



**Journal**  
für  
**Facility Management**  
Wissenschaft trifft Praxis

**Heft 2/2010**

# **Journal für Facility Management**

**Heft 2/2010**

Im Gedenken an meine Mutter Sidonie Redlein

## **Scientific Committee**

### **Prof. Dr. Alexander Redlein**

*Zentrum für Informations- und Facility Management (IFM), TU Wien,  
Österreich*

### **Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing. Kunibert Lennerts**

*Institut für Technologie und Management im Baubetrieb, Universität Karlsruhe,  
Deutschland*

### **Prof. Dr. Andreas van Wagenberg**

*University of Wageningen,  
Niederlande*

### **Prof. Jan Bröchner**

*Technology Management and Economics Service Management, Chalmers University of  
Technology, Schweden*

## **Herausgeber**

### **Prof. Dr. Alexander Redlein**

*Zentrum für Informations- und Facility Management (IFM), TU Wien,  
Österreich*

## **Organisation**

### **Mag. Barbara Gatscher**

*Zentrum für Informations- und Facility Management (IFM), TU Wien,  
Österreich*

*Vielen Dank an alle KollegInnen des IFM für die Mithilfe bei der Organisation!*

**ISBN: 978-3-200-02070-2**

[www.ifm.tuwien.ac.at/kongress2010](http://www.ifm.tuwien.ac.at/kongress2010)

## Inhaltsverzeichnis

- 7 Energie und Nachhaltigkeit im FM**
- 8 Über Integrale Planung zur Nachhaltigkeit:  
Entwicklung einer Planungsmethodik**  
*Dipl.-Ing. Dr. Iva Kovacic*  
*Industriebau und interdisziplinäre Bauplanung, TU Wien, Österreich*
- 17 Energiekonzepte und ihre Auswirkungen auf ausgewählte Nutzungskosten  
von EnOB-Bürogebäuden**  
*Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Lützkendorf und Dipl.-Wi.-Ing. Matthias Unholzer,*  
*Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Prof. Dr. habil. Guido Spars und Dipl.-*  
*Ing. David Bartels, Bergisches Universität Wuppertal (BUW)*
- 29 Wissenschaft trifft Praxis II: Anforderungen an FM im öffentlichen Sektor**
- 30 Modell zur Optimierung des ÖPP-Angebotsprozesses – Perspektive der  
privaten Bieter**  
*Dr.-Ing. Florian Nitzsche*  
*University of Applied Science Münster, Institut für Logistik und Facility*  
*Management, Münster, Deutschland*
- 39 FM-Benchmarking**
- 40 Bedarfskonkretisierung und Planungsoptimierung auf Basis von  
Lebenszykluskostenprognosen am Beispiel der WAZ Mediengruppe**  
*Mag. Karl Friedl, DI Bernhard Herzog*  
*M.O.O.CON GmbH, Wien, Österreich*
- 49 FM Capability Profiles of Real Estate Owners**  
*Prof.(FH) Dr. Thomas Madritsch*  
*University of Applied Sciences FH Kufstein Tirol, Österreich und UMIT, Hall in*  
*Tirol, Österreich*  
*DI Matthias Ebinger*  
*Pratt Institute, New York City, USA and New York Presbyterian Hospital,*  
*Facilities & Real Estate, New York, USA*

## **Vorwort des Herausgebers**

### **2. Journal für Facility Management und 3. Internationaler Facility Management Kongress an der TU Wien: Wissenschaft trifft Praxis**

Ein sehr bewegtes Jahr liegt hinter uns, umso mehr freue ich mich, dass unsere Idee einen Kongress zu veranstalten der Praxis und Wissenschaft im Immobilien- und Facility Management eine Bühne bietet, von der Wirtschaft und den Forschern weiterhin so gut angenommen wird. Wir haben jedes Jahr mehr Besucher am Kongress und mehr Einreichungen an Papers.

Bei der Auswahl der Themenbereiche haben wir wie im Vorjahr auf die Erfahrungen unserer zahlreichen Industrieprojekte und die Vorschläge aus den Reihen der REUG (Real Estate User Group) zurückgegriffen. Die Real Estate User Group hat mittlerweile über 1000 Facility Manager als Mitglieder. Sie erfreut sich auch weiter regen Zustroms. Allein im letzten Jahr ist die Mitgliederanzahl um über 10% gewachsen.

Folgende Themenschwerpunkte wurden für den Kongress 2010 festgelegt:

- Value Added – FM aus der Sicht der Geschäftsführung
- Weltwirtschaft: vor / nach der Krise?
- Immobilien- vs. Facility Management
- Für und Wider von Gebäudezertifikaten
- Quo vadis FM – nationale und internationale Trends
- FM im öffentlichen Sektor und FM-Benchmarking

Auf Basis unseres Call for Papers wurden von den Forschungsinstitutionen zahlreiche Abstracts eingereicht. Leider mussten auch heuer wieder auf Grund der großen Anzahl viele Papers abgelehnt werden. Die Ablehnungsquote liegt heuer bei über 50%. An dieser Stelle möchte ich mich bei den Forschern bedanken, die einen Beitrag eingereicht haben. Mein Dank gilt aber auch meinen Kollegen vom Scientific Committee. Sie haben in einem Double Blind Review-Verfahren zuerst die Abstracts und dann die Papers begutachtet und den Forschern mit Anregungen geholfen.

Mein Dank gilt dabei

- Prof. *Jan Bröchner* vom Technology Management and Economics Service Management der Chalmers University of Technology, Göteborg, Schweden,
- Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing. *Kunibert Lennerts* vom Institut für Technologie und Management im Baubetrieb der Universität Karlsruhe, Deutschland und
- Prof. Dr. ir. *Andreas van Wagenberg* von der University of Wageningen, Niederlande.

Wir konnten auf Grund der qualitativ hochwertigen Beiträge und wegen der hohen Anzahl an Einreichungen die Qualität meiner Meinung nach nicht nur halten, sondern sogar verbessern.

Die hohe Ablehnungsquote, die namhaften Mitglieder des Committees und der darin vertretenen Universitäten, sowie das beschriebene Verfahren machen das Journal zu einem wissenschaftlich fundierten Forum für alle Forscherinnen und Forscher im Bereich FM und schaffen die Basis für die Erhöhung der Akzeptanz der Forschungsergebnisse in der Scientific Community.

Im „2. Journal für Facility Management“ finden Sie in der Folge die ausgewählten Beiträge. Bevor ich Ihnen eine interessante Lektüre wünsche, möchte ich mich auch bei meinem Team bedanken, vor allem bei Frau Mag. Barbara Gatscher, Bakk.techn. Karin Bartsch und DI Rainer Rohrhofer, ohne deren großen Einsatz das „Journal für Facility Management“ nicht in dieser Form vorliegen könnte.

Mit freundlichen Grüßen aus Wien wünsche ich Ihnen wieder eine spannende Lektüre und freue mich schon auf die Einreichungen beim 4. IFM-Kongress 2011.

Ihr

Alexander Redlein

Head of Scientific Committee

# Energie und Nachhaltigkeit im FM

# Über Integrale Planung zur Nachhaltigkeit:

## Entwicklung einer Planungsmethodik

Dipl.-Ing. Dr. Iva Kovacic

Industriebau und interdisziplinäre Bauplanung, TU Wien, Österreich

### Kurzfassung

Realisierung von Energie-effizienten, sogar Energie-erzeugenden Gebäuden ist eines der wichtigsten Klimaschutz- und Energieeffizienz-Ziele der EU. Die *interdisziplinäre, integrale Planung* gilt wegen der Komplexität der Aufgabe als Schlüssel zum Energie-effizienten, nachhaltigen Bauen.

Jedoch ist die Integrale Planung (IP) mit zweierlei Problemen behaftet:

Erstens wird die IP zwar oft in der Praxis erwähnt, aber (noch) selten praktiziert, da diesbezüglich im Europäischen Raum noch zu wenig Erfahrung beziehungsweise Know-how vorhanden ist. Zweitens sind die Bauverantwortlichen immer noch nicht bereit, für die Planung von nachhaltigen Gebäuden höhere Planungskosten bereitzustellen als für die Planung traditioneller Gebäude, obwohl die „green buildings“ wegen der zunehmenden Komplexität auch viel komplexere Planungsprozesse abverlangen.

Dieses Projekt soll somit erstmalig die *Benefits* der IP empirisch untersuchen und erfassen, die effizienten Prozesse für IP erarbeiten und eine Bewusstseinsbildung für die Komplexität des Energie-effizienten Bauens und dessen Planung unter Investoren und Bauherren schaffen.

Als Projekt-Endergebnis ist ein aus 3 Modulen bestehender Leitfaden für Planer, Investoren und politische Entscheidungsträger angedacht.

**Keywords:** Planungsprozess, Nachhaltiges Bauen, Integrale Planung, Lebenszykluskosten

### 1. Einleitung

Das vorliegende Paper präsentiert das Forschungsprojekt „Cost-Benefits of Integrated Planning“ (Co\_Be). Dieses Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „NEUE ENERGIEN 2020“ durchgeführt.

Das Projekt entsteht in der interdisziplinären Zusammenarbeit der TU Wien und Praxis:

- Institut für interdisziplinäres Bauprozessmanagement, Forschungsbereich Industriebau und Interdisziplinäre Bauplanung, Projektleitung, Fakultät für Bauingenieurwesen
- Institut für Städtebau, Landschaftsarchitektur und Entwerfen, Fachbereich Projektentwicklung und – management, Fakultät für Architektur und Raumplanung
- ATP Architekten Ingenieure Planungs- und Beteiligungs AG.

## 2. Problemstellung

Nachhaltiges Planen und Bauen gehört zu den größten Herausforderungen unserer Zeit – in der EU entfallen 40% des Energieverbrauchs auf das Herstellen und vor allem Betreiben von Gebäuden (Schwarz 2007). Die Klimaschutz-Politik der EU sieht in der Lösung der Energie-Effizienz- und sogar Energie-Produktions-Problematik für Gebäude die Schlüsselrolle: „Buildings as Power Plants“. (Da Graca Carvalho 2009)

Die s.g. „nachhaltigen Gebäude“, oft auch „Green Buildings“ reflektieren das ausgewogene Verhältnis der Befriedigung der ökonomischen (Minimierung der Lebenszyklus-Kosten und Optimierung der Erträge), ökologischen (Minimierung des Energieverbrauchs und Emissionen) und sozialen (Gerechtigkeit, Befriedigung der unterschiedlichen Bedürfnisse) Aspekte. Die Maßnahmen zur Sicherung der Nachhaltigkeit sind in Folge des Klimawandels und nicht zuletzt auch der Wirtschaftskrise dringend fällig, die Umsetzung aber wird durch einige essentielle Probleme wesentlich erschwert.

An erster Stelle ist der längst überfällige Wechsel vom traditionellen, linearen Planungsprozess hin zu einer integralen Planungspraxis zu nennen.

Der lebenszyklusorientierte, integrale Planungsprozess, der die simultane Mitwirkung der diversen Disziplinen (Architektur, Tragwerksplanung, Haustechnik, Facility- und Energie-Management) schon vom Vorentwurf bis hin zur Abbruchphase voraussetzt, ist für eine nachhaltige Architektur entscheidend. (Mendel 2009)

Interdisziplinäre Planung (IP) verlangt dank der Komplexität der Gebäude-Konstruktion und Technologie eine frühzeitige Simulation von Energie, Lebenszykluskosten und Lebenszyklusanalyse sowie weitere zusätzliche Planungsleistungen, welche jedoch kostenintensiver sind als die traditionelle, konsekutive Planung. Zusätzliche Prozesse wie eine partizipative Planung, welche alle Planungsbeteiligten (Benutzer, Nachbarn, Gemeinde) mit einbezieht, sowie die Zertifizierung von Gebäuden tragen wesentlich zur Steigerung der lebenszyklischen Gebäude-Qualität bei, bedeuten aber auch gleichzeitig zur Verzögerung/Verteuerung des Planungsprozesses.

Die Investoren und Bauherren verlangen zunehmend nach „Nachhaltigen Gebäude“, sind aber selten bereit, höhere Planungshonorare als für die Herstellung der konventionellen Gebäude zu zahlen; dies trotz der Tatsache, dass die Planungsprozesse für nachhaltige Gebäude Zeit- und Arbeitsintensiver sind, wenngleich sie für Optimierung und sogar Minimierung der Lebenszykluskosten wesentlich sind.

Über die Bedeutung der Integralen Planung wurde bereits sehr viel gesprochen und geschrieben, jedoch ist diese in der Praxis selten erwünscht oder praktiziert. Ein empirisches Wissen über die Methodik der effizienten integralen und/oder interdisziplinären Planung ist kaum vorhanden. Dieses Konzept verlangt nach einer gut organisierten Kommunikation der zahlreichen Planungsexperten, welche alle ein gemeinsames Ziel der Nachhaltigkeit verfolgen. Eine präzise Definition der Planungsziele – sei es als Quantitäten oder Qualitäten noch vor Entstehung des Vorentwurfs, dient als Basis für die Erreichung der erwünschten, optimalen Gebäudequalität. Auf diese Art wird die Nachhaltigkeit an Stelle eines Add-on Values zur inhärenten Qualität des Gebäudes.

### **3. Wissensstand**

Die Herstellung der Gebäude (Planung und Bau) verursacht 20% der gesamten Lebenszykluskosten. Die folgenden 80% werden innerhalb der Betriebsphase akkumuliert. (Das Land Steiermark, 2002) Die eigentlichen Planungskosten/Honorare werden mit 10-15% (HOAI 2010) der Bauwerkskosten (ÖNORM B1801-1) definiert, was 2-3% der gesamten Lebenszykluskosten beträgt. Folglich heißt es, dass die 3% der Planungskosten im Wesentlichen die restlichen während des Lebenszyklus anfallenden 97% der Folgekosten der Gebäude beeinflussen. In diesem Zusammenhang ist unbedingt zu betonen, dass der größte Einfluss und Steuerung der zukünftigen Kostenentwicklung wie auch der Gebäudequalität am Planungsanfang möglich ist; mit der fortschreitenden Planung werden die Optimierungsmöglichkeiten zunehmend geringer und teurer.

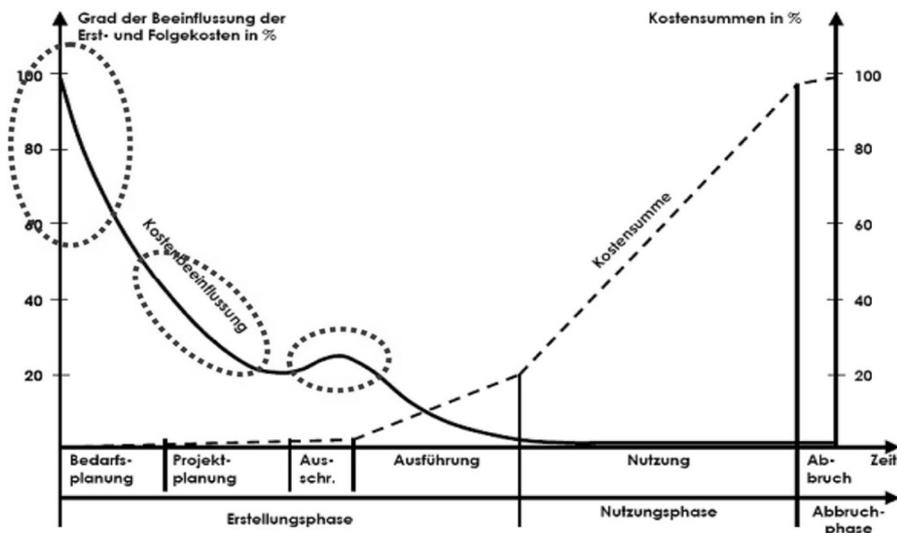


Abb. 1: Kostenbeeinflussungs-Diagramm über Projektverlauf (Achammer, 2007)

Da gerade frühe Entscheidungen die zukünftige Gebäude-Performance bestimmen, spielen diese eine wesentliche Rolle im Planungsprozess: Lebenszykluskosten, behagliches Innenklima und funktionale Flexibilität. Spätestens hier wird klar, dass der komplexe Planungsprozess mit dem Anteil in den Gesamtlebenszykluskosten von 3% einfach nicht die optimale Gebäude-Performance gewährleisten kann, es sei denn, die zusätzlichen Leistungen werden auf Kosten der Planer und damit zu Lasten der Planungsqualität ausgetragen.

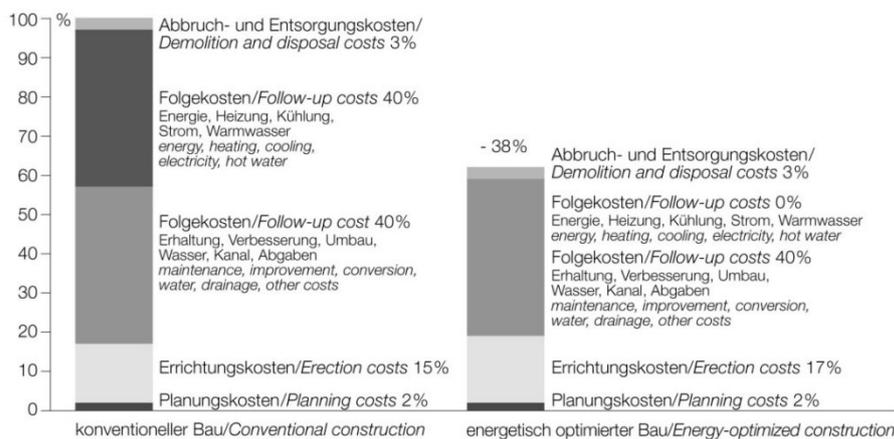


Abb. 2: Kostenvergleich konventioneller mit energetisch optimiertem Bau, (Schwarz, 2007)

Die aktuellen Studien gehen von einer Lebenszykluskosten-Reduktion von 38-45% aus - bei etwas gesteigerten Herstellungskosten aufgrund der Implementierung neuer Technologien, jedoch bei gleich bleibenden Planungskosten von 2-3% bei einer optimierten Planung. Eine

Honorarbezogene, aufgrund des gesteigerten Aufwandes für Integrale Planung (Mann-Stunden, Know-How, Expertise) durchaus gerechtfertigte Entschädigung wird dabei nicht berücksichtigt.

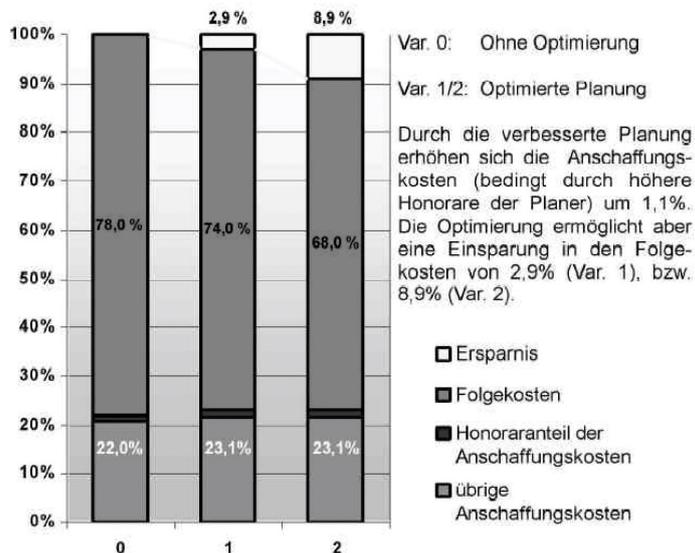


Abb. 3: Erhöhte Planungskosten zewcks Performance Optimierung, Ackermann

Die Studie der TU Stuttgart berücksichtigt zwar eine Steigerung der Planungskosten für Integrale Planung um 1% sowie deren positive Auswirkung auf die Reduktion der LCC, jedoch sind die im Rahmen des Berichtes analysierten Gebäude nicht als energieeffizient einzustufen.

#### 4. Zielsetzung und Methodik

Das Forschungsprojekt Co\_Be soll erstmalig die Benefits der Integralen Planung (IP) empirisch untersuchen und erfassen, effiziente Prozesse für IP erarbeiten und eine Bewusstseinsbildung für die Komplexität des Energie-effizienten Bauens und Planens unter Investoren und Bauherren schaffen. Damit soll das Projekt letztendlich auch Veränderungen in den Honorarordnungen für die Architekten und Ingenieure bewirken, damit auch diese die Integralen Planungsprozesse unterstützen, anstatt sie – wie derzeit noch zu verzeichnen – aufgrund des implizierten Mehraufwandes weitestgehend zu vermeiden.

Im Fokus dieser Praxis-orientierten Forschung liegen die *Bürogebäude*, dessen Planungsprozesse und Performance mittels Case Study evaluiert werden. Auch soll die Forschungsfrage beantwortet werden, inwiefern sich die Nachhaltigkeitsbezogenen Anforderungen und Planungszielen bei eigengenutzten bzw. vermieteten Objekten

unterscheiden. Um die Prozess- und Gebäude-Evaluierung durchführen zu können, wurde Matrix wie in Tabelle 1 vorgeschlagen.

Tab.1 : Bewertungsmatrix für Case Study

<i>Prozess</i>		<i>Gebäude</i>
	Eigennutzung	Energie-Effizient ( A )
Integrale Planung		
	Fremdvermietet	Energie-Effizient ( B )
	Eigennutzung	Energie-Effizient ( C )
Netzwerk		
	Fremdvermietet	Energie-Effizient ( D )
Traditionelle Planung	Eigennutzung	Energie-Optimiert ( E )

Dabei wird unterschieden zwischen Integralen Planungsprozessen, welche „aus einer Hand“ durchgeführt werden, also von Planungsbüros, die Architektur, Tragwerksplanung und Haustechnik als Gesamtplaner anbieten und den s.g. Netzwerken der kleineren Büros, bei denen oftmals der Architekt als Generalplaner beauftragt wird und kleinere spezialisierte Fachplaner als Subplaner beauftragt sind (Hartmann & Fischer 2009).

Die beabsichtigte Grundlagenforschung umfasst folgende Inhalte:

- die Forschung *der Planungsprozesse*: mittels Open-Ended Interviews der Planungsbeteiligten (Bogner 2005) um die Potentiale und Defizite der IP für Energieeffiziente Gebäude, wie zur Zeit in der Praxis durchgeführt, zu erfassen; Identifikation und Optimierung des gesteigerten Aufwands für die IP
- Analyse der *Performance der Energie-effizienten Gebäude* mittels Building Performance Evaluation (BPE) Methodik zur Identifizierung der IP-Benefits und der IP-relevanten Entscheidungen für die Energie-Effizienz (geringerer Energieverbrauch als Standard-Gebäude, geringere Folgekosten, höhere Mieterzufriedenheit)
- *Quantifizieren und Verifizieren der Hypothese*: „Schlüsselrolle der IP für nachhaltiges Bauen“ durch Vergleich der traditionellen mit der Integralen Planungsmethodik im Rahmen eines Plan-Rollenspiels

Nach der Auswertung der durchgeführten Interviews samt Identifikation der Potentiale und Defizite soll ein Modell für die optimierte IP geschaffen werden, anhand dessen ein

Workline (standardisierter Planungsprozess mit Checklisten und genau definierten Deliverables) sowie Kennzeichnung der für die zukünftige Gebäude-Performance kritischen Momente samt notwendigen Entscheidungen entlang der Planungskette geschaffen werden.

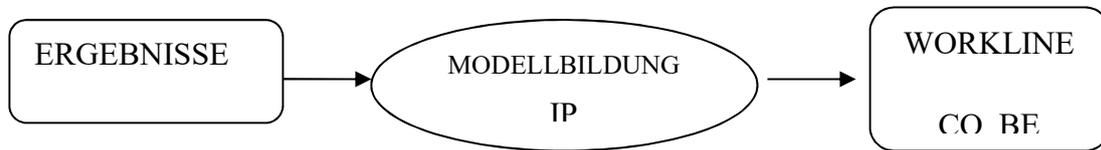


Abb. 4: Entwicklung der Planungsmethodik für optimierte IP

Das Plan-Rollenspiel soll ein Studentensample von ca. 150 Studierenden umfassen und im Rahmen der Lehrveranstaltung Planungsprozess und Bauprozessmanagement Übung stattfinden. Im vergangenen Semester SS2010 wurde bereits ein Planungsprozess als Rollenspiel simuliert - anhand der realen Bauaufgabe wurde ein Planungsteam bestehend aus Bauherrn, Planer, ausführenden Firma, Örtlicher Bauaufsicht und Projektsteuerung mit konkreten Aufgaben sowie Erstellung eines Einreichplanes und Kostenplanes, Projekthandbuchs, Termin- und Grobterminplanes sowie Leistungsverzeichnisorientierten Kostenberechnung durchgeführt. Dieses Verfahren bietet optimale Rahmenbedingungen, um erneuert ein ähnliches Experiment durchzuführen, diesmal aber mit zusätzlichem Vergleich des Aufwandes und Erfolges der IP versus traditionelle Planungsmethodik.

## 5. Die ersten und weiteren geplanten Ergebnisse

Die ersten Interviews mit den Planungsprozess-Beteiligten: Architekten, Bauherrn, Haustechnik-Planer und Betreiber wurden bereits für Gebäudetypen B, C und E (Tab. 1) unterschiedlicher Energie-Effizienz-Grade durchgeführt.

Die ersten Ergebnisse deuten grundsätzlich auf die Problematik der *unzureichenden Ausbildung* bei den Planern in Bezug auf das nachhaltige Bauen hin. Konkret genannt wurde der Mangel einer einschlägigen auf Energie-Effizienz spezialisierten, integralen Haustechnik sowie das daraus resultierende, notwendige Profilieren einer neuen Berufsgruppe: Energiekonzeption und Planung. Weiteres identifiziert wurde die *Kommunikations-problematik*, welche auf unterschiedliche Sprachlichkeit der Fachdisziplinen, einen unterschiedlichen Qualifizierungsgrad und die Kenntnis der Energieeffizienz-Thematik innerhalb eines

Planungsteams zurückzuführen ist; als weniger problematisch sind dagegen eine große Anzahl oder mangelhafte Organisation der Planungsbeteiligten einzustufen.

Auch ist die gängige Planungspraxis durch einen *viel zu späten Planungseintritt* einiger Disziplinen gekennzeichnet, meistens davon betroffen sind die Haustechnik-Planung und das Facility Management. Diese werden oft zu einem sehr späten Zeitpunkt beauftragt und können dadurch nur „schadensbegrenzend“ anstatt pro-aktiv agieren. Die letztere Problematik steht in direkter Verbindung mit der Beauftragungspraxis; dies oft einhergehend mit dem Versuch, die Planungshonorare zu minimieren.

Das Projekt-Ergebnis soll aus einem Leitfaden mit 3-Modulen bestehen, vorgesehen für folgende Zielgruppen:

- *Planer* – Methodik zur effizienten, interdisziplinären Integralen Planung zur Erstellung nachhaltiger Gebäude in Form von Checklisten und Handlungsanweisungen, mit Vorgaben von Targets (Quantitäten) und Qualitäten
- *Investoren* – Demonstration der IP-Benefits (Minimierung der LC-Kosten, Benutzerzufriedenheit, Gemeinwohl, steuerliche und betriebswirtschaftliche Vorteile, Immobilienwertsteigerung)
- *Politische Entscheidungsträger* - Vorschläge zum Leistungsanreiz-System für die erfolgreiche Lebenszyklische Planung

Als letztendliches Projektergebnis soll eine *Plattform* für effiziente und erfolgreiche IP-zentrierte Kommunikation für Planungsbeteiligte wie Planer, Investoren, Nutzer, Betreiber, politische Entscheidungsträger und Gesellschaft geschaffen werden, wo gemeinsame Planungsziele mit dem höchsten Ziel der Nachhaltigkeit verfolgt werden können.

## 6. Referenzen

Achammer, C. (2008): Neue Prozesse des Planens und Bauens für nachhaltige Gebäude.

In: *Klimaschutz konkret: Büro- und Gewerbegebäude*, Wien, Österreich: Ökosoziales Forum

Ackermann: *Integrale Planung nachhaltiger Gebäudekonzepte Chancen und Aufgaben des Projektmanagements*. Technischer Bericht, Stuttgart, Deutschland: TU Stuttgart

Bogner, A. (2005): *Das Experten Interview*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften

Da Graca Carvalho, M., Bonifacio M., Dechamps, P. (2009): Building a Low Carbon Society. In: *Proceedings of UNESCO sponsored conference, 5th Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy Water and Environment Systems*, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture Zagreb (Publ.)

Das Land Steiermark, (2002): *Leitfaden Abwicklung von Gemeindehochbauten*.

(Hrsg.) Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 7A – Gemeinden und Wahlen, Hofgasse 13, 8010 Graz

Hartmann, T., Fischer, M., (2009): An ethnographic method to collect input data for formal social network analyses of project teams. In: *Proceedings of LEAD 2009 Conference*, November 5-7, 2009, Stanford Sierra Conference Center South Lake Tahoe, CA

Mendler, S., Odell, W., Lazarus, M.A. (2006): *The HOK guidebook to Sustainable Design*. Hoboken, New Jersey, U.S.A: John Wiley&Sons

Schwarz D. (2007): Nachhaltiges Bauen, In: *Detail 2007/6*, 600-604.

ÖNORM B1801-1: *Kosten im Hoch- und Tiefbau*

HOAI, (2010) *VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen. HOAI - Honorarordnung für Architekten und Ingenieure*. Deutscher Taschenbuch Verlag, 27. Auflage, Mai 2010

# **Energiekonzepte und ihre Auswirkungen auf ausgewählte Nutzungskosten von EnOB-Bürogebäuden**

Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Lützkendorf, Dipl.-Wi.-Ing. Matthias Unholzer

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe, Deutschland

Prof. Dr. habil. Guido Spars, Dipl.-Ing. David Bartels

Bergische Universität Wuppertal (BUW), Wuppertal, Deutschland

## **Kurzfassung**

Eine Aufgabe des Facility Managements ist die Minimierung der Lebenszykluskosten von Gebäuden bei Sicherstellung der geforderten Objekt- und Nutzungsqualität. Hierfür sind die Kosten über den gesamten Lebenszyklus von frühen Phasen der Planung bis hin zu Abriss bzw. Umnutzung mit geeigneten Methoden zu ermitteln, zu überwachen und zu beeinflussen. Diese Aufgabe gewinnt z.Z. bei der Planung und Nutzung energieoptimierter Gebäude an Bedeutung. Häufig wurden bisher erreichbare Einspareffekte energieoptimierter Gebäude beim Energieaufwand und damit bei den Energiekosten deutlich unterschätzt und der Mehraufwand bei den Investitionskosten deutlich überschätzt. Für eine Ermittlung der künftigen Instandsetzungskosten derartiger Gebäude liegen bislang nur wenige Erfahrungen vor. Um diese Defizite zu beheben, werden sachgerechte Vorgehensweisen, aktuelle Kennwerte und belegbare Beispiele benötigt. Im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) geförderten Forschungsprojektes „Energieoptimiertes Bauen“ (EnOB) wurden von den Autoren mehrere Neubau- und Sanierungsobjekte mit überdurchschnittlich guter energetischer Qualität hinsichtlich ihrer Bau- und Nutzungskosten analysiert. Erste Ergebnisse zeigen, dass die Baukosten bei einer energieoptimierten Bauweise (sowohl im Bereich der Gebäudehülle als auch der Anlagentechnik) im Mittel höchstens fünf Prozent über den Kosten vergleichbarer Gebäude konventioneller Bauart liegen. Auswertungen ausgewählter Nutzungskosten ergaben, dass einerseits die erwarteten Energieeinsparungen und damit verringerte Energiekosten bei den untersuchten Gebäuden tatsächlich eintreten und andererseits die Kosten für die Wartung und Instandhaltung zunächst nicht höher sind als bei Gebäuden konventioneller Bauart. Kennwerte für Wartungskosten konnten bei einzelnen Objekten durch Auswertung von Wartungsverträgen anlagenspezifisch ermittelt werden.

**Keywords:** Lebenszykluskosten, Nutzungskosten, Instandhaltungskosten, Betriebskosten

## 1. Einleitung und Zielsetzung

Im Rahmen des Forschungsprojektes EnOB (Energieoptimiertes Bauen), gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), werden die Planung, Errichtung, Inbetriebnahme und Nutzung innovativer Gebäude wissenschaftlich unterstützt und begleitet. Eine Übersicht zeigt das Internetportal: [www.enob.info](http://www.enob.info). Dabei wird das Ziel verfolgt, Neubau- und Sanierungsprojekte unterschiedlichster Nutzungsarten mit möglichst niedrigem Primärenergiebedarf bei hohem Nutzerkomfort und mit einer ansprechenden gestalterischen Qualität zu realisieren. Nach Minimierung aller Verlustgrößen durch qualitativ hochwertig ausgeführte Gebäudehüllen und Maximierung nutzbarer Gewinne durch sorgfältig geplante, integrierte Gesamtkonzepte von Gebäudehülle und Anlagentechnik wird ein Restenergiebedarf durch die Einspeisung von Solarstrom aus Photovoltaikanlagen kompensiert. Es handelt sich um Gebäude mit einer weitgehend ausgeglichenen Primärenergiebilanz. Der wissenschaftlichen Begleitung der Gebäude während der Nutzungsphase (Monitoring) kommt in EnOB eine besondere Bedeutung zu. Schwerpunkte waren dabei bisher Ermittlung und Nachweis erzielter Energieeinsparungen und das erreichte Maß der Nutzerzufriedenheit. Im EnOB-Programm wurde darüber hinaus die Aufgabe formuliert, innovative Gebäude mit moderaten Investitionskosten und niedrigen Betriebskosten zu realisieren. Seit 2008 ist es Bestandteil des Projektes, Analysen der Investitions- und Betriebskosten von Beispielobjekten als festen Bestandteil im Monitoring zu verankern. Neben der Bewertung der energetischen Qualität werden damit nun auch immobilienwirtschaftliche Fragestellungen zu einem Bestandteil des „Langzeit-Monitorings“. Dabei gewonnene Erfahrungen und Kennwerte sollen gleichzeitig für eine Verbesserung der Lebenszykluskostenrechnung in frühen Planungsphasen von Folgeprojekten genutzt werden.

Im Rahmen einer Projektbegleitung aus immobilienwirtschaftlicher Sicht wird u.a. folgenden Fragestellungen nachgegangen:

- Wie hoch sind die Investitionskosten von energieoptimierten Gebäuden im Vergleich zu denen konventioneller Gebäude?
- Inwieweit treten die erwarteten Minderungen der Energiekosten bei energieoptimierten Gebäuden tatsächlich ein?
- In welchem Verhältnis stehen bauliche und haustechnische Investitionen zueinander?
- Wie entwickeln sich die Wartungs- und Instandhaltungskosten innovativer haustechnischer Systeme?

- Können bisherige Kennwerte zur Ermittlung von Wartungs- / Instandhaltungskosten auf die haustechnischen Lösungen energieoptimierter Gebäude übertragen werden?

Auf Basis der Auswertung der Daten von 13 EnOB-Bürogebäuden (Neubau) konnte bereits gezeigt werden, dass die Investitionskosten nicht oder nur gering (max. 5 %) über denen typischer („konventioneller“) Neubauten liegen (Lützkendorf et al. 2009). In den folgenden Abschnitten sollen nun Fragen hinsichtlich der realen Größenordnungen von Energie- und Instandhaltungskosten bei energieoptimierten Gebäuden beantwortet werden. Die untersuchten Objekte werden zudem nach Art der haustechnischen Lösung geordnet, um - soweit zum jetzigen Zeitpunkt möglich – auch auf Fragestellungen zum Verhältnis von baulichen und haustechnischen Investitionen und ihren Auswirkungen auf die Lebenszykluskosten eingehen zu können.

## **2. Methodische Grundlagen und Vorgehensweise bei der Datenerhebung**

Als wesentlicher Bestandteil der Lebenszykluskosten von Gebäuden liegt der Schwerpunkt dieser Untersuchung auf den Baunutzungskosten. Die Gliederung der Kostenarten wurde durchgehend nach der aktuellen DIN-Norm zu Baunutzungskosten vorgenommen (DIN 18960:2008). Im Kontext von EnOB sind alle Kostenarten von Interesse, die durch Festlegungen im Energiekonzept der Gebäude beeinflusst werden. Das sind einerseits die Betriebskosten (Kostengruppe 300), welche die Kosten für Versorgung (Energie), Entsorgung, Reinigung, Inspektion und Wartung umfassen, sowie andererseits die Instandsetzungskosten der Baukonstruktion und der technischen Anlagen (Kostengruppe 400). Seit 2008 wurden projektbegleitend interessierte Projektnehmer angeschrieben und um aktive Unterstützung durch Bereitstellung geeigneter Daten gebeten. Im Jahr 2009 wurde die empirische Basis durch Einbeziehung weiterer Objekte verbreitert. Es gelang, Nutzungskostendaten in unterschiedlicher Qualität von 15 Projekten zu erfassen. Zur Erfassung wurden den Projektnehmern ein kommentierter Auszug aus der DIN 18960 mit der Möglichkeit zur direkten Dateneingabe sowie ein Leitfaden zur Beschreibung der Vorgehensweise zugesandt. Von der direkten Dateneingabe machten nur wenige Projektnehmer Gebrauch. Die Daten wurden teilweise als Kopien von Rechnungen und Belegen sowie von Wartungsverträgen und entsprechenden Angeboten geliefert oder auch in Form von individuellen Tabellen aus den jeweiligen Buchhaltungssystemen. Es wurde damit deutlich, dass sich ein einheitliches Verfahren zur Erfassung und Auswertung von Nutzungskosten noch nicht durchgesetzt hat.

Von der Form der Datenbereitstellung war der Aufwand für die Nachbereitung abhängig. Zur weiteren Aufbereitung und letztlich zur Auswertung der Rohdaten wurde von den Autoren eine Excel-Tabelle entwickelt, die nach dem Eingabe-Verarbeitungs-Ausgabe-Prinzip (EVA) aufgebaut wurde. Im Eingabeteil werden die Rohdaten direkt übernommen und, soweit noch nicht erfolgt, der Struktur der DIN 18960 zugeordnet. Im Verarbeitungsteil werden aus den absoluten Kostendaten Kennwerte, bezogen auf die Brutto- oder Nettogrundfläche der jeweiligen Projekte, gebildet. Damit wurde die Grundlage geschaffen, die Kostenkennwerte der innovativen EnOB-Gebäude mit Benchmarks typischer Bürogebäude zu vergleichen. Hierzu wurden von Jones Lang LaSalle veröffentlichte und hinreichend genau gegliederte Betriebskostenkennwerte, bezogen auf das Abrechnungsjahr 2008 (OSCAR 2009), herangezogen. OSCAR erscheint jährlich (seit 1996) und hat sich in den vergangenen Jahren in der Immobilienwirtschaft als Informationsquelle für die Kostensituation von Eigentümern und Mietern etabliert. Das Abrechnungsjahr 2008 (OSCAR 2009) basiert auf Kostendaten von 427 Büroimmobilien mit einer Gesamtfläche von 5,77 Millionen Quadratmetern. OSCAR erweist sich zudem als besonders geeignet, da Angaben für Wartung und Instandhaltung angeboten werden. Verfügbar sind neben OSCAR beispielsweise auch Benchmarks der Rotermund Ingenieurgesellschaft (z.B. FM Benchmarking Bericht 2009). Allerdings liegen hier die Schwerpunkte nicht bei Wartung und Instandhaltung. Im Ausgabeteil der EVA-Tabelle werden die Kennwerte der EnOB-Gebäude und von OSCAR graphisch dargestellt und lassen sich somit übersichtlich vergleichen und bewerten. Die Rohdaten liegen auf unterschiedlichen Aggregationsebenen vor. Zum Vergleich mit den zur Verfügung stehenden Benchmarks wurden diese entweder konsistent auf die hierzu passende Aggregationsebene zusammengefasst oder mit entsprechenden Annahmen aufgeteilt. Zu allen Projekten werden Brutto- und Nettogrundflächen angegeben (Abb. 1), so dass die absoluten Kostenwerte nachvollziehbar sind. Aufgrund der oben erwähnten Anpassungen und der z.T. gerundeten Flächenwerte wird eine gewisse Unschärfe bei der „Rückrechnung“ mit dem Ziel in Kauf genommen, die Vertraulichkeit von Daten zu wahren.

### **3. Beschreibung des untersuchten Gebäudebestandes**

Im EnOB-Forschungsprojekt werden Neubau- (EnBau) und Sanierungsobjekte (EnSan) untersucht. Zur Auswertung der vom Energiekonzept beeinflussbaren Nutzungskosten stehen z.Z. zehn EnBau- und fünf EnSan-Gebäude zur Verfügung. Das energetische Gesamtkonzept des jeweiligen Gebäudes wird einerseits durch die Qualität der Gebäudehülle und andererseits

durch die eingesetzte Anlagentechnik beschrieben. Abbildung 1 soll hierzu einen Überblick verschaffen. Die wesentlichen Informationen stammen aus den sogenannten Gebäudevisitenkarten (EnOB 2010), wie sich auch unter [www.enob.info/de/neubau](http://www.enob.info/de/neubau) bzw. [www.enob.info/de/sanierung](http://www.enob.info/de/sanierung) eingesehen werden können. Bei der Gebäudehülle wird als realisierter Dämmstandard zwischen dem Niedrigenergiehaus-Niveau und dem Passivhaus-Niveau unterschieden. Die Dämmungen können mit herkömmlichen Materialien, mit Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen oder mit der z.T. noch in der Erprobung befindlichen Vakuumdämmung realisiert werden. Die Qualität der Fenster sowie die Ausführung des Sonnenschutzes sind weitere wesentliche Kriterien. Bei der Anlagentechnik wird zwischen den Energiedienstleistungen Heizung, Kühlung, Beleuchtung, Lüftung und allgemeinen Diensten unterschieden. Sowohl bei der Heizung als auch bei der Kühlung sind jeweils unterschiedliche Konzepte zur Energiebereitstellung und Energieübergabe zu unterscheiden. Bei den eingesetzten Energieträgern bzw. genutzten Energiequellen werden regenerative von nicht regenerativen Energien unterschieden. Im Falle der Kühlung wird zwischen aktiver und passiver Kühlung differenziert. Aktive Kühlung bedeutet die Nutzung von Kältemaschinen und Klimaanlage, die in der Regel mit einer hohen Temperaturdifferenz arbeiten, im Unterschied zur passiven Kühlung, bei der auf thermodynamische Maschinen verzichtet wird. Sofern bei der passiven Kühlung eine Kältezufuhr notwendig wird, erfolgt diese mit einer sehr geringen Temperaturdifferenz, in der Regel durch Nutzung erneuerbarer Energien. Das Beleuchtungskonzept wird geprägt durch die möglichst effiziente Nutzung von Tageslicht (Tageslichtoptimierung) und eine Automation von Beleuchtungsanlagen (Kunstlichtautomation). Weitere allgemeine Eigenschaften der Haustechnik mit Auswirkungen auf das Energiekonzept sind die Gebäudeleittechnik sowie die Nutzung von Solarstrom und Regenwasser.



#### 4. Auswertung der Nutzungskosten

Die Ergebnisse der in Abschnitt zwei beschriebenen Auswertung werden in allgemeine Nutzungskosten und in Instandhaltungskosten aufgeteilt. Die allgemeinen Nutzungskosten werden gesondert für Glasreinigung, Unterhaltsreinigung, Strom, Heizung und Hausmeister angegeben (Abb. 2). Die Instandhaltungskosten werden nochmals untergliedert in Kosten für Wartung (Abb. 3) und Kosten für Instandsetzung (Abb. 4). EnBau-Projekte (Neubau) sind mit Nx sowie EnSan-Projekte (Sanierung) mit Sx gekennzeichnet und entsprechend nummeriert.

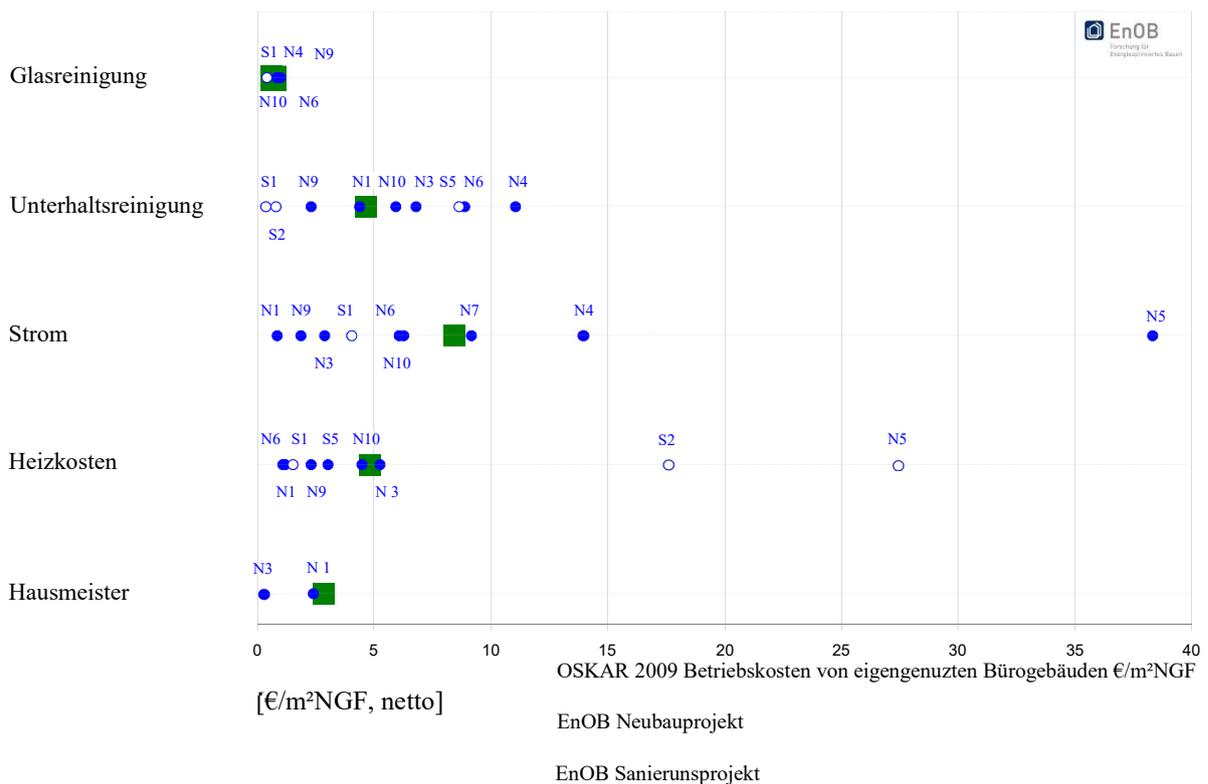


Abb. 2: Glas-, Unterhaltsreinigung, Strom, Heizung, Hausmeister energieoptimierter Neubau- und Sanierungsvorhaben im Vergleich zu OSCAR 2009 (Quelle: eigene Darstellung)

Neubau und Sanierungsprojekte mit Angaben zum Stromverbrauch und zu den Stromkosten liegen überwiegend unterhalb des OSCAR-Kennwertes für Stromkosten. Dabei ist anzumerken, dass sich OSCAR auf die umlagefähigen Nebenkosten bezieht. Der Ausreißer N5 ist damit zu erklären, dass die zu diesem Gebäude vorliegenden Gesamtstromkosten eine Sondernutzung beinhalten. Bemerkenswert ist der niedrige Gesamtstromverbrauch mit entsprechend geringen Stromkosten (ebenso einschließlich Nutzung) von S1. Grundsätzlich bilden die Gesamtstromkosten der Objekte die Grundlage. Demnach werden die Strom sparenden Maßnahmen im Bereich der Gebäudetechnik u.U. durch den Stromverbrauch von Arbeitsmitteln (PC, Bürokommunikation, ...) und zentralen Einrichtungen (Fahrstühle, Serverräume, ...) überlagert.

Sämtliche erfassten Neubauten liegen bei den Heizkosten nahe am OSCAR-Kennwert, bzw. darunter. Mit auffallend geringen Heizkosten ist wieder S1 (Büro-Sanierungsprojekt im Passivhausstandard) gekennzeichnet. Die restlichen Sanierungsprojekte liegen bei den Heizkosten erwartungsgemäß höher als die Neubauten, wobei N5 wieder als negativer Ausreißer auffällt (Sondernutzung). Reinigungskosten für Glas liegen bei allen Gebäuden im Bereich der OSCAR-Benchmarks, wo hingegen bei der Unterhaltsreinigung eine deutlich größere Streuung auffällt. Neben der Gebäudeausstattung sind hier auch die Ansprüche der Nutzer (Service-Level) zu beachten. Die Hausmeisterkosten von zwei Neubauten (N3 und N1) liegen unterhalb des OSCAR Benchmarks.

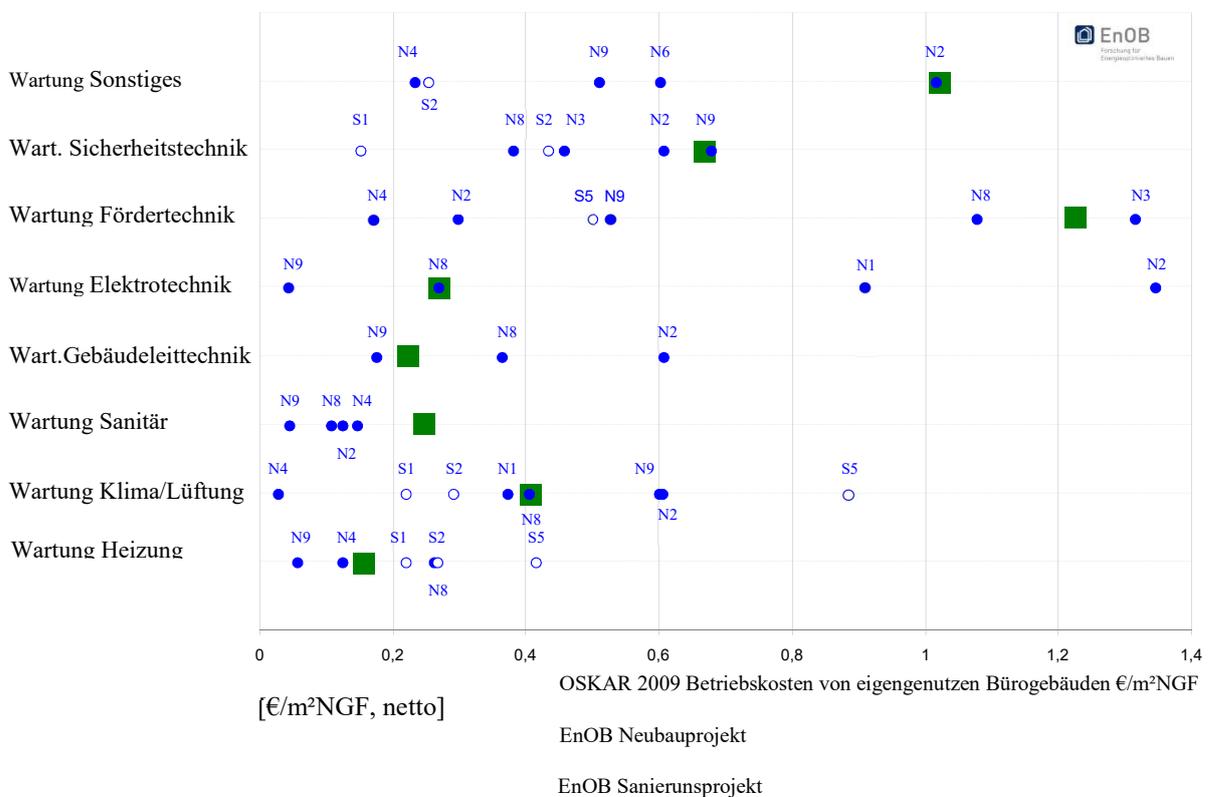


Abb. 3: Wartungskosten energieoptimierter Neubau- und Sanierungsvorhaben im Vergleich zu OSCAR 2009 (Quelle: eigene Darstellung)

Im Folgenden sollen die Wartungskosten energierelevanter Systeme betrachtet werden (Abb. 3). N8 liegt bei der Fördertechnik an zweithöchster Stelle. Gewartet werden hier nur zwei Aufzüge, jedoch im Rahmen einer Vollwartung. Es wurden Instandhaltungsverträge mit langer Laufzeit abgeschlossen, die den Austausch von Komponenten und damit auch Instandsetzungsleistungen enthalten. Nach Erfahrung der Autoren kann bei einer durchschnittlichen Aufzugsanlage ein Vollwartungsvertrag gegenüber einem normalen Wartungsvertrag ungefähr das Doppelte kosten. Lediglich ein Gebäude, welches zu einem der „älteren“ EnOB-Bürogroßprojekte zählt, überschreitet den OSCAR-Benchmark um rd. 8 %.

Die Wartung von Sanitärobjekten liegt bei Gebäuden mit hierzu verwertbaren Daten unterhalb des OSCAR-Wertes. Bei Klima/Lüftung liegen ein Neubau- und ein Sanierungsprojekt (N9, S5) darüber. Bei N9 ist die Überschreitung nicht ganz nachvollziehbar, da nur eine Abluftanlage ohne Wärmerückgewinnung vorhanden ist. S5 betrifft eine Sondernutzung. Dies erklärt möglicherweise den erhöhten Wartungsaufwand für Klima/Lüftung. Im Bereich der Heizung liegen nur zwei Neubauten unterhalb des Wartungskostenkennwerts nach OSCAR. Die restlichen Gebäude mit entsprechenden Angaben liegen zum Teil deutlich darüber (fünf Sanierungsprojekte, ein Neubau). Die geringste Abweichung nach oben hat eine Sanierung auf Passivhausniveau (S1). Hier fallen nur die Wartungs- und Schornsteinfegergebühren für einen Gas-Brennwertkessel an.

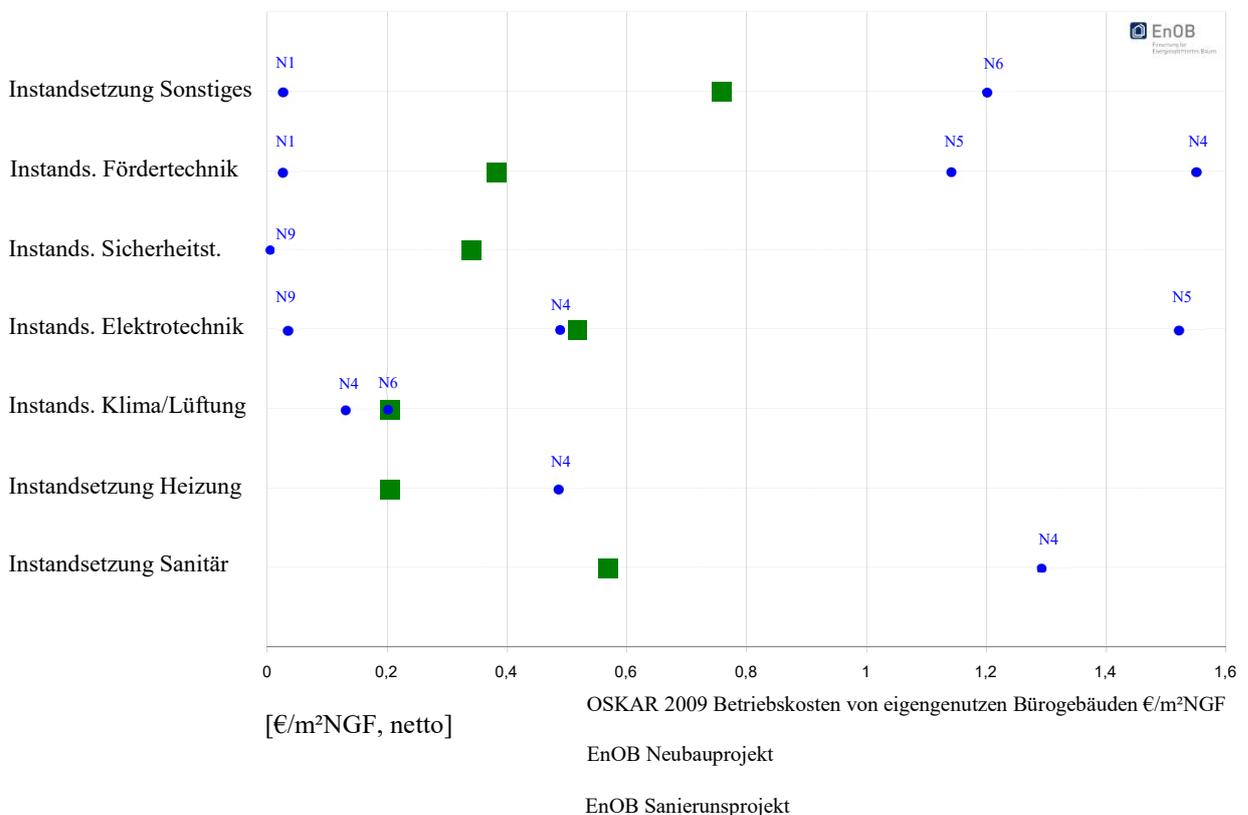


Abb. 4: Instandsetzung im Vergleich zu OSCAR (Quelle: eigene Darstellung)

Kosten für Instandsetzungsmaßnahmen sind insbesondere bei neuen Gebäuden erst nach mehrjähriger Nutzung zu erwarten und sinnvoll auszuwerten. Deutliche Abweichungen von OSCAR nach oben sind bei N4, N5 und N6 festzustellen. Die Abweichungen für das Projekt N4 hinsichtlich der Kostengruppe Fördertechnik lässt sich durch die Reparatur der Aufzugssteuerung nach Ablauf der Gewährleistung erklären. Die Kosten der Instandsetzung der Lüftungsanlage liegen, obwohl es sich um ein gemischt genutztes Gebäude (Büro, Labor, Seminar und Wohnnutzung) handelt, unter den OSCAR-Werten.

Bei N5 waren nur zusammengefasste Angaben zur Instandsetzung für den Zeitraum von 2001 bis 2008 verfügbar. Würde man diese Kosten ohne Kenntnis der genauen Verteilung über acht Jahre gleichmäßig verteilen, so könnte man für das Bezugsjahr 2008 deutliche Unterschreitungen der OSCAR-Werte unterstellen. Die sonstigen Instandsetzungen von N6 waren nicht näher spezifiziert, beziehen sich jedoch auf technische Anlagen allgemein.

## **5. Schlußfolgerungen und Ausblick**

Wie schon bei einer früheren Auswertung von Baukosten bei den EnOB-Projekten festgestellt (Lützkendorf et al. 2009), ist auch bei den Nutzungskosten erkennbar, dass energieoptimiertes Bauen am Beispiel von EnOB wirtschaftlichen Betrachtungen standhält. Deutlich wird aber auch hier, dass gute Ergebnisse nur unter günstigen Voraussetzungen, hier im Rahmen einer integralen Planung, zu erwarten sind. Die Auswertung der Nutzungskosten im Rahmen des Projekts zeigt, welche Schwierigkeiten zu überwinden waren und welche Anforderungen an eine Projektbegleitung und Auswertung zukünftiger Projekte gestellt werden sollte. In vielen Fällen sind die Kosten leider nur auf zu hohem Aggregationsniveau verfügbar. Einerseits ist dies bei den Energiekosten der viel zu groben Erfassung von Energieverbräuchen (z.B. mit nur einem Zähler für ein Gesamtes Objekt ohne Unterzähler für Teilbereiche oder -funktionen) geschuldet, andererseits ist z.B. bei Wartungsverträgen nicht immer eindeutig erkennbar, welchen Anlagenteilen die Arbeitsleistungen im einzelnen zugeordnet sind, und ob es sich dabei nur um Inspektion, Wartung oder sogar um Vollwartung handelt. Um bei zukünftigen Projekten in der Planungsphase möglichst sichere Erfahrungswerte aus zurückliegenden Projekten nutzen zu können und während der Betriebsphase eine optimale Kostenkontrolle zu ermöglichen, werden aus Sicht der Autoren und aufgrund der Erfahrungen im EnOB-Projekt einige Verbesserungsvorschläge gemacht:

- frühzeitige Entwicklung eines Messkonzepts zur differenzierten Erfassung von Energieverbräuchen,
- frühzeitige Einbeziehung des Facility-Managements zur Verdeutlichung der Notwendigkeit des Energieverbrauchsmonitorings und des Betriebskostencontrollings,
- Einholen möglichst detailliert beschriebener Angebote für Wartungsverträge bei Ausschreibungen von technischen Anlagen,
- Strukturierung der Kostenerfassung auf Basis einer Einheitlichen Struktur der Kostenarten (z.B. nach DIN 18960).

Langfristig sollte das Ziel verfolgt werden, Bauteile und Komponenten nach einem universell einsetzfähigen Schema mit Angaben zu Erstellungskosten, Nutzungskosten und rechnerischen Lebensdauern auszustatten. Neben der optimalen Planungssicherheit für Investoren, wird auch der Einsatz komplexer Planungs- und Bewertungshilfsmittel, wie z.B. LEGEP, unterstützt und eine wichtige Voraussetzung zur Lebenszykluskostenrechnung geschaffen, wie sie zur Erstellung eines Nachhaltigkeitszertifikats zwingend erforderlich ist und mit Hilfe eines Lebenszykluskostenrechners durchgeführt werden kann (z.B. Excel-Rechentool 2008). Ein vergleichbares Tool wird z.Z. an der Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin entwickelt und erprobt (Excel-Rechentool 2009).

Lebenszykluskosten anhand von Gebäudemerkmalen, Investitions- und Betriebskosten sollten im Rahmen des internationalen Forschungsprojektes „LCC-Data“ erhoben werden. Darüber hinausgehend sollte in einem weiteren Projekt ein Wirkungsmodell zwischen Investitionskosten, Gebäudeeigenschaften und den zu erwartenden Betriebskosten entwickelt werden (Österreichische Energieagentur 2008). Ein drittes Projekt sollte eine bestehende Energieausweis-Datenbank um lebenszykluskostenrelevante Daten erweitern (Österreichische Energieagentur 2009).

Seitens der Autoren wird eine stärkere Veröffentlichung von Daten zu den Bau- und Nutzungskosten von energieoptimierten Gebäuden ausdrücklich angeregt. Es wird erwartet, dass im Zusammenhang mit bereits formulierten Zielen, das energetische Anforderungsniveau von Neubauten in der EU in Richtung von „Nahezu-Null-Energie-Gebäuden“ weiterzuentwickeln, die Frage nach der ökonomischen Vorteilhaftigkeit und Werthaltigkeit derartiger Konzepte intensiv diskutiert werden wird. Detaillierte Methoden, Kennwerte und Objektbeispiele können helfen, diese Diskussion zu versachlichen.

Die Autoren danken dem deutschen Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) für die Förderung des Forschungsprojektes. Auch bei den Eigentümern und Betreibern der EnOB-Gebäude möchten wir uns an dieser Stelle bedanken; ohne ihre Unterstützung wäre diese Auswertung nicht möglich gewesen.

## **6. Referenzen**

Lützkendorf, T., Unholzer, M. & Spars, G., Bartels, D. (2009): *Energiekonzepte und ihre Auswirkungen auf die Lebenszykluskosten von Bürogebäuden – Methoden und Erkenntnisse aus der wissenschaftlichen Begleitung von energetisch hochwertigen Gebäuden im Rahmen des Forschungsprojektes EnOB (Energieoptimiertes Bauen)*, Facility Management 2010, Frankfurt am Main.

EnOB (2009): *Excel-Datensätze zur Erfassung, Auswertung und Darstellung der Nutzungskosten von EnOB-Gebäuden, intern, aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht öffentlich zugänglich*, Karlsruhe, Wuppertal

Excel-Rechentool „LCC:V2008.01“ zur Nutzung im Rahmen der Pilotzertifizierung nach DGNB (2008) – entwickelt vom Lehrstuhl Ökonomie und Ökologie des Wohnungsbaus (KIT)

DIN 18960:2008-02: *Nutzungskosten im Hochbau*, Beuth Verlag GmbH, Berlin

EnOB (2010): *Gebäudevisitenkarten EnBau und EnSan*, www.enob.info, Stand: Juli 2010

Jones Lang LaSalle (2009): *Büronebenkostenanalyse OSCAR*, Neumann & Partner - CREIS Real Estate Solutions

Excel-Rechentool „IFMA\_GEFMA\_220\_Teil\_2\_Tool\_LZK\_2009\_10\_05\_V3 I“, Hochschule für Wirtschaft und Recht, Berlin (2009)

Österreichische Energieagentur, *LCC-Data, Life-Cycle-Costs in the Planning Process, Constructing Energy Efficient Buildings by Taking Running Costs into Account*, Juli 2008, <http://www.energyagency.at/gebaeude-raumwaerme/aktuelle-projekte/lcc-data.html>, zuletzt aufgerufen am 12.10.2010

Österreichische Energieagentur: *Lebenszykluskosten Prognosemodell, Immobilien-Datenbank Analysen zur Ableitung lebenszyklusorientierter Investitionsentscheidungen*, Oktober 2008, <http://www.energyagency.at/gebaeude-raumwaerme/aktuelle-projekte/lzk-prognose.html>, zuletzt aufgerufen am 12.10.2010

Österreichische Energieagentur: *LCC Info-System für mehr CO<sub>2</sub>-Einsparung durch die Verknüpfung von energierelevanten Gebäudedaten*, 2009, <http://www.energyagency.at/gebaeude-raumwaerme/aktuelle-projekte/lcc-info-system.html>, zuletzt aufgerufen am 12.10.2010

## **Wissenschaft trifft Praxis II: Anforderungen an FM im öffentlichen Sektor**

# **Modell zur Optimierung des ÖPP-Angebotsprozesses – Perspektive der privaten Bieter**

Dr.-Ing. Florian Nitzsche

University of Applied Science Münster, Institut für Logistik und Facility Management,  
Münster, Deutschland

## **Kurzfassung**

In klassischen Vergabeprozessen von Öffentlich-Privaten-Partnerschaften (ÖPP/PPP) wurden die Professionalisierung und die Standardisierung der Bieter-/ Angebotsprozesse privater Unternehmen - im Gegensatz zur Perspektive der öffentlichen Hand - bislang nur sehr rudimentär fokussiert.

Ein neu entwickeltes, praxisnahes und wissenschaftlich fundiertes Vorgehensmodell bietet nun eine innovative Unterstützung bei der Umsetzung lebenszyklusorientierter Planungsprozesse aus Bietersicht und hilft, verstärkt auch den Mittelstand in ÖPP-Projekten einzubinden bzw. bei allen sonstigen integralen Planungsprozessen zu unterstützen.

Aufgrund der Umsetzung und Fortentwicklung nachhaltiger Standards für eine professionelle Angebotsbearbeitung können auf Basis des ablauforganisatorischen, modularen Ordnungsrahmens die Zuschlagschancen für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) signifikant gesteigert werden.

Das dargestellte Vorgehensmodell wird derzeit in der Facility Management- und ÖPP-Branche - insb. vor dem Hintergrund der Integration bei KMU - intensiv diskutiert. Der Nutzen wurde zudem vielfach im Rahmen von Praxisanwendungen testiert.

**Keywords:** Öffentlich Private Partnerschaften, Public Private Partnership, Angebotsprozess, Prozessmodell

## **1. Status quo ÖPP-Projekte und ÖPP-Anbieterseite in Deutschland**

Öffentlich-Private-Partnerschaften-Vertragsmodelle - als optimaler Rahmen für einen lebenszyklusorientierten, Facility Management (FM)-gerechten Planungsprozess bei Infrastrukturprojekten – wird in vielen Ländern seit einigen Jahren als alternative, innovative Beschaffungsform der öffentlichen Hand praktiziert. Mittlerweile werden ca. 3-5% der

gesamten öffentlichen Investitionen im Infrastrukturbereich als ÖPP-Beschaffung umgesetzt. Die 141 vergebenen sowie die weiteren ca. 129 in Vorbereitung befindlichen ÖPP-Projekte in Deutschland (o.V. 2010) zeigen das ungebrochene Interesse an dieser Projektform, welche sich durch eine lange Vertragslaufzeit auszeichnen und damit den Weg zu einer lebenszyklusorientierten Bewirtschaftung ebnen. Auch die private Anbieterseite aus der Bauindustrie bzw. dem Dienstleistungssektor erkennt zunehmend die Potenziale dieses neuen, innovativen Geschäftsfeldes.

Während die öffentliche Hand als Nachfrager bzw. Auftraggeber bereits seit einigen Jahren von umfassenden Standardisierungsprozessen und damit verbundenen Handlungsleitfäden profitiert (FMK 2006) und dadurch die Effizienz des Vergabeverfahrens bereits signifikant steigern konnte, existieren solche Entwicklungen auf Bieterseite noch nicht in diesem Maße. Hier sind insbesondere bei mittelständischen Unternehmen sowie bei komplexen Bieterkonsortien umfangreiche Effizienzpotenziale zu erkennen, um wettbewerbsfähigere Angebote zu ermöglichen.

## **2. Chancen ÖPP-Anbieterseite**

Gerade ÖPP-Angebote, als „hybride“ Verbindung zwischen Produkt (Gebäude) und Dienstleistung mit einem langen Planungshorizont (Bernhold et al. 2008), weisen eine hohe Komplexität auf. Für Bieter im ÖPP-Vergabeverfahren bedeutet die Ausrichtung auf eine Lebenszyklusorientierung häufig eine konkrete Anpassung ihrer Unternehmensstrategie (bspw. Geschäftsfeldentwicklung) sowie der operativen Prozessstrukturen, der Methodenkompetenz (Personalentwicklung, Investitionen) sowie der Ausgestaltung von Netzwerkpartnerschaften über das eigene Unternehmen hinaus. Vor allem große ÖPP-Ausschreibungen erfordern vom Bieter schnelle Bearbeitungszyklen, interdisziplinäre Kompetenzen und ein professionelles Schnittstellenmanagement, um den Kundenbedürfnissen zu entsprechen und ein bestmögliches Angebot abgeben zu können (Nitzsche 2009).

Die fehlende Standardisierung zeigt sich hier deutlich in einem erhöhten Ressourcenaufwand und damit verbundenen umfassenden Transaktionskosten. Gerade für kleine und mittelständische Unternehmen wird der Angebotsprozess, falls er von der Unternehmensleitung genehmigt wird, schnell zum „Hürdenlauf“, in dem die Aufwandsgrenze ohne eine konkrete Orientierungshilfe schnell erreicht wird.

Die großen Potenziale des häufig ausbaufähigen Kompetenzprofils vieler KMU offenbarten sich auch in einer aktuellen ÖPP-Studie „PPP und Mittelstand“, die vom Deutschen Institut für

Urbanistik und dem Autor durchgeführt wurde (Nitzsche 2008). Aber auch große Unternehmen können von standardisierten Abläufen nachhaltig profitieren.

### 3. Ablauforganisatorisches Vorgehensmodell für die ÖPP-Praxis

Dieser Standardisierung hat sich der Autor angenommen, der bereits in diversen ÖPP-Projekten beratend für große und kleine Bieterkonsortien tätig war und zudem umfassende Projektauswertungen durchgeführt hat. Im Rahmen der Forschungsaktivität „Instrumente zur Unterstützung und Umsetzung einer lebenszyklusorientierten Planung (Facility Management Integration) in Public Private Partnership aus Sicht der Bieter“ (Nitzsche 2009) wurde ein ganzheitliches Vorgehensmodell entwickelt, das ein Handlungsmuster hinsichtlich der Ablauforganisation für die Bieterseite bereitstellt. Ziel des Modells ist die Senkung von Transaktionskosten und gleichzeitig die Erhöhung von Zuschlagschancen durch marktfähige und ganzheitliche Angebote.

#### a. Entwicklung des Modells

Das Vorgehensmodell in Form eines Ordnungsrahmens wurde auf Basis einer umfangreichen Theorieanalyse zur Ableitung theoriebasierter Erfolgsfaktoren, Prozessansätze und Merkmale in Verbindung mit den Ergebnissen einer case-study (Analyse und Darstellung aktueller Projektabläufe) entwickelt.

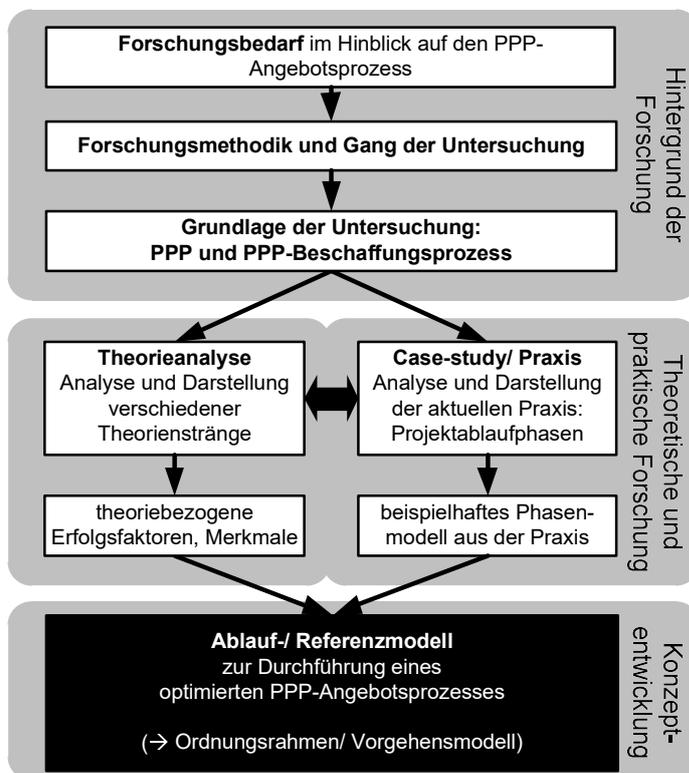


Abb. 1: Forschungsablauf in Anlehnung an (Nitzsche 2009)

Zur Ableitung der theoretischen Untersuchungseinheiten wurden die Transaktionskostentheorie und der Value-Management-Ansatz, analog der DIN EN 12973 (DIN 2002), vor dem Hintergrund von ÖPP-Projektierungen (FMK 2006) systematisiert:

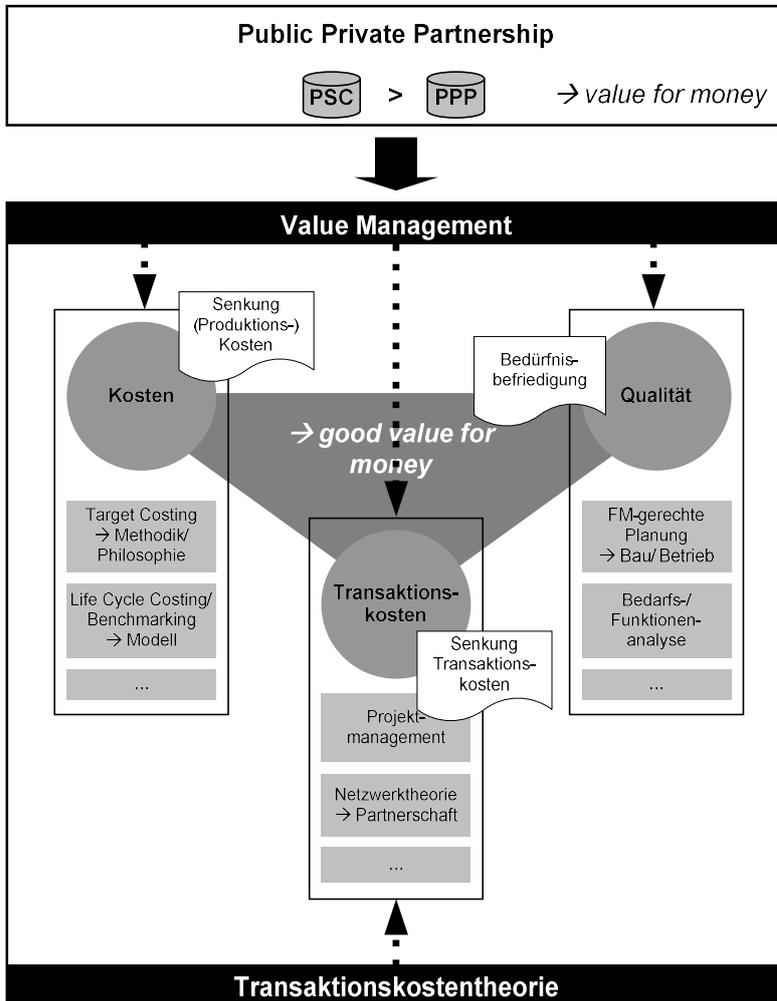
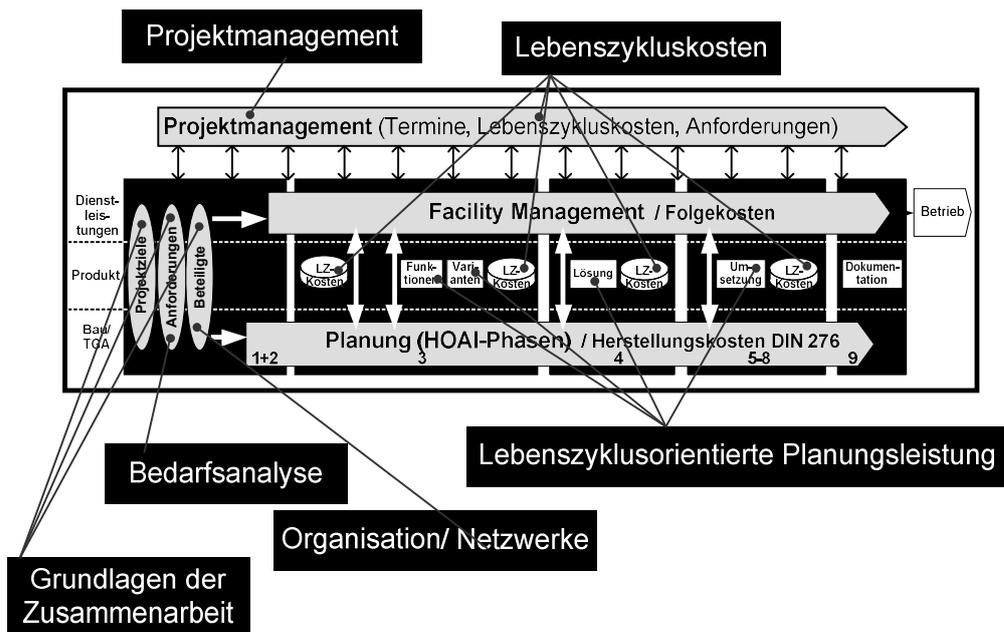


Abb. 2: Systematisierung und Eingrenzung von Betrachtungsfeldern (Nitzsche 2009)

Zur Ableitung einzelner Vorgehensmodule und die Einordnung dieser in einen ganzheitlichen Ordnungsrahmen wurde neben den klassischen Aufgabenbereichen im Bereich der Planung, bspw. HOAI-Leistungsphasen 1-9 (o.V. 2009), sowie im Bereich Facility Management/ Dienstleistungen (AHO 2004) zudem ein wissenschaftlich anerkannter Ordnungsrahmen für einen FM-gerechten Planungsprozess zu Grunde gelegt und anhand der beschriebenen Theorieanalyse ÖPP-spezifische Handlungsfelder abgeleitet und in den Gesamtzusammenhang integriert:



**Abb. 3:** Wesentliche Handlungsfelder im Rahmen eines FM-gerechten Planungsprozesses (in Anlehnung an Bernhold et al. 2008)

Grundlage des Modells ist zum einen der klassische ÖPP-Ausschreibungsprozess aus Sicht der öffentlichen Hand (FMK 2006, Nitzsche 2009), an dessen Fristen und Termine der Bieter gebunden ist und infolgedessen seine zahlreichen Arbeitspakete bis zur Finalisierung seines Angebotes auf diesen Prozess und die Inputs abstimmen muss sowie zum anderen der klassische Angebotsprozess der privaten Bauwirtschaft (Girmscheid 2005).

Aufgrund der Integration vielfältiger Forschungsergebnisse der FH Münster und der Universität Frankfurt zum Themenbereich „Lebenszyklusorientierte Planungsprozesse“ (Bernhold et al. 2008), diverser Studien im Bereich der Auswertung von PPP-Projekten (bspw. Studie des Autors gemeinsam mit dem Deutschen Institut für Urbanistik (Grabow et al 2008) in den Erarbeitungsprozess, gelten die Modellergebnisse bei Experten als wissenschaftlich fundiert und innovativ.

### **b. Ergebnis des Referenzmodells**

Auf Basis der Analyse einzelner Arbeitspakete und der Fallstudie wurden die verschiedenen Handlungsfelder/ Module abgeleitet und prozessorientiert in einen Gesamtzusammenhang überführt. Die übergreifende zeitliche Einordnung der Module basiert auf den fest definierten Zeitpunkten der konkreten Inputs bzw. Anforderungen der ausschreibenden Stelle im Rahmen des öffentlichen Vergabeprozesses. Innerhalb der Modulschnittstellen wurden die wesentlichen Erfolgsfaktoren eines iterativen Planungsprozesses (siehe Kap. 3b) berücksichtigt.

Alle Aufgaben von der vorgeschalteten, projektunabhängigen Phase, der Projektentscheidung über die FM-gerechte Planung, die Finanzierung bis hin zum endgültigen Angebot sind nachfolgend dargestellt und pro Modul detailliert ausgestaltet:

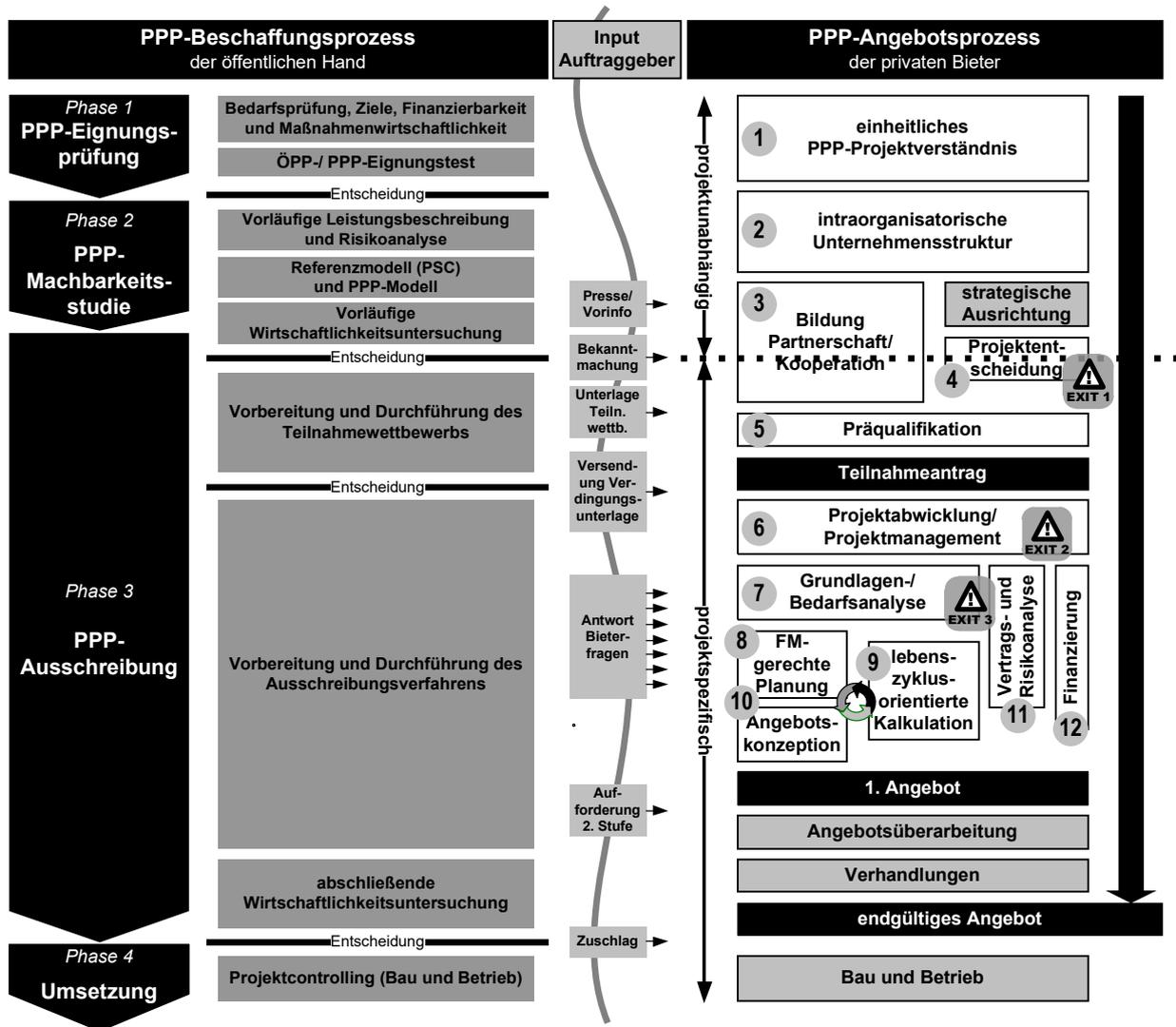


Abb. 4: Ordnungsrahmen eines PPP-Angebotsprozesses im Rahmen einer ÖPP-Beschaffung (Nitzsche, 2009)

Die im Rahmen des Angebotsprozesses anfallenden Aufgaben gliedert das Modell in zwölf Module und strukturiert somit das „To Do“ über den gesamten Angebotsprozess.

Neben konkreten ÖPP-spezifischen Fragestellungen sind im Rahmen des Modells insb. auch übergreifende lebenszyklusorientierte Aspekte (bspw. hybride Kombinationen aus Bauprodukt und Dienstleistung) sowie Grundsätze und Potenziale einer langfristigen Kooperation (bspw. Partnering) von besonderer Bedeutung.



Abb. 5: Erfolgsfaktoren eines nachhaltigen Partnerschaftsmodells (Racky 2006, Nitzsche 2009)

#### 4. Ausblick

Trotz der bereits durchgeführten Anwendung im Rahmen diverser ÖPP-Modelle in der Praxis sowie der Testierung eines signifikanten Zielerreichungsgrades bedarf das Referenzmodell darüber hinaus einer weiteren Prüfung und Weiterentwicklung. Insbesondere die Umsetzung der Professionalisierung von Unternehmenstrukturen (bswp. Optimierung der internen Unternehmensstrukturen und der Aufbauorganisation, Methodenkompetenz) kann hier weiterverfolgt und detailliert werden.

Die Übertragbarkeit des prozessorientierten Ordnungsrahmens in konkrete Prozessdarstellungen und Unterprozesse kann als Chance vieler KMU aber auch Großunternehmen im Bereich ÖPP betrachtet werden. Hierbei sind die unternehmens- bzw. kooperationsspezifischen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen.

Das Modell zeigt die Grundlage für eine umfassende Professionalisierung von ÖPP-Angebotsprozessen auf und kann als Basis für eine konkrete Prozessunterstützung dienen.

#### 5. Referenzen

AHO, Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung e.V. (Hrsg.): *Untersuchungen zum Leistungsbild und zur Honorierung für*

- das Facility Management Consulting*, erarbeitet von der VBI-Fachgruppe Projekt- und Facility Management in Zusammenarbeit des Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung e.V., Nr. 16, 3., vollst. überarb. u. erw. Aufl., Berlin: Bundesanzeiger Verlag, 2007.
- Bernhold, T., Nitzsche, F., Rosenkranz, C. (2008): Ein Ordnungsrahmen für lebenszyklusorientierte Planung im Facility Management. In: *Multikonferenz Wirtschaftsinformatik MKWI 2008*, Proceedings/ Tagungsband. Frankfurt, S. 1625-1636.
- DIN, Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): *DIN EN 12973 – Value Management*, Richtlinie, Berlin: Beuth Verlag, 2002.
- FMK, Finanzministerkonferenz-Kommission (2006): *Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen bei PPP-Projekten*. PPP-Bundes Task Force und PPP-Task Force NRW. Freiburger Arbeitspapiere. Berlin.
- Girmscheid, G. (2005): *Angebots- und Ausführungsmanagement – Leitfaden für Bauunternehmen: Erfolgsorientierte Unternehmensführung vom Angebot bis zur Ausführung*. Berlin: Springer Verlag.
- Grabow, B. et al. (2008): *PPP und Mittelstand. Untersuchung von 30 ausgewählten PPP-Hochbauprojekten in Deutschland*. Deutsches Institut für Urbanistik in Zusammenarbeit mit dem Institut für Site und Facility Management GmbH. Berlin.
- Nitzsche, F. (2009): *Modell eines lebenszyklusorientierten PPP-Angebotsprozesses*. Peter Lang Verlag.
- Nitzsche, F. (2008): *Optimierung von Rahmenbedingungen zur Integration von KMU/ des Handwerks im Zuge von Public-Private-Partnership-Projekten anhand von konkreten Projektsimulationen*. Forschungsbericht. BBR-Forschungsprojekt gefördert durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Institut für Abfall, Abwasser, Site und Facility Management e.V. (Hrsg.). Ahlen.
- o. V. (2009): *Verordnung über die Honorare für Architekten und der Ingenieurleistungen (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure – HOAI) vom 11. August 2009*, Bundesgesetzblatt Jg. 2009, Teil I Nr. 53, ausgegeben zu Bonn am 17.08.2009, S. 2732ff.

o.V. (2010): *PPP-Projektübersicht in: Die deutsche Bauindustrie* (Hrsg.): PPP-Plattform/ Öffentlicher Hochbau: [www.ppp-plattform.de/index.php?page=17](http://www.ppp-plattform.de/index.php?page=17). Letzter Aufruf: 21.07.2010, 10:15h.

Racky, P. (2006): Die Umsetzung des Managementansatzes Partnering bei Construction at Risk und Public Private Partnership-Modellen. In: *IBW-Symposium 2006: Innovative Abwicklungsformen für Bauprojekte – Partnering und PPP*. 15.09.2006. Tagungsband. Institut für Bauwirtschaft. Kassel: Universität Kassel, S. 1-20.

# FM-Benchmarking

# **Bedarfskonkretisierung und Planungsoptimierung auf Basis von Lebenszykluskostenprognosen am Beispiel der WAZ Mediengruppe**

Mag. Karl Friedl, DI Bernhard Herzog

M.O.O.CON GmbH, Wien, Österreich

## **Kurzfassung**

Die WAZ Mediengruppe arbeitet derzeit gemeinsam mit einem externen Berater an Entscheidungsgrundlagen für eine bedarfsgerechte Neuerrichtung der Unternehmenszentrale in Essen. Unter Einbindung der im Kerngeschäft verantwortlichen Manager wurde nach einem systematischen Verfahren entlang der unternehmerischen Zielfelder Kultur, Organisation, mitarbeiterbezogene und wirtschaftliche Vorgaben, ein Gebäudemodell für das Bauprojekt erarbeitet.

Auf Basis eines datenbankgestützten Lebenszyklusprognosetools wurden darauf aufbauend die wesentlichen Kennwerte für Flächen-, Energie- und Kosteneffizienz der Investition errechnet. Desweiteren erfolgte eine Optimierung im virtuellen Volumenmodell auf Basis der prognostizierten zukünftigen Lebenszykluskosten.

Diese Grundlage stellte die Entscheidungsbasis zur Verabschiedung der Aufgabenstellung für den Vorstand dar.

## **1. Ausgangssituation und Aufgabe**

Bauherren treffen in der frühen Planungsphase oft Richtungsentscheidungen, welche die Kosten des Gebäudebetriebs im Lebenszyklus bereits determinieren.

Dennoch wird überwiegend die Höhe der Baukosten als bestimmender Faktor herangezogen. Die WAZ Mediengruppe arbeitet derzeit gemeinsam mit einem externen Berater an Entscheidungsgrundlagen für eine bedarfsgerechte Neuerrichtung der Unternehmenszentrale in Essen.

Bestehende Softwaretools (z.B. Legep, BUBI, Baulocc) basieren auf einem Bottom-Up-Ansatz, welcher es erforderlich macht, für den Simulant auf Ebene von Positionen Eingaben zu treffen (z.B. Kalkzementputz oder Art des Anstriches). Dies bedeutet einerseits einen aufgrund der Detailliertheit sehr hohen Eingabeaufwand, andererseits sind die Daten in dieser Genauigkeit weder in der Initiierungs- noch in der frühen Planungsphase vorhanden. Eine rasche Simulation verschiedener Varianten - wie in einem Iterationsprozess notwendig - ist daher nur mit hohem Aufwand möglich.



Abb. 1: IST-Situation WAZ

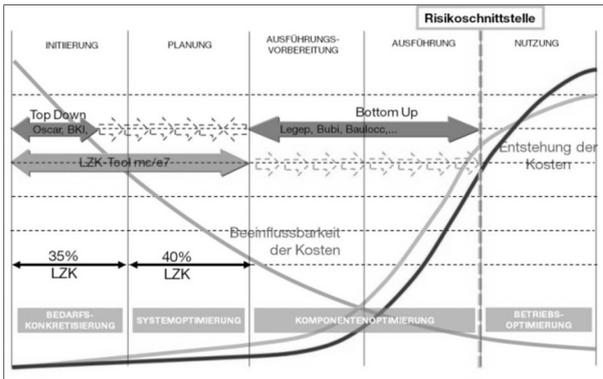


Abb. 2: Ca. 80% aller Kosten werden in den Initiierungs- und den frühen Planungsphasen determiniert

## 2. Bedarfsplanung

Unter Einbindung der im Kerngeschäft verantwortlichen Manager wurde nach einem systematischen Verfahren entlang der unternehmerischen Zielfelder Kultur, Organisation, mitarbeiterbezogene und wirtschaftliche Vorgaben, ein Gebäudemodell für das Bauprojekt erarbeitet.

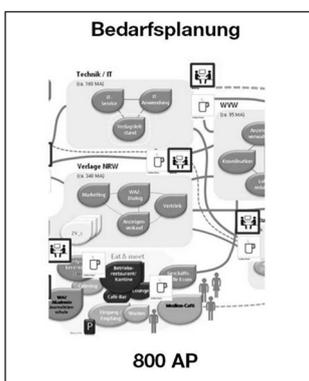


Abb. 3: Bedarfsplanung

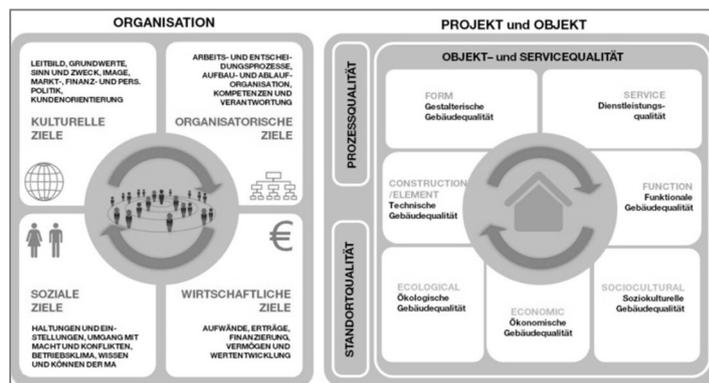


Abb. 4: Unternehmensziele und abgeleitete Objekt- und Servicequalität

## 3. Bedarfskonkretisierung auf Basis Lebenszykluskostenprognose

Auf Basis eines datenbankgestützten Lebenszyklusprognosetools wurden darauf aufbauend die wesentlichen Kennwerte für Flächen-, Energie- und Kosteneffizienz der Investition errechnet.

Auf dieser Basis erfolgte eine Optimierung im virtuellen Volumenmodell auf Basis der prognostizierten zukünftigen Lebenszykluskosten.

Diese Grundlage stellte die Entscheidungsbasis zur Verabschiedung der Aufgabenstellung für den Vorstand dar.

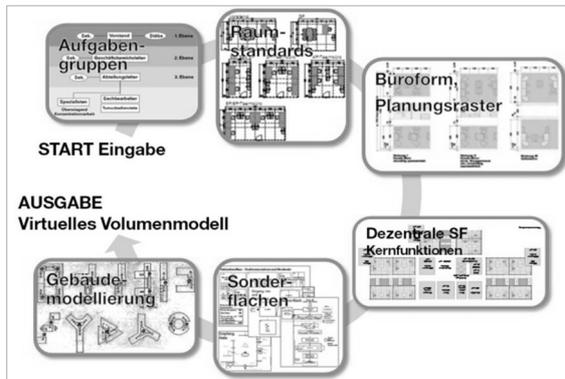


Abb. 5: Aufbau virtuelles Gebäudemodell

## 4. LZK-Tool: Programmaufbau

### 4.1 Allgemeines

Die Kostenstruktur der Investitionskosten richtet sich nach ÖNORM 1801-1 und betrachtet die Kostenbereiche 0 bis 9. Die Struktur der Nutzungskosten richtet sich im Wesentlichen nach der ÖNÖRM B 1801-2, wurde aber in Einzelpunkten leicht adaptiert. Im Wesentlichen gilt die Lebenszykluskostendefinition laut ÖNORM 1801-1.

#### 4.1.1 Virtuelles Volumenmodell – Initiierungsphase

Die Eingabe erfolgt auf Basis eines Raum- und Funktionsprogramms und ersten Angaben des Bauherrn zu Bau- und Ausstattungsqualitäten. Nach der Eingabe können die Rahmenbedingungen der Simulation wie Grundstück (bebaubare Fläche, Bauhöhe, ...) und Modellierungsvorgaben (Bürobereichsgrößen, Anordnung von Sonderflächen,...) bestimmt werden. Mit den Vorgaben werden mögliche Gebäudestrukturen als Volumenmodell (Punkthochhaus, Kamm, Blockbebauung, ...) unter Angabe von Flächenkennwerten aber auch der charakteristischen Länge gezeigt. Auf Basis dieser Varianten können dann die Eingabeparameter einfach per Knopfdruck adaptiert werden und somit das Volumen des zu errichtenden Gebäudes an die Anforderungen des Bauherrn angepasst werden.

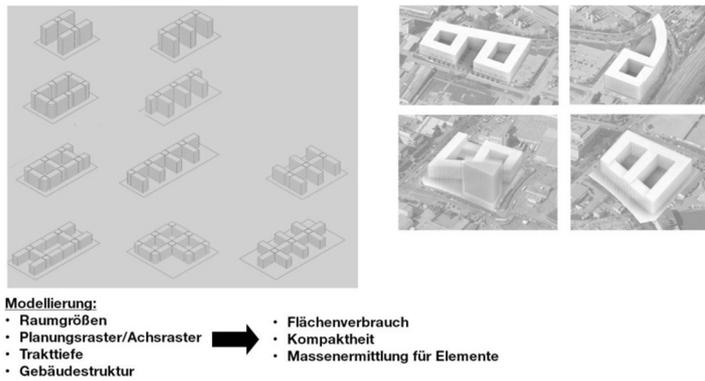


Abb. 6: Volumen/ Gebäudemodell

#### 4.1.2 Volumenmodell – Planungsphase

Nach Vorliegen eines architektonischen Konzeptes werden die vorhandenen Detaildaten aus dem virtuellen Volumenmodell nur in den wesentlichen geometrischen Abmessungen (Grobflächendaten, Fassade, Gebäudeausrichtung) überschrieben. Damit können mit wenig Eingabeaufwand die vorhandenen Daten optimal genutzt werden.

#### 4.2 Nutzungsbereiche

Wesentliche Nutzung in einem Bürogebäude ist, wie der Name schon sagt, die Büro- und Verwaltungstätigkeit. Ergänzt werden Flächen für diese Haupttätigkeit durch dezentrale Sonderflächen wie Stiegenhäuser, Aufzüge, Sanitärflächen, als auch zentrale Sonderflächen wie Konferenzräume, Foyer, Kantine, Lagerflächen oder Stellplätze. Die wesentlichen Systementscheidungen werden auf Basis der Hauptnutzung getroffen, die wesentlichen Kosten entstehen ebenfalls dort. Folge dessen galt es, die Planungselemente für die Hauptnutzung Bürofläche in einer anderen Detaillierung als für den Nutzungsbereich von Sonderflächen zur Verfügung zu stellen.

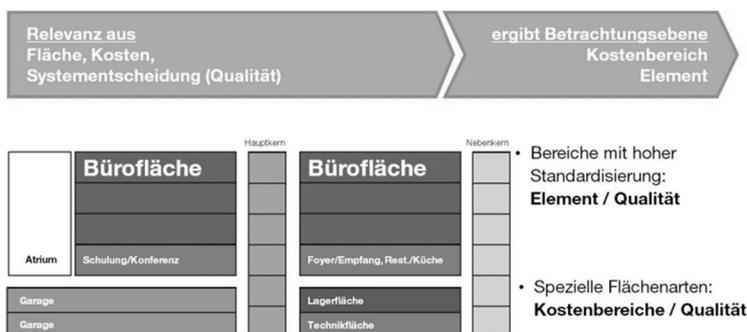


Abb. 7: Datentiefe nach Kostenrelevanz

### 4.3 Planungselemente Datenbank

Auf Basis der Gliederung der Nutzungsbereiche sowie wesentliche Systementscheidungen, die den Innenraumkomfort beeinflussen (Akustik, visueller Komfort,...) konnten nun Planungselemente definiert und mit Investitions- und Betriebskosten versehen werden. Für einen Nutzungsbereich z.B. Kantine bedeutete dies, die Definition von unterschiedlichen Planungselementen für unterschiedliche Standards auf Ebenen der Kostenbereiche z.B. „Ausbau Kantine hohe Qualität“. Für den Bürobereich wurden für den KB 4 Planungselemente für Bodenbeläge, Bodenaufbauten, Bürotrennwände, Flurtrennwände, Schallschutzmaßnahmen, u.v.m. definiert z.B. „Bürobereich, Bodenbelag, Teppich, hohe Qualität“ Auf Gebäudeebene waren dann Planungselemente zum Thema Fassade oder auch Kälteerzeugung u.v.a.m. zu definieren.

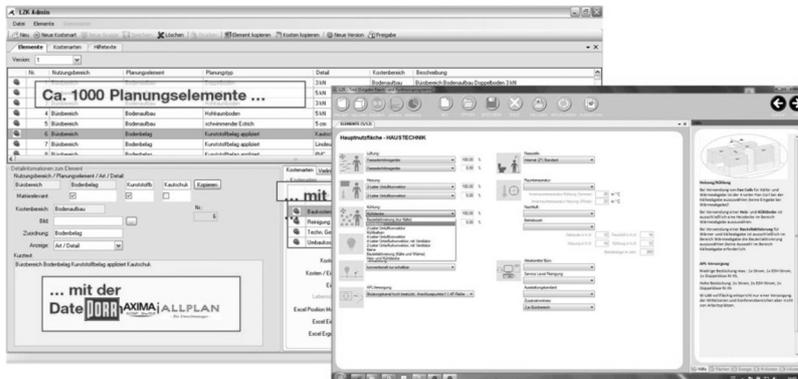


Abb. 8: Sichere Datenbasis für Investitionen und Betrieb

Auf Basis der definierten Planungselemente wurden mit einem Planungsbüro und ausführenden Firmen die Investitions- und Betriebskostendaten (Fa. Porr, Fa. Axima, Fa. Allplan sowie zulässige bzw. auszuschließende Planungselementkombinationsmöglichkeiten) erarbeitet.

### 4.4 Energieberechnung

Auf Basis des Volumenmodells der ausgewählten Planungselemente und nutzerspezifischer Komfortvorgaben kann nun auf Basis einer in wesentlichen Punkten (Einfluss von Speichermassen, unterschiedliche Nutzungsbereiche, Tageslichtquotient und Zusammenhang mit Energieverbrauch,...) ergänzten Energieausweisberechnung, Energieverbrauchszahlen berechnet werden.

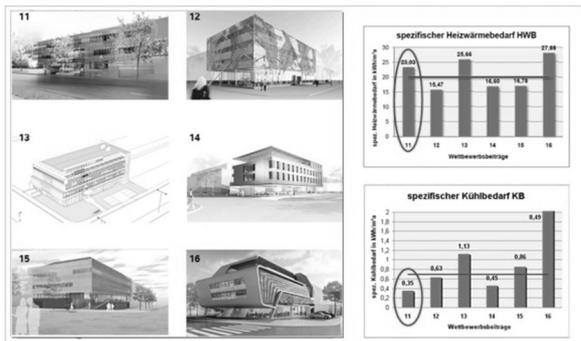


Abb. 9: Gegenüberstellung der Energieverbräuche von Wettbewerbsarbeiten

#### 4.5 Rechnung Lebenszykluskosten

Die auf Basis der Planungselemente elementweisen vorliegenden Investitions- und Betriebskosten sowie der gebäudespezifisch errechneten Energiekosten können nun auf Basis der Kapitalwertmethode oder der Methode der vollständigen Finanzpläne Lebenszykluskosten berechnet werden. Durch die Veränderung wesentlicher Parameter (Inflation, Baukostenindex, Energiekostenindex, Abschreibungszeitraum, Finanzierungsmöglichkeiten, usw.) können die Auswirkungen simuliert werden.

#### 4.6 Modellbildung

Die Verknüpfung der einzelnen Bestandteile zu einem funktionierenden Gesamttool erfolgt mittels einer aufwendig gestalteten Software. Eine Fülle an Faktoren beeinflussen die Beziehungen und erkennen die Auswirkungen hochtechnisierter, großer, komplexer Systemkomponenten auf andere. Die Beziehungen entstanden ebenfalls auf Basis von Expertengesprächen mit den Datenlieferanten.

#### 4.7 Ausgabe

Die Ausgabe erfolgte in unterschiedlichen Aggregationstiefen, sodass je nach Optimierungsanspruch sämtliche im Tool verfügbaren Daten übersichtlich sortiert und mit Grafiken versehen, betrachtet werden konnten. Wesentliche Ausgaben sind:

Errichtungskosten Invest (gesamt/ nach Kostenbereichen/ nach Planungselementen)

- Nutzungskosten (gesamt/ nach Kostenart/ nach Planungselement und Kostenart)
- Bruttogeschossfläche (gesamt/ nach Nutzungsbereich/ nach Raum)
- Energieverbrauch (gesamt/ nach Verursacher (Kälte, Wärme, Beleuchtung, Arbeitsmittel, Sonstiges)/ nach Energieträger)
- Lebenszykluskosten über den Verlauf

Es können sowohl Varianten verglichen als auch Kennwerte anderer Projekte als Vergleich dargestellt werden.

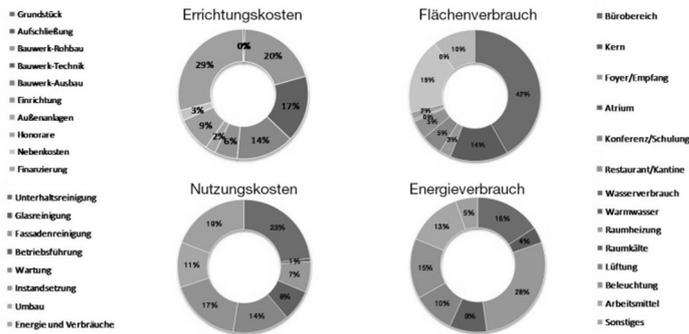


Abb. 10: Kostenverteilung am Bsp. einer Projektsimulation

### 5. Anwendung am Beispiel WAZ



Abb. 11: Investkosten

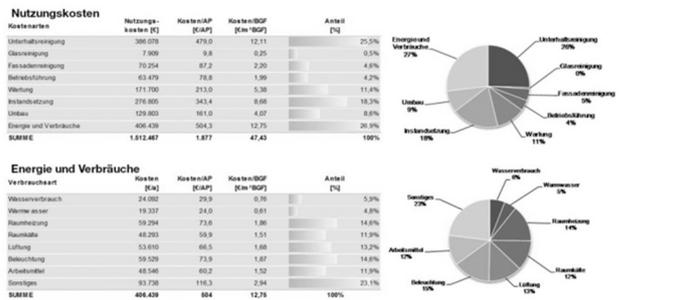


Abb. 12: Nutzungskosten/ Energie und Verbräuche

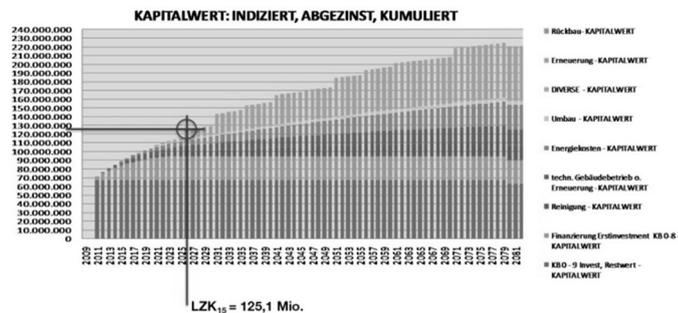


Abb. 13: Lebenszykluskosten



→ -€ 20,4 Mio./-29 %

Abb. 14: Errichtungskosten

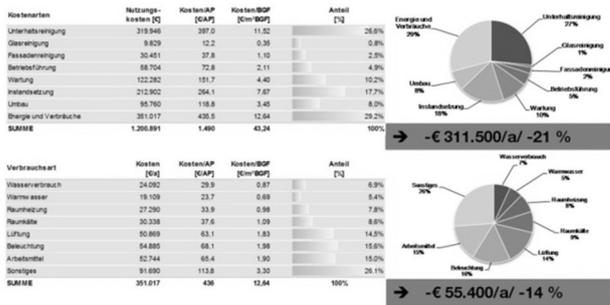


Abb. 15: Nutzungskosten/ Energie und Verbräuche

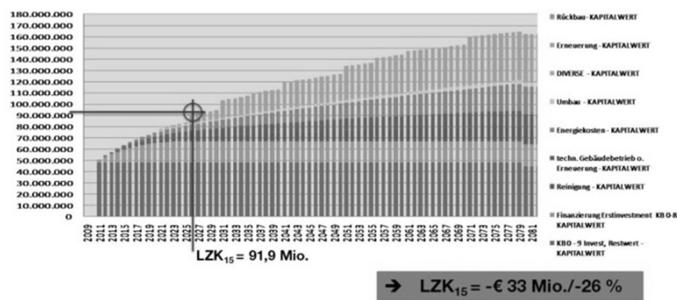


Abb. 16: Lebenszykluskosten

Ausgangssituation	Optimiertes Gebäude
GK-Wände	-0,3 % Systemtrennwände
Paneelfassade	4,5 % Bandfassade
Niedrigenergiegebäude	± 0 % Niedrigenergiegebäude
Kühldecke, Unterflurkonvektor, Be- und Entlüftung-Komfort	9,7 % Bauteilaktivierung, Radiator, Be- und Entlüftung Standard
Hochhaus 15 Etagen	13,3 % Flachbau 5 Etagen
Trakttiefe 17 m	0,5 % Trakttiefe 16,5 m
Achsraster 145	1,2 % Achsraster 140

Abb. 17: Zusammenfassung

## 6. Fazit

Das Ziel des LZK-Tool ist es, Bauherren und Investoren die Rationalisierung von Investitionsentscheidungen zu ermöglichen und Immobilienwerte zu sichern. Es geht um bedarfsgerechten Flächeneinsatz, geeignete Qualitäten und um die Optimierung der Gemeinkosten aus Sicht der Unternehmensziele. Durch das LZK-Tool können im Stadium des „Business Cases“ für Bauherren und Investoren möglichst hohe Kostensicherheit und die Möglichkeit zur Kostenoptimierung gewährt werden, denn nur in diesem Stadium lassen sich

Flächen, Ausstattungsqualitäten und damit Kosten sinnvoll steuern und das für den Bauherrn individuell beste Kosten-Nutzen-Verhältnis ermittelt werden.

# FM Capability Profiles of Real Estate Owners

Thomas Madritsch

University of Applied Sciences FH Kufstein Tirol, Österreich

University for Health Sciences, Medical Informatics and Technology UMIT, Hall in Tirol, Österreich

Matthias Ebinger

Pratt Institute, New York City, USA

New York Presbyterian Hospital, Facilities & Real Estate, New York, USA

*Corresponding email: t.madritsch@tirol.com*

## Abstract

The Real Property Portfolio has significant financial and operational impact to most organizations. Yet in many instances Facilities Management and Real Estate (FM/RE) is not performing optimally because of gaps and disconnects between the various functions within FM/RE as well as with other departments. Currently, no easily accessible assessment tool exists to study the efficiency of FM processes and to benchmark organizational FM/RE capability against industry peers. This paper introduces an analysis tool to generate an organization's Facility Management capability profile. Using the tool, the research team analyzed the FM capability of more than 50 organizations with major real estate portfolios in the US, Asia and Europe. The resulting capability profiles provide a fascinating, concise overview of current practices in Facilities Management.

**Keywords:** Built Environment, Facility Management, Capability Profiles, Performance Measurement

## 1. Introduction

In the past few years a shift of focus within the Facility Management and the Real Estate (FM/RE) industry has occurred. The emphasis is no longer primarily on cost savings for the company and the perception of FM/RE as a cost centre, but more on the added value generated by the department in its own right (Madritsch, 2008). FM/RE has parted from the perception of real property as a purely tangible asset and is considering its value as an immaterial asset with long-term earnings expectations. Management will hesitate to consider FM/RE as a function

adding strategic value until the description of facility management activities is associated with the critical success factors that are relevant to the core business.

It has become apparent during the past years that professional Facility Management (FM) is an essential component in enhancing company value. The management focus of the FM function is shifting from pursuing tactical goals to delivering strategic value (Madritsch, 2009a). Currently FM research lacks a comprehensive, industry-neutral classification framework that allows a company to analyze the organizational maturity of an organization's FM department and to benchmark it against peers and across industries.

## **2. Purpose and research method**

This paper is a summary of an international research project between Pratt Institute in New York and the University of Applied Science in Kufstein. Researchers analyzed companies with real estate portfolios in the US, Asia and Europe. The research project pursued three goals and developed a product in each of the categories:

1. Development of an industry-independent, asset lifecycle based management model:  
The "Built Environment Management Model" (BEM2)
2. Development of an assessment tool to identify maturity levels in FM/RE:  
The "Built Environment Management Maturity Model" (BEM3)
3. Cataloguing "Best Practices" in FM:  
The BEM3 Best Practices Database

The tool set of the "Built Environment Management Model" (BEM2) and the "Built Environment Management Maturity Model" (BEM3) was developed in a multi-year project under the auspices of the "Best Practice in Facility- and Real Estate Management Research Project" conducted by researchers from the United States and Europe. The aim of the project was to investigate and evaluate of current FM/RE management models and methods practiced in North America and Europe. In reviewing pertinent literature and publications from professional and standard setting organizations, the researchers found various models of differing extend and consistency, but did not find a comprehensive model that would provide a reliable representation of FM/RE principles and could be used as a framework to identify and catalogue "best practice" in FM/RE. Consequently, the research team developed an "industry

independent” framework, based on a simple building lifecycle model that can effectively classify and compare existing FM/RE practices within and across different industries. The first part of the project, conducted between 2009 and 2010, concluded with the release of the first versions of the tool set of BEM2 and BEM3. Following researchers introduce the development of the models. The following paper outlines how the three research goals were tackled and how the tool set was developed and verified.

### 3. GOAL 1: Development of an industry-independent, asset lifecycle based management model

The first goal was the definition of a comprehensive Management Model outlining the processes areas of an organization’s FM/RE function. Recognizing that all organizations have business functions to provide a “built environment” to conduct their business, the research team started with a developed a simple framework showing the “built environment management” functions within an organization (Figure 1).

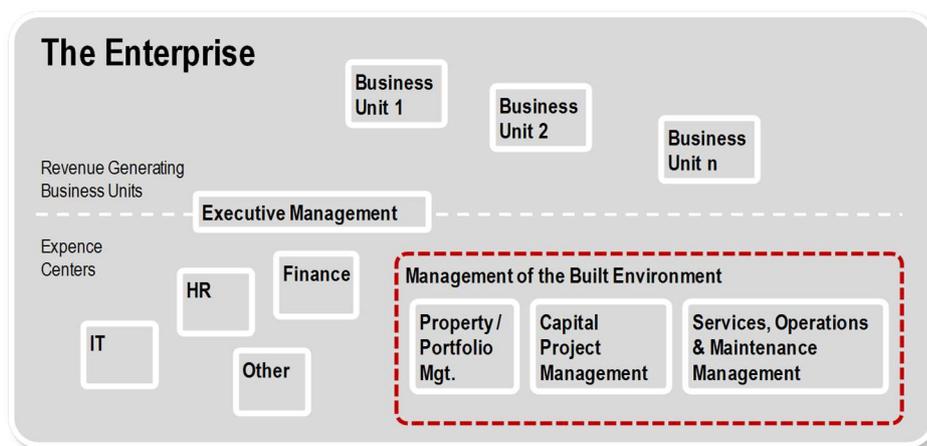


Figure 1: “Built Environment” functions in a typical organizational configuration

The researchers recognized the cyclical nature of the built environment management functions and developed a framework that categorizes FM/RE business processes in a sequential, cyclical model based on the asset lifecycle (Stockinger et.al., 2009; Reuter, F., Ebinger, M., 2009) (Figure 2):

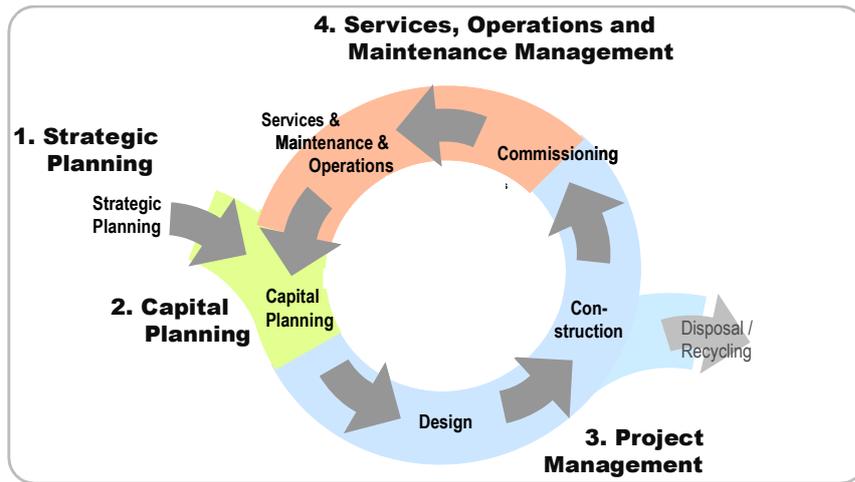


Figure 2: The “Built Environment” Lifecycle

Overlaying the Built Environment Lifecycle functions over the organizational environment, the research team developed a sequential, process-based framework that links all functions required for the provision of a built environment with an organizational entity (Figure 3).

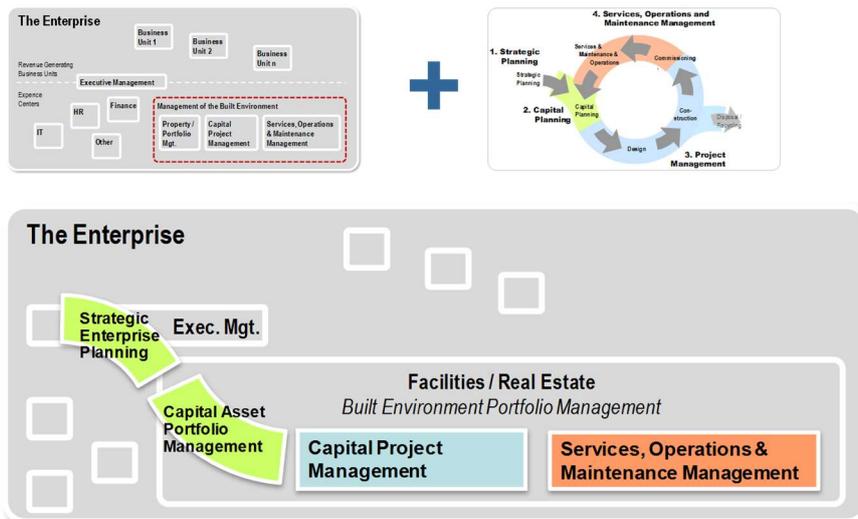


Figure 3: Overlaying the Built Environment Lifecycle with the organizational Built Environment business functions

The resulting model is a process-based framework that is generic and industry-neutral, as all organizations need to plan, provide, service and maintain a built environment. Subsequently, the team increased the level of granularity in the process description and identified a series of sequential, interdependent key process areas (Figure 4).

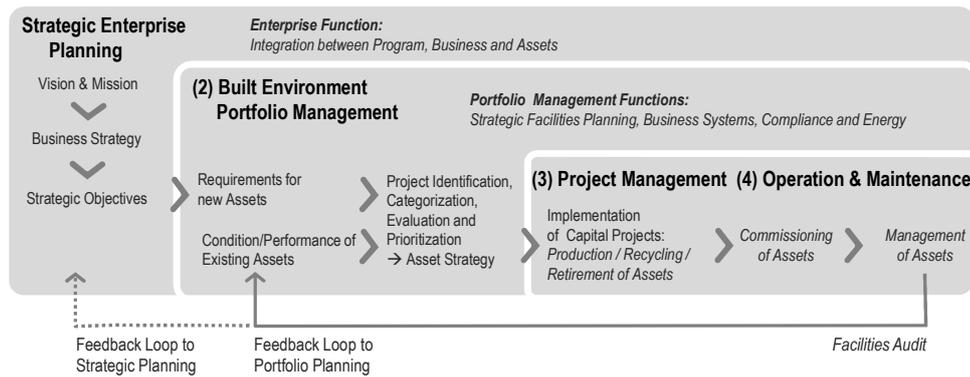


Figure 4: The Built Environment Management Model (Version 1)

The resulting process model was named “Built Environment Management Model” (BEM2) to emphasize its industry neutrality. The model was reviewed for completeness and relevance in semi-structured interviews with more than 10 facilities management consultants and professionals.

#### 4. GOAL 2: Development of an assessment tool to identify maturity levels in FM/RE

The second goal of the research project was the development of an assessment tool that would allow a comprehensive, yet inexpensive review of an organization’s FM capability to generate strategic value. Using the “Built Environment Management Model” (BEM2) as an industry-neutral reference framework, the research team applied well-established capability maturity analysis principles (Carnegie Mellon University, 2006; UK Office of Government Commerce, 2006; Project Management Institute, 2004) to measure the organizational maturity of FM functions. The resulting “Built Environment Management Maturity Model” (BEM3) consists of an empirical survey based on a questionnaire with 58 questions, followed by a semi-structured interview. More than 50 organizations with major real estate portfolios in the North America and Europe have been assessed this far.

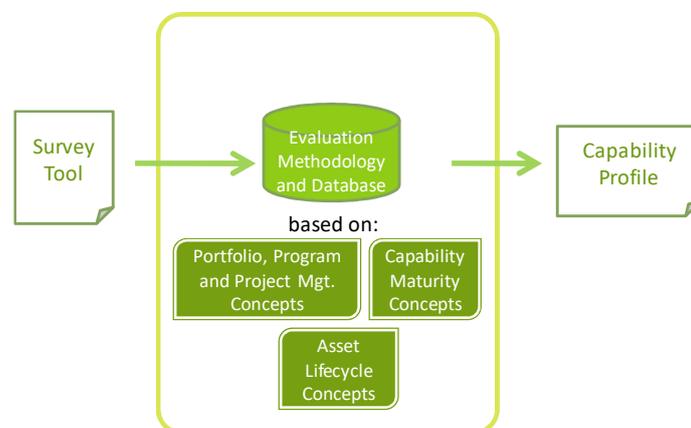


Figure 5: Cataloguing “Best Practices”: Overview of approach

## 5. GOAL 3: Cataloguing “Best Practices” in FM

The third goal of the research project was the cataloguing of “Best Practices” in FM. Analyzing the data from the reviewed organizations, the research team is currently studying if specific “Capability Profiles” can be discerned within the available data sample (Figure 5).

Using a spider diagram, the research team is able to visualize the relative FM maturity of an organization (Figure 6) along the Asset Lifecycle. A high Capability Maturity Score indicates that an organization has well defined, measured, managed and self-improving processes, while a low score could mean that processes are conducted in an ad hoc manner.

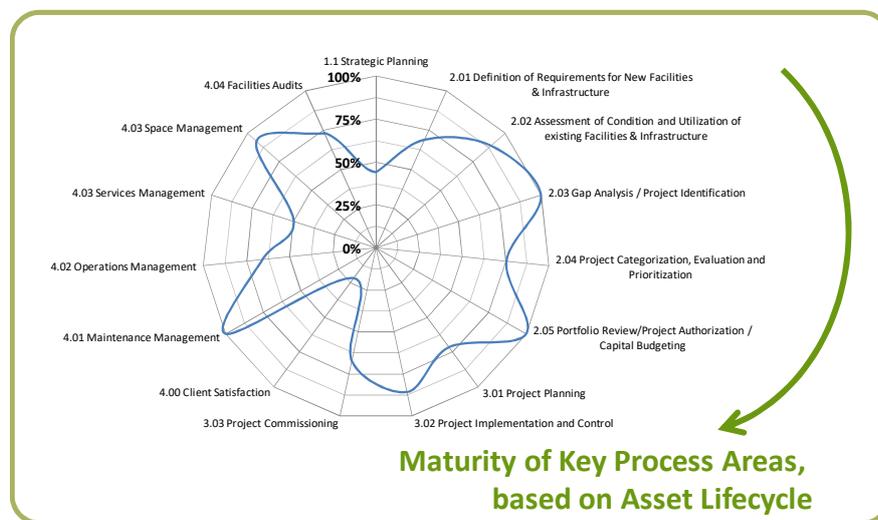


Figure 6: Sample BEM3 Maturity Profile

Industry specific capability profiles will be used by an organization’s leadership to benchmark the organization’s FM capability against the peer group. Furthermore to determine the need for enhancement initiatives at the appropriate maturity level.

## 6. Findings and Practical implementation

The methodology and approach of the BEM3 tool has generated positive feedback from participating organizations. The tool promises to be a reliable measure of organizational FM/RE maturity and helps organizations to obtain a high-level overview of their FM/RE capability. Figure 7 shows three sample Capability Profiles of surveyed organizations with specific best practices areas.

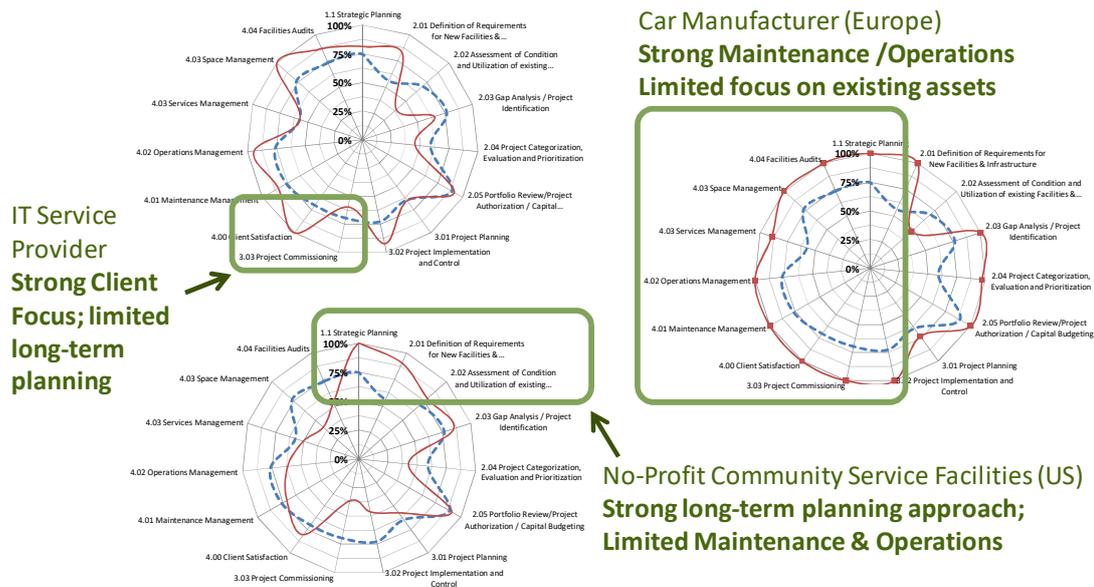


Figure 7: Best Practices areas of selected organizations

With increasing numbers of organizations recognizing the usefulness of a systematic Facility Management function (Madritsch 2009b), this research with help to determine the appropriate level of investments in Facility Management functions so that it can serve the organization most efficiently. Even though the spread and application of capability maturity models is growing in various management disciplines, they have not yet penetrated significantly into the FM/RE. Existing models in FM/RE are still fragmented and don't differentiate between process- and knowledge based taxonomies.

The BEM2 and BEM3 models provide a simple, yet comprehensive framework for the FM/RE industries and the resulting capability profiles provide a fascinating, concise overview of current practices in Facilities Management. Further, the capability profiles allow organizations to benchmark their FM capability against peer groups and industry leaders. Depending on the level of organizational maturity, the profile allows organization to develop “winnable” improvement initiatives to increase the strategic value of the FM function. A drawback with regard to the current development level of BEM3 is the lack of specific procedures for process improvements. Even though the actual capability level of the FM/RE function is analysed and the results are compared with other companies, not much methodology exists on how this should be handled.

The research team will conduct further surveys in 2011 and 2012 to increase the sample size. The goal is to identify typical “capability profiles” that define best practices with “appropriate maturity levels” for the FM/RE functions in key industries. The findings will help to further

professionalize Facility Management functions to raise the efficiency of organizational processes.

## 7. References

- Carnegie Mellon University (2006): *Capability Maturity Model Integration (CMMI) Version 1.2 Overview*, retrieved October 27, 2010 from <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/presentations/cmmi-v12-overview.cfm>.
- Madritsch, T. (2009a): Best Practice – Betriebskostenanalyse bei Altersheimen, In: *Facility Management – FM Lösungen erkennen, beraten, möglich machen*, VDE Verlag, Frankfurt am Main, ISBN 9783800731510, pp.439-448.
- Madritsch, T. (2009b): Best practice benchmarking in order to analyze operating costs in the health care sector, In: *Journal of Facilities Management*, ISSN 1472-5967, Vol.7 No.1, pp.61-73.
- Madritsch, T., Steixner, D., Ostermann, H., Staudinger, R. (2008), “Operating cost analyses of long term care facilities”, In: *Journal of Facility Management*, ISSN 1472-5967, Vol.6 No.2, pp.152-170
- Office of Government Commerce (2006): *Portfolio, Program & Project Management Maturity Model (P3M3)*, London: OGC.
- Project Management Institute (2004): *Organizational project management maturity model (OPM3)*, Newton Square, PA: Project Management Institute.
- Stocker, M., Schrag, T. , Madritsch, T. (2009), Nachhaltige Optimierung der Lebenszykluskosten mit Hilfe eines innovativen Prognosemodells, In: *Journal für Facility Management*, Heft 1 / 2009, ISBN: 978-3-200-01697-2.