden war.⁹⁷

⁹⁶ (www.zt.lugitsch.at 2011)

⁹⁷ (Martin Feiertag, DI 2011)

11 Beispiel einer Prognose von Bewirtschaftungskosten

11.1 Allgemeine Projektbeschreibung

Untersucht wird der Neubau eines Landespflegezentrums in Mautern, Steiermark. Der Generalplanerwettbewerb zu diesem Projekt wurde 2010 ausgeschrieben. Als Sieger ging ein Beitrag des Architekturbüros Kampits & Seidel aus Graz hervor.



Abb. 25 3D- Ansicht Eingangsbereich des Wettbewerbssiegers, LPZ Mautern

Als Grundlagen für die weiteren Berechnungen dienten:

- Anforderungen lt. Wettbewerbsausschreibung vom 18.08.2010, bauphysikalische Anforderungen
- Vorentwurfsplanung, Grundrisse, Ansichten, Schnitt
- Raum- und Funktionsprogramm
- Kostenermittlung nach ÖNORM B 1801-01, LIG Steiermark, 07.04.2011
- FM Monitor Schweiz 2008
- Kennwerte zufolge Anfragen bei spezialisierten Unternehmen

Das Gebäude ist in folgende Bereiche unterteilt:

Erdgeschoß: Garagen
 Lager/ Hauswirtschaft
 Technik/ Haustechnik, Elektrotechnik, EDV
 Hauptküche und Speisesaal

- Verwaltung/ Personal/ Service
- Einrichtungen für Personal und Bewohner
- Ärztlicher Dienst
- Obergeschoß 1: Demenzstation
- Wohngruppe 1
- Kernbereiche
- Obergeschoß 2: Wohngruppe 2
- Wohngruppe 3
- Kernbereiche



Abb. 26 Grundriss 1.OG, LPZ Mautern

Die Abbildung zeigt den Grundriss des 1. Obergeschosses. Das 2. Obergeschoss ist identisch, das Erdgeschoss ist kleiner und hat keine Innenhöfe. Insgesamt werden Wohneinheiten für 114 Bewohner errichtet, ausgeführt als Einzel- und Doppelzimmer. Die Nutzflächen der Zimmer besitzen zwischen 20 und 30m² inklusive der Nasszellen. In der statischen Bemessung der Tragkonstruktion wird eine mögliche Aufstockung um eine Ebene berücksichtigt. Ausgegangen wird von einer 100% Auslastung der Pflegebetten.

11.1.1 Flächenanalyse

Die Flächen sind in Nutzungsgruppen zusammengefasst, die ähnliche Anforderungsprofile bezüglich Reinigung sowie Ver- und Entsorgung aufweisen.

Nutzung	NF [m ² NF]	BGF [m ² BGF]	BGF [m ² BGF/Bett]	Anteil [%]
Hauptnutzflächen Wohnbereich	2134	2521,2	22,1	28,9%
Einzelbäder	624	737,2	6,5	8,4%
Hauptnutzflächen Personal/ Verwaltung	788	931,0	8,2	10,7%
Serviceeinrichtungen für P. u. B.	484	571,8	5,0	6,5%
Kernbereiche/ Pflege, Sanitär	148	174,4	1,5	2,0%
Hauptküche	289	341,4	3,0	3,9%
Ärztlicher Dienst	145	171,3	1,5	2,0%
Lager/ Hauswirtschaft	443	523,4	4,6	6,0%
Garage	120	141,8	1,2	1,6%
zentrale Technikflächen	176	207,9	1,8	2,4%
Verkehrsflächen VF	2043	2413,7	21,2	27,6%
Nutzfläche NF gesamt	7393,6	8735,0	76,6	100,0%
Fassaden/ Fenster	1750			
FLÄCHENKENNWERTE				
NF / BGF			0,85	
KF / BGF			0,15	
m ² NF/ Bett			64,86	
m ² BGF/ Bett			76,62	
VK / BGF			0,28	
Fensterfläche / NF			0,24	

Tab. 12 Flächenanalyse LPZ Mautern

Insgesamt umfasst das Gebäude eine BGF von 8.735m², wovon 7.394m² als Nutzfläche zur Verfügung stehen. Die Konstruktionsfläche mit einem Anteil von 15,4% an der BGF wurde den Nutzflächen anteilig zugeordnet.

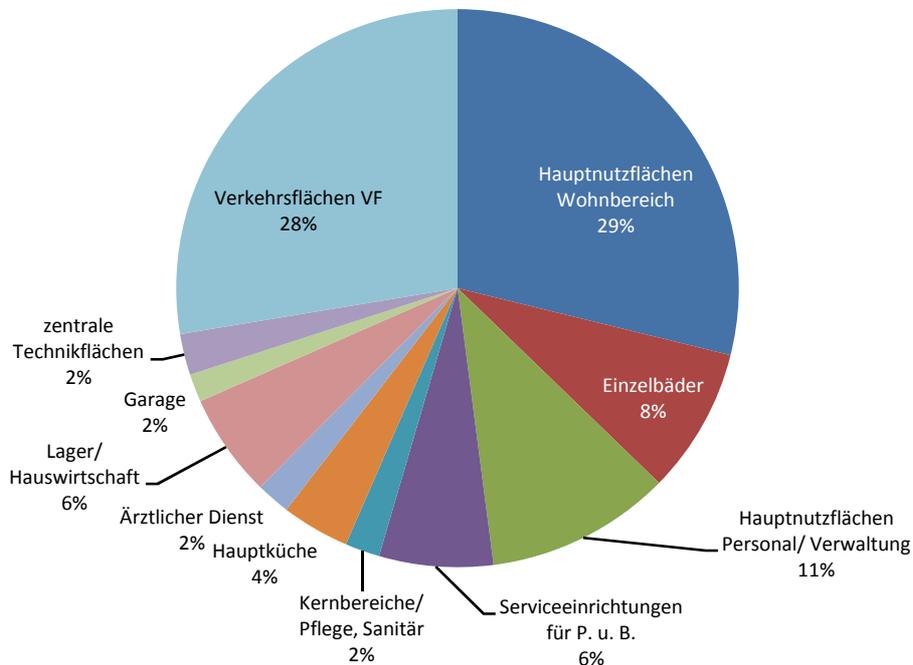


Abb. 27 Prozentuelle Aufteilung der Flächen

Die reine Wohnfläche zusammengesetzt aus Wohnbereichen und Einzelbädern beträgt 2.758m². Demgegenüber ist die Verkehrsfläche mit 2.043m² Nettogröße sehr großzügig gewählt. Mit 27,6% liegt sie weit über dem im FM Monitor Schweiz 2008 für Fürsorge und Gesundheit ausgewiesenen Median von 18%⁹⁸. Zu einer Verminderung der Flächen könnte es bei einer teilweisen Ausweisung als Aufenthaltsflächen kommen, was aber derzeit noch nicht ersichtlich ist. Jedem Bett kann eine Nutzfläche von 64,9m² zugeordnet werden. Dies beinhaltet alle Flächenanteile inklusive der Technikräume und Garagen.

Der Anteil der Fassade bezogen auf die Fußbodenfläche ist mit 23,7% geringfügig höher als die Angabe der IFMA- Schweiz mit 22,9%.⁹⁹

11.1.2 Investitionskosten

Die Investitionskosten werden einer Schätzung der LIG Stmk. vom 07.04.2011 entnommen. Eine Angabe zur Genauigkeit der Ermittlung wurde nicht gemacht. Die Gesamtinvestition ist aber mit 12,3 Mio.€ gedeckelt. Das rund 20.000m² große Grundstück in Mautern befindet sich bereits im Besitz der LIG und ist nicht Teil der Gesamtkosten. Etwaige Abbrucharbeiten auf dem Gelände gehören zum Lebenszyklus der Bestandsbauten und werden nicht berücksichtigt.

⁹⁸ Vgl. (FM Monitor 2008, ETH Zürich), S.57ff

⁹⁹ Vgl. CRB und IFMA, Lebenszykluskosten- Ermittlung von Immobilien, Anwendungstool

Kostenkennwerte für 1. Ebene Baugliederung, nach ÖNORM B 1801-1, Ausgabe: 2009-06-02

OBJEKTDATEN			
NETTO - GRUNDFLÄCHE	NGF	m2	7.394
BRUTTO - GRUNDFLÄCHE	BGF	m2	8.735
BRUTTO - RAUMINHALT	BRI	m3	31.743
BEZUGSEINHEIT	BETT	Stk.	114

KOSTENDATEN							
Nr.	KOSTENGRUPPE N	Abtl.	Bauwerkskosten BWK	Baukosten BAK	Errichtungskosten ERK	Gesamtkosten GEK	Anteil GEK [%]
0	GRUND	GRD				€ -	0,0%
1	AUFSCHLIESSUNG	AUF		€ 390.000,00	€ 390.000,00	€ 390.000,00	3,2%
2	BAUWERK-ROHBAU	BWR	€ 2.500.000,00	€ 2.500.000,00	€ 2.500.000,00	€ 2.500.000,00	20,3%
3	BAUWERK-TECHNIK	BWT	€ 2.680.000,00	€ 2.680.000,00	€ 2.680.000,00	€ 2.680.000,00	21,8%
4	BAUWERK-AUSBAU	BWA	€ 3.600.000,00	€ 3.600.000,00	€ 3.600.000,00	€ 3.600.000,00	29,3%
5	EINRICHTUNG	EIR		€ 890.000,00	€ 890.000,00	€ 890.000,00	7,2%
6	AUSSEN-ANLAGEN	AAN		€ 170.000,00	€ 170.000,00	€ 170.000,00	1,4%
7	PLANUNGS-LEISTUNGEN	PLL			€ 1.660.000,00	€ 1.660.000,00	13,5%
8	NEBEN-LEISTUNGEN	NBL			€ 140.000,00	€ 140.000,00	1,1%
9	RESERVEN	RES			€ -	€ -	0,0%
exkl. MWSt			€ 8.760.000,00	€ 10.210.000,00	€ 12.300.000,00	€ 12.300.000,00	
Anteil in %			100%	117%	140%	140%	

KOSTENKENNWERT					
		BWK Bauwerkskosten	BAK Baukosten	ERK Errichtungskosten	GEK Gesamtkosten
NETTO - GRUNDFLÄCHE	NGF	€ 1.184,81	€ 1.380,92	€ 1.683,90	€ 1.983,90
BRUTTO - GRUNDFLÄCHE	BGF	€ 1.002,88	€ 1.168,88	€ 1.408,13	€ 1.408,13
BRUTTO - RAUMINHALT	BRI	€ 275,97	€ 321,65	€ 387,49	€ 387,49
BEZUGSEINHEIT	BETT	€ 76.842,11	€ 89.561,40	€ 107.894,74	€ 107.894,74

Tab. 13 Kostenrahmen gegliedert nach ÖNORM 1801-1

Rund 170.000€ werden für die Außenanlagen einkalkuliert. Die Bauwerkskosten betragen 8.760.000€; die Gesamtkosten belaufen sich auf 12.300.000€. Die spezifischen Kosten machen 1.660€/m²NGF exkl. Mehrwertsteuer bzw. 107.900€/Bett aus. Die Reserven unter Punkt 9 sowie auch die internen Leistungen der LIG werden nicht explizit ausgewiesen und werden aliquot den anderen Positionen zugewiesen.

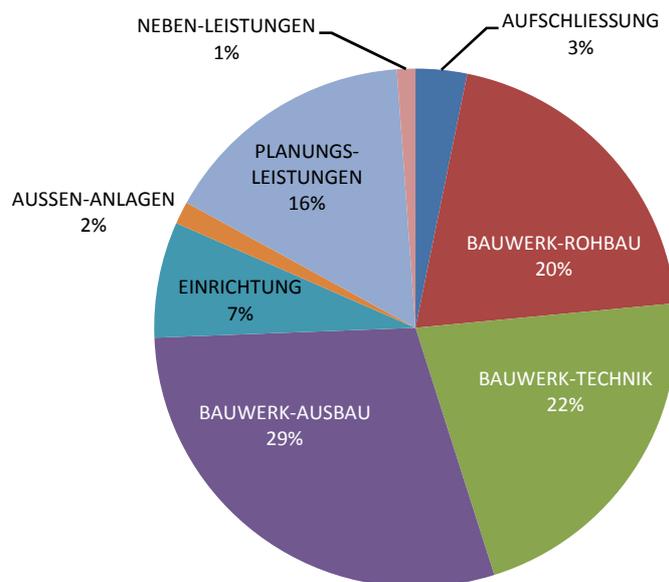


Abb. 28 Prozentuelle Aufteilung der Investitionskosten

Die Kostengruppen 2 Bauwerk- Rohbau und 4 Bauwerk- Ausbau machen insgesamt rund 50% der Gesamtkosten aus. Die technische Ausstattung hat einen Anteil von 21,6%.

11.1.3 Bau- und Ausstattungsqualitäten

Die Ansprüche an den Bau und die Ausstattung wurden für die Ausschreibung des Wettbewerbs definiert. Maßnahmen zur Qualitätssteigerung wurden bereits in den zur Verfügung gestellten Investitionskostenschätzungen berücksichtigt. Die bauphysikalischen Eigenschaften des Gebäudes liegen über den Anforderungen der Richtlinie OIB 6.

Tragkonstruktion:	Stahlbeton (Wände, Stützen, Decken)
Außenwände:	Holz Massiv, Beton, Systemfassaden
U- Werte:	Alle U- Werte liegen über den gesetzlichen Anforderungen
Sonnenschutz:	Externer Sonnenschutz
Bodenbeläge:	Linoleum, Keramik, Epoxidharz, ...leicht zu reinigen
Aufzugsanlagen:	2 Aufzüge
Heizung:	Anschluss an die Fernwärme
Solaranlage:	100m ² zur Warmwasserbereitung
Kühlung:	teilweise Kühlung über Brunnenwasser
Küche:	Alle Küchengeräte elektrisch
Sicherheit:	Anmeldung beim Empfang

Der Auszug aus der Ausstattungsbeschreibung dient der Übersicht. Detailwerte werden in den jeweiligen Kostengruppen behandelt.

11.1.4 Angenommene Zinssätze und der Bezugszeitpunkt

Zinssatz:	3,16% ist der langfristige Zinssatz in Österreich ermittelt durch die Statistik Austria. Dieser Zinssatz wird sowohl für die Kreditzinsen, als auch für die Abzinsung zukünftiger Kapitalflüsse verwendet.
Inflation:	2% werden für die jährliche Wertanpassung der Steuern und Abgaben sowie für sämtliche Dienstleistungen wie die Verwaltung und die Objektreinigung angenommen.
Baupreisindex:	2,4% als Durchschnittswert seit 1997 lt. Statistik Austria
Energiepreisindex:	5% verwendet für die Wertanpassung aller Medien der Kostengruppe Ver- und Entsorgung.
Bezugszeitpunkt:	2011 wird als Bezugszeitpunkt für alle Kosten verwendet. Es wird angenommen, dass sämtliche baulichen Maßnahmen Ende 2011 abgeschlossen sind und mit Beginn 2012 der Betrieb startet.

11.2 Bewirtschaftungskosten

11.2.1 Kapitalkosten

Für die Berücksichtigung der Kapitalkosten werden folgende Annahmen getroffen.

- 100%ige Fremdfinanzierung
- Der Zinssatz beträgt 3,16%¹⁰⁰
- Der angenommene Zinssatz ist ein Effektivzinssatz
- Der Finanzierungszeitraum erstreckt sich über 30 Jahren
- Die Rückzahlungen beginnen mit der Gebäudenutzung im Jahr 2012
- Gleichmäßiger Tilgungsanteil über die Dauer der Rückzahlung.

Aus dem gesamten Fremdkapital von 12,30Mio€ (K) und dem Zinssatz von 3,16% (i) wird mit Hilfe der Annuitätenmethode eine gleichmäßige Rückzahlungsrate über den Zeitraum von 30 Jahren errechnet.

$$A = K * \frac{(1+i)^n * i}{(1+i)^n - 1}$$

Die Rückzahlungsrate beträgt jährlich 620.960€. Insgesamt werden bis zur vollständigen Tilgung 18,63Mio€ rückbezahlt. Geht man von einer gleichmäßigen Aufteilung zwischen Zinszahlungen und Tilgung aus, entfallen 410.000€/a auf die Tilgung und rund 211.000€/a auf die Zinsrückzahlung. Die Zinsrückzahlungen werden als Kapitalkosten in die Aufstellung der Bewirtschaftungskosten aufgenommen.

Zum Vergleich werden die Bewirtschaftungskosten in einem zweiten Schritt auch ohne Berücksichtigung der Kapitalkosten berechnet.

11.2.2 Abschreibung

Die Abschreibung wird entsprechend Punkt 2.2.2 nicht berücksichtigt.

11.2.3 Abgaben und Beiträge

Berücksichtigt werden Steuern und Versicherungsbeiträge. Nachdem sich das Grundstück bereits im Besitz der LIG befindet fällt keine Grunderwerbssteuer mehr an. Die Mehrwertsteuer wird aufgrund der Vorsteuerabzugsberechtigung der LIG nicht berücksichtigt. Der jährliche Versicherungsbeitrag wird mit 22.660€ angegeben¹⁰¹. Das entspricht rund 2,60€/m²BGFa oder 1,84‰ der Errichtungskosten. Inkludiert sind Versicherungen gegen Feuer, Sturm,

¹⁰⁰ (statistik austria 2010), 26.04.2011, langfristige Zinssatz in Österreich

¹⁰¹ Angebot eines Versicherungsunternehmens auf Basis der Daten aus den Wettbewerbsunterlagen, Versicherungsunternehmen dem Autor bekannt.

Leitungswasser, Einbruchdiebstahl sowie die Haftpflichtversicherung. Herangezogen wurden nur die notwendigsten Sparten. Der jährliche Beitrag ist bereits rabattiert. Die Grundsteuer wird pauschal mit 1.000€ angenommen. Insgesamt erhöht sich damit der Beitrag auf 1,92‰ der Errichtungskosten bzw. 2,71€/m²BGFa. In der Lebenszykluskostenermittlung der IFMA Schweiz werden Steuern und Abgaben mit 7,70CHF/m²BGF (bei 1:1,35 entspricht das 5,7€/m²BGF) angegeben und sind damit mehr als doppelt so hoch wie in Österreich.

11.2.4 Verwaltungskosten

Die Kosten für die Verwaltung werden mit einer Kennzahl pro m² BGF und Jahr ermittelt.

Einflussgrößen:

Kennzahl Gebäudenutzung [€/m²BGFa]

VK-1 Anzahl der Nutzergruppen [-]

VK-2 Nutzerbetreuung [-]

Die Kennzahl für die Verwaltung von Pflegeheimen liegt bei 3,10CHF/m²a¹⁰² und entspricht damit ca. 2,2€/m²BGFa. Für österreichische Verhältnisse sind die Kosten zu hoch angesetzt. Sie betragen rund 1,35€/m²BGFa¹⁰³. Die Korrekturfaktoren werden auf 1,00 belassen. Damit wird eine kleine Anzahl an unterschiedlichen Nutzergruppen und eine aktive Nutzerbetreuung angenommen. Je größer die Anzahl der Nutzergruppen, desto größer ist der Aufwand in der Verwaltung. Eine reaktive Betreuung der Nutzer würde die kalkulierten Kosten nur um 10% senken. Aus den Annahmen und einer BGF von 8.735m² ergeben sich Kosten von rund 11.800€/a exkl. MwSt.

11.2.5 Betriebskosten

11.2.5.1 Ver- und Entsorgung

Die Kosten für die Ver- und Entsorgung setzen sich aus den Kosten für Abwasser, Wasser, Heizenergiebedarf, Warmwasserbedarf, Kühlung und Strom für Beleuchtung und dem Betrieb der technischen Anlagen und Ausrüstung zusammen. Die Entsorgung betrifft das Abwasser und die Entsorgung des Abfalls.

Energieversorgungskosten werden in kWh abgerechnet. Im vorliegenden Beispiel wird ein Energieausweis auf Basis der ÖNORM H5055 erstellt, der die Verbräuche in kWh/m²BGFa ausweist.¹⁰⁴

Die angenommenen Energiepreise sind ein Querschnitt aus den angebotenen Marktpreisen und inkludieren sämtliche Nebenleistungen.

¹⁰² Vgl. CRB und IFMA, Lebenszykluskosten- Ermittlung von Immobilien, 2010

¹⁰³ (Stockner, Ing. 2010)

¹⁰⁴ Energieausweis gemäß ÖNORM H 5055, und Richtlinie 2002/91/EG für Nicht- Wohngebäude erstellt mit "Gebäudeprofi Plus" Software, ETU GmbH, Version 3.0.0 vom 13.01.2011, www.etu.at

Elektrischer Strom: 0,11€/kWh
 Fernwärme: 0,07€/kWh

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF						
	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB*	250.964 kWh/a	7,9 kWh/m²a			11,4 kWh/m²a	erfüllt
HWB	159.739 kWh/a	18,3 kWh/m²a	242.947 kWh/a	27,8 kWh/m²a		
WWWB			223.179 kWh/a	25,6 kWh/m²a		
NERLT-h						
KB*	101.513 kWh/a	3,2 kWh/m²a			1,0 kWh/m²a	nicht erfüllt
KB			472.102 kWh/a	54,0 kWh/m²a		
NERLT-k						
NERLT-d						
NE						
HTEB-RH			29.984 kWh/a	3,4 kWh/m²a		
HTEB-WW			31.634 kWh/a	3,6 kWh/m²a		
HTEB			358.200 kWh/a	41,0 kWh/m²a		
KTEB						
HEB			873.720 kWh/a	100,0 kWh/m²a		
KEB						
RLTEB						
BeIEB			388.831 kWh/a	44,5 kWh/m²a		
EEB			1.262.551 kWh/a	144,5 kWh/m²a		
PEB						
CO ₂						

Abb. 29 Ergebnisblatt Energieausweis für das LPZ Mautern

Der Heizwärmebedarf wird mit 27,8kWh/m²a ausgewiesen. Beim Energiebedarf für die Warmwasserbereitung wurde der Gewinn aus der Solaranlage mit einer Kollektorfläche von 100m² mit 105.000kWh/a bereits abgezogen und beläuft sich auf 25,6kWh/m²a. Der Kühlbedarf ist nicht relevant. Es wird mit Brunnenwasser gekühlt, wodurch bis auf den Pumpenstrom keine Energie benötigt wird. Aktiv gekühlt werden nur die Service- und Aufenthaltsbereiche über Kühldecken bzw. die zentralen Lüftungsanlagen. Verluste werden für die Raumheizung mit 3,4kWh/m²a, für die Warmwasserbereitung mit 3,6kWh/m²a angegeben. 41kWh/m²a werden insgesamt an elektrischer Hilfsenergie durch Pumpen, Motoren, Lüftungsanlagen und sonstige haustechnische Anlagen verbraucht. Der Heizwärmebedarf der Lüftungsanlage wird über die zentrale Fernwärmeübergabestation bereitgestellt und fließt in den Heizwärmebedarf für die Raumheizung ein.

Weiters wird der elektrische Energiebedarf für die Beleuchtung mit 44,5kWh/m²a angegeben. Für den Betrieb der Küche wird ein spezifischer Strombedarf von 300kWh/m²a angenommen. Dieser Wert ist etwas über dem Standardwert von 254kWh/m²a¹⁰⁵. Der Grund dafür ist, dass hier von einem gasunabhängigen Betrieb der Küchengeräte ausgegangen wird. Insgesamt ergeben sich damit Kosten von 111.000€/a für die Versorgung mit elektrischer Energie.

¹⁰⁵ Vgl. CRB und IFMA, Lebenszykluskosten- Ermittlung von Immobilien, 2010

Ver und Entsorgung	Bezugsgröße [m ²], [Betten]	Kennzahl [kWh/m ² a], [l]	Gesamtverbrauch [kWh/a], [m ³]	spezifische Kosten [€/l]	Ergebnis [€/a]	Anteil [%]
Heizwärmebedarf	8.735,0	27,8	242.833,0	0,070	16.998,3	10,3%
Warmwassererzeugung	8.735,0	25,6	223.616,0	0,070	15.653,1	9,5%
Kühlenergiebedarf	8.735,0	0,0	319.701,0	-	-	
Verluste RH und WW	8.735,0	7,0	61.145,0	0,070	4.280,2	2,6%
Hilfsenergiebedarf, Sonstiges	8.735,0	41,0	358.135,0	0,110	39.394,9	23,9%
Beleuchtung	8.735,0	44,5	388.707,5	0,110	42.757,0	25,9%
elektrische Versorgung Küche	289,0	300,0	86.700,0	0,110	9.537,0	5,8%
Wasserverbrauch	114,0	54.750,0	6.241,5	1,579	9.855,3	6,0%
Abwasser	125,0			165,6	20.700,0	12,6%
Müllentsorgung	38,0			150,0	5.700,0	3,5%
Summe Ver- und Entsorgung					164.876,6	

Tab. 14 Aufschlüsselung der Kosten für Ver- und Entsorgung

Der nutzungsspezifische Verbrauch von Wasser pro Pflegeheimbewohner wird mit der Anzahl der geplanten Betten multipliziert. Angenommen werden 150l/Bett und Tag¹⁰⁶, wobei der Wasserbedarf des Personals, der Küche und Bewässerung inkludiert ist. Davon werden 35l/Bett und Tag als 60°C Warmwasser bereitgestellt, das über die Fernwärme und die Solaranlage zentral erzeugt wird. Der Wasserbedarf beläuft sich auf 6.242m³/a. Multipliziert mit einem Einheitspreis von 1,579€/m³¹⁰⁷ ergeben sich jährliche Kosten von 9.855€/a.

Abwassergebühren werden pro WC verrechnet. Bei 125 WCs und spezifischen Kosten von 165,6€/a ergeben sich jährliche Kosten von 20.700€. Die Kosten der Müllentsorgung werden pauschal mit 12.000€/Jahr angenommen. Ein durchschnittlicher 3- Personenhaushalt in Mautern zahlte 2006 ca. 120€ pro Jahr für die Müllentsorgung¹⁰⁸. Angenommen werden 150€/ 3 Personen. Die Gesamtkosten betragen somit 5.700€/a.

¹⁰⁶ Vgl. CRB und IFMA, Lebenszykluskosten- Ermittlung von Immobilien, 2010

¹⁰⁷ Die Holding Graz gibt den Preis mit 1,539€/m³ an. Die Kosten für die Instandhaltung des Leitungsnetzes werden abgestuft nach Anschlussdimensionen verrechnet und betragen 16,70€/ Monat, umgerechnet 0,04€/m³

¹⁰⁸ (Susanne Bauer 2006)

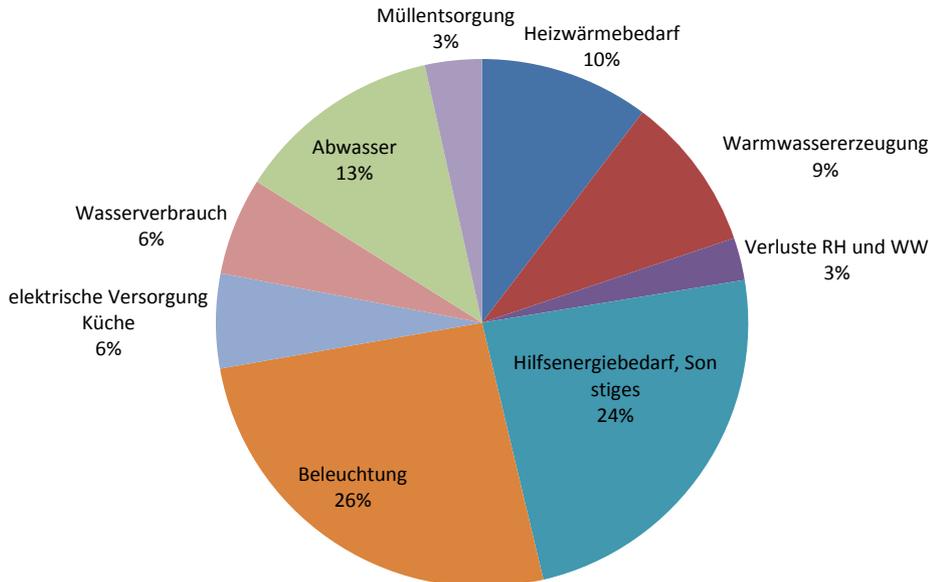


Abb. 30 Prozentuelle Aufteilung der Ver- und Entsorgungskosten

Den Großteil der Kosten verursacht die Beleuchtung, obwohl Energiesparlampen und Leuchtstoffröhren vorgesehen sind. Zusammen mit den Hilfsenergien für Heizung, Lüftung, Fördertechnik etc. und der elektrischen Versorgung der Küche entfallen 66% der Ver- und Entsorgungskosten auf den Bezug von elektrischer Energie. Die Warmwassererzeugung mit 9% und die Heizenergie mit 10% sind gleich auf. Das heißt aber auch, dass die Kosten für die Warmwasserbereitung vor Abzug der Gewinne aus der Solaranlage höher sind als jene für die Raumheizung. Bei Gebäuden mit einem hohen bauphysikalischen Standard und hohem Warmwasserbedarf ist das auch so zu erwarten. Müll, Wasser und Abwasser haben gemeinsam einen Anteil von 22%.

11.2.5.2 Aufsichtsdienst

Die Anmeldung im EG wird während einer 12- stündigen Öffnungszeit von 8:00Uhr bis 20:00 Uhr mit einem Portier besetzt. Bei der Besetzung der nachgeschalteten Servicestelle handelt es sich um Pflegepersonal, das nicht in die Bewirtschaftungskosten der Immobilie eingerechnet wird. Bei einem Stundensatz von 14€/h inkl. aller Lohnnebenkosten, 7 Tagen in der Woche und 52 Wochen im Jahr ergeben sich 61.152€/Jahr.

11.2.5.3 Wartung der technischen Anlagen

Die Ermittlung der Wartungskosten folgt dem Anwendungstool der IFMA Schweiz, entsprechend geteilt in Bau und Anlagen der Gebäudetechnik. Nachdem nur die Unterlagen des Wettbewerbs zur Verfügung stehen, findet die Ermittlung auf der Basis von Kennzahlen in €/m²BGF statt. Werden die Kennzahlen des Programms mit dem Umrechnungsfaktor 1:1,35 von CHF auf Euro umgerechnet ergeben sich die Wartungskosten- Bau mit 3,85€/m²BGFa und die Wartungskosten- Technik mit 10,53€/m²BGFa. Im Vergleich dazu liegt der Mittelwert für Büro- und Verwaltungsgebäude in Österreich bei

2,72€/m²BGFa. In diesem Betrag sind auch kleinere Tätigkeiten im Rahmen der Instandhaltung inkludiert. Die Werte der Schweiz sind in diesem Bereich nicht für Österreich anwendbar. Auf Basis der vorhandenen Werte für Büro und Verwaltung beider Länder wird eine Relation hergestellt.

Nutzung	Schweiz [€/m²BGFa]	Österreich [€/m²BGFa]	Abschlag [%]
Büro und Verwaltung	9,78	2,72	72%
Alters- und Pflegeheime	14,39	4,03	72%

Tab. 15 Darstellung der Verhältnisse der Wartungskosten Schweiz/ Österreich

Durch die Differenz von 72% ergeben sich Wartungskosten in Österreich in einer Höhe von 4,03€/m²BGFa. Bezugnehmend auf die Aufteilung der Kosten im Anwendungstool der IFMA entfallen ca. 35%, d.h. 1,41€/m²BGFa, auf den Bau, 2,62€/m²BGFa auf die Technik.

Es werden folgende Einflussfaktoren berücksichtigt.

Einflussgrößen Bau:

- Kennzahl Gebäudenutzung [€/m²BGFa]
- IKB-1 Erreichbarkeit der Bauelemente [-]
- IKB-2 Bauweise [-]

Der IKB-1 (Instandhaltungskorrekturfaktor Bau- 1) beträgt aufgrund der schlechten Zugänglichkeit des Sonnenschutzes (Faktor 1,1) und der teilweisen schlechten Erreichbarkeit der Fenster (Faktor 1,05) 1,16. Der Faktor IKB-2 ergibt sich aus dem Faktor für die Flachdachkonstruktion (Faktor 1,05), den teilweise exponierten Glasflächen (Faktor 1,05) und dem angenommenen Holz/ Alu- Fenster (Faktor 1,03) mit 1,14.

Einflussgrößen Gebäudetechnik:

- Kennzahl Gebäudenutzung [€/m²BGFa]
- IKT-1 Technisierungsgrad [-]
- IKT-2 Geschoßfläche [-]
- IKT-3 Zugänglichkeit [-]

Der IKT-1 (Instandhaltungskorrekturfaktor Technik- 1) wird bei technisch anspruchsvollen Lösungen auf 1,00 belassen. Bei einer BGF von 8.700m² ist der IKT-2 ebenfalls 1,00. Durch die großzügige und ebenerdige Bauart kann auch der Faktor für die Zugänglichkeit auf 1,00 gesetzt werden.

Wartung der technischen Anlagen	BGF [m² NF]	Kennzahl [m²/h]	IKB-1 [-]	IKB-2 [-]	IKT-1 [-]	IKT-2 [-]	IKT-3 [-]	Ergebnis [€/a]
Wartungskosten Bau	8.735,0	1,41	1,16	1,14				16.154,0
Wartungskosten Gebäudetechnik	0.735,0	2,62			1,0	1,0	1,0	22.005,7
Summe Wartung [€/a]								39.039,7
Summe Wartung [€/m² BGFa]	8.735,0							4,47
Summe Wartung [€/m² NGFa]	7.393,6							5,28
Summe Wartung [€/Bett a]	114,0							342,5

Tab. 16 Wartungskostenaufgliederung

Die Wartungskosten für das Gebäude betragen insgesamt 39.040€/a. Die spezifischen Kosten liegen bei 4,5€/m²BGF bzw. bei 343€/Bett im Jahr.

11.2.5.4 Reinigungskosten

Die Reinigungskosten setzen sich aus der Unterhaltsreinigung und der Reinigung der Glas- und Fassadenflächen sowie der Sonderreinigung zusammen. Zur Berechnung werden die Basisdaten des Anwendungstool der Lebenszykluskosten- Ermittlung von Immobilien der IFMA- Schweiz herangezogen.

Die Unterhaltsreinigung wird im Rahmen der Projektdefinition aufgrund des bekannten Raumprogramms ermittelt. Es sind die Hauptnutzflächen ebenso wie die Funktions- und Technikflächen bekannt. Den nutzungsspezifischen Standardräumen sind Kennzahlen zugewiesen, denen Leistungszahlen für die Unterhaltsreinigung hinterlegt sind. Die Leistungszahlen beinhalten als Standard die Parameter der Überstellung der Räume und die Art der Bodenbeläge, die aufgrund der Raumnutzung ableitbar sind. Multipliziert mit dem Stundensatz und dem Intervall ergeben sich die Kosten für die Unterhaltsreinigung pro Raumgruppe. Das Reinigungsintervall wird raumgruppenspezifisch definiert.¹⁰⁹

Einflussgrößen:

Kennzahl Raumnutzung, Möblierung (Überstellung), Materialisierung; entspricht Reinigungsleistung [m²/h]

RKU-1 Infrastruktur der Reinigung (Wasseranschlüsse, etc.) [-]

RKU-2 Gestaltung (Nischen, Stützen, etc.) [-]

RKU-3 Stundensatz [€/h]

RKU-4 Reinigungsintervall [/a]¹¹⁰

Die Kennzahlen werden großteils übernommen und nur bei den Wohn- und Verkehrsflächen durch die integrale Planung um jeweils 30m²/h auf 160m²/h bzw. auf 360m²/h erhöht. RUK-2 bleibt auf 1,0. Der Faktor RUK-3 wird teilweise, aufgrund der großzügigen Gestaltung, auf 0,8 herabgesetzt. Das Reinigungsintervall wird wiederum übernommen. In der Ausgabe der IFMA Schweiz wurde der Stundensatz mit 61,23 CHF/h (bei 1:1,35 entspricht 45,36€/h) für Ende 2010 angegeben. Nach Befragung einer Fachfirma wird für die Steiermark ein Stundensatz von 19,00€/h¹¹¹, zuzüglich MwSt., inkl. des Anteils der Reinigungsmaschinen angenommen. Sonderreinigung und Schädlingsbekämpfung wurde für dieses Beispiel mit 0,50€/m²NFa angenommen.

¹⁰⁹ Vgl. CRB und IFMA, Lebenszykluskosten- Ermittlung von Immobilien, Anwendungstool

¹¹⁰ Die Faktoren entstammen dem Anwendungstool der Lebenszykluskosten- Ermittlung von Immobilien der IFMA- Schweiz. RKU = Reinigungskorrektur Unterhalt, RKF = Reinigungskorrektur Fenster.

¹¹¹ (Clemens Schilhan 2010), der Stundensatz ist ein geschätzter Wert, der in der Steiermark bei der Ausschreibung von Reinigungsleistungen dieses Umfangs üblich ist.

Reinigungsbereiche	NF [m ² NF]	Kennzahl [m ² /h]	RKU-1 [-]	RKU-2 [-]	RKU-3 [€/h]	RKU-4 [/a]	Ergebnis [€/a]
I laupnutzflächen Wohnbereich	2.134,0	160,0	1,0	0,0	19,0	365,0	73.990,0
Einzelhänder	624,0	150,0	1,0	1,0	19,0	365,0	28.850,0
Hauptnutzflächen Personal/ Verwaltung	788,0	150,0	1,0	1,0	19,0	104,0	10.381,0
Serviceeinrichtungen für P. u. B.	484,0	200,0	1,0	0,8	19,0	104,0	3.826,0
Kernbereiche/ Pflege, Sanitär	147,6	80,0	1,0	0,8	19,0	520,0	14.583,0
Hauptküche	289,0	100,0	1,0	1,0	19,0	365,0	20.042,0
Ärztlicher Dienst	145,0	80,0	1,0	1,0	19,0	365,0	12.570,0
Lager/ Hauswirtschaft	443,0	250,0	1,0	1,0	19,0	26,0	875,0
Garage	120,0	400,0	1,0	1,0	19,0	2,0	11,0
zentrale Technikflächen	176,0	185,0	1,0	1,0	19,0	2,0	36,0
Verkehrsflächen VF	2.043,0	360,0	1,0	0,8	19,0	52,0	4.486,0
Summe Unterhaltsreinigung	7.393,6						169.656,0
Summe Grundreinigung [0,50€/m ² NF·a]	7.393,6						3.697,0

Tab. 17 Aufschlüsselung der Kosten für die Unterhaltsreinigung

Die Fenster und Fassadenflächen werden üblicherweise zweimal jährlich, einmal mit Rahmen, einmal ohne Rahmen gereinigt. Für die Fläche der Sonnenstoren werden 50% der Glasfläche der Fenster angesetzt. Bei den Innenhofverglasungen und bei den nordseitigen Verglasungen von Allgemeinbereichen wurde auf den Sonnenschutz verzichtet. Die Flächen werden mit der spezifischen Kostenkennzahl und dem Intervall für die Reinigung multipliziert. Weitere Korrekturen betreffen die Art der Fassade und die Zugänglichkeit.

Einflussgrößen:

Kennzahl Flächenart [€/m²a]

RKF-1 Fassadenprinzip (Loch oder Bandfassade, Rahmenanteil) [-]

RKF-2 Zugänglichkeit der Fassade [-]

RKF-3 Art des Sonnenschutzes [-]

RKF-4 Reinigungsintervall [/a]

Der Faktor RKF-1 wird durch die großen Einzelflächen auf 1,00 gesetzt. Ausschlaggebend für eine Erhöhung wäre ein hoher Rahmenanteil. Für die Zugänglichkeit, die bei Außenreinigung der Fassade ohne Zugangsgerät nicht möglich ist, wird der Basiswert um 50% erhöht. Die Art des Sonnenschutzes ist noch nicht bekannt und wird auf 1,00 belassen.

Das Gebäude befindet sich auf einem Areal von rund 2ha (Freiflächen), das in Teilbereiche unterschiedlicher Widmung aufgeteilt ist. Auf der Süd- und Ostseite befinden sich die Zufahrt und befestigte Parkflächen sowie gestalterische Elemente im Eingangsbereich. Nordseitig befindet sich das Erholungsareal mit Spazierwegen, Pavillons, Wasserflächen und Themenflächen, die auch Therapiezwecken dienen.

Die Bereiche sind in ihrer Gestaltung noch nicht fixiert. Als einen Durchschnittswert gibt die IFMA Schweiz einen Wert von 1,38CHF/m²a¹¹². Das entspricht ca. 1€/m²a. Nach den vorangegangenen Überlegungen ist auch

¹¹² Vgl. CRB und IFMA, Lebenszykluskosten- Ermittlung von Immobilien, Anwendungstool

dieser Wert zur Anpassung an lokale Verhältnisse um rund 30% abzumindern. In die Berechnung der Lebenszykluskosten werden 0,70€/m²a für die Betreuung der Umgebungsflächen aufgenommen. Das Gebäude befindet sich auf zwei Grundstücken die lt. Kataster gemeinsam eine Grundfläche von 20.266m² haben. Anzüglich der bebauten Fläche von 2.555m² ergeben sich ca. 17.700m², die Kosten in einer Höhe von 12.400€/a verursachen.

Glas und Fassadenreinigung	RF [m ²]	Kennzahl [€/m ² a]	RKF-1 [-]	RKF-2 [-]	RKF-3 [-]	RKF-4 [a]	Ergebnis [€/a]
Fensterfläche	664,9	2,3	1,0	1,5	1,0	2,0	4.587,9
geschlossene Fassade	1.084,9	1,7	1,0	1,5	1,0	0,5	1.383,2
Sonnenschutzflächen	646,6	3,7	1,0	1,5	1,0	0,5	1.794,4
Glasflächen innen	80,0	2,3	1,0	1,0	1,0	26,0	4.784,0
Summe Glas und Fassadenreinigung	2.476,4						12.549,0
Summe Umgebungsflächen	17.711,0	0,7					12.397,7
Summe Reinigung [€/a]	9.870,0						198.299,7
Summe Reinigung [€/m ² BGFa]	8.735,0						22,7
Summe Reinigung [€/m ² NGFa]	7.393,6						26,8
Summe Reinigung [€/Bett a]	114,0						1.739,5

Tab. 18 Aufschlüsselung der Kosten für Fassaden- und Grundreinigung

Die Reinigungskosten werden mit insgesamt mit 198.300€/ Jahr exklusive MwSt. prognostiziert. Preisbasis ist das Jahr 2011. Mit 170.000€/Jahr entfällt der größte Anteil auf die Unterhaltsreinigung. Bezogen auf die Nettofläche ergeben sich 26,8€/Jahr. Insgesamt entfallen 1.740€/Jahr an Reinigungskosten auf ein Pflegebett. Eine rein österreichische Benchmark für diesen Wert ist leider nicht definiert.

11.2.6 Erhaltungskosten

11.2.6.1 Instandhaltungskosten

Die Kosten für die Instandhaltung sind bereits in die Kosten für die technische Wartung inkludiert.

11.2.6.2 Instandsetzung/ Erneuerung

Für die technische Lebensdauer von Bau- und Anlagenteilen werden die Werte des Nutzungsdauerkatalogs des Sachverständigen- Landesverbandes Steiermark und Kärnten verwendet. Für die Anlagen und Anlagenteile werden jeweils Werte herangezogen, die repräsentativ für eine gesamte Kostengruppe sind. Eine detailliertere Darstellung ist dem Katalog nach möglich, setzt aber für die weitere Verarbeitung eine Aufschlüsselung der Investitionskosten voraus, die in der Phase des Wettbewerbs nicht vorhanden ist.

Für die Erneuerung werden die Kosten der Erstinvestition mit dem Baupreisindex verzinst. Nachdem auch bei Sanierungsmaßnahmen Planungsleistungen zu vergüten sind, wird die Kostengruppe „Honorare“ äquivalent auf die anderen Kostengruppen aufgeteilt und mit dem gleichen Zinssatz indexiert. Es wird angenommen, dass die Demontage- und Abbrucharbeiten damit bereits abgegolten sind. Auf Wechselwirkungen und

Vorteile bei der gleichzeitigen Erneuerung von Bauteilen und Anlagen wird nicht Rücksicht genommen. Die Aufteilung der Kosten auf den Betrachtungszeitraum erfolgt über Rückstellungen für den Ersatz nach Ablauf der Lebensdauer. Die Berechnung der Rückstellungen erfolgt mit der Annuitätenmethode.¹¹³

Zinssatz	%	3,16%
Baupreisindex BM	%	2,40%
Betrachtungszeitraum	Jahre	60

Erneuerungskosten	Invest [€, 2011]	Anteil [a]	Nutzungs- dauer [a]
Bauwerk- Rohbau Invest + Planung	2.996.435,8	25%	
Baukonstruktion	2.996.435,8	25%	80
Bauwerk- Technik Invest + Planung	3.188.207,7	27%	
Fördertechnik	141.240,0	1,2%	30
Haustechnik	1.647.800,0	14%	28
Elektrotechnik und Automation	1.399.167,7	12%	32
Bauwerk- Ausbau Invest + Planung	4.314.867,6	37%	
Dach und Fassade	2.471.700,0	21%	35
Innenausbau	1.843.167,6	16%	25
Einrichtung	1.066.731,2	9%	
Einrichtung	1.066.731,2	9%	20
Aussenanlagen	203.757,6	2%	
Aussenanlagen	203.757,6	2%	30
Summe exkl. MwSt.	11.770.000,0	100%	
Barwert [€]			
Annuität gesamt [€/a]	355.515		
Summe Wartung [€/m² BGFa]	41		
Summe Wartung [€/m² NGFa]	48		
Summe Wartung [€/Bett a]	3.119		

Tab. 19 Aufgliederung der Kosten für Instandsetzung und Angabe der Nutzungsdauer

Die jährlichen Rücklagen für Erneuerung belaufen sich auf 355.500€. Mit diesem Betrag sind sämtliche Maßnahmen bis zum fünfzigsten Betriebsjahr abgedeckt. Der Durchrechnungszeitraum erstreckt sich über 60 Jahre. Es wird davon ausgegangen, dass zu diesem Zeitpunkt eine grundlegende Entscheidung über den Fortbestand der Immobilie getroffen wird. Endet der Betrieb der Immobilie nach 60 Jahren wird ab dem Jahr 50 die Erneuerung der Bauteile und Anlagen auf notwendige Maßnahmen eingeschränkt. So wird die Erneuerung der Haustechnik, die nach 56 Jahren erfolgen sollte, nur mehr zu einem Drittel, im Rahmen einer Teilsanierung, durchgeführt um den Betrieb

¹¹³ Vgl. CRB und IFMA, Lebenszykluskosten- Ermittlung von Immobilien, Anwendungstool, Anwendungstool

aufrecht zu erhalten. Theoretisch sind im Jahr 60 die Außenanlagen sowie die Förderanlagen zu erneuern. Für diese Kostenanteile werden in der Phase der Bewirtschaftung auch keine Rücklagen mehr gebildet.

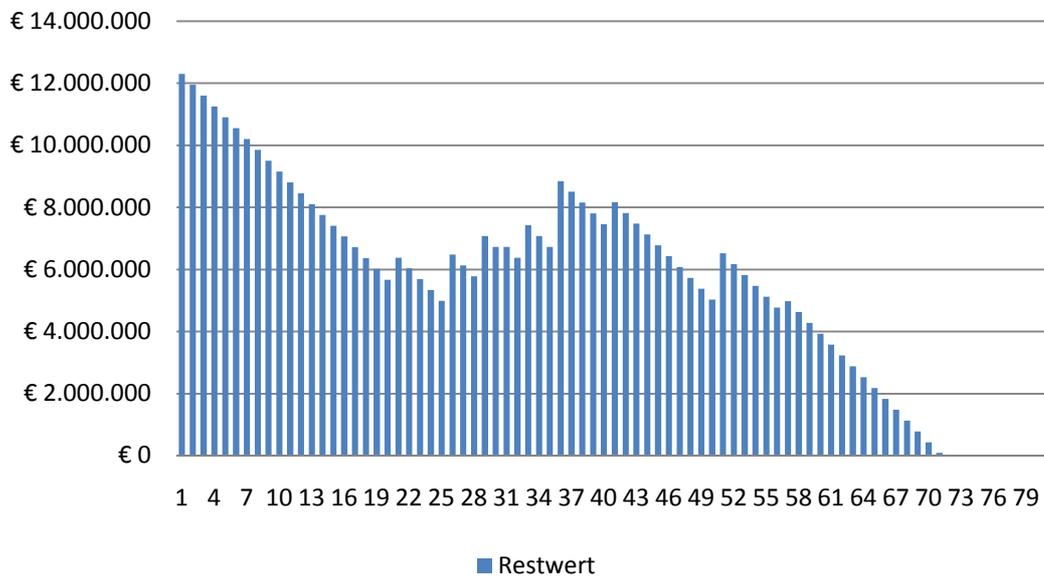


Abb. 31 Entwicklung des Restwerts (Barwert)

Die ausstehenden Kosten für Erneuerungen werden durch die Reduktion des Restwerts dargestellt, wobei von einer linearen Alterswertminderung über die Nutzungsdauer ausgegangen wird. Hervorgerufen durch die Reduktion der Erneuerungsmaßnahmen ergibt sich zu Abschluss des Jahres 2071, d.h. nach 60 Betriebsjahren, ein Restwert (Barwert) von ca. 3,6Mio.€.

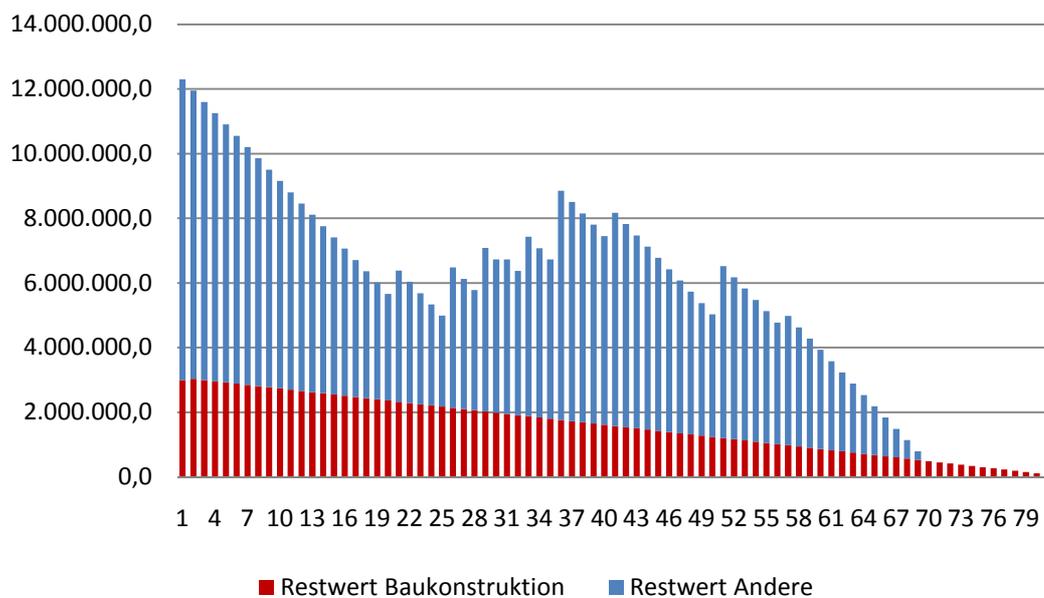


Abb. 32 Entwicklung des Restwerts (Barwert), geteilt in Baukonstruktion und Andere

Bei einer weiteren Nutzung des Objekts, ohne Zusatzinvestitionen wäre nach weiteren 9 Jahren aus finanzmathematischer Sicht nur mehr der Restwert der

Baukonstruktion, in Abb. 32 in brauner Farbe dargestellt, in einer Größenordnung von 400.000€ vorhanden. Die steigenden Kosten für die Instandhaltung infolge mangelnder Erneuerungsinvestitionen bleiben hier unberücksichtigt.

11.2.7 Zusammenstellung der Bewirtschaftungskosten

OBJEKTDATEN

NETTO - GRUNDFLÄCHE	NGF	m2	7.394
BRUTTO - GRUNDFLÄCHE	BGF	m2	0.735
BEZUGSEINHEIT	BETT	Stk.	114
WERTMINDERUNG/ INFLATION		%	2
BAUPREISINDEX		%	2,4
ENERGIEPREISINDEX		%	5
ZINSEN		%	3,16

Nutzungskosten [NK]	NK [€/a]*	NK [€/Bett]	NK [€/m²BGF]	Anteil [%]
Kapitalkosten	210.963	1.850,5	24,2	19,4%
Abschreibung	0	0,0	0,0	0,0%
Steuern und Abgaben	23.660	207,5	2,7	2,2%
Verwaltungskosten	11.792	103,4	1,3	1,1%
Betriebskosten				
Ver- und Entsorgung	164.876,6	1.446,3	18,9	15,2%
Aufsichtsdienst	61.152,0	536,4	7,0	5,6%
techn. Dienstleistungen	39.039,7	342,5	4,5	3,6%
Objektreinigung	190.301,7	1.739,5	22,7	18,3%
Erhaltungskosten				
Instandhaltung	20.000	175,4	2,3	1,8%
Rücklagen Instandsetzung/ Erneuerung	355.514,9	3.118,6	40,7	32,8%
Summe exkl. MwSt.	1.085.299,4	9.520,2	124,2	100,0%

Tab. 20 Zusammenstellung der Bewirtschaftungskosten (Barwert, 2011)

Die Zusammenstellung der Kosten ergibt jährliche Kosten von 1.085.300€ für die Bewirtschaftung der Immobilie, das entspricht 8,8% der Errichtungskosten pro Jahr oder:

Bewirtschaftungskosten [€/m² BGFa]	124
Bewirtschaftungskosten [€/m² NGFa]	147
Bewirtschaftungskosten [€/Bett a]	9.520

Tab. 21 spezifische Darstellung der Bewirtschaftungskosten (Barwert 2011)

Die dargestellten Beträge gelten für das Jahr 2011.

Es ist zu bedenken, dass in diesem Beispiel und infolge der gedrosselten Instandsetzung ab dem 50. Nutzungsjahr nach 60 Jahren nur mehr ein Restwert von ca. 3,6Mio€ (Barwert) vorhanden ist.

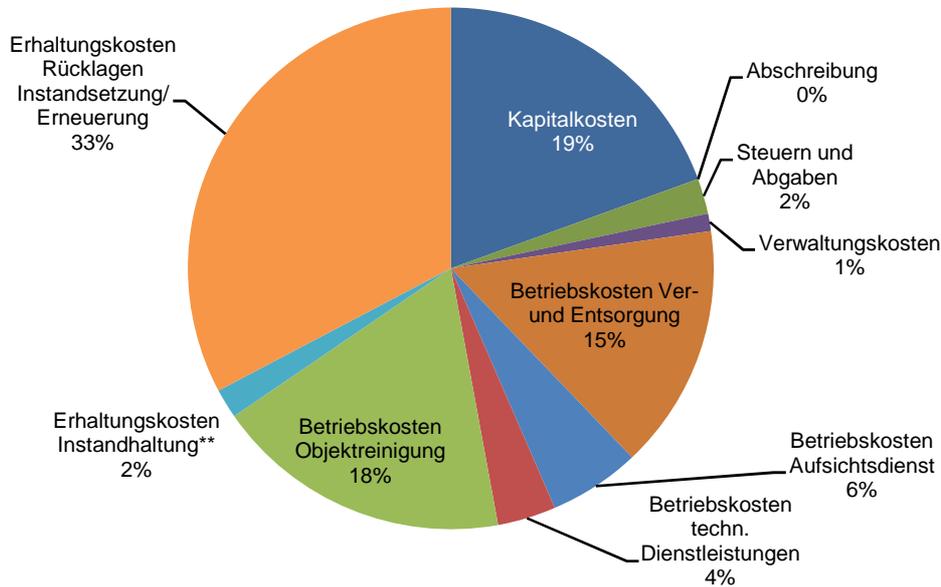


Abb. 33 Prozentuelle Aufteilung der Bewirtschaftungskosten

Die Kapitalkosten und die Rücklagen für Instandsetzung machen mehr als 50% der gesamten Bewirtschaftungskosten aus. Mit 18,3% folgen die Reinigungskosten. Der Anteil der Kosten für Ver- und Entsorgung beträgt 15,2%.

Geht man von einer 100% Eigenfinanzierung aus, ergeben sich durch den Entfall der Kapitalkosten, von 211.000€/a, 874.000€/a an Bewirtschaftungskosten. Zieht man weiters die Rücklagen für die Instandsetzung ab, die zumindest in den ersten 20 Betriebsjahren keine realen Ausgaben sind und sich nur durch eine Reduzierung des Restwertes bemerkbar machen, ergeben sich die jährliche Kosten zu 518.800€.

Das entspricht 4,2% der Errichtungskosten pro Jahr oder:

Bewirtschaftungskosten [€/m ² BGFa]	59
Bewirtschaftungskosten [€/m ² NGFa]	70
Bewirtschaftungskosten [€/Bett a]	4.551

Tab. 22 spezifische Darstellung der realen Bewirtschaftungskosten bei Eigenfinanzierung (Barwert 2011)

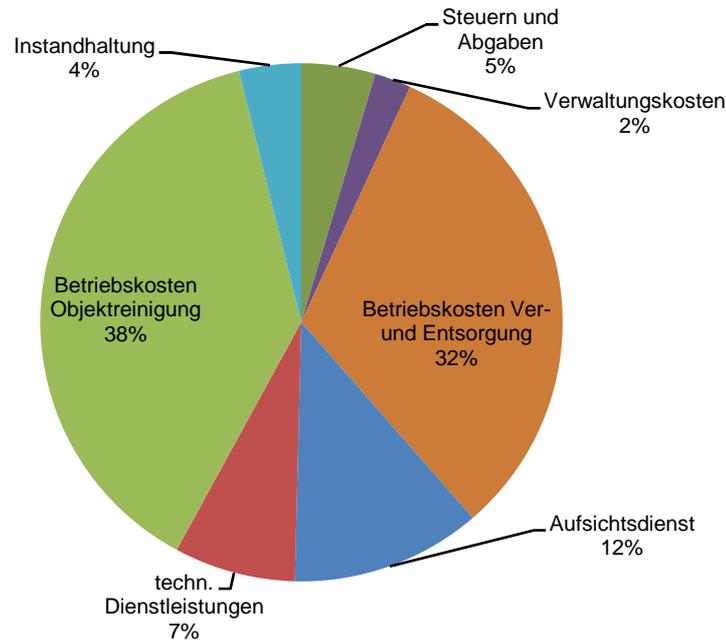


Abb. 34 Prozentuelle Aufteilung der Bewirtschaftungskosten ohne Kapital und Instandsetzungskosten

Betrachtet man nur die Kosten abzüglich der Kapitalkosten und der Rücklagen für Instandsetzung, ist der Anteil der Reinigungskosten mit 38% am größten, gefolgt von den Kosten für Ver- und Entsorgung mit 32%. Der Aufsichtsdienst bei der Anmeldung hat einen Anteil von 12%. Die Vernachlässigung der Kapitalkosten unterstellt einen kalkulatorischen Zinssatz von 0%. Im Pflegebereich kann dies durchaus angenommen werden da die Investition in Pflegeeinrichtungen aus staatlicher Sicht eine Notwendigkeit ist. Ein Vergleich zu einer Ersatzinvestition in einem anderen Bereich wird nicht angedacht.

Die Reduktion der Kostengruppen auf die realen Ausgaben zeigt aber deutlich, dass 70% der Kosten in den Bereichen Reinigung und Ver- und Entsorgung entstehen. Bezogen auf die Gesamtkosten beinhalten diese Bereiche auch die größten Einsparungspotentiale.

11.2.8 Lebenszykluskosten

Die Kosten aus der Zusammenstellung beziehen sich auf das Jahr 2011 und werden über den Zeitraum von 60 Jahren mit den jeweiligen Zinssätzen indexiert. Für die Darstellung werden die Kosten für Instandsetzung berücksichtigt, weil der Betrieb der Immobilie über einen Zeitraum von 60 Jahren ohne Erneuerung nicht möglich ist. Im Jahr 2011 sind lediglich die Investitionskosten abgebildet. Danach folgen durch die Indexierung steigende Bewirtschaftungskosten.

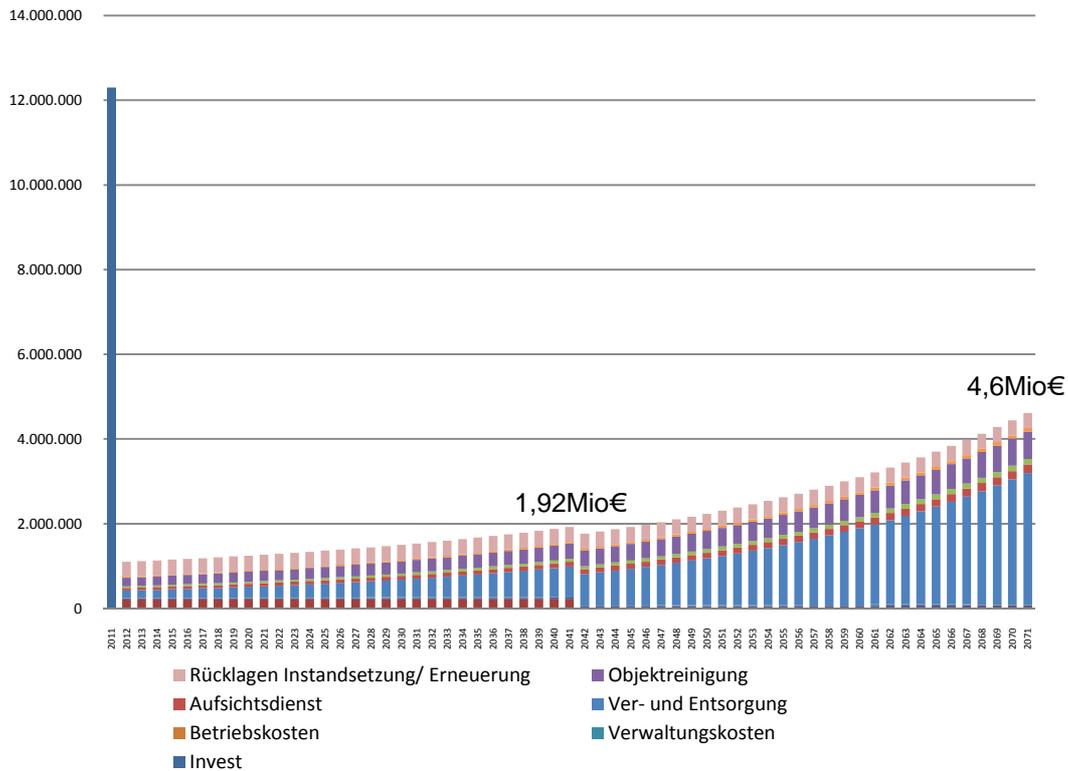


Abb. 35 jährliche Bewirtschaftungskosten indexiert

Nach 30 Jahren betragen die jährlichen Kosten ca. 1,92Mio€. Im Jahr 2042 entfallen die Kreditrückzahlungen, wodurch es zu einer Reduktion der jährlichen Gesamtkosten kommt. Am Ende des Durchrechnungszeitraums belaufen sich die Kosten bei angenommener gleichbleibender Entwicklung der Wertanpassungen bereits auf 4,6Mio€/ Jahr. Auf eine Abzinsung auf die Barwerte wird hier verzichtet, da kein Vergleich zu einer alternativen Investitionsmöglichkeit im Raum steht. Die obige Darstellung kann damit zur Budgetierung herangezogen werden, da sie die bereitzustellenden Kosten ausweist

In der Abb. 36, werden die indexierten Kosten kumuliert dargestellt. Die Errichtungskosten gehen als Restwert (Barwert) in die Darstellung ein und werden entsprechend einer linearen Alterswertminderung reduziert. Der Verlauf des Restwerts folgt den Erneuerungsmaßnahmen und wird als Guthaben dargestellt.

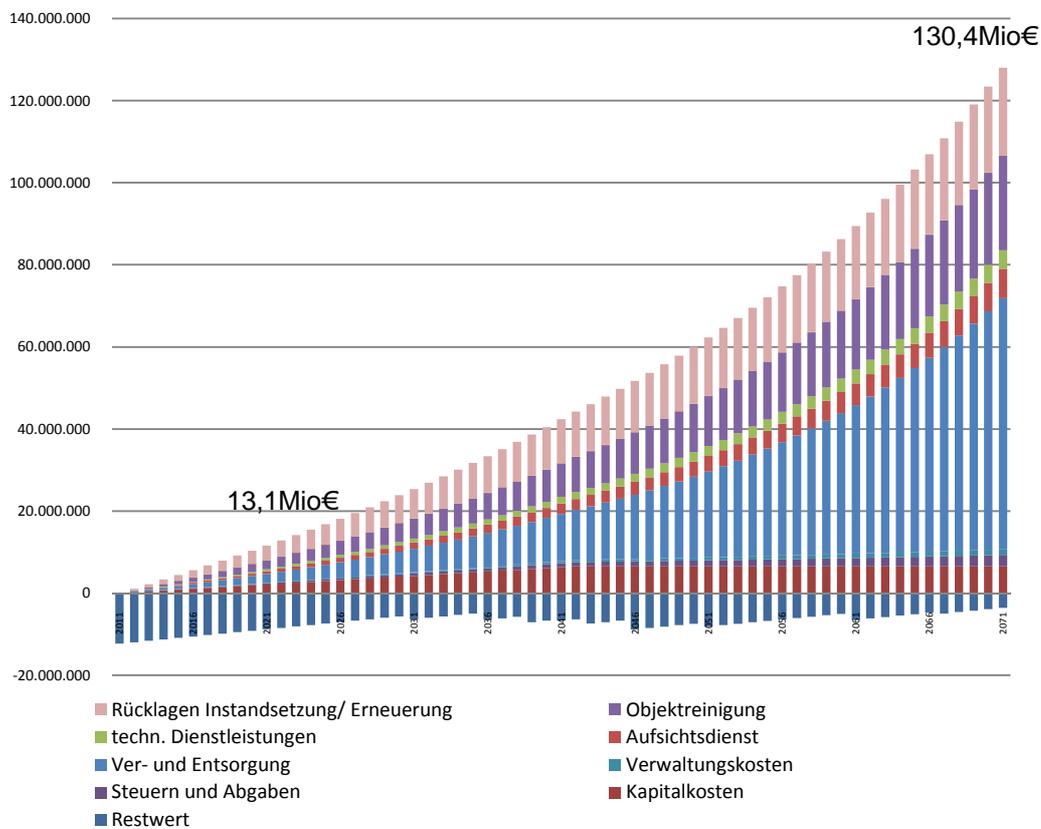


Abb. 36 jährliche Kosten indexiert und kumuliert

Mitte des 11. Betriebsjahres (2022) werden die Errichtungskosten durch die Bewirtschaftungskosten eingestellt. Die Summe der kumulierten Kosten am Ende des Jahres beträgt 13,1Mio€. Die indexierte Berechnung schließt nach dem 60. Nutzungsjahr bei rund 130Mio.€ und einem Restwert von 3,6Mio€. Das bedeutet, dass bei einer Betrachtung der Bewirtschaftungskosten ohne Abzinsung die Errichtungskosten alle 6 Jahre neuerlich verbraucht werden.

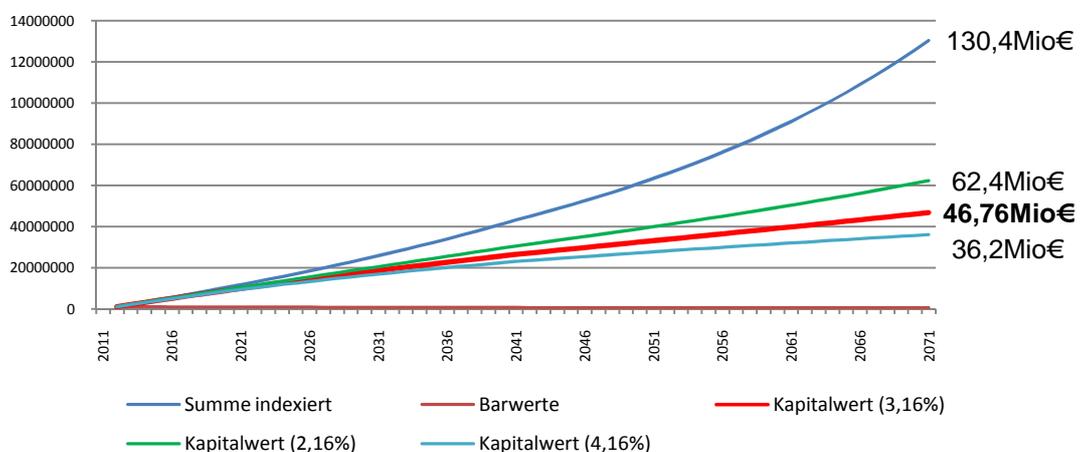


Abb. 37 Gegenüberstellung der indexierten Kosten mit dem Kapitalwert

In obiger Tabelle werden die kumulierten und indexierten Kosten dem Kapitalwert gegenübergestellt. Zur Berechnung der Barwerte wurde ein kalkulatorischer Zinssatz von 3,16% angenommen, der dem österreichischen langjährigen Zinssatz entspricht. Die abgezinste Kosten für die Bewirtschaftung ergeben kumuliert über den Betrachtungszeitraum von 60 Jahren 46,76Mio€. Die Kosten der Erstinvestition werden demnach im Betrachtungszeitraum rund viermal oder anders ausgedrückt alle 15 Jahre verbraucht. Werden die kalkulatorischen Zinsen mit +/- 1% angenommen, ergibt sich eine Abweichung von plus 15,7Mio€ bis minus 10,6Mio€. Zwischen den indexierten Bewirtschaftungskosten bei einem kalkulatorischen Zinssatz von 4,16% von 36,2Mio€ und 62,4Mio€ bei einem angenommenen Zinssatz von 2,16% liegen 26,2Mio€. Ähnliches ergibt sich bei Änderungen der Inflationsanpassung bzw. beim Baupreisindex. Die Aussagekraft der errechneten Bewirtschaftungskosten über den gesamten Lebenszyklus ist immer in Zusammenhang mit den getroffenen Annahmen zu sehen. Wenn das Ergebnis an Aussagekraft gewinnen soll, ist es notwendig, Varianten zu bilden und diese zu vergleichen.

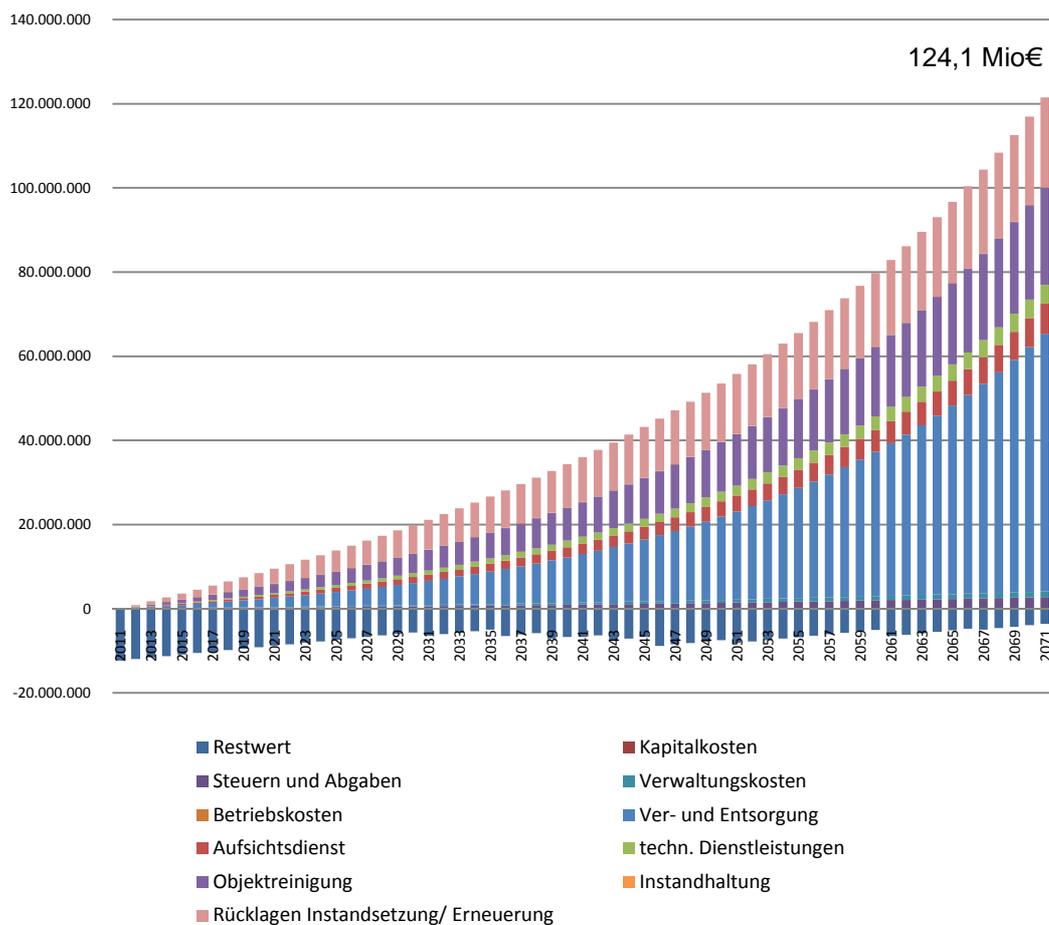


Abb. 38 indexierte, kumulierte Bewirtschaftungskosten, eigenfinanziert

Das Diagramm zeigt die indexierten und kumulierten Bewirtschaftungskosten der Immobilie bis zum 60. Nutzungsjahr. Ausgegangen wird dabei von einer 100% Eigenfinanzierung. Die Kosten für die Erneuerung der Bau- und Anlagenteile wurden mit dem Baupreisindex indexiert und nach der vorangegangenen Instandsetzungsstrategie kumuliert. Nach 60 Jahren beträgt die Summe 124,1 Mio€.

11.3 Einsparungspotentiale

Zum Vergleich wird eine zweite Variante berechnet, die auf einer Investition in die Senkung der Betriebskosten beruht. Folgende Einsparpotenziale sind ersichtlich zufolge den Annahmen und aus den Wettbewerbsunterlagen.

- Erhöhung des solaren Deckungsgrades für die Warmwasserbereitung.
- Teilsolare Raumheizung
- Reduktion der Fensterflächen (Energie und Reinigung)
- Änderung des Bodenbelags in den Sanitärräumen von Keramik auf Linoleum
- Umgestaltung der Loggien zu Balkonen bewirkt eine Reduktion der Außenfläche.
- Mehrinvestition in die Kostengruppe Dach und Fassade für einen besseren U-Wert.
- Optimierung der Bodenbeläge und Grundrissgestaltung durch eine Reinigungsfirma
- Zugangserleichterungen zu externen Reinigungsflächen

Vereinfachte pauschale Annahmen:

Haustechnik:	10% Erhöhung der Investitionssumme von 1,65Mio€ auf 1,81Mio€
Elektrotechnik:	10% Erhöhung der Investitionssumme von 1,4Mio€ auf 1,54Mio€
Dach u. Fassade:	10% Erhöhung der Investitionssumme von 2,47Mio€ auf 2,72Mio€

Das ergibt eine gesamte Mehrinvestition von 550.000€.

Reinigung: Einsparung um 20% der jährlichen Kosten, entspricht ca. 31.700€

Ver- u. Entsorgung: Einsparung um 20% der jährlichen Kosten, entspricht ca. 33.000€

OBJEKTDATEN

NETTO - GRUNDFLÄCHE	NGF	m2	7.394
BRUTTO - GRUNDFLÄCHE	BGF	m2	8.735
BEZUGSEINHEIT	BETT	Stk.	114
WERTMINDERUNG/ INFLATION		%	2
BAUPREISINDEX		%	2,4
ENERGIEPREISINDEX		%	5
ZINSEN		%	3,16
Abminderung der Objektreinigung und der Ver- und Entsorgung		%	20

Nutzungskosten [NK]	NK [€/a]*	NK [€/Bett]	NK [€/m²BGF]	Anteil [%]
Kapitalkosten	0	0,0	0,0	0,0%
Abschreibung	0	0,0	0,0	0,0%
Steuern und Abgaben	23.660	207,5	2,7	2,9%
Verwaltungskosten	11.792	103,4	1,4	1,4%
Betriebskosten				
Ver- und Entsorgung	131.901,3	1.157,0	15,1	16,1%
Aufsichtsdienst	61.152,0	536,4	7,0	7,5%
techn. Dienstleistungen	39.039,7	342,5	4,5	4,8%
Objektreinigung	158.641,4	1.391,6	18,2	19,4%
Erhaltungskosten				
Instandhaltung	20.000	175,4	2,3	2,4%
Rücklagen Instandsetzung/ Erneuerung	373.140,2	3.273,2	42,7	45,5%
Summe exkl. MwSt.	819.326,7	7.187,1	93,8	100,0%

Abb. 39 Zusammenstellung der Bewirtschaftungskosten mit Einsparungen (Barwert, 2011)

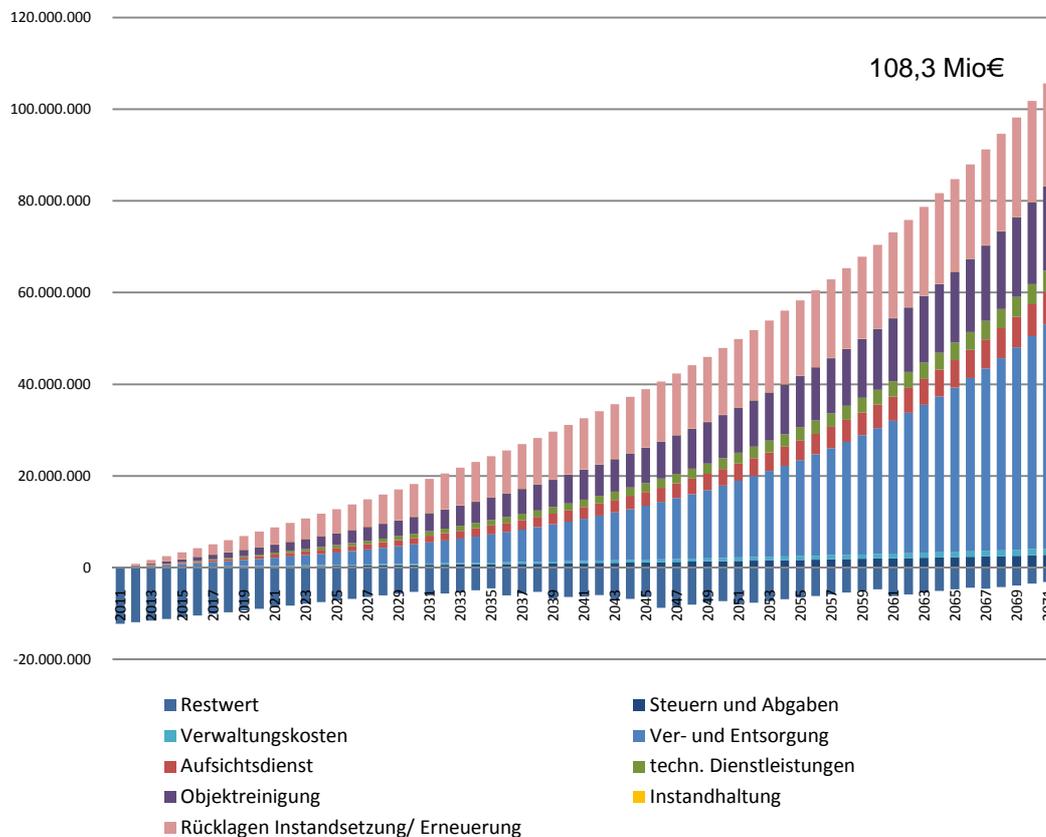


Abb. 40 indexierte, kumulierte Bewirtschaftungskosten, eigenfinanziert mit Einsparungen

Aus den Annahmen resultieren bei einer Nutzungsdauer von 60 Jahren Bewirtschaftungskosten von 108,3Mio€. Das entspricht trotz der Erhöhung der Errichtungskosten und der damit verbundenen Erhöhung der Rücklagen für Erneuerung einer Einsparung von 15,8Mio€ über den Zeitraum von 60 Jahren. Die Annuität der Rücklagen steigert sich von 355.500€/a auf 373.100€/a. Die hohe Einsparung über die Nutzungsdauer ergibt sich hier vor allem durch den hohen Energiepreisindex von 5%/a. Dieses Ergebnis setzt natürlich das Eintreffen der Annahmen voraus. Die Variante mit den Einsparungen zeigt aber, dass eine Investition zur Reduktion der Bewirtschaftungskosten sinnvoll ist und in der Planungsphase sämtliche Möglichkeiten ausgeschöpft werden sollten. Die Beträge die zukünftig in die Bewirtschaftung einer Immobilie fließen scheinen in den Prognosen überhöht. Die derzeitigen Budgetverhältnisse von Ländern und Gemeinden, Infrastrukturbetrieben, oder im kleineren Maßstab, die Rücklagen von Wohnbauten die für die anstehenden Sanierungen nicht ausreichen, zeigen, dass die Kostenentwicklung bereits in der Vergangenheit unterschätzt wurde.

12 Zusammenfassung

Die Möglichkeiten die Bewirtschaftungskosten zu prognostizieren sind vielfältig. Grundvoraussetzung für alle ist aber eine gesicherte Datenbasis, die nicht für alle Gebäudetypen und Kostengruppen vorhanden ist. Eine große Herausforderung ist die Verifizierbarkeit der Annahmen. Zum Beispiel besteht für Immobilien aus dem Bereich Fürsorge und Gesundheit in Österreich keine ausreichende Datendichte, um rein durch statistische Methoden eine tragfähige Aussage treffen zu können. Auch der Einsatz von Datenermittlungen anderer Länder ist nur bedingt hilfreich, da selbst innerstaatlich die Kosten regional stark voneinander abweichen. Das Kostengefälle von Ballungsräumen hin zu ländlichen Gebieten kann mit dem Hintergrund ausreichender Erfahrung abgeschätzt bzw. durch Anfragen bei ansässigen Firmen in Erfahrung gebracht werden. Beim Vergleich mit anderen Ländern, zum Beispiel der Vergleich des Kostenniveaus der Schweiz mit dem von Österreich, ist allerdings die Differenz so hoch, sodass die Umrechnung nur für untergeordnete Kostenanteile vertretbar ist. Die Verifizierung von angenommenen und errechneten Werten mit Datensammlungen anderer Länder ist praktisch nicht möglich.

Bei ungenügender Datenbasis aus Statistiken ist die elementweise Berechnung vorteilhaft. Die Berechnung ist durchgängig und nachvollziehbar, bedarf allerdings einer Vielzahl von Daten, die in frühen Projektphasen nicht vorhanden sind. Die fehlenden Definitionen können durch die Wahl einer geringeren Gliederungstiefe ausgeglichen werden, die mit dem Projektfortschritt verfeinert wird. Die elementweise Betrachtung ermöglicht durch den Austausch von einzelnen Bauteilen und Materialien die Bildung von Varianten. Im Arbeitsablauf ist unbedingt vorab der Detaillierungsgrad zu definieren. Wenn die Bewirtschaftungskosten über die Projektphasen hinweg fortgeschrieben werden, führt eine zu detaillierte Betrachtung in der Phase der strategischen Planung und dem Vorprojekt zu einem erheblichen Mehraufwand, der unter Umständen nicht zielführend ist. Der Vorgriff auf Entscheidungen, die später im Projekt zu treffen sind, kann die Konzentration der Beteiligten auf die falschen Aufgaben lenken und ist damit für den Ablauf des Projekts nicht förderlich. Die Struktur muss allerdings nur einmal angelegt werden. Der Wechsel von Kennwerten auf die elementweise Betrachtung zu einem späteren Zeitpunkt ist nicht mehr notwendig.

12.1 Welche Randbedingungen braucht die Prognose der Bewirtschaftungskosten

Die Kenntnis über die zu erwartenden Kosten ist in jedem Fall von Vorteil. Für unterschiedliche Anwendungen wie die Budgetplanung, die Vorschreibung von Betriebskosten und Rücklagen, die Positionierung einer Immobilie am Markt oder die Kalkulation von PPP- Projekten können die Prognosen genutzt werden. Bedingung für die Sinnhaftigkeit ist aber immer die Verwendung der Ergebnisse. Dahingehend sollten folgende Randbedingungen zu Projektbeginn geklärt werden.

- Ist die Prognose ein Mittel zur Bestimmung der absoluten Kosten oder werden Varianten verglichen? Für die absoluten Kosten sind statistische Werte, die mit Hilfe von Faktoren an die Gegebenheiten angepasst werden,

eine günstige Lösung. Beim Variantenvergleich sollte die Betrachtung auf Basis von Elementen erfolgen, um die Auswirkungen von Änderungen auch nachvollziehbar sichtbar zu machen.

- Es muss bei einer Variantenbetrachtung die Möglichkeit geben, die Ergebnisse in die Planung einfließen zu lassen. Ein gewisser Spielraum bei den Investitionskosten ist daher notwendig. Ist das Budget fixiert, sollte es möglich sein das Gebäude zu Gunsten der Qualität zu verkleinern. In dem angeführten Beispiel des LPZ Mautern wäre das eine Reduktion der Anzahl der Betten.
- In welcher Detailliertheit ist die Prognose erforderlich? In vielen Fällen ist es nicht notwendig die gesamten Lebenszykluskosten zu zeigen. Eine Einschränkung auf die großen Kostenverursacher kann durchaus auch genügen.
- Der zusätzliche Zeitaufwand, der für die Integration der Arbeiten in den Planungsablauf notwendig ist, muss in die Vorlaufzeiten einkalkuliert werden. Die Optimierung des Objekts und der Arbeitsabläufe ist ein iterativer Prozess, der vor allem in den Phasen der strategischen Planung und dem Vorprojekt Zeit in Anspruch nimmt. Die folgenden Projektphasen verschieben sich entsprechend. Beim Landespflegezentrum Mautern, mit Gesamtkosten von 12,3Mio€, wurden 3 Monate als Richtwert angegeben. Der Zeitaufwand wird sich nicht linear zu den Gesamtkosten entwickeln, sondern sich, abgesehen von einem Basisaufwand, nach der Komplexität des Objekts richten.
- Werden die Arbeiten extern vergeben oder gibt es intern bereits bestehende Strukturen? Bei Gebäudeverwaltungen sind die intern erfassten Daten sofern sie aktuell sind vorzuziehen bzw. zumindest zu berücksichtigen. Wenn ein CAFM Softwarelösung für die Immobilienbewirtschaftung im Einsatz ist so sollten die Daten im Hinblick auf eine weitere Verwendbarkeit erfasst und ausgewertet werden.
- Sind die Bewirtschaftungskosten des Gebäudes im Vergleich zu den Umsätzen eine nennenswerte Größe? Bei Projekten in der Industrie könnte die geplante Bestandsdauer des Gebäudes so niedrig angesetzt sein, dass die Bewirtschaftungskosten gegenüber den Einsparungen bei der Errichtung nebensächlich sind.
- Wird aus ideologischen Gründen oder zur besseren Vermarktung der Immobilie eine Zertifizierung im Rahmen der ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit angestrebt, sollte die Zertifizierungsstelle früh in den Planungsablauf eingebunden werden, um einen möglichst großen Nutzen für die weitere Planung daraus zu ziehen.

Auch wenn die Bewirtschaftungskosten nicht prognostiziert werden, so haben die Befragungen der Experten ergeben, dass die Einbindung von späteren Dienstleistern in die Planung zur Kostensenkung beitragen kann. Kleine Änderungen können die späteren Arbeitsabläufe einfacher gestalten, auch ohne Mehrkosten in der Errichtung zu produzieren. Um Gewissheit zu haben, können Angebote von zukünftigen Dienstleistern eingeholt werden. Diese Vorgehensweise ist allerdings für öffentliche Auftraggeber aufgrund der Vergabe über öffentliche Ausschreibungen nicht geeignet. Reinigungsfirmen

und Versicherungen sind aber durchaus gewillt diese Vorleistungen bereits in der Planungsphase zu erbringen.

Um zukünftig die Eingliederung in den Planungsablauf von Projekten einfacher zu gestalten, ist es wichtig die Leistungen genau zu definieren, damit ihre Position im Projektumfeld festgelegt ist. Die Befragung von Projektbeteiligten aus der Praxis hat ergeben, dass die Möglichkeiten, die vorhanden sind, nur spärlich zur Anwendung kommen und die mühelose Integration in den Arbeitsablauf noch einiger Erfahrung bedarf. Der Grundstein für eine lohnende Anwendung liegt vermutlich weniger in einer detailgetreuen Abbildung des Lebenszyklus mit absolut exakten Ergebnissen, als mehr im Willen des Bauherrn eine nachhaltige Immobilie mit dem größtmöglichen Nutzen über die Lebensdauer hinweg zu entwickeln. Um die Umsetzung zu gewährleisten, gilt es die Bewertungssysteme in den Ausschreibungen und Vergabeverfahren auf diese Bedürfnisse hin anzupassen.

13 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Diagramm der Beeinflussbarkeit der Kosten	8
Abb. 2: Phasen des Lebenszyklus von Immobilien.....	11
Abb. 3 Gliederung der Nutzungskosten lt. ÖNORM B 1801-2 bzw. DIN 18960.....	13
Abb. 4 Themenbereiche der DGNB bzw. ÖGNI Zertifizierung	20
Abb. 5 Prinzip der Zertifizierung	21
Abb. 6: Diagramm der Beeinflussbarkeit der Kosten	23
Abb. 7 Regelkreis der Nutzungskostenplanung nach DIN 18960	27
Abb. 8 Lebenszyklusphasen mit FM- Hauptprozessen.....	28
Abb. 9 Methoden zur Prognose von Bewirtschaftungskosten.....	29
Abb. 10 Vorgehensweise bei der Wahl der Methode	31
Abb. 11 Vorhersagegenauigkeit von finanzwirtschaftlichen Größen in Immobilieninvestments	40
Abb. 12 Schematische Darstellung des Box and Whisker- Plots	44
Abb. 13 Ver- und Entsorgungskosten pro m ² BGF.....	45
Abb. 14 Heizenergiekosten pro m ² BGF.....	46
Abb. 15 elektrische Energiekosten pro m ² BGF.....	46
Abb. 16 Reinigungskosten pro m ² BGF	46
Abb. 17 Überwachungs- und Instandhaltungskosten pro m ² BGF	47
Abb. 18 Sicherheitskosten pro m ² BGF	47
Abb. 19 Abgaben und Beiträge pro m ² BGF	47
Abb. 20 Mittelwerte der Kostengruppen der Kategorie Büro und Verwaltung.....	50
Abb. 21 Verteilung der Objekte nach ihrem Errichtungsjahr	52
Abb. 22 Bauteile entsprechend der Gliederung von Stratus/ Spectus Gebäude	60
Abb. 23 Verlauf der Alterswertminderung in „Stratus Gebäude“.....	62
Abb. 24 Gereichte Mittelwerte der Kostengruppen der Kategorie Büro und Verwaltung	70
Abb. 25 3D- Ansicht Eingangsbereich des Wettbewerbssiegers, LPZ Mautern.....	85
Abb. 26 Grundriss 1.OG, LPZ Mautern	86
Abb. 27 Prozentuelle Aufteilung der Flächen.....	88
Abb. 28 Prozentuelle Aufteilung der Investitionskosten	89
Abb. 29 Ergebnisblatt Energieausweis für das LPZ Mautern.....	93
Abb. 30 Prozentuelle Aufteilung der Ver- und Entsorgungskosten.....	95
Abb. 31 Entwicklung des Restwerts (Barwert).....	101
Abb. 32 Entwicklung des Restwerts (Barwert), geteilt in Baukonstruktion und Andere.....	101
Abb. 33 Prozentuelle Aufteilung der Bewirtschaftungskosten	103
Abb. 34 Prozentuelle Aufteilung der Bewirtschaftungskosten ohne Kapital und Instandsetzungskosten	104
Abb. 35 jährliche Bewirtschaftungskosten indexiert.....	105
Abb. 36 jährliche Kosten indexiert und kumuliert.....	106
Abb. 37 Gegenüberstellung der indexierten Kosten mit dem Kapitalwert.....	106
Abb. 38 indexierte, kumulierte Bewirtschaftungskosten, eigenfinanziert	107
Abb. 39 Zusammenstellung der Bewirtschaftungskosten mit Einsparungen (Barwert, 2011)	109
Abb. 40 indexierte, kumulierte Bewirtschaftungskosten, eigenfinanziert mit Einsparungen.....	109

14 Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Gliederung nach DIN 18960	15
Tab. 2 Abschreibungsdauern nach SIA 480 (2004).....	17
Tab. 3 Gegenüberstellung der Projektphasen.....	24
Tab. 4 vgl. Gliederung der Projektphasen nach ÖNORM B 1801-1 (05/1995)	24
Tab. 5 Gegenüberstellung der Berechnungsansätze nach GEFMA 220-1	33
Tab. 6 Projektphasenbezogener Einsatz statistischer Methoden	54
Tab. 7 Definition der Maßstabsebene	57
Tab. 8 Erfassungskarte von Stratus/ Spectus Gebäude.....	61
Tab. 9 Instandhaltungsstrategien im Vergleich	63
Tab. 10 Ausgabe der Kostenentwicklung aus „Stratus Gebäude“	65
Tab. 11 Gewichtung der Aufwendungen zu den Raum- Clustern	69
Tab. 12 Flächenanalyse LPZ Mautern.....	87
Tab. 13 Kostenrahmen gegliedert nach ÖNORM 1801-1.....	89
Tab. 14 Aufschlüsselung der Kosten für Ver- und Entsorgung	94
Tab. 15 Darstellung der Verhältnisse der Wartungskosten Schweiz/ Österreich	96
Tab. 16 Wartungskostenaufgliederung	96
Tab. 17 Aufschlüsselung der Kosten für die Unterhaltsreinigung	98
Tab. 18 Aufschlüsselung der Kosten für Fassaden- und Grundreinigung.....	99
Tab. 19 Aufgliederung der Kosten für Instandsetzung und Angabe der Nutzungsdauer	100
Tab. 20 Zusammenstellung der Bewirtschaftungskosten (Barwert, 2011)	102
Tab. 21 spezifische Darstellung der Bewirtschaftungskosten (Barwert 2011).....	102
Tab. 22 spezifische Darstellung der realen Bewirtschaftungskosten bei Eigenfinanzierung (Barwert 2011)	103

15 Literaturverzeichnis

CRB und IFMA Schweiz, . *Lebenszykluskosten- Ermittlung von Immobilien*. Zürich: vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, 2011.

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, www.dgnb.de. (Zugriff am 27. 05 2010).

Deutscher Verband für Facility Management,. *GEFMA 100-1, Facility Management Grundlagen (Entwurf)*. 2004-07.

Deutscher Verband für Facility Management. *GEFMA 220-1, Lebenszykluskosten im FM, Einführung und Grundlagen (Entwurf)*. 06/ 2006.

Deutscher Verband für Facility Management. *GEFMA 812, Gliederungsstruktur für FM- Kosten im Gesundheitswesen*. 2007-07.

Diederichs, Claus Jürgen,Univ.- Prof. Dr.-Ing. *Immobilienmanagement im Lebenszyklus*. Berlin Heidelberg: Springer- Verlag, 2006.

Donath, Christian. „Präsentation zum Handlungsbereich der DGNB.“ *Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen*. 2009.

Dr.Schilhan Gebäudereinigung GmbH. www.schilhan.net. 2010. (Zugriff am 01. 12 2010).

ETH Zürich, „FM Monitor 2008.“ Zürich, 2008.

Feiertag Martin DI, Lugitsch und Partner ZT GmbH. Graz, (08. 04 2011).

Fischer, Edwin O. *Dr. Univ.Prof.* München: Oldenbour Wissenschaftsverlag GmbH, 2005.

Frank W. Lipphardt, Dipl.-Ing. Architekt. <http://www.ecobauconsulting.de/leed-zertifikat.html>. 2011. (Zugriff am 20. 09 2011).

Friedl Karl, Mag. Bernhard Herzog, Dipl.-Ing.. *Planungsunterstützendes Lebenszykluskostentool für energieeffiziente Immobilien*. Wien: bene Consulting, 2010.

Gogg ,Bernhard, DI, GF LaTEC KG. Graz, (15. 10 2010).

Hauptverband der allgemein beeideten und gerichtlich zertifizierten Sachverständigen Österreichs, Landesverband Steiermark und

Kärnten. *Nutzungsdauerkatalog baulicher Anlagen und Anlagenteile*. Graz, 2006.

Heimo, Kranewitter. *Liegenschaftsbewertung, 4. Auflage*. Wien: AV plus Druck, 2002.

Hellerforth, Michaela Prof.Dr. *Facility Management: Immobilien optimal verwalten*. Berlin, München: Haufe, 2001.

Kalusche, Wolfdietrich. *Gebäudeplanung und Betrieb*. Springer-Verlag, 1991.

Liegenschaft aktuell. „Mit CAFM- Software die Kosten senken.“ 2007.

Lienhart Markus, Nikas Georg. *Analyse der Bewirtschaftungskosten für Spitalsbauten*. Graz, 2009.

May, Prof. Dr.rer.nat.habil. Michael. *IT im Facility Management erfolgreich einsetzen*. Berlin : Springer- Verlag, 2004.

Möller, D.A, Dr. *Planungs- und Bauökonomie Bd.1 : Grundlagen der wirtschaftlichen Bauplanung*. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, 2007.

Dieter Mandl, o.Univ.Prof. Mag. Dr., Hermine Dimitroff-Regatschnig, Mag., Christian Plas, Dr., Michaela Trummer. ao.Univ.Prof. Mag. Dr., *Integriertes Management, Ermittlung der Kostensenkungspotenziale*. Wien: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, 2002.

Österreich, Bundeskanzleramt. <http://www.ris.bka.gv.at>. 2011. (Zugriff am 23. 09 2011).

Österreichische Gesellschaft für nachhaltige Immobilienwirtschaft, www.oegni.at. 2010. (Zugriff am 23. 05 2010).

Österreichisches Normungsinstitut ÖNORM 1801-1, ÖNORM 1801-1. Wien, Mai 1995.

Pezelter, Andrea. *Lebenszykluskosten von Immobilien - Einfluss von Lage, Gestalt und Umwelt*. Köln: Rudolf Müller GmbH, 2006.

Pfnür, Andreas, Dr. *Modernes Immobilienmanagement, 2. Auflage*. Darmstadt: Springer Verlag, 2004.

RESO Partners Real Estate & Site Operation. „<http://www.resopartners.ch>.“ 2010. (Zugriff am 08. 11 2010).

Schilhan, Clemens, Mag.jur, Gebäudeservice Dr. Schilhan. Graz, (25. 11 2010).

Schnabl, DI Thomas. „Immer hoch am Wind. Effektive Immobilienbewirtschaftung für optimale Transparenz.“ *WING business*, 2009.

Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein, *SIA 113, FM-gerechte Bauplanung und Realisierung*. Zürich: SIA Zürich, 2010.

Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein,. *SIA 113, FM-gerechte Bauplanung und Realisierung*. Zürich: SIA Zürich, 2010.

Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein,. *SIA d 0165, Kennzahlen im Immobilienmanagement*. Zürich, 2000.

Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein. *SIA 480, Wirtschaftlichkeitsrechnung im Hochbau*. 2004.

statistik austria. 2010. (Zugriff am 14. 11 2010).

Stockner, Peter. *Ing. Graz, Wartingergasse 43, Abteilung Baumanagement*, (05. 04 2010).

Stoy, Christian. *Benchmarks und Einflussfaktoren der Baunutzungskosten*. vdf, 2005.

Susanne Bauer, Simon Köberl. *Abfallentsorgungsgebühren in den steirischen Gemeinden*. Graz: Kammer für Arbeiter und Angestellte für Steiermark, 2006.

Wießflecker, Thomas Dr. DI, Seiwald Christian, cand. Ulrich Walder, DI, Univ. -Prof. Dr. DI, *Austrian FM- Report*. Graz: Verlag der Technischen Universität Graz, 2009, 1. Auflage.

Wikipedia. 13. 06 2010. www.wikipedia.org (Zugriff am 04. 01 2011).

Wöhe, Günther. *Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 19. Auflage*. Vahlen, 1996.

www.moo-con.com. (Zugriff am 27. 05 2010).

www.zt.lugitsch.at. 2011. (Zugriff am 08. 04 2011).

Dies ist eine Veröffentlichung des

FACHBEREICHS INGENIEURBAUKUNST (IBK) AN DER TU GRAZ

Der Fachbereich Ingenieurbaukunst umfasst die dem konstruktiven Ingenieurbau nahe stehenden Institute für Baustatik, Betonbau, Stahlbau & Flächentragwerke, Holzbau & Holztechnologie, Materialprüfung & Baustofftechnologie, Baubetrieb & Bauwirtschaft, Hochbau & Industriebau, Bauinformatik und Allgemeine Mechanik der Fakultät für Bauingenieurwissenschaften an der Technischen Universität Graz.

Dem Fachbereich Ingenieurbaukunst ist das Bautechnikzentrum (BTZ) zugeordnet, welches als gemeinsame hochmoderne Laboreinrichtung zur Durchführung der experimentellen Forschung aller beteiligten Institute dient. Es umfasst die drei Laboreinheiten für konstruktiven Ingenieurbau, für Bauphysik und für Baustofftechnologie.

Der Fachbereich Ingenieurbaukunst kooperiert im gemeinsamen Forschungsschwerpunkt „Advanced Construction Technology“. Dieser Forschungsschwerpunkt umfasst sowohl Grundlagen- als auch praxisorientierte Forschungs- und Entwicklungsprogramme.

Weitere Forschungs- und Entwicklungskooperationen bestehen mit anderen Instituten der Fakultät, insbesondere mit der Gruppe Geotechnik, sowie

- nationalen und internationalen Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft.

Die Lehrinhalte des Fachbereichs Ingenieurbaukunst sind aufeinander abgestimmt. Aus gemeinsam betreuten Projektarbeiten und gemeinsamen Prüfungen innerhalb der Fachmodule können alle Beteiligten einen optimalen Nutzen ziehen.

Durch den gemeinsamen, einheitlichen Auftritt in der Öffentlichkeit präsentiert sich der Fachbereich Ingenieurbaukunst als moderne Lehr- und Forschungsgemeinschaft, welche die Ziele und Visionen der TU Graz umsetzt.

Nummerierungssystematik der Schriftenreihe

S – Skripten, Vorlesungsunterlagen | F – Forschungsberichte
V – Vorträge, Tagungen | D – Diplomarbeiten

Institutskenzahl:

1 – Allgemeine Mechanik | 2 – Baustatik | 3 – Betonbau
4 – Holzbau & Holztechnologie | 5 – Stahlbau & Flächentragwerke
6 – Materialprüfung & Baustofftechnologie | 7 – Baubetrieb & Bauwirtschaft
8 – Hochbau & Industriebau | 9 – Bauinformatik
10 – Labor für Konstruktiven Ingenieurbau

Fortlaufende Nummer pro Reihe und Institut / Jahreszahl