

## **Optimierung der TGA-Planung unter FM - Gesichtspunkten**

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Walid Akra

## Vorwort

Um den Rahmen dieser Arbeit nicht zu sprengen, konzentriert sie sich auf die TGA-Planungsphase und Vorbereitung des TGM. Diese Abgrenzung ist notwendig, da die Definition von FM von einem ganzheitlichen Ansatz ausgeht und dieser sehr viele Bereiche umfasst. (Bild 1)

In der vorliegenden Arbeit steht nicht das gestalterische Ergebnis der Planungsaufgabe an sich im Vordergrund, sondern die Herangehensweise und der Umgang mit dem *Projekt / Objekt*. Exemplarisch wird die Umsetzung der Zielstellung in der Planung gezeigt. Die behandelten Bereiche, Themen und Probleme befinden sich in einem ständigen Wandel. Der Verfasser erhebt keinen Anspruch auf die Aktualität.

Die kursiv geschriebenen Wörter finden ihre Bedeutung bzw. Erklärung in Begriffen und Definitionen.

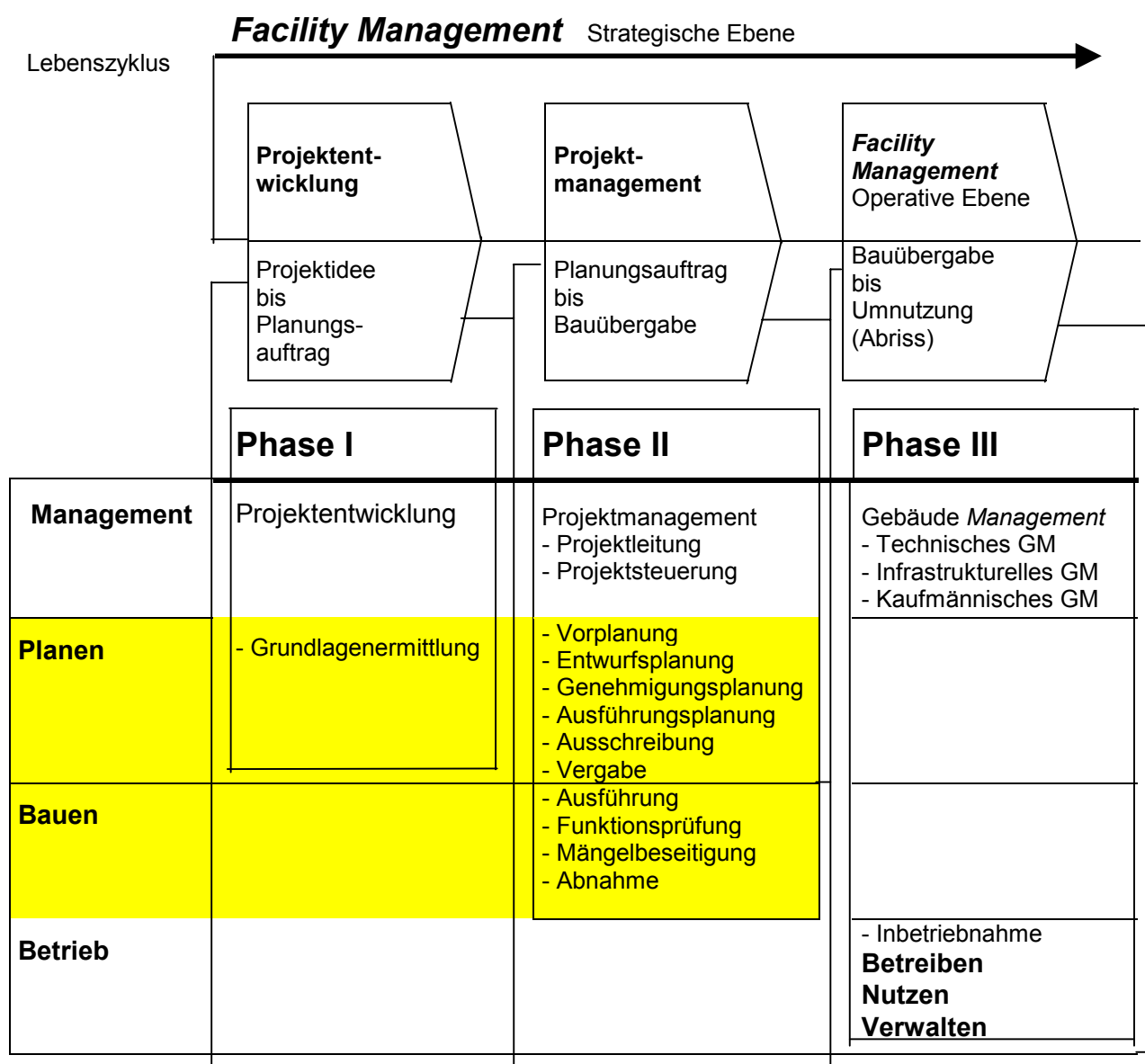


Bild 1: *Facility Management* - Arbeitsbereich TGA - Planung

	Seite
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	
<b>Bilderverzeichnis</b>	5
<b>Begriffe und Definitionen</b>	6
<b>1. Einleitung</b>	17
1.1 Die Projektplanung	17
1.2 Die TGA-Planung	17
1.3 Die heutige Planungskrise	19
1.4 Die heutige Planerkrise	19
1.5 Die Bauherren	19
1.5.1 Private Wirtschaft	20
1.5.2 Öffentliche Hand	20
1.6 Die Tendenzen	20
<b>2. Aufgabenstellung</b>	22
2.1 Warum <i>Facility Management (FM)</i>	22
2.2 Wer bietet FM an?	23
2.3 Die heutigen Randbedingungen der Planung	23
2.4 Zielstellung	23
<b>3. Qualitätsmanagement (QM)</b>	24
3.1 Ziele des Qualitätsmanagements	24
3.2 Anwendung und Einordnung von QM im Planungsprozess	24
3.3 QM in der Projektabwicklung	26
3.3.1 Projektqualität	26
3.3.2 Qualitätskontrolle in der Planung	26
3.3.3 Qualitätskontrolle in der Ausführung	26
<b>4. Energiemanagement (EM)</b>	27
4.1 Ziele des Energiemanagements	27
4.2 Anwendung und Einordnung des EM im Planungsprozess	27
<b>5. Betriebsmanagement</b>	34
5.1 Ziele des Betriebsmanagements	34
5.2 Anwendung und Einordnung des Betriebsmanagements in den Planungsprozess	34
5.2.1 Anlagentechnik	34
5.2.2 Einsatz von <i>Gebäudeautomation (GA)</i>	35
5.2.3 Sicherheitstechnik des Gebäudes	36
<b>6. Wartungs- und Instandhaltungsmanagement</b>	37
6.1 Ziele des Wartungs- und Instandhaltungsmanagements	37
6.2 Anwendung und Einordnung im Planungsprozess	37
6.2.1 Grundsätze	37
6.2.1.1 Nutzungsdauer	37
6.2.1.2 Instandhaltungskosten	38
6.2.1.3 Die Umlage	39
6.2.1.4 Die ganzheitliche Lösung	39
6.2.2 Konzeption	39
<b>7. Umweltmanagement</b>	42

7.1	Ziele des Umweltmanagements	42
7.2	Anwendung und Einordnung des Umweltmanagements in den Planungsprozess	42
<b>8.</b>	<b>Kostenmanagement</b>	44
8.1	Ziele des Kostenmanagements	44
8.2	Anwendung und Einordnung des Kostenmanagements im Planungsprozess	45
8.2.1	Kostenermittlung	45
8.2.1.1	Empirische Methode	45
8.2.1.2	Kostenermittlung nach DIN 276	48
8.2.1.3	Baunutzungsphase	48
8.2.2	Wirtschaftlichkeitsberechnung	49
<b>9.</b>	<b>FM-gerechte Dokumentation</b>	50
9.1	Informationssysteme	50
9.2	<i>Datenpool</i>	51
9.3	<i>CAFM-System</i>	51
<b>10.</b>	<b>FM-gerechte Ausschreibung</b>	53
10.1	Grundlagen der Leistungsbeschreibung	53
10.2	Formen der Leistungsbeschreibung	53
10.3	Gestaltung der Ausschreibung	54
<b>11.</b>	<b>FM-orientierte Objektbetreuung</b>	55
<b>12.</b>	<b>Ausblick</b>	56
	<b>Literaturverzeichnis</b>	57

**Bilderverzeichnis**

- Bild 1: *Facility Management* - Arbeitsbereich TGA - Planung
- Bild 2: *Projekt - Objekt* - Phasen
- Bild 3: Leistungsbild Technische Ausrüstung nach HOAI § 73
- Bild 4: Kosten eines Verwaltungsgebäudes mit 20.000 qm NGF (ND50J)
- Bild 5: Baunutzungskosten einer Gewerbeimmobilie
- Bild 6: Gründe für die steigende Bedeutung von FM
- Bild 7: QM-Elemente
- Bild 8: Richtwerte für jährliche Kosten für die *Instandhaltung* in Abhängigkeit von der Betriebszeit
- Bild 9: Struktur der *Instandhaltung*
- Bild 10: Gliederung der Gesamtkosten nach DIN 276 und 3 Ebenen nur für Kosten-  
gruppe 4
- Bild 11: Kostenverlauf nach Leistungsphasen
- Bild 12: Informationsverarbeitung
- Bild 13: Info Planen/Bauen/Nutzen

## **Begriffe und Definition**

Das Erfassen der hier beschriebenen Zusammenhänge erfordert zunächst eine genaue Kenntnis der Bedeutung des verwendeten Vokabulars. Nur so können Missverständnisse bei der Verständigung vermieden werden.

### **Bauherr**

*Bauherr* ist derjenige, der die maßgebenden Vorgaben für das Bauwerk definiert und die Entscheidung über die Gebäudekonzeption trifft; unabhängig von Fragen der Finanzierung und der späteren Nutzung des *Objektes* (Selbstnutzung, Verkauf, vollständig oder teilweise Vermietung).

### **Bauunterhaltung**

Zur *Bauunterhaltung* gehören alle Maßnahmen, die zur Erhaltung der baulichen Anlagen, Außenanlagen sowie der Anlagen der technischen Ausrüstung dienen. Nicht zur *Bauunterhaltung* gehören Maßnahmen, die einer neuen Zweckbestimmung des Bauwerkes oder der technischen Zweckbestimmung des Bauwerkes oder der technischen Anlage dienen sowie Wartung und Inspektion.

### **Betriebsführung**

Die *Betriebsführung* umfasst alle Tätigkeiten, die für die Pflege und Bewirtschaftung, für die bestimmungsgemäße Nutzbarkeit und für die Erhaltung von Gebäuden, gebäude-technischen Anlagen und Außenanlagen notwendig sind.

### **Betriebskosten**

Der Begriff "*Betriebskosten*" wird in DIN 18960-1 und in der Zweiten Berechnungsverordnung (II. BV, §27 und Anlage 3) aufgeführt.

*Betriebskosten* im Sinne dieser Richtlinie sind die *Nutzungskosten* der Kostengruppen 220 *Betriebsführung*, 250 *Versorgen* und Teile von 290 *Sonstiges* (Prüfungen und Schornsteinreinigung), weiter 420 *Reinigung*, 430 *Sicherheit*, 440 *Hausmeister*, 450 *Außenanlagen* und 490 *Entsorgen*, ferner 624 *Steuern*, 625 *Gebühren* und 626 *Versicherungen*. Im weiteren Sinne können *Verwaltungskosten* (Kgr. 610) hinzugerechnet werden.

### **Computer-Aided Design (CAD)**

*CAD* stammt aus den Bereichen der Ingenieurwissenschaften und Architektur und stellt das eigentliche Zeichenmedium inkl. seiner grundsätzlichen, programmübergreifenden Funktionen wie Layertechnik und Editiermöglichkeiten dar. *CAD*-typische FM-Anwendungen sind Zeichnungserstellungen, Symbolbibliotheken und 3-D-Datenmodelle.

## Computer-Aided Engineering (CAE)

Diese Computertechnologie benutzt Berechnungen, um Strukturen und Entwürfe zu gestalten. Die Möglichkeit, *Objekte* halbautomatisch oder automatisch anzuordnen, findet z.B. bei den Fachingenieuren der Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärbereiche Anwendung. CAE-typische FM-Funktionen sind Modellsimulationen und Berechnungen von technischen *Objekten*.

## Computer Aided Facility Management (CAFM)

Als CAFM-Systeme werden FM-Software-Anwendungen bezeichnet, die eines der folgenden Elemente enthalten

- Datenbank-Applikation oder
- Kombinierte CAD- und Datenbankanwendung oder
- Gebäudeautomationssystem mit Datenbank

und die FM-Kernfunktionalitäten unterstützen. Eine Datenbank wird dabei als unverzichtbarer Bestandteil eines CAFM-Systems verstanden. Sie hat die Aufgabe der Informationsverwaltung. Eine CAD-Oberfläche dient in erster Linie der Visualisierung, enthält aber keine Daten, die nicht auch in der Datenbank gespeichert werden können.

## CAIFM ComputerAided and Integrated FM

Das Merkmal von CAIFM-Systemen ist die zusätzliche Möglichkeit zur Integration sämtlicher relevanter Daten, die im Zuge der Planung und Ausführung eines Bauvorhabens entstehen. Zu diesem Zweck können FM-Systeme mit Elementen aus Standard- oder Planungssoftware kombiniert werden. Für die Bewirtschaftung steht somit eine maximale Informationsgrundlage zur Verfügung.

## COM-Technologie

Mittels einer objektorientierten Menüsteuerung können durch Anklicken eines Planobjekts (beispielsweise einer Wand) alle dazugehörigen Informationen, Funktionen und Parameter aktiviert werden. Somit entfällt der Weg durch Menüs und Untermenüs und das DV-System erhält horizontale und vertikale Verknüpfungsmöglichkeiten: Auf der obersten Ebene werden nur verdichtete, die wesentlichen Gesichtspunkte zusammenfassende Daten sichtbar, während in den darunterliegenden Ebenen der Detaillierungs- und Informationsinhalt zunimmt (Pyramiden-Konzept).

## Datenpool (Internet)

*Datenpool* ist eine zentrale Stelle (Server), auf der die Planungsbeteiligten ihre Dokumente ablegen und anderen Planungsbeteiligten zur weiteren Bearbeitung zur Verfügung stellen.

Der Datenpoolserver kann bei einem der beteiligten Planer eingerichtet sein.

## Decision Support Systems (DSS)

Diese Technologie bezieht sich auf Statistiken, mathematische Algorithmen, Tabellenkalkulationen u.ä. und kann sowohl graphischer als auch alphanumerischer Art sein. Die Auswertungen erfolgen z.B. in der Form von Balken-, Kreis- und Liniendiagrammen oder Tabellen und Listen. DSS-typische Teilfunktionen sind Gebäudeflächenanalysen, Mitarbeiterereinsatzplanung, Wachstumsprognosen und Kostenanalysen.

## Digital

Der Begriff *Digital* bedeutet, dass alle Informationen des Systems mit Hilfe von vernetzten Rechnern in der Sprache des Rechners, d. h. im Binär-Code, verarbeitet werden. Die beim Bau des Gebäudes erzeugten graphischen und nichtgraphischen Daten werden *Digital* an die *Gebäudeautomation* weitergegeben und dort verarbeitet.

## Dynamic Data Exchange (DDE)

Ermöglicht den Austausch von nichtgraphischen Informationen mit der Zeichnung. So fließt beispielsweise eine graphische Änderung der Gebäudekontur automatisch in die Flächenermittlung ein.

## Eigentümer

Beim *Eigentümer* muss grundsätzlich unterschieden werden, ob er nur *Eigentümer* oder auch Nutzer eines Gebäudes oder Bauwerkes ist. In den seltensten Fällen (mit Ausnahme des Eigenheims) nutzt der *Eigentümer* seinen Besitz. Viel häufiger vermietet oder verpachtet er seinen Grund- oder Gebäudebesitz.

Die Aufgaben eines Gebäudeeigentümers sind sehr vielfältig und umfangreich, da er nicht nur für die technische und wirtschaftliche Funktionsfähigkeit, sondern auch für die rechtlichen und informellen Sachfragen der Nutzer/*Mieter* zuständig ist. Hinzu kommen Aufgaben hinsichtlich der Vermarktung bei Nutzerwechsel sowie der Anpassung des Gebäudes an veränderte Standards.

## Facility

Kaum ein anderer Ausdruck wird häufiger in unterschiedlichen Zusammenhängen verwendet als der Begriff "*facility*". Neben der Untersuchung seiner ursprünglichen Übersetzung erscheint eine Klärung für die Anwendung sinnvoll.

Aus dem Wort *facilitas*, "Leichtigkeit", wurde der englische Begriff *facility* abgeleitet. Im übertragenen Sinn bedeutet er: Erleichterung, (Hilfs-)Einrichtung, Hilfsmittel, Zusatzeinrichtung. Mit dieser Definition wird allerdings noch keine Aussage über seine Zweckbestimmung (bzw. die Frage nach dem wofür? eines Hilfsmittels oder einer Hilfseinrichtung) beschrieben. Deshalb ist der Gebrauch von "*facility*" in den verschiedensten Bereichen unserer Gesellschaft möglich, solange kein anderer eindeutig definierter Begriff seine Verwendung ausschließt.

Da man "Erleichterung" oder "Hilfsmittel" ohne Zweifel als für den Menschen bestimmt beschreiben kann, lassen sich am ehesten alle technischen Einrichtungen und Geräte als "*facilities*" definieren. Dabei wird wiederum nicht differenziert, ob es sich um Geräte zur Fortbewegung, zur Herstellung von Gegenständen, zur Kommunikation oder zu sonstigen Aktivitäten handelt.

Im allgemeinen Sprachgebrauch hat sich die Anwendung von "*facility*" auf die technische Ausstattung (z.B. Heizung, Lüftung/Klima, Sanitär, Elektroversorgung, Telekommunikati-

on, Datensysteme etc.) von Bauwerken jeder Art durchgesetzt. Die Ergänzung dieser Definition um bestimmte Dienstleistungen (z.B. Catering, Transport-Service, Reinigung etc.) erscheint deshalb als fragwürdig, weil damit bauwerksunabhängige Einrichtungen beschrieben werden, die unter dem Oberbegriff Service zusammengefasst werden können.

Von Vertretern der Finanzwirtschaft werden jedoch auch komplette Bauwerke oder sogar komplette städtebauliche Infrastrukturen als "facilities" für einen bestimmten Zweck oder ein bestimmtes Vorhaben bezeichnet (z.B. Verkehrswege, Bildungseinrichtungen, Kommerz- und Freizeitangebot etc. für die Standortentscheidung eines Unternehmens).

### **Facility Management (FM)**

*Facility Management* ist die Betrachtung, Analyse und Optimierung aller kostenrelevanten Vorgänge rund um ein Gebäude, ein anderes bauliches *Objekt* oder eine im Unternehmen erbrachte (Dienst-) Leistung, die nicht zum *Kerngeschäft* gehört.

### **Gebäudeautomation (GA)**

Die *Gebäudeautomation* umfasst alle Systeme, bestehend aus Geräten (Hardware) und Funktion (Software), die notwendig sind, den bestimmungsgemäßen Betrieb einer Liegenschaft aufrechtzuerhalten.

### **Gebäudemanagements (GM)**

Die Bedeutung des Begriffs Gebäude (von : das "Gebaute") umfasst sowohl die Verstofflichung eines komplexen Raumgefüges (*Objekt*) als auch die Beschreibung seines vorangegangenen Entstehungsprozesses (*Projekt*), welcher zu seiner räumlichen Wirkung geführt hat.

Entsprechend dieser Definition kommt der Organisation vor und während des Entstehungsprozesses eine ebenso große Bedeutung zu, wie der anschließenden Nutzung und Wirkung des Bauwerks; mehr noch - die *Qualität* des Planungs- und Ausführungsprozesses schafft erst die Voraussetzung für die gewünschte Funktion.

Gebäudemanagement ist ein Teilbereich von FM.

### **Inspektion**

Die Maßnahmen zur Feststellung des Istzustandes sind in der DIN klar und eindeutig beschrieben. Hinweise gibt auch VDMA 24176.

### **Instandhaltung**

Die im Januar 1985 erschienene DIN 31051 *Instandhaltung* gilt als maßgebende Grundlage für das Verständnis von *Instandhaltung* auch für Gebäude und gebäudetechnische Anlagen.

*Instandhaltung* (IH) ist demgemäß ein Überbegriff, der folgende Einzelleistungen umfasst:

### Instandhaltung nach DIN 31051

- *Wartung*
- *Inspektion*
- *Instandsetzung*

### **Instandsetzung**

Mit den Maßnahmen der Wiederherstellung des Sollzustandes wird z.B. ein defektes Teil durch ein ordnungsgemäß funktionierendes Teil gleichen technischen Stands und gleicher *Qualität* ersetzt.

Würden z.B. bei einer 15 Jahre alten Kältemaschine sämtliche Teile gegen neuwertige Original-Ersatzteile ausgetauscht, so wäre die Maschine neuwertig im Sinne von unbenutzt, nicht aber neuwertig im Sinne von technisch auf dem neuesten Stand. Sie kann durch *Instandsetzung* allenfalls ihren ursprünglichen Zustand und Wert erreichen, nicht aber einen höherwertigen. *Instandhaltung* stellt also Werterhalt, keinesfalls Werterhöhung dar.

### **Kerngeschäft**

Als *Kerngeschäft* oder primärer Prozess eines Unternehmens werden in diesem Zusammenhang Tätigkeiten bezeichnet, die direkt und unmittelbar dem Erreichen eigener unternehmerischer Ziele dienen.

### **Kosten von Baumaßnahmen**

*Kosten von Baumaßnahmen* schließen gemäß DIN 276 alle Aufwendungen mit ein, die für Herstellung, Umbau oder Modernisierung von Bauwerken erforderlich sind. Hierbei sind auch Baunebenkosten, wie Projektleitung und -steuerung, Planungen usw. enthalten.

### **Kostenschätzung**

Die *Kostenschätzung* dient als eine Grundlage für die Entscheidung über die Vorplanung. Grundlagen für die *Kostenschätzung* sind:

- Ergebnisse der Vorplanung, insbesondere Planungsunterlagen, z. B. versuchsweise zeichnerische Darstellungen, Strichskizzen
- Berechnung der Mengen von Bezugseinheiten der Kostengruppen, z. B. Grundflächen und Rauminhalte nach DIN 277 Teil 1 und Teil 2
- erläuternde Angaben zu den planerischen Zusammenhängen, Vorgängen und Bedingungen
- Angaben zum Baugrundstück und zur Erschließung.

In der *Kostenschätzung* sollen die Gesamtkosten nach Kostengruppen mindestens bis zur 1. Ebene der Kostengliederung ermittelt werden.

## Kostenberechnung

Die *Kostenberechnung* dient als eine Grundlage für die Entscheidung über die Entwurfsplanung.

Grundlagen für die *Kostenberechnung* sind:

- Planungsunterlagen, z. B. durchgearbeitete, vollständige Vorentwurfs- und/oder Entwurfszeichnungen (Maßstab nach Art und Größe des Bauvorhabens) ggf. auch Detailpläne mehrfach wiederkehrender Raumgruppen
- Berechnungen der Mengen von Bezugseinheiten der Kostengruppen
- Erläuterungen, z. B. Beschreibung der Einzelheiten in der Systematik der Kostengliederung, die aus den Zeichnungen und den Berechnungsunterlagen nicht zu ersehen, aber für die Berechnung und die Beurteilung der Kosten von Bedeutung sind.

In der *Kostenberechnung* sollen die Gesamtkosten nach Kostengruppen mindestens bis zur 2. Ebene der Kostengliederung ermittelt werden.

## Kostenanschlag

Der *Kostenanschlag* dient als eine Grundlage für die Entscheidung über die Ausführungsplanung und die Vorbereitung der Vergabe.

Grundlagen für den *Kostenanschlag* sind:

- Planungsunterlagen, z. B. endgültige, vollständige Ausführungs-, Detail- und Konstruktionszeichnungen
- Berechnungen, z. B. für Standsicherheit, Wärmeschutz, technische Anlagen
- Berechnung der Mengen von Bezugseinheiten der Kostengruppen
- Erläuterungen zur Bauausführung, z. B. Leistungsbeschreibung
- Zusammenstellung von Angeboten, Aufträgen und bereits entstandenen Kosten

Im *Kostenanschlag* sollen die Gesamtkosten nach Kostengruppen bis zur 3. Ebene der Kostengliederung ermittelt werden.

## Kostenfeststellung

Die *Kostenfeststellung* dient zum Nachweis der entstandenen Kosten sowie gegebenenfalls zu Vergleichen und Dokumentationen.

Grundlagen für die *Kostenfeststellung* sind:

- geprüfte Abrechnungsbelege, z. B. Schlussrechnungen, Nachweise der Eigenleistung
- Planungsunterlagen, z. B. Abrechnungszeichnungen
- Erläuterungen

In der *Kostenfeststellung* sollen die Gesamtkosten nach Kostengruppen bis zur 2. Ebene der Kostengliederung unterteilt werden. Bei Baumaßnahmen, die für Vergleiche und Kostenkennwerte ausgewertet und dokumentiert werden, sollten die Gesamtkosten bis zur 3. Ebene der Kostengliederung unterteilt werden.

## MAK-Werte

Maximale Arbeitsplatz-Konzentration gesundheitsschädlicher Stoffe (ppm).

## Kleine Instandsetzung

Austausch von Verschleißteilen; eine Leistung die in der gängigen Praxis vom Betriebspersonal oder im Zuge der *Wartung* ausgeführt wird. Die Kosten werden als *Betriebskosten* anerkannt.

## Große Instandsetzung

Jede Wiederherstellung des Sollzustandes, die über die kleine *Instandsetzung* hinausgeht, früher als Reparatur bezeichnet.

## Management

Im Angloamerikanischen bedeutet Manager sowohl "Leiter" als auch "Betreuer" und beinhaltet damit Leitungs- und Führungsaufgaben, verbunden mit der Kompetenz zum Treffen von Entscheidungen und Kontrollieren von Vorgängen. *Management* beschreibt demnach nicht die konkrete Aufgabe selbst, sondern nur die Handlungsanweisung und Kompetenz (nicht *was?* sondern *wie?*) für die Erbringung einer wie auch immer gearteten Leistung.

## Management Information Systems (MIS)

*MIS* umschreibt den Dateiaufbau, die Eingabe, Aktualisierung, Sicherheit und mögliche Auswertung dieser Dateien. Innerhalb des *MIS* werden z.B. Daten erzeugt, verbreitet und gelöscht. *MIS*-typische Teilfunktionen sind Instandhaltungsmanagement, Budgetierung, Stammdatenverwaltung etc.

## Mieter

Der Umgang mit einem Bauwerk wird sehr stark davon geprägt, ob es sich bei einem Nutzer um den *Eigentümer* oder um einen *Mieter* handelt. Da die Wahrung der Privatsphäre des *Mieters* Vorrang vor der Kontrolle durch den Vermieter besitzt, sind Rechte und Pflichten jeder Vertragsseite durch den Gesetzgeber im BGB festgelegt. Dabei spielen Fragen der Veränderungsmöglichkeiten oder Anpassung an individuelle Bedürfnisse und Instandhaltungs- und Modernisierungspflichten beider Seiten eine entscheidende Rolle.

## Multiple Document Interface (MDI)

Mit Hilfe der *MDI*-Technologie können mehrere Anwendungen gleichzeitig aktiv gehalten werden, so dass ein dateiübergreifender Datenaustausch erleichtert wird.

## Nutzungskosten

*Nutzungskosten* im Sinne dieser Richtlinie sind sämtliche laufenden Anwendungen innerhalb der Nutzungsphase eines Gebäudes, d.h. Kosten, die regelmäßig oder unregelmäßig wiederkehren. Der Begriff "*Nutzungskosten*" entspricht somit weitgehend "Baunutzungskosten" der DIN 18960-1.

Bei einer Kostengliederung gehören Unterhaltsaufwendungen zum Technischen Gebäudemanagement. Für die Bildung von Vergleichswerten (Benchmarking) können Kosten für die Behebung von Schäden (Reparaturen) bei Betrachtungen über einen längeren Zeitraum einbezogen und rechnerisch auf mehrere Jahre verteilt werden. Außergewöhnliche und einmalige Belastungen können ausgeschlossen werden, sofern sich durch ihre Berücksichtigung ein falsches Bild ergeben würde.

Bei Bedarf können die Unterhaltskosten auch aus dem Technischen Gebäudemanagement ausgegliedert und als eigener Kostenblock behandelt werden.

Als *Nutzungskosten* werden die laufenden Kosten in DM/Monat oder DM/Jahr ausgewiesen. Wegen starker saisonaler Schwankungen beim Energieverbrauch ist es sinnvoll, für Vergleichszwecke jährliche Kosten oder übers Jahr gemittelte monatliche Kosten zu verwenden. Kosten sollen vorzugsweise netto angegeben werden.

## Objekt

Vom lateinischen Wort *objectus*, "entgegenwerfen, entgegenstellen", abgeleitet versteht man unter *Objekt* einen Gegenstand, dem eine Handlung widerfährt (passiv). Das *Objekt* kann als das Resultat eines *Projektes* oder die Verwirklichung einer Idee betrachtet werden.

Bei der Verwendung des Begriffes innerhalb der Wirtschafts- und Finanzwelt erscheint eine weitere Abgrenzung erforderlich. Während ein Produkt i.d.R. ein reproduzierbares Erzeugnis, d.h. einen meist industriell angefertigten Gegenstand beschreibt, versteht man unter einem *Objekt* ein Bauwerk oder Gebäude, das sich durch seine Ortsgebundenheit und seinen Unikatcharakter von anderen *Objekten* unterscheidet.

Die Begriffe Objektbetreuung, Objektplanung und Objektüberwachung finden bei der Beschreibung der Leistungsbereiche in der HOAI ihren Niederschlag.

## Objekt Linking and Embedding (OLE)

Nichtgraphische und graphische *Objekte* (z.B. von MS EXCEL und WORD) lassen sich in die Zeichnung importieren und mit dieser verbinden.

## Projekt

Der Begriff *Projekt* hat seinen Ursprung in dem lateinischen Wortstamm *proicere* bzw. *projectum* und bedeutet soviel wie "vorwärts werfen, vorwärts bringen". Daher versteht man unter *Projekt* auch Wurf, Entwurf, Plan oder Vorhaben. Ein *Projekt* wird durch einen definierten Anfang und ein definiertes Ziel gekennzeichnet. Es beschreibt den gesamten Prozess, der zum Erreichen dieses Zieles notwendig ist (aktiv).

Nach der DIN 69901 wird ein *Projekt* als ein zeitlich befristetes, komplexes Vorhaben definiert, das im wesentlichen durch die Einmaligkeit der Bedingungen in ihrer Gesamtheit gekennzeichnet wird. In der merkantilen Gesellschaft zählt man zu *Projekten* u.a. die Entwicklung und Herstellung von Produkten, die Änderung von Organisationsformen von Industriebetrieben, die Gründung oder Fusion von Unternehmen oder die Planung und Durchführung von Bauvorhaben aller Art.

## Projekt-Objekt-Management

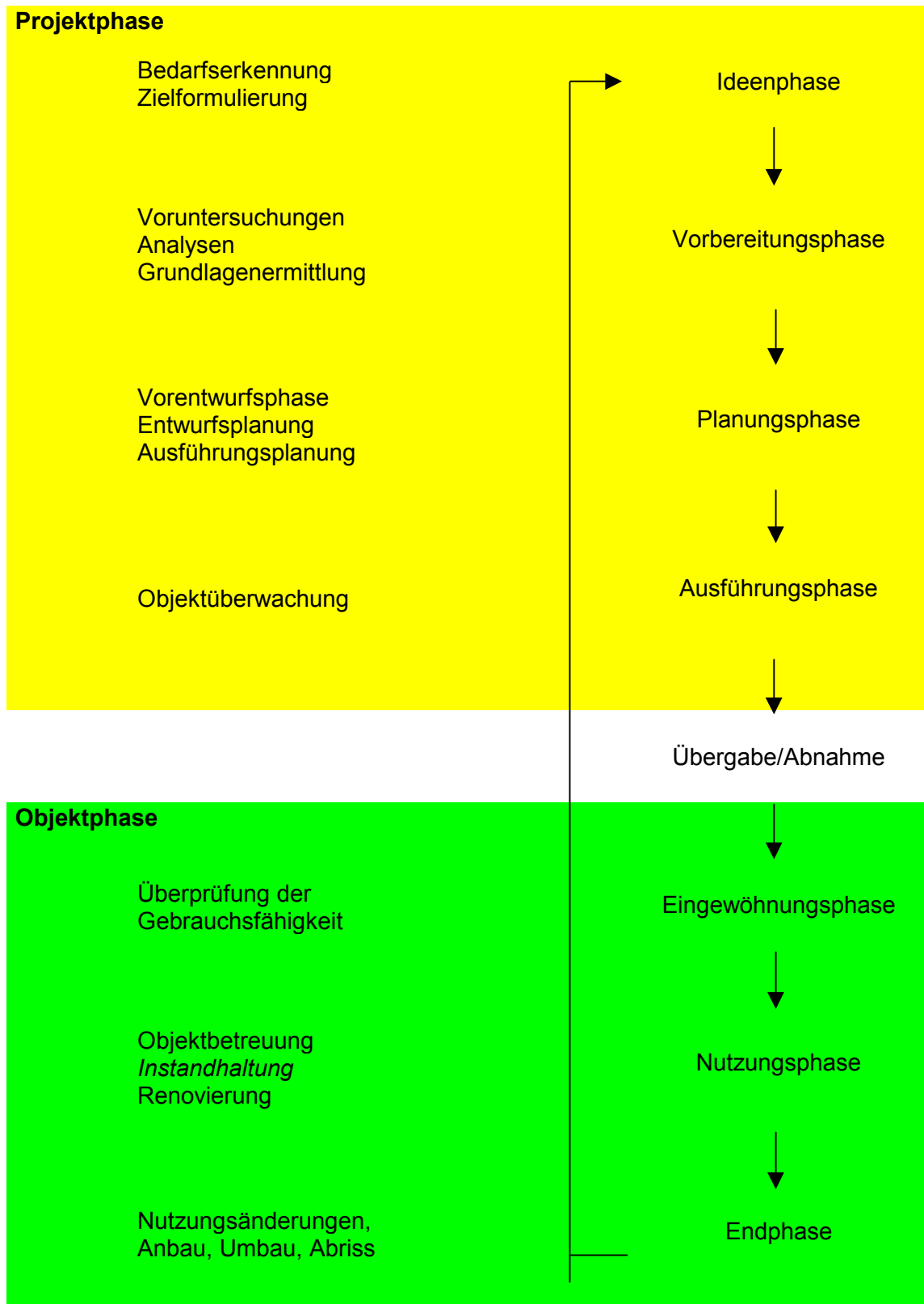
Während der Schwerpunkt des Projektmanagements in der Organisation, Planung und Koordination bis zur Fertigstellung liegt, beinhaltet das Objektmanagement vorwiegend eine langzeitliche Überprüfung und Dokumentation der Nutzbarkeit, seine *Instandhaltung* und die Forderung nach Maßnahmen zur Anpassung von veränderten Bedingungen.

Aus der Komplexität heutiger Bauaufgaben und der Forderung nach immer kürzer werdenden Bauzeiten entwickelte sich vor einiger Zeit der Dienstleistungsbereich Projektmanagement, dessen Aufgabe darin besteht, die vielfältigen erforderlichen Vorgänge mit ihren wirtschaftlichen, technischen und finanziellen Anforderungen bei der Realisierung eines Bauvorhabens zu koordinieren und gegeneinander abzuwägen. Das bedeutet, es handelt sich um originäre Bauherrenaufgaben. Projektmanagement beginnt bereits mit der Idee eines Bauvorhabens und endet mit der Fertigstellung.

Gleichzeitig steigt aber auch der Stellenwert einer wirtschaftlichen und flexiblen Nutzung mit tragbaren Folgekosten sowie der Einsatz ökologisch verträglicher Systeme bei Bauwerken.

Eine solche ganzheitliche Betrachtungsweise der Nutzungsperiode kann in dem Begriff Objektmanagement zusammengefasst werden. Er beinhaltet sowohl den rechtlichen als auch den technischen und wirtschaftlichen Umgang mit einem Bauwerk bis zu seiner grundlegenden Veränderung oder seinem Abriss.

Zeitlich betrachtet umfasst die Nutzungsdauer ein Vielfaches der benötigten Projektdauer. Die komplexen Anforderungen führen zu einer hohen Verdichtung des Planungs-, Koordinations- und Organisationsaufwandes und erfordern daher geeignete Strukturen und Entscheidungshierarchien. In der Objektphase findet eine langandauernde Überprüfung des Ist-Zustandes statt, aus der sich mögliche Veränderungen bis hin zum Abriss des *Objektes* ergeben können. Bereits hier beginnt wiederum die Ideenphase als erster Schritt der Projektphase und damit setzt der Kreislauf von neuem ein.

Bild 2: *Projekt-Objekt-Phasen*

## Qualität

aus dem Lateinischen *qualitas*, "Beschaffenheit", bezeichnet die verschiedenen erfassbaren und unterscheidbaren Eigenschaften eines Gegenstandes oder einer Leistung, wie z.B. Form, Farbe, Geruch, Geschmack, Wärme, Härte etc.

Bezogen auf das Bauwesen wird damit sowohl das *Projekt* als Ganzes als auch das *Objekt* mit seinen Material- und Oberflächenqualitäten näher gekennzeichnet und spezifiziert.

## Wartung

Unter *Wartung* werden Maßnahmen zur Bewahrung des Sollzustandes verstanden. "Sollzustand" meint hier einen Zustand der Funktionstauglichkeit im ursprünglichen Neuzustand. Der Sollzustand einer 15 Jahre alten Anlage bemisst sich somit am technischen Stand von vor 15 Jahren und ist nicht gleichbedeutend mit dem "technisch neuesten Stand".

## Wertschöpfung

Ein Gebäude hat für den Nutzer einen Gebrauchswert und für den *Eigentümer* einen Kapitalwert. Die dargestellten Leistungen des FM erhöhen den Gebrauchswert des Nutzers und/oder beeinflussen den Kapitalwert des *Eigentümers*. Sie stellen somit für beide Seiten *Wertschöpfung* dar.

## Word Processing (WP)

WP-Software-Applikationen basieren auf alphanumerischen Daten und decken die Bereiche der Textverarbeitung ab. WP-typische Teilfunktionen sind Briefe, Serienbriefe, Verträge, Ausschreibungen etc.

## 1. Einleitung

### 1.1 Die Projektplanung

Um ein *Projekt* durchführen zu können, müssen zu Beginn Planungsmaßnahmen getroffen werden, die den Ablauf simulieren und die unterschiedlichen Aufgaben beschreiben. Zu diesen Maßnahmen zählen:

- Beschreibung des Planungszieles (was?)
- Bildung von Planungsinstanzen (wer?)
- Festlegung der Planungsmethoden (wie?)
- Ermittlung von Planungsdeterminanten (womit?)
- Bestimmung des Zeitbedarfes (wann?)

Zu Beginn des Planungsablaufes sollte auf einer möglichst breiten Basis von Problemmerkmalen eine große Anzahl von Planungsalternativen entwickelt werden, welche dann dem zeitlichen Planungsfortschritt entsprechend einzuengen sind.

Bereits vor der Grundsteinlegung wird mit der Projektentwicklung und Planung definiert, ob ein *Objekt* die Chance für einen Markterfolg bietet. Im Wettbewerb mit anderen Anlagengestaltungen muss das Konzept bestehen.

### 1.2 Die TGA - Planung

Der Planungsprozess war lange Zeit ausschließlich auf die Erstellung der gebäudetechnischen Ausrüstung orientiert. Aus der Sicht des Ingenieurs stand dabei als Zielsetzung im Vordergrund, eine technisch möglichst perfekte Lösung für seine Anlagentechnik zu schaffen, Voraussetzung dafür war eine tiefgreifende Fachkenntnis in dem jeweiligen Gewerk. Die Abwicklungsphasen (Bild 2) und die Honorierung sind in der HOAI dargestellt.

Planungsleistungen zur Optimierung des Betriebes aus technischer, ökonomischer und ökologischer Sicht sind als Sonderleistungen innerhalb der Planungsphasen der HOAI ausgewiesen. Eine Betreuung der technischen Anlagen im Betrieb ist nur als minimal honoriertes "Anhängsel" hinsichtlich der Mängelbeseitigung vorgesehen.

Meist werden bei klassischen Planungsaufgaben zuerst die Erstinvestitionen und erst später, wenn überhaupt, die Folgekosten über den gesamten Lebenszyklus des *Projektes* betrachtet. *Betriebskosten*, Betriebsorganisation, *Wartung* und *Instandhaltung* werden nicht selten ignoriert und finden dann erst im Zuge bzw. nach der Planung und Errichtung Berücksichtigung.

Leistungsbild Technische Ausrüstung nach HOAI § 73	
Grundleistungen	Besondere Leistungen
<b>1. Grundlagenermittlung</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klärung der Aufgabenstellung insbesondere der technischen und wirtschaftlichen Grundsatzfragen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse von Systemen nach Nutzen, Aufwand, Wirtschaftlichkeit und Durchführbarkeit und Umweltverträglichkeit</li> <li>- Analysen und Datenerfassung z. B. für energiesparendes, umweltverträgliches Bauen</li> </ul>
<b>2. Vorplanung</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überschlägige Systemauslegung</li> <li>- Untersuchung alternativer Lösungen der gleichen Anforderung mit Wirtschaftlichkeitsvorbetrachtung</li> <li>- Funktionsschemata</li> <li>- Erklärung der Zusammenhänge</li> <li>- <i>Kostenschätzung</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellversuche</li> <li>- Gebäude- und Anlagenoptimierung hinsichtlich Energieverbrauch und Schadstoffemissionen</li> <li>- Optimierte Energiekonzepte</li> </ul>
<b>3. Entwurfsplanung</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Festlegung aller Systeme</li> <li>- Anlagenbeschreibung</li> <li>- Berechnung und Bemessung</li> <li>- <i>Kostenberechnung</i></li> <li>- Mitwirken Kostenkontrolle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detaillierter Wirtschaftlichkeitsnachweis</li> <li>- Betriebskostenberechnung</li> <li>- Datenübergabe an Dritte z. B. GLT</li> <li>- Raumbucherstellung</li> <li>- Vergleich/Berechnung von Schadstoffemissionen</li> </ul>
<b>4. Genehmigungsplanung</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlagenerstellung für Genehmigungen</li> </ul>	
<b>5. Ausführungsplanung</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeichnerische Anlagendarstellung</li> <li>- Dimensionierung</li> <li>- Planerstellung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planerstellung für beigestellte Anlagen</li> </ul>
<b>6. Vorbereitung der Vergabe</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufstellung des Leistungsverzeichnisses</li> </ul>	
<b>7. Mitwirkung bei der Vergabe</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- LV-Prüfung, Wertung, Vergabevorschlag</li> <li>- <i>Kostenanschlag</i></li> </ul>	
<b>8. Objektüberwachung</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überwachung der Ausführung</li> <li>- Aufmaßerstellung</li> <li>- Rechnungsprüfung, Kostenkontrolle</li> <li>- Abnahme</li> <li>- Überwachung Mängelbeseitigung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leistungs- und Funktionsmessung</li> <li>- Einweisen des Betriebspersonals</li> </ul>
<b>9. Objektbetreuung</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mängelfeststellung</li> <li>- Überwachen der Mängelbeseitigung in der Gewährleistung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erarbeitung der Wartungsorganisation</li> <li>- Ingenieurtechnische Kontrolle von Energieverbrauch und Schadstoffemissionen</li> </ul>

Bild 3: Leistungsbild Technische Ausrüstung nach HOAI § 73

### 1.3 Die heutige Planungskrise

Das Optimieren und Betreiben der haustechnischen Anlagen liegt immer noch außerhalb des Verantwortungsbereiches des planenden Ingenieurs. Die Folgen dieser Ausrichtung der Planung waren oft ein Overengineering: Vor allem bei hochtechnisierten *Objekten* sind Bewirtschaftungskosten um bis zu 50 % überhöht, weil die betriebenen Anlagen nicht in Hinblick auf ihr Zusammenspiel und mögliche Synergien in Nutzungs- und Betriebsprozessen konzipiert wurden.

- Es werden technische Anlagen eingebaut, die gar nicht benötigt werden. Im Zuge von Optimierungsprozessen müssen derartige Anlagen stillgelegt werden.
- Nach der verbreiteten Planerstrategie, auf der "sicheren Seite" zu bleiben, ist ein großer Teil der heute betriebenen gebäudetechnischen Anlagen überdimensioniert, insbesondere in der Klima- und Lüftungstechnik.
- Technische Anlagen werden für einen statischen Betrieb konzipiert und ausgelegt. Durch Nutzungsveränderungen oder Optimierungsprozesse sind Anpassungen erforderlich. Entweder sind diese nicht möglich, oder nur durch unwirtschaftliche Eingriffe in die Substanz erreichbar.

Overengineering ist ein weitverbreitetes Phänomen und offenbar ein naturwüchsiges Ergebnis der herrschenden Planerkultur. Danach wird "additiv" geplant. Zwar sieht die HOAI, § 5, Absatz 4 a ein Erfolgshonorar für die Ausschöpfung der technisch-wirtschaftlichen Lösungsmöglichkeiten zu einer wesentlichen Kostensenkung ohne Verminderung des Standards vor, jedoch orientiert sie sich hauptsächlich an der Verringerung der Investitionen und weniger an der Reduzierung des Energieverbrauches, der *Betriebskosten* und der Umweltbelastung.

### 1.4 Die heutige Planerkrise

Das Planungsgeschäft darf nicht dem Preiswettbewerb unterliegen. Die Planung ist eine Vertrauensangelegenheit und Leistungsüberzeugung zwischen Auftraggeber und Planer. Auf dieser Grundlage ist die Honorierung der Haustechnikplanung in der HOAI, § 73 dargestellt und bindend für den Auftraggeber und Auftragnehmer. Jedoch zeigt die Praxis in zunehmendem Maß, dass die HOAI häufig unterlaufen wird und immer weniger Zustimmung bei den *Bauherren* (private *Bauherren*, Generalübernehmer) findet. Es wird immer wieder auf die verschiedenste Art und Weise versucht, die HOAI zu manipulieren, modifizieren oder abzuleiten. Falls die HOAI eingehalten werden "muss" (Kommunale Gesellschaften, SHBA), werden Honorarzone und -satz so ausgelegt, dass das Honorar nicht einmal kostendeckend ist.

Außerdem unterliegen die Investkosten (anrechenbare Kosten), die den Planern zur Ableitung des Honorars dienen, seit mehreren Jahren einem starken Preisverfall (Baukrise), so dass die Preise heute viel günstiger sind als vor fünf Jahren und dementsprechend auch das Honorar des Planers.

Wer als Planer im Interesse von wirtschaftlich denkenden *Bauherren* mit entsprechend erhöhtem Aufwand Optimierungsleistungen erbringt - dadurch ebenfalls Investitionskosten senkt - wird dafür mit gemindertem Honorar bestraft!

### 1.5 Die Bauherren

Hauptmerkmal unserer heutigen Wirtschaft ist, dass alle unter einem Kosten- und Leistungsdruck stehen, gleich ob private Wirtschaft oder öffentliche Hand.

### 1.5.1 Private Wirtschaft

Unter dem Druck der Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit stehen folgende Schwerpunkte auf der Tagesordnung:

- Kosteneinsparung (Sach- und Personalkosten)
- Verschlankung der Organisation
- Konzentration auf das *Kerngeschäft*
- Globalisierung

### 1.5.2 Öffentliche Hand

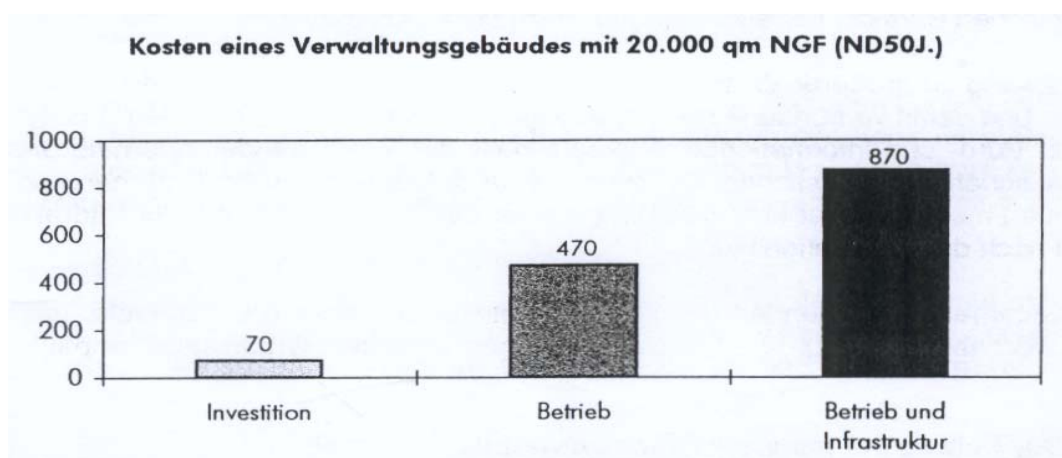
Unter dem Druck der Steigerung der Leistungsfähigkeit stehen folgende Schwerpunkte auf der Tagesordnung:

- leere Haushaltskassen (Investitionsstau, Personalabbau bzw. befristete Einstellungen)
- Berge von gesetzlichen Verordnungen, Tendenz steigend
- Unzufriedenheit der Wirtschaft und der Bürger (lange Wartezeiten, lange Genehmigungsverfahren etc.)

### 1.6 Die Tendenzen

Betrachtet man den Werdegang einer Immobilie als ganzheitlichen Prozess, so lassen sich direkte Abhängigkeiten der Planungs-, Realisierungs- und Nutzungsphase voneinander erkennen. mit den Entscheidungen der Planer werden grundlegende und mitunter irreversible Weichenstellungen für den Lebenszyklus eines Gebäudes getätigt. Da die Folgekosten die reinen Investitionskosten bei weitem übertreffen, können falsche planerische Entscheidungen weitreichende Auswirkungen haben. In Zahlen ausgedrückt: "Nur" 20 % der Kosten für ein Gebäude entfallen auf die Planungs- und Bauphase, doch beeinflussen diese die 80 % Nachfolgekosten im gesamten Lebenszyklus einer Immobilie. Ist das übergeordnete und letztlich entscheidende Ziel eine günstige Gesamtbilanz des Gebäudes, so ist eine umfassende Betrachtungsweise bzw. eine informelle Verknüpfung der Teilbereiche Planen, Bauen, Nutzen und Verwalten unumgänglich (Bild 4, 5).

Bild 4:



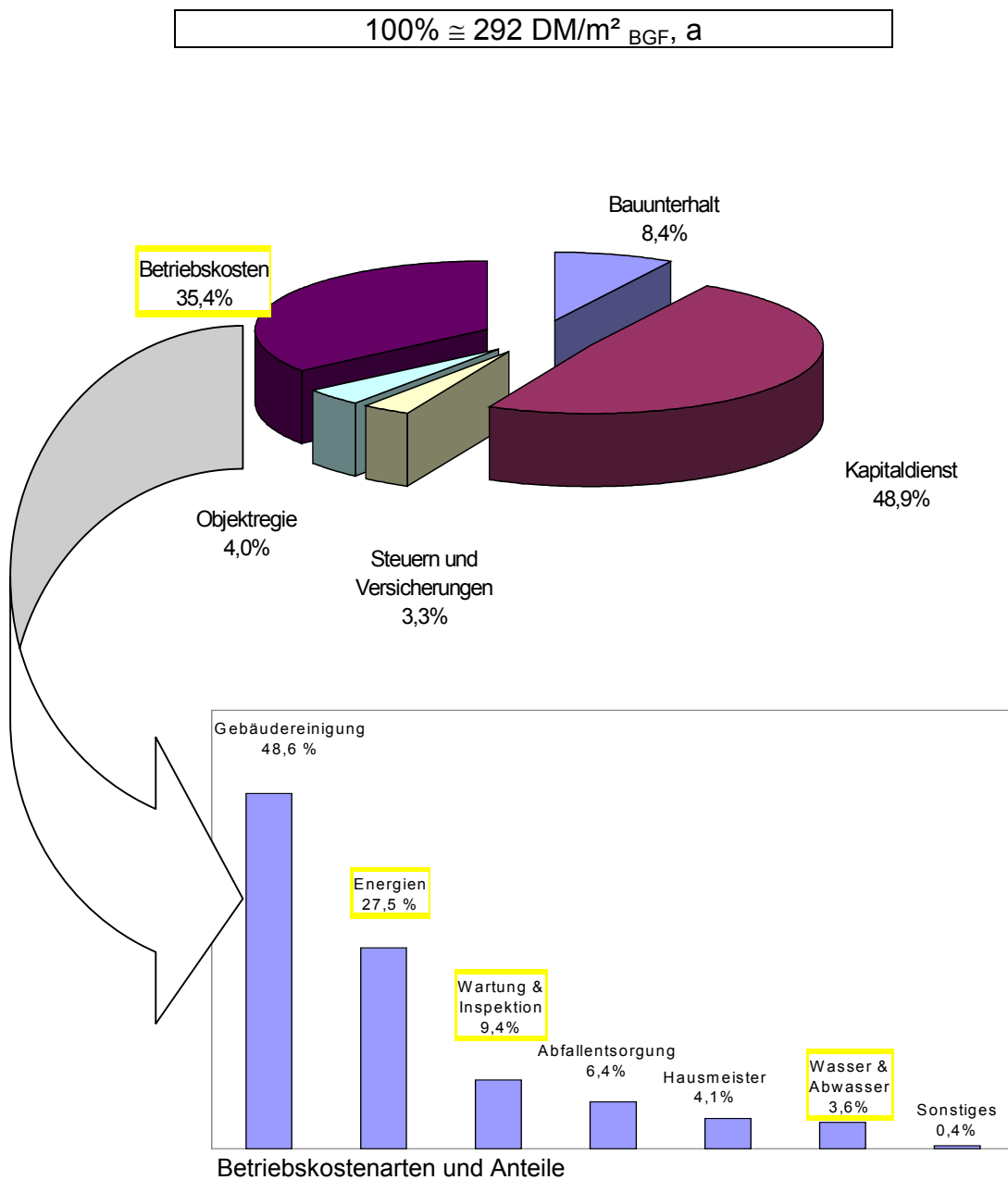


Bild 5: Baunutzungskosten (1993) einer Gewerbeimmobilie mit 3.000 m<sup>2</sup> BGF im 20. Nutzungsjahr

## 2. Aufgabenstellung

### 2.1 Warum Facility Management

Neben Mitarbeitern, Kapital und Technologie werden Immobilien zunehmend als strategische Ressourcen für die Erhaltung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen in immer enger und schwieriger werdenden Märkten anerkannt.

Der bisweilen arg strapazierte Begriff der "Globalisierung der Märkte" und der damit verbundenen Zwang zur Wirtschaftlichkeit, erfordert heute neue Methoden und Werkzeuge - gerade im Umgang mit der Immobilie. Besonders aus dem Grund, weil auf der einen Seite die Immobilienkosten in vielen Unternehmen nach den Personalkosten den zweitgrößten Kostenblock ausmachen und auf der anderen Seite alle anderen Unternehmensbereiche inzwischen weitestgehend optimiert wurden und nur die Immobilien noch im Kostenschatten leben.

FM ist die ganzheitliche Betrachtung, Analyse und Optimierung aller kostenrelevanten Vorgänge rund um ein Gebäude.

Ziel von FM ist, bei der Planung, dem Bau, der Nutzung, Sanierung und dem Abriss von Gebäuden

- den Nutzen zu mehrern
- den Aufwand zu verringern.

Der Mensch steht dabei im Vordergrund.

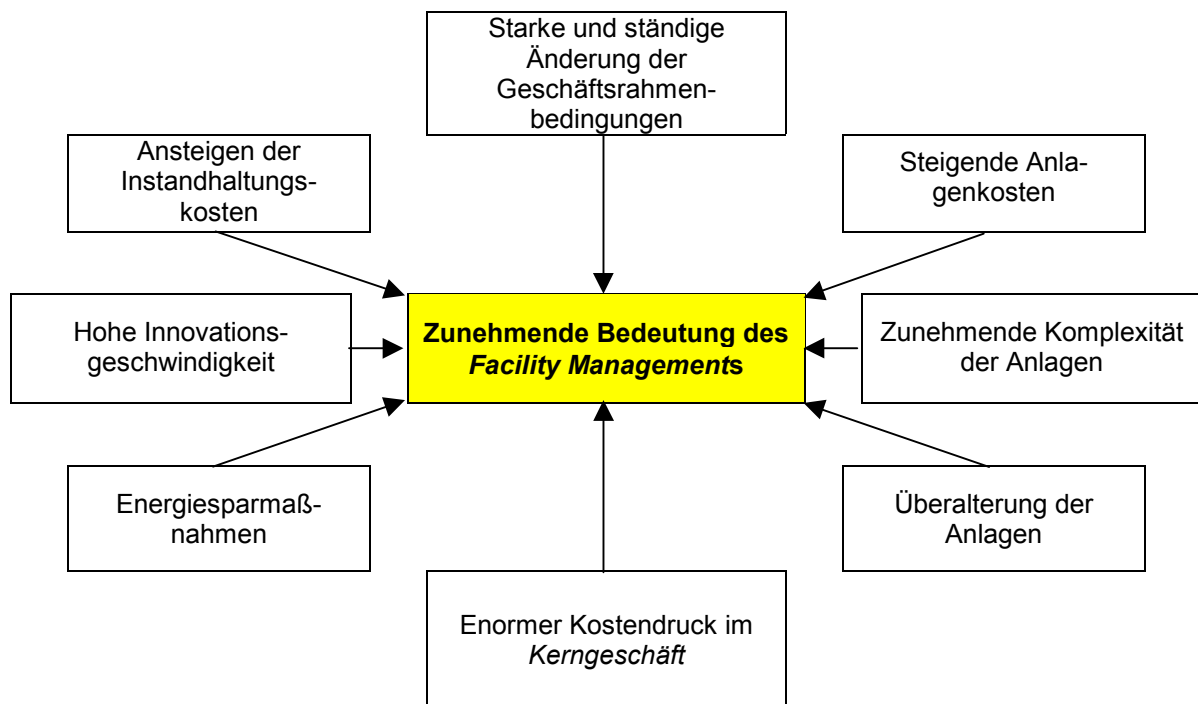


Bild 6: Gründe für die steigende Bedeutung von FM

## 2.2 Wer bietet FM an?

FM ist ein Begriff mit unendlichen Interpretationsmöglichkeiten und ebenso vielen Missverständnissen.

Alle Dienstleister der FM-Branche bieten ihre *Kerngeschäfte* auf dem heutigen Markt als *Facility Management* an. Der Anlagenbauer, die Heizungsfirma, die Reinigungsfirma, der Hausmeister, die Verwaltungsfirma, die Wachdienstfirma, das TGA-Planungsbüro etc. - alle diese Dienstleistungen sind Bausteine des *Facility Management*-Systems bzw. -prozesses, ebenso die TGA-Planung. Jedoch hat *Facility Management* sein *Kerngeschäft* im *Management* dieser Bausteine in einer ganzheitlichen Betrachtung.

## 2.3 Die heutigen Randbedingungen der Planung

Bei heutigen Bauvorhaben lässt sich eindeutig erkennen, dass die Forderungen der *Bauherren* insbesondere an eine auf den Gebäudebetrieb ausgerichtete Planung angewachsen sind.

Eine FM-gerechte Haustechnikplanung mittels ganzheitlichem Planungsansatz bietet die optimale Lösung für die Errichtung und den Betrieb eines Gebäudes und dessen technischer Anlagen. Diese Anlagensysteme erfordern die ganzheitliche Betrachtungsweise, d.h. die unterschiedlichen Fachsparten (von der Gebäudehülle über alle technischen Gewerke bis hin zur eigentlichen Nutzung) sind in ein geschlossenes Konzept zu integrieren.

## 2.4 Zielstellung

Die FM-gerechte TGA-Planung ist eine Planung, die anstelle der traditionellen Forderung nach hoher *Qualität*, Funktionalität und Flexibilität bei niedrigen Erstellungskosten das Ziel einer dauerhaft hohen *Wertschöpfung* bei Verringerung der Lebenszykluskosten verfolgt.

Die heutige Zielsetzung der TGA-Planung liegt in der Optimierung der Gebäudebewirtschaftung und Verbesserung des gesamten Betriebsablaufes zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit.

Die Planung und die Konzepte der einzelnen TGA-Gewerke müssen FM-orientiertem Controlling als Instrument der Zielsetzung unterzogen werden.

### 3. Qualitätsmanagement

#### 3.1. Ziele des Qualitätsmanagements

Das Qualitätsmanagement als ganzheitliches Qualitätsinstrument bildet die Grundlage zur Erhaltung und Verbesserung des Planungsablaufs und damit der Qualität der Planung durch Festlegung eindeutiger Instanzen, Arbeits- und Verfahrensanweisungen.

Sinn und Notwendigkeit des Qualitätsmanagements ergibt sich außerdem aus folgender Zielstellung:

- Schaffung einer Aufbau- und Ablauforganisation
- Qualifikation von Mitarbeitern
- Regelung von Zuständigkeiten, Verantwortungen und Befugnissen
- Beherrschung von Risiken
- Vorbeugende Maßnahmen zur Vermeidung von Qualitätsproblemen
- Vermeiden von Fehlern, Aufwandsverringerung, Kostenminimierung
- Permanente Kostenverfolgung und Prognose
- Straffes Nachtragsmanagement

#### 3.2 Anwendung und Einordnung von QM im Planungsprozess

Bei der Anwendung der Normen (DIN EN ISO 9000 ff) in der Praxis gibt es im Planungsgewerbe als Dienstleistung erhebliche Unterschiede zur produzierenden Industrie. Für die Planung der Technischen Ausrüstung bedarf es deshalb einer eigenen Interpretation der Normen. Man kann den Begriff *Qualität* im Sinne der ISO-Norm als eine Optimierung von Abläufen und Verfahren in der Planung beschreiben. Dabei sind die gestalterischen Leistungen eines Planers nicht Gegenstand einer Qualitätsbewertung, sondern lediglich die Darlegung des eigenen Büroorganisationssystems.

Grundlage für den Aufbau eines Qualitätsmanagement-Systems (QM-System) bildet die Festlegung der eigenen Zielsetzung. Diese Zielsetzung sowie die unternehmensspezifischen Maßnahmen zur Umsetzung der Ziele unter Qualitätsgesichtspunkten werden im Qualitätshandbuch dokumentiert.

Weiterhin soll es projektunabhängige Verfahren und Anweisungen für das eigene Planungsbüro beinhalten und die eigene Philosophie nach außen, z.B. für den *Bauherrn*, darstellen.

Die QM-Elemente bilden den Kern der Norm ISO 9000. im QM-Handbuch müssen alle für das Unternehmen oder Planungsbüro entsprechenden Elemente und deren Umsetzung beschrieben sein. In den jeweiligen Verfahrensanweisungen muss dann weitergehend auf die Elemente eingegangen werden (Bild 7).

In der ISO 9001-9003 werden 20 QM-Elemente beschrieben, wobei nur in der ISO 9001 alle Elemente vollständig enthalten sind. ISO 9001 und 9002 unterscheiden sich nur im Element "Designlenkung", in der ISO 9003 sind außerdem die Elemente 6 (Beschaffung), 9 (Prozesslenkung) und 19 (Kundendienst) ausgespart.

Jedes Unternehmen oder Planungsbüro muss für sich selbst klären, nach welcher Norm es arbeiten oder sich zertifizieren lassen möchte, was wiederum über die eigene im Handbuch formulierte Zielsetzung entschieden werden kann.

Für Planungsbüros von Bauwerken und Betrieben für das Bau- und Baunebengewerbe bedeutet dies aber eine Chance, eine eigene Büro- bzw. Unternehmensstruktur zu entwickeln, die nicht nur hilft, die Effizienz bei der Abwicklung zu erhöhen, sondern vor allem auch allen internen Mitarbeitern eine einheitliche Verfahrensweise der sich wiederholenden Vorgänge bietet.

0. Darstellen der Unternehmenspolitik
1. Verantwortung der Leitung
2. Managementsystem
3. Vertragsprüfung
4. Designlenkung
5. Lenkung der Dokumente und Daten
6. Beschaffung
7. Lenkung beigestellter Produkte, Dienstleistungen
8. Identifikation und Rückverfolgbarkeit
9. Prozesslenkung
10. Prüfungen
11. Mess-, Prüf- und Überwachungssysteme
12. Prüfstatus
13. Lenkung fehlerhafter Produkte, Dienstleistungen
14. Korrektur- und Vorbeugemaßnahmen
15. Handhabung, Archivierung, Versand
16. Lenkung der Managementaufzeichnungen
17. Interne Audits und Betriebsprüfungen
18. Schulung
19. Kundendienst, Öffentlichkeitsarbeit
20. Statistische Verfahren

Bild 7: QM - Elemente

### 3.3 QM in der Projektabwicklung

#### 3.3.1 Projektqualität

Unter Projektqualität versteht man die *Qualität* der Leistung und des persönlichen Einsatzes aller an der Planung und Ausführung Beteiligten. Sie umfasst alle Bereiche des Projektablaufs wie:

- Einhaltung der Projektziele
- Ablauforganisation
- Informationsfluss
- Rechtssicherheit
- Kosten
- Termine
- Leistungsverantwortung
- Kontrolle

Die Mittel zur Erhaltung einer gleichbleibenden Projektqualität unterscheiden sich allerdings in Abhängigkeit vom Verlauf des *Projekts*. Zeichnet sich zu Beginn des *Projekts* ein hohes Maß an Projektqualität durch sorgfältige Planungsentscheidungen aus, so hängt die Qualität des *Projektes* in der Ausführungsphase oftmals von Anzahl und Intensität der Kontrollvorgänge und in der Nutzungsphase von der Gebrauchsfähigkeit des *Objektes* ab.

#### 3.3.2 Qualitätskontrolle in der Planung

- Koordination aller Fachplaner in regelmäßigen zeitlichen Intervallen (Jour-fix)
- Prüfen des sinnvollen Informationsflusses (verfügt jeder über die erforderliche Information?)
- Prüfen von Plänen und Beschreibungen in Bezug auf Raumprogramm und -organisation, Erschließung, Ausstattung und technische Ausrüstung unter Berücksichtigung von entsprechenden Normen und Vorschriften
- Prüfen der Einhaltung und ggf. Korrektur von Zeitvorgaben für Planungsleistungen
- Schnittstellenklärung zwischen allen Planungsbeteiligten

#### 3.3.3 Qualitätskontrolle in der Ausführung

- Koordination aller gleichzeitig aktiver Unternehmen
- Prüfen der auszuführenden Leistung gemäß Vorgabe (Leistungsbeschreibung, DIN-Normen, Handwerksvorschriften) in regelmäßigen zeitlichen Intervallen (z.B. Baubegehung)
- Prüfen der Einhaltung vorgegebener Material- und baustoffspezifischer Eigenschaften der Bauteile
- Prüfen und Einhaltung und ggf. Korrektur von Vorgaben, bezogen auf Kosten, Termine und Ausführungsstandard (Soll-Ist-Vergleich)

## 4 Energiemanagement

### 4.1 Ziele des Energiemanagements

Die Zielstellung des Energiemanagements besteht zum einen in der energetischen Aufwendung vorhandener Liegenschaften, zum anderen in der energetischen Optimierung von Neubauten. Der Komfort und die Flexibilität der Nutzung werden dabei in keiner Weise eingeschränkt.

Energiemanagement zeigt vor allem durch eine gewerkübergreifende Betrachtung das Potential zur Einsparung auf.

Sinn und Notwendigkeit des Energiemanagements ergibt sich außerdem aus folgenden Zielstellungen:

- Erhöhung der Versorgungssicherheit
- Erschließung von Energiesparpotentialen
- Maßnahmen zur effizienteren Energienutzung unter Berücksichtigung eines strategischen Kosten/Nutzen-Aspekts
- Schonung der Umweltressourcen
- Reduzierung von *Betriebskosten* durch Eingriffe in den Prozessablauf
- Reduzierung von Nebenkosten für den Energiebedarf von Liegenschaften und somit bessere Vermietbarkeit
- Entlastung der Umwelt durch Reduzierung des Treibhauseffektes, Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emission

### 4.2 Anwendung und Einordnung des EM im Planungsprozess

Um die Zielstellung zu erreichen, ist eine kontinuierliche Integration des Energiemanagement über alle Phasen des Planungsprozesses unerlässlich.

In Anlehnung an die HOAI § 73 - Leistungsbild Technische Ausrüstung, wird im Folgenden der erforderliche Algorithmus zur durchgehenden energetischen Analyse von Gebäuden in die 9 Bearbeitungsphasen der HOAI als zusätzliche Leistungen zu den Grundleistungen eingeordnet (Tabelle 1).

Tabelle 1 Leistungsbild der Energieberatung analog HOAI § 73

Leistungen	Erläuterungen
<p><b>1 Grundlagenermittlung</b></p> <p>1.1 Klärung der gesetzlichen Rahmenbedingungen gem. EnEV</p> <p>1.2 Konzept für Energiesparmaßnahmen</p> <p>1.3 Prüfung möglicher Fördermaßnahmen</p> <p>1.4 Dichtheitsforderungen abklären</p> <p>1.5 Bestandsaufnahme bei Sanierungsvorhaben</p> <p>1.6 Zusammenfassung der Ergebnisse</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Geltungsbereich gem. § 1 EnEV prüfen in Abhängigkeit der Gebäudekategorie</li> <li>– Bauteilbezogene Anforderungen hinsichtlich Einhaltung des Mindestwärmeschutzes gem. § 6 EnEV sowie Randbedingungen gem. DIN 4108-6, (1999 - 00)</li> <li>– Nachrüstpflichten und Termine § 8 EnEV prüfen</li> <li>- Gebäudeorientierung, Verschattungseinrichtungen, effiziente Wärmeerzeugung, Regenwassernutzung etc. Nutzung regenerative Energien (Solar, Windkraft etc.)</li> <li>– Öko- Zulagen, KfW-Programme, Vergütung gem. ökolog. Steuerreform etc.</li> </ul> <p>Blower Door Test nach DIN 4108 Teil 7 - Dichtheit bei 50 Pa, daraus folgt: Kontrollierte mech. Lüftung für hyg. Luftwechsel von 0,5 - 0,8-fach/h erforderlich.</p>
<p><b>2 Vorplanung</b></p> <p>2.1 Festlegung des Energiestandards</p> <p>2.2 Festlegung der Energieträger</p>	<p>Planungsstrategischer Richtwert für spez. Jahres-Primärenergiebedarf im Energiepass</p> <p>Orientierung an Aufwandszahlen gem. EnEV und DIN 4701 T10</p>

<p>2.3 Konzeptionierung des Energie-, Wärme- und Versorgungsnetzes</p> <p>2.3.1 Überprüfung der Energielieferverträge evt. Verhandlung über neue Konditionen</p> <p>2.3.2 Contracting, Mietkauf etc. prüfen</p> <p>2.4 Empfehlung für Sanierungspaket bei Bestandsbauten</p> <p>2.5 Zusammenfassen der Ergebnisse</p>	<p>Planungsstrategischer Rahmen als Grundlage einer Investitions<i>Kostenschätzung</i> gem. DIN 276</p> <p>Abchecken investitions- und betriebskostengünstiger Versorgungsalternativen</p> <p>Auf Grundlage der Bestandsaufnahme Pkt. 1.5</p>
<p><b>3 Entwurfsplanung</b></p> <p>3.1 Optimierungsrechnung für die Anteile Wärmeschutz und Gebäudetechnik investitions- und betriebskostenseitig</p> <p>3.2 Durchführung der Energiebilanzrechnung für die vorgesehene (optimierte) Ausführung zur Ermittlung des Jahres-Heizenergiebedarfes <math>Q</math> im Ergebnis der Ermittlung des Jahres-Heizwärmebedarfes und des Normwärmebedarfes (Endenergiebedarf)</p>	<p>Optimierungsrechnung (<i>Betriebskosten</i>) mit Variantenvergleich auf der Grundlage einer Wirtschaftlichkeitsberechnung (VDI 2067 bzw. Anlage 1 zu Muster 7 und Muster 30 RB-Bau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rechengang gem. EnEV/ DIN 4701 T10 unter Berücksichtigung der zur Heizwärme in Bedarfssicherstellung <math>Q_h</math> erforderlichen elektrischen. u. thermischen Aufwandszahlen</li> <li>– Vergleich mit zulässigen Höchstwerten von <math>Q</math> (Heizenergie) gem. EnEV</li> </ul> <p>Tabelle 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Benchmarking VDI 3807, Bl. 1,2,3, bzw. Anlage 2 zu Muster 7 RB-Bau</li> <li>– Check Randbedingung EnEV § 3, max. Jahres-Heizwärmebedarf Abs. 1 (3), <math>Q_h &lt; 0,92 Q</math></li> <li>– max. Jahres-Primärenergiebedarf Abs.1(2) <math>Q_{\text{prim.}} &lt; 1,15 \times Q</math></li> </ul>

<p>3.3 Festlegung des Energie-, Wärme- und Versorgungskonzeptes</p> <p>3.4 Zusammenfassen der Ergebnisse</p> <p><b>4 Genehmigungsplannung</b></p> <p>4.1 Antrag für Fördermaßnahmen einreichen</p> <p>4.2 Berechnungsnachweis zur Einhaltung der Planungsregeln für Niedrigenergie-Standard nach EnEV.</p>	<p>Fortschreibung und Festlegung des unter 2.3 umrissenen Konzeptes</p> <p>Beschreibung des Planungsvorhabens hinsichtlich förderungsrelevanter Techniken</p>
<p><b>5 Ausführungsplanung</b></p> <p>5.1 Festschreibung der unter 3.2 erstellten Energiebilanzrechnung</p> <p>5.2 Aufstellung sämtlicher thermischer und elektrischer Energieverbraucher</p> <p>5.3 Zusammenfassung der Ergebnisse Erstellung eines Energiebedarfsausweises (Energiepass)</p> <p>5.4 Dimensionierung der gebäudetechnischen Anlagen in planerischer Umsetzung des unter 3.3 festgelegten Energie-“Wärme-und Versorgungskonzeptes”</p>	<p>Als Voraussetzung zur Erstellung eines Energiebedarfsausweises (Energiepass)</p> <p>Datenblatt mit übersichtlicher, thematisch gegliederter Auflistung gebäudetechnischer Energieverbraucher für          Elektroenergie;              Beleuchtung              Maschinenventilatoren              Pumpen, Druckerhöhungen etc.          Heizenergie;              Warmwasser              Luftheizung              Heizkörper          Kälteenergie;              Kühlung          als Voraussetzung zur Berücksichtigung im Engpass.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Darstellung des flächenbezogenen Primärenergiebedarfes</li> <li>- Einstufung des Gebäudes im Energiekategorie A bis G</li> </ul>

<p><b>6 Vorbereitung der Vergabe</b></p> <p><b>6.1 Phase 1</b></p> <p>6.1.1 Option</p> <p>Leistungsbeschreibung für ein Angebot zur permanenten Überwachung und bedarfsgerechten <i>Instandhaltung</i> der Gebäudetechnik im 24 h-Service durch ein autorisiertes Fachunternehmen</p> <p>6.1.2 Option</p> <p>Leistungsbeschreibung für ein objektbetreuendes Energiemanagement mit dem Ziel der jährlichen statistischen Erfassung und Auswertung aller energie- und kostenrelevanten Verbrauchsgrößen der gebäudetechnischen Anlagen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ausarbeitung von Nutzerempfehlungen zur Energieeinsparung</li> <li>– Ständige Kontrolle, Auslobung und Optimierung der Energielieferverträge Kostenübersicht mit Kostengliederung nach GEFMA 200 - Kostenrechnung im FM</li> </ul>	<p>Der Permanentenservice setzt den Einsatz eines weitgehend herstellernerneutralen Datenübertragungssystemes voraus. Die Festlegung auf ein bestimmtes System, welches durch einen potentiellen AN verarbeitet werden kann, muss <u>vor</u> Ausschreibung des Regelsystems erfolgen.</p> <p>Energiemanagement setzt eine regelmäßige Erfassung und Auswertung der Energieverbräuche voraus. Nur so lässt sich die Wirkung von Energiesparmaßnahmen nachweisen bzw. das Erfordernis derselben feststellen.</p> <p>Die Erfassung erfolgt manuell oder über Datenaustausch. Die Vergleichbarkeit verschiedener Jahre setzt eine Witterungsbereinigung des Energieverbrauches voraus. Idealerweise wird die Leistungsbeschreibung 6.1.2 in Ergänzung von Leistungsbeschreibung 6.1.1 ausgeschrieben und beauftragt.</p> <p>Energiebezug ist kein statischer Vorgang. Effizientes Energiemanagement bedeutet auch die ständige Optimierung bestehender Lieferverträge zum Vorteil des Kunden.</p>
--	---

<p>6.1.3 Option</p> <p>Leistungsbeschreibung für baubegleitende Objektbegehungen durch das zukünftige EM-Unternehmen</p> <p>Ziel: Überleitung der EM-Planung in den EM-Service</p> <p>Abstimmung/Festlegung zum Datenformat</p> <p><b>6.2 Phase 2</b></p> <p>Die Leistungsbeschreibungen der Phase 2 erfolgen zeitlich versetzt <u>nach</u> Auswertung der Angaben zur Phase 1. Erst nach Auswertung der Phase 1 und dem damit präzisierten Servicevorstellungen des <i>Bauherrn</i> können darauf abgestimmte MSR-Systeme ausgeschrieben werden.</p> <p>6.2.1 Leistungsbeschreibung eines GLT-Systems unter Berücksichtigung der unter 6.1.1 und 6.1.2 aufgezeigten Prämissen</p>	<p>Für eine wirkungsvolle Objektbetreuung ist die Einbeziehung des potenziellen Energiemanagement- Unternehmens bereits in der Ausbauphase sinnvoll.</p> <p>So kann von Anfang an der Medienverlauf visuell nachvollzogen werden, was in späterem Wartungs- und Betreuungsbetrieb einen erheblichen Vorteil darstellt.</p> <p>Voraussetzung: Ausschreibung der Leistung 6.1.1 und/oder 6.1.2</p> <p>z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Überprüfung der Luftdichtheit (Blower-Door-Test)</li> <li>– sorgfältige Ausführung der Wärmeschutzarbeiten</li> </ul>
<p><b>7 Mitwirken bei der Vergabe</b></p> <p>Bearbeitung gem. HOAI</p>	
<p><b>8 Objektüberwachung</b></p> <p>Überprüfung der energetisch relevanten Ausführungsqualitäten</p> <p>Einweisung des nach 6.1.2 ausgewählten Energiemanagementunternehmens in das Energie-, Wärme- und Versorgungskonzept</p>	

<p><b>9 Objektüberwachung und Dokumentation</b></p>	
<p>9.1 Übergabe des Energiebedarfsausweises nach EnEV</p>	<p>Kurzübersicht sämtlicher energetisch relevanter Eckdaten. Kategorisierung des Gebäudes</p>
<p>9.2 Wartungscheckliste für Technische Ausrüstungen an Nutzer aushändigen</p>	<p>Komponentenliste mit Bauteilbezeichnung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Hersteller</li> <li>– Einbauort (Raum, Achse)</li> <li>– erforderl./empfohlener Wartungszyklus</li> <li>– Prüf-/Wartungstermine</li> </ul>
<p>9.3 Erstellung eines Benutzerhandbuches Energie</p>	<p>Im Gegensatz zu den vom Fachunternehmen zu erstellenden Revisionsunterlagen erfasst das Benutzerhandbuch Energie sämtliche energetisch relevanten Verbraucher der Gewerke Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Lüftungs-/Kältetechnik und Elektrotechnik in einer logisch gegliederten Zusammenfassung mit entsprechenden Hinweisen.</p>

Um den Erfolg von Energiemanagement langfristig zu sichern, ist eine fachgerechte, regelmäßige Betreuung der Anlagen auch nach Realisierung der technischen Anlagen notwendig. Der optimale Einsparerfolg wird erzielt, wenn von der Konzeption bis zur *Betriebsführung* alles in einer Hand liegt.

## 5. Betriebsmanagement

Eine gebäudetechnische Anlage besteht aus zahlreichen Komponenten und Elementen. Um die Funktionalität und Auslegungsparameter dieser Komponenten und dieser Anlage unter verschiedenen Einsatzbedingungen zu gewährleisten, muss man die Anlagen- und Betriebstechnik, die gesetzlichen Vorschriften, die Integration in der Immobilie sowie die Sicherheitstechnik sorgfältig beachten.

### 5.1 Ziele des Betriebsmanagements

Sinn und Notwendigkeit des Betriebsmanagements in der TGA-Planung ergibt sich aus folgender Zielstellung:

- Gefahrenabwehr
- Risiken erkennen und minimieren
- Einhaltung der gültigen Gesetze, Normen und Vorschriften
- Einhaltung der gültigen Regel der Technik
- Überprüfung der Anlagentechnik
- Überprüfung der Einhaltung aller sicherheitsrelevanten Anforderungen
- Optimierung des Gebäudebetriebes
- Optimierung der *Betriebskosten*
- Optimierung des Energieverbrauches
- Optimierung der technischen Vorbereitung der Objektbewirtschaftung

### 5.2. Anwendung und Einordnung des Betriebsmanagements in den Planungsprozess

#### 5.2.1 Anlagentechnik

Das Zusammenwirken aller Komponenten einer gebäudetechnischen Anlage erfordert nicht nur die richtigen und notwendigen Parameter dieser Komponenten auszuwählen, sondern auch die Randbedingungen nach den heutigen Anforderungen zu beachten. Exemplarisch sollten folgenden Themen Beachtung geschenkt werden:

- Hygiene
- Umweltbelastung
- Schallschutz
- Energiewirtschaft
- Messtechnik
- *Gebäudeautomation*
- Korrosion
- Hydraulik, Armaturen, Geschwindigkeit, Sicherheitselemente
- Teillastbetrieb
- Komponenten, Material, Belastung, Zusammenpassen
- Auswahl geeigneter Systeme
- Brandschutz
- Sicherheitstechnik

### 5.2.2 Einsatz von Gebäudeautomation (GA)

Die Anforderungen an die Anlagentechnik und somit auch an den Betreiber, nehmen stark zu. Durch die Gebäudeleittechnik wird dem Betreiber ein wirksames Instrument gegeben, seine Anlagen koordiniert und damit kosten- und energieoptimal zu fahren.

Besonders hilfreich ist vor allem die Verfolgung von Betriebsstörungen, eine Gebäudeleittechnik, die in der Lage ist, Betriebsstörungen mit Uhrzeit, Parameter und Lokalisierung zu erfassen über Drucker, Fax oder Modem auszugeben und die Möglichkeit der Fernüberwachung und Fernwirkung anbietet.

Der flexible und stufenweise Aufbau einer Gebäudeleittechnik (GLT) eröffnet jedem Anwender die Möglichkeit, eine an seine Bedürfnisse angepasste Systemlösung zu finden und seinen Aufgaben voll gerecht zu werden.

Die heutigen Anforderungen an die GA des intelligenten Gebäudes im technischen und kaufmännischen Sinne sind:

- gewerkeübergreifende firmenneutrale GLT,
- integrierte Überwachung und Steuerung aller haustechnischen Gewerke,
- leichte Austauschbarkeit der verschiedenen Geräte und Anlagenteile von verschiedenen Herstellern („Best in Class“),
- gewerkeübergreifende Energieoptimierung,
- freie Entscheidung bei der Produktauswahl bei Erweiterungen und Erneuerungen
- offener Datenaustausch für *Facility Management* Aufgaben,
- Integration der technischen, infrastrukturellen und kaufmännischen FM Dienste

Über Adern sparende Bussysteme werden die Automationsstationen heute untereinander vernetzt und an die GLT angeschlossen. Dadurch reduzieren sich die Kosten für GLT/DDC-System erheblich, wodurch die Einsatzmöglichkeiten deutlich steigen.

Mit den Funktionen der GA lassen sich u. a. folgende Managementaufgaben verwirklichen:

- Reduzierung der Energiekosten durch bedarfsgerechten Anlageneinsatz durch Teillastbetrieb und Zeitschaltprogramme;
- Reduzierung von Anlagenkosten durch rechtzeitige Anlagenwartung und damit Vermeidung von Störungen und Ausfällen;
- Erhöhung der Betriebssicherheit durch Plausibilitätsüberprüfungen und frühzeitige Fehlererkennung;
- Optimierung des Personaleinsatzes durch zentrale Anlagensteuerung, Überwachung und Koordinierung des Arbeitsablaufes;
- Erhöhung des Nutzerkomforts durch automatische Anpassung der Regel- und Steuerparameter bei Nutzungsänderungen.

Eine umfassende Anwendung von *Facility Management* setzt eine Integration der statischen Informationen und Betriebsdaten aus dem Planungszeitraum und der statischen und dynamischen Daten während der Betriebsphase voraus. Dazu ist ein leistungsfähiges Datenbank-System mit verteilten Rechnerstrukturen notwendig.

Im Vordergrund der Automation stehen nicht mehr allein Regelungs- und Steueraufgaben, sondern zunehmend die Optimierung der Betriebsweise von Anlagen hinsichtlich des Einsatzes von Energie, der Betriebsmittel und sonstigen Ressourcen, insbesondere der Personaleinsatz. Dies erfordert nicht nur höhere Regelgüte und Flexibilität der Steuerung, sondern auch die Fähigkeit, aus der Bilanzierung der Vergangenheit Prognosen für die

Zukunft zu erstellen. Dies ist eine Aufgabe, die mit herkömmlicher Regel- und Steuerungstechnik nicht lösbar war.

Informationen, die während des Betriebes der *Gebäudeautomation* aufgenommen werden, werden als Störstatistik im Instandhaltungsmanagement verarbeitet. Das Energiemanagement basiert auf Messwerten alle online-Daten aus der *Gebäudeautomation*, die als Betriebsdaten langfristig gespeichert werden.

### 5.2.3 Sicherheitstechnik des Gebäudes

Während in der Vergangenheit Sicherheit überwiegend mit Zutrittsicherung, Überwachung, Gefahrenmeldetechnik und Brandschutz gleichgesetzt wurde, hat sich die tatsächliche Bedeutung in der betrieblichen Praxis stark verändert.

Heute versteht man Sicherheit für ein Unternehmen als eine ganzheitliche disziplinübergreifende Aufgabenstellung zur Gewährleistung der Verfügbarkeit aller wichtigen Unternehmensfunktionen.

Neben den selbstverständlich immer noch wichtigen und immer wichtiger werdenden klassischen und zur Zielerreichung der Sicherstellung der Verfügbarkeit dienenden Sicherheitstechniken (Eigentumsschutz und Brandschutz) die vornehmlich Verfügbarkeit von Kernprozessen garantieren, müssen heute vor allem auch Datennetze für die "Produktion" eines Betriebes sichergestellt werden, ebenso die Frage der Infrastruktur.

Wer gewährleistet heute, dass ein für ein Unternehmen geplantes *Objekt* nicht bald von vier oder mehr Firmen genutzt wird; was ist mit den Netzen?; was ist mit den Erschließungsthemen, gemeinsam genutzter Infrastruktur, bei unter Umständen gegenläufigen Sicherheitsinteressen?

## 6 Wartungs- und Instandhaltungsmanagement

Die *Instandhaltung* umfasst alle Maßnahmen zur Bewahrung und Wiederherstellung des Soll-Zustandes sowie zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes von technischen Mitteln eines Systems :

Im Einzelnen heißt das:

<i>Wartung:</i>	Maßnahmen zur Wiederherstellung des Soll-Zustandes
<i>Inspektion:</i>	Maßnahmen zu Wiederherstellung des Ist-Zustandes
<i>Instandsetzung:</i>	Wiederherstellung des Soll-Zustandes

### 6.1 Ziele des Wartungs- und Instandhaltungsmanagements

Sinn und Notwendigkeit des Wartungs- und Instandhaltungsmanagements in der TGA-Planung ergibt sich aus folgender Zielstellung:

- Verbesserung der Anlagenverfügbarkeit
- Minderung der Ausfallwahrscheinlichkeit
- Reduzierung von Instandhaltungskosten
- langfristige Funktions- und Werterhaltung der Anlage
- Vermeidung von Neuinvestitionen für bestehende Anlagen
- günstige Betriebskostenbilanz
- Instandhaltungskosten planen bzw. Investkosten sichern

### 6.2 Anwendung und Einordnung im Planungsprozess

Erst eine fachgerechte *Instandhaltung* der haustechnischen Anlagen und Anlagenteile gewährleistet einen optimalen Wirkungsgrad und die energiegünstigste Betriebsweise unter Einhaltung definierter Komfortgrenzen.

#### 6.2.1 Grundsätze

##### 6.2.1.1 Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer der haustechnischen Anlage hängt von folgenden Faktoren ab:

- Betriebszeit
- *Instandhaltung*
- Umweltbedingungen

Die Nutzung von technischen Anlagen ist ohne Abnutzung nicht möglich. Die Lebensdauer der Techn. Anlage ist mit 20 bis 30 Betriebsjahren zu beachten.

### 6.2.1.2 Instandhaltungskosten

Die Instandhaltungskosten der haustechnischen Anlage hängen von folgenden Faktoren ab:

- Größe, Art, und Alter der Anlage
- *Qualität* der Komponenten und des Wartungspersonals
- Betriebszeiten

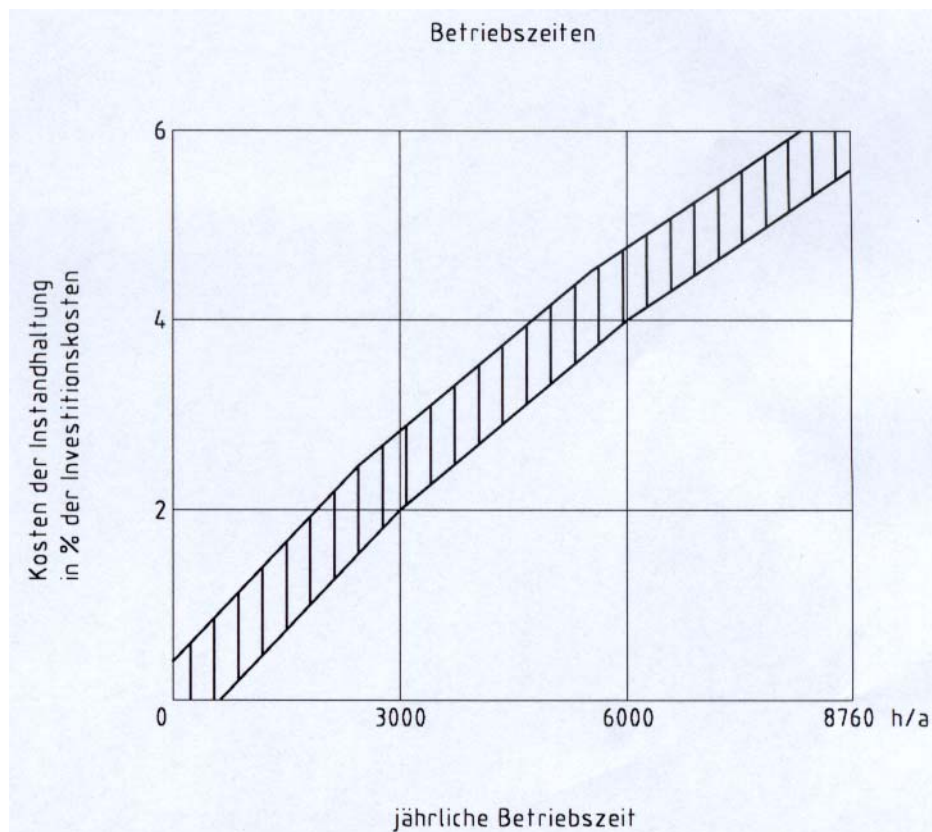


Bild 8: Richtwerte für jährliche Kosten für die *Instandhaltung* in Abhängigkeit von der Betriebszeit

Die Instandhaltungskosten bilden bis zu 6% der Investkosten und sollen in das Bauherrenbudget eingeplant werden.

### 6.2.1.3 Die Umlage

Neubau und große *Instandsetzung* sind Sache des *Eigentümers*. *Betriebskosten* (*Wartung*, *Inspektion* und kleine *Instandsetzung*) gemäß Anlage 3 der II. Berechnungsverordnung sind umlagefähig und somit Sache des *Mieters*. Ein Interessenkonflikt ist damit vorhanden.

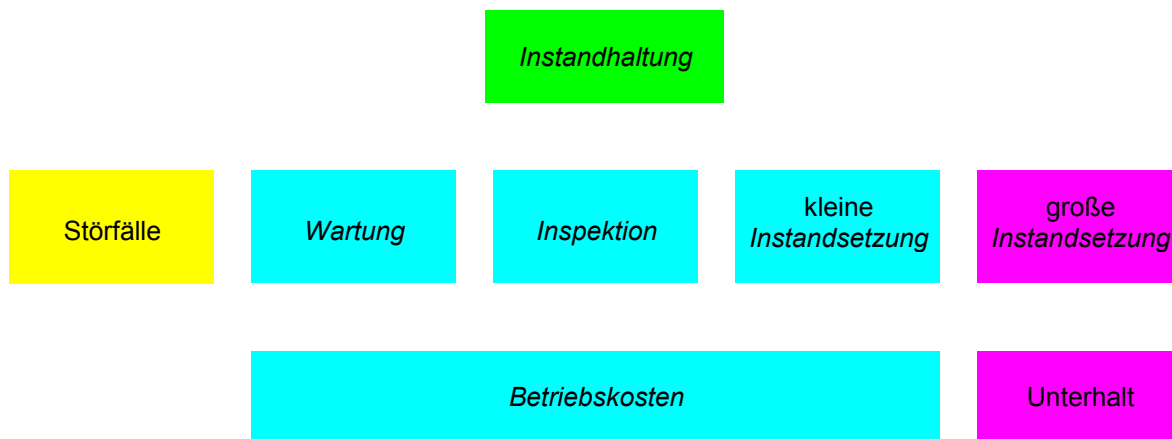


Bild 9: Struktur der *Instandhaltung*

### 6.2.1.4 Die ganzheitliche Lösung

Um ein integrales Wartungs- und Instandhaltungsmanagement möglich zu machen ist es notwendig, von Grund auf eine ganzheitliche Betrachtungsweise offen zu legen. Ein System, das einen gewerkeübergreifenden Zugriff auf alle technischen Daten ermöglicht, wird gewünscht. Es muss jederzeit die Möglichkeit bestehen, sich einen Überblick über den Zustand der Technischen Gebäudeanlagen und der Prozesse zu verschaffen. Ein kontinuierliches Beobachten und eine kontinuierliche Datenaufbereitung ist unumgänglich. Die *Gebäudeautomation* liefert die anlagenbezogen relevanten Daten, wie Störungs- und Wartungsmeldungen für die vorbeugende *Wartung*. Hierzu zählen unter anderem Grenzwerte, Schalthäufigkeit, Betriebsstunden, Verschmutzungsgrad sowie Wirkungsgradermittlung. Die zentrale Aufbereitung und Ausgabe in der Leitebene in Verbindung mit *CAFM*-Systemen bietet die Möglichkeit zur schnellen Störungsbeseitigung und zum Organisieren rationeller Instandhaltungsvorgänge.

### 6.2.2 Konzeption

Bei der Neuplanung bzw. Auswertung von vorhandenen technischen Gebäudeanlagen soll möglichst exemplarisch auf folgende Betrachtungspunkte Wert gelegt werden.

- Optimaler Wirkungsgrad bei der Auslegung der Anlagekomponenten
- Platzbedarf für Instandhaltungsarbeiten (z.B. Wärmetauscher herausziehen etc.)
- Anlagen für Teilabspernung geeignet (*Instandhaltung* während des Betriebes)
- Revisionsöffnung bei allen versteckten Armaturen oder Komponenten vorsehen (z.B. bei abgehängten Decken oder Bullaugen bei Klimazentralen)

- Sicherstellung des Raumes für Zwischenlagerung von Verbrauchsstoffen
- Umweltbedingungen der Anlagen und Zentralen sowie Aufstellungsorte beachten
- *Qualität* der Komponenten und Elemente
- Einheitlicher Materialeinsatz
- Vermeidung von Erscheinungen wie
  - Korrosion
  - Verschmutzung
  - Verkalkung
  - Infektion
- schnelle Verfügbarkeit der Elemente  
Mögliche Renovierung und Umbaumaßnahmen
- Erforderlicher Einsatz im kritischen Bereich (z.B. Doppelpumpe)
- Eindeutige Kennung von Komponenten (Beschilderung, Beschriftung, Nummerierung)
- Reinigungsmöglichkeiten mit den dazugehörigen Versorgungs- und Entsorgungsmöglichkeiten
- Entlüftungs-, Füll-, Nachfüll- und Entleerungsmöglichkeiten
- Unfallverhütungsvorschriften
- Leistungsprogramme für *Instandhaltung* (z.B. VDMA 24186)
- Ausreichende Möglichkeiten zum:
  - Messen
  - Absperrern
  - Justieren
  - Befestigen
  - Abschalten
  - Probeentnahme
- Übersichtspläne / Schaltbilder in den Zentralen
- Armaturenauswahl mit Austauschmöglichkeiten
- Schutz der Isolierung im begehbaren Bereich
- Lampentest an Schalttafel

- Entsorgung der verbrauchten Materialien und Elemente nach dem Abfallgesetz (Sondermüll)
- Möglichkeit zur Fernüberwachung
- Transportvorschriften
- frühestmögliche Klärung über den Einsatz von *CAFM*-Systemen mit Schnittstelle zur *Gebäudeautomation*

## 7 Umweltmanagement

Umweltmanagement und Recyclingsmaßnahmen gewinnen einen zunehmend höheren Stellenwert in unserer Gesellschaft.

Der Umweltschutz umfasst folgende Bereiche:

- Luftreinhaltung
- Abwasserbehandlung
- Gewässerschutz
- Abfallbehandlung
- Lärminderung

### 7.1 Ziele des Umweltmanagements

Sinn und Notwendigkeit des UM in der TGA-Planung ergibt sich aus folgenden Zielstellungen:

- Einhaltung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) und dessen Verordnungen als ein umfangreiches Gesetzwerk zum Umweltschutz, das durch Verwaltungsvorschriften und Durchführungsverordnungen Einfluss auf die Planung, Errichtung und den Betrieb von Technischen Anlagen ausübt.
- Aufdeckung von ökologischen Schwachstellen als Verbesserungspotential
- Bewertung des stofflichen und energetischen Einsatzes in den haustechnischen Anlagen
- Nachhaltige ressourcensparende Planung
- Senkung der Belastung öffentlicher Kanalnetze und natürlicher Vorfluter
- Einhaltung und Wiederherstellung des natürlichen Wasserkreislaufes
- Verbesserung der Klimabedingungen, besonders in innerstädtischen Gebieten und industriellen Ballungszentren
- Senkung der Kosten für Wasser, Abwasser und Energie

### 7.2 Anwendung und Einordnung des Umweltmanagements in den Planungsprozess

Ein durchdachtes gebäudespezifisches Konzept senkt den Wasser- und Energieverbrauch beträchtlich und schont dadurch Budget und Umwelt zugleich.

Unter Beachtung der sich ständig weiterentwickelnden Umweltvorsorge von Städten, Gemeinden und privaten *Bauherren* ergeben sich exemplarisch folgender Planungssichtspunkt und Überprüfungskriterien bei der Konzeption der haustechnischen Anlagen:

- Bewirtschaftung von Niederschlagswasser (Versickerung, Nutzung)
- Grauwassernutzung
- Nutzung von Sonnenenergie

- Hygiene für Trinkwasseranlagen
- Nutzung von Erdwärme
- Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung
- Einhaltung von *MAK-Werten*  
(Gase, Dämpfe, Gerüche, Staubbelastung)
- Entsorgung wassergefährdender Stoffe
- Auswahl der Betriebsmittel (z.B. Kältemittel etc.) nach der Umweltverträglichkeit
- Radioaktivität
- Smog
- Entsorgungs- und Recyclingfähigkeit
- Luftelektrische Einflüsse
- Beleuchtung
- Herstellung von verwendeten Stoffen im Zusammenhang mit der Umweltverträglichkeit

## 8 Kostenmanagement

Eine Bauabwicklung ist immer so gut, wie es die Reife und *Qualität* der planerischen Vorbereitung zulässt. Die Kostenermittlungen haben deshalb für die Steuerung von *Projekten* in allen Phasen sowohl frühzeitig genug und hinreichend genau vorzuliegen als auch ausreichend transparent und stets nachvollziehbar zu sein.

Eine Entscheidung zugunsten einer technischen Lösung oder eines bestimmten technischen Systems darf nicht nur unter dem Gesichtspunkt geringstmöglicher Investitionskosten erfolgen, sondern auch spätere *Betriebskosten* und absehbare Unterhaltungskosten müssen in die Betrachtung einbezogen werden.

Bei der Ermittlung der Kosten sind vier Kostengruppen zu berücksichtigen:

- Kapitalgebundene Kosten
  - Anlagenkomponente
  - Bauliche Anlagen
  - Maßnahmen zum Schall-, Brand- und Wärmeschutz
  - Anschlusskosten
  - Instandsetzungskosten
  - Erneuerungskosten
- Bedarfs- (Verbrauchs-) gebundene Kosten
  - Energiekosten
  - Kosten für Betriebsstoffe
- Betriebsgebundene Kosten
  - Bedienen
  - Reinigen
  - Instandhalten
- Sonstige Kosten
  - Versicherungen
  - Steuern
  - Allgemeine Abgaben
  - Anteilige Verwaltungskosten
  - Gewinn und Verlust

### 8.1 Ziele des Kostenmanagements

Sinn und Notwendigkeit des Kostenmanagements ergibt sich aus folgender Zielstellung:

- Erstellung von Kostenermittlungen zur Finanzierungsentscheidung
- Kostenplanung
- Kostensteuerung
- Kostenkontrolle
- Einhaltung von Kostenvorgabe und Budget

- Analyse, Planungsalternative und Wertung mit Kostenuntersuchung (Optimierung)
- Ermittlung von Kostenkennwerten
- frühzeitige Entwicklung von Betriebskonzepten
- Benchmarking
- *Kostenfeststellung*
- Wirtschaftlichkeitsuntersuchung
- Kosten - Nutzen - Analyse
- Auswertung der Angebote und Mitwirkung bei der Vergabe

## 8.2 Anwendung und Einordnung des Kostenmanagements im Planungsprozess

### 8.2.1 Kostenermittlung

Die Benennung der zu erwartenden Kosten bildet das Hauptkriterium der Frage, ob der *Bauherr* sein Bauvorhaben realisieren möchte oder kann. Deshalb müssen die Kostenermittlungen mit größter Sorgfalt vorgenommen werden.

#### 8.2.1.1 Empirische Methode

Die Abrechnungswerte aus realisierten *Projekten* werden vom Planer im Rahmen der Projektdokumentation errechnet, zusammengestellt und verfahrensmäßig festgelegten Kostenkennwerten zugeordnet.

Die Kostenkennwerte werden spezifisch nach den Gewerken abgeleitet.

Die praktische Erfahrung zeigt exemplarisch folgende Einheiten:

Gewerk	Einheit
Sanitärtechnik	DM/Sanitärgegenstand
Heizungstechnik	DM/kW-Leistung bzw. DM/m <sup>2</sup>
Lüftungstechnik	DM/m <sup>3</sup> ,h
Elektrotechnik	DM/m <sup>2</sup>
Sprinkleranlagen	DM/m <sup>2</sup> bzw. DM/Sprinklerkopf

#### 8.2.1.2 Kostenermittlung nach DIN 276

Zeitgleich zum Planungs- und Ausführungsablauf erfolgt eine stufenweise Kostenüberwachung.

Kostenermittlungen haben den Zweck, die zu erwartenden Kosten als Grundlage für Planungs- und Ausführungsentscheidungen möglichst treffend vorauszuberechnen bzw. entstandene Kosten in ihrer tatsächlichen Höhe festzulegen. Sie sind in ihrer Genauigkeit von den zur Verfügung stehenden Angaben und vom jeweiligen Stand der Planung bzw. von den Abrechnungsunterlagen abhängig.

DIN 276, T 3 unterteilt die entstehenden Kosten in vier Abschnitte, die entsprechend dem Planungs- und Baufortschritt aufgliedert sind:

- *Kostenschätzung*
- *Kostenberechnung*
- *Kostenanschlag*
- *Kostenfeststellung*

Nach der Auffassung des Gesetzgebers bildet der Entwurf und damit die *Kostenberechnung* das Kernstück des Planungsprozesses, der i.d.R. spätestens zu diesem Zeitpunkt eine Entscheidung für oder gegen das *Projekt* fällt.

Bild 10: Gliederung der Gesamtkosten nach DIN 276 mit 3 Ebenen nur für Kosten-  
gruppe 4

Bild 11: Kostenverlauf nach Leistungsphasen

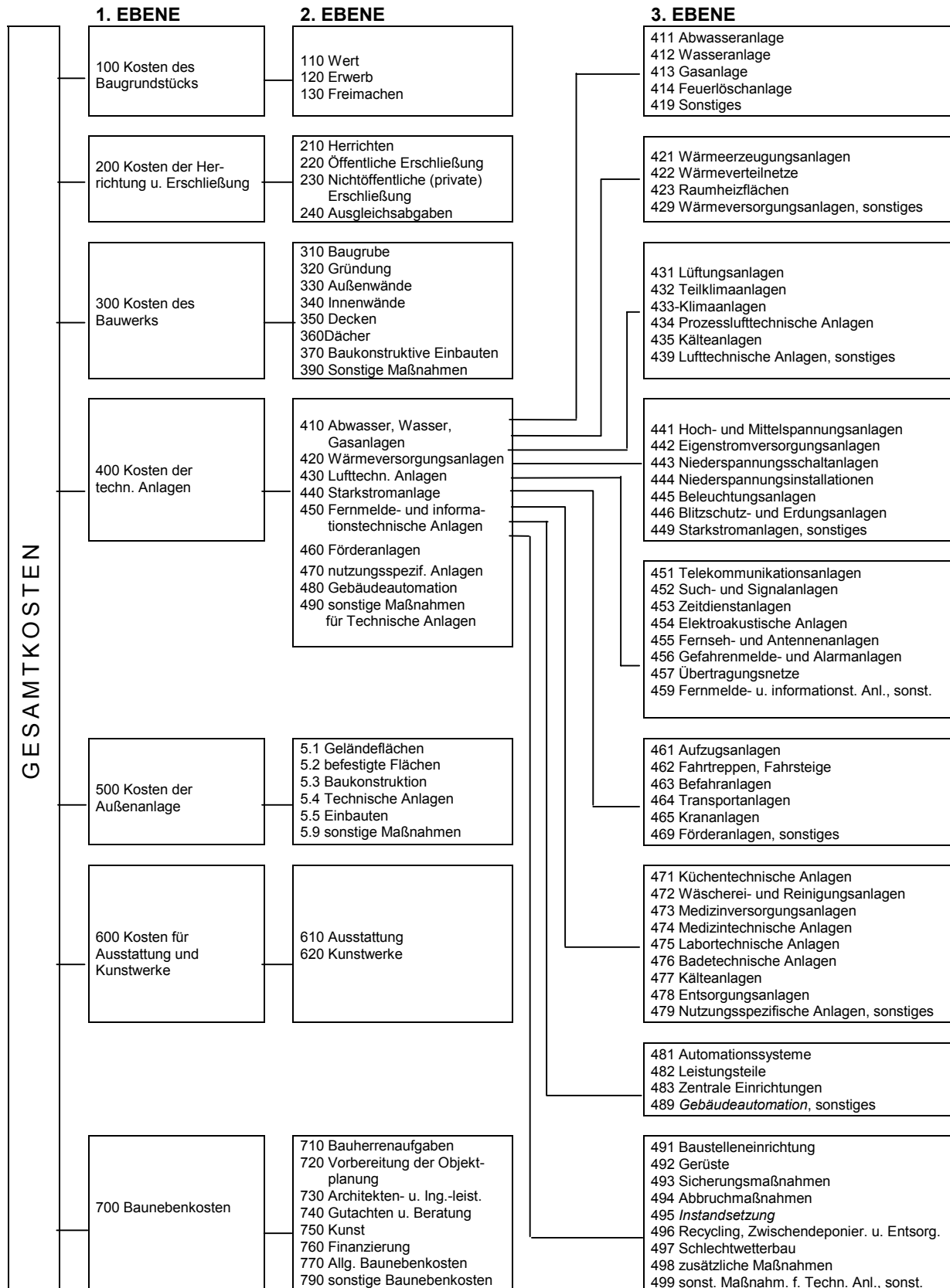


Bild 10: Gliederung der Gesamtkosten nach DIN 276 mit 3 Ebenen nur für Kostengruppe 4

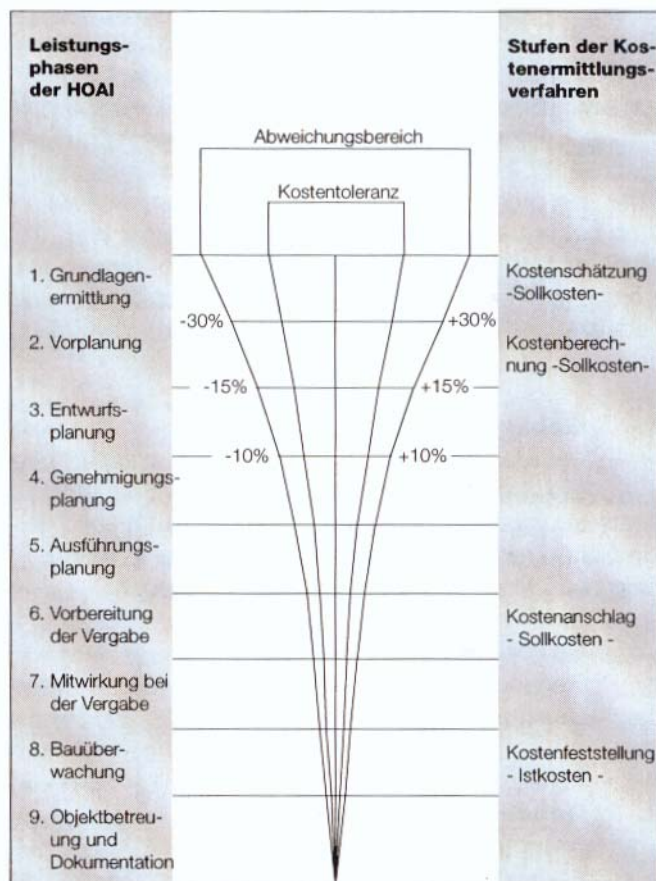


Bild 11: Kostenverlauf nach Leistungsphasen

### 8.2.1.3 Baunutzungsphase

Die Baunutzungskosten sind sämtliche laufende Aufwendungen innerhalb der Nutzungsphase eines Gebäudes, d.h. Kosten, die regelmäßig oder unregelmäßig wiederkehren. Als *Nutzungskosten* werden die laufenden Kosten in DM/Monat oder DM/Jahr ausgewiesen. Kosten sollen vorzugsweise netto angegeben werden.

Die Nutzungskostengliederung nach DIN 18960, Ausgabe 08/1999 sieht drei Ebenen vor; diese sind durch dreistellige Ordnungszahlen gekennzeichnet. In der ersten Ebene der Nutzungskostengliederung werden die Gesamtkosten in folgende vier Nutzungskostengruppen gegliedert:

- 100 Kapitalkosten
- 200 Verwaltungskosten
- 300 *Betriebskosten*
- 400 Instandsetzungskosten (Bauunterhaltungskosten)

(Tabelle 1, DIN 18960, Ausgabe 08/1999)

### 8.2.2 Wirtschaftlichkeitsberechnung

Wie sind Investitionen in gebäudetechnischen Anlagen wirtschaftlich bewertet?

Die Richtlinie VDI 2067, Stand 02/1999, Entwurf behandelt die Berechnung der Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen. Sie gilt für alle Gebäudearten und besteht aus insgesamt 18 Blättern, wobei Blatt 1 Tabellen mit Angaben zur rechnerischen Nutzungsdauer sowie zum Aufwand für Bedienung, *Wartung* und *Instandsetzung* der Anlage enthält.

Dieses Verfahren geht von Jahreskosten während der Anlagennutzungsdauer aus und bietet vor allem dann Vorteile, wenn Anlagen oder Komponenten mit verschiedenen Laufzeiten (Lebensdauer) verglichen werden sollen.

Dieses statische Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung hat den Nachteil, dass es von den gesamten festen Jahreskosten während der Anlagennutzungsdauer ausgeht und die unterschiedlichen Änderungsraten einzelner Größen nicht berücksichtigt. Zwar bietet das Beiblatt 1 der VDI 2067 ein dynamisches Verfahren an, jedoch ist die Vorausberechnung der Preis- und Kostenänderungen während der Lebensdauer unsicher, da Steigerungsraten nur sehr schwer prognostiziert werden können.

## 9. FM-gerechte Dokumentation

Alle Vorgänge, die zur erfolgreichen Abwicklung eines Bauprojektes erforderlich sind, bedürfen bestimmter Dokumentationsformen.

Mit Blick auf die spätere Gebäudebewirtschaftung ist die Übergabe von Planungsdaten an den *Bauherrn* in EDV-gestützter Form notwendig. Hierbei ist bei Planungsbeginn abzustimmen, welche Daten und in welcher Form die Dokumente zu übergeben sind. Solche Abstimmung sollen in *Projekt-* oder *Organisationshandbüchern* festgelegt werden.

Zwischen den Planungsbeteiligten und mit dem *Bauherrn* soll ein durchgängiges Kennzeichnungssystem vereinbart werden, was die Dokumentation einschließt.

### 9.1 Informationssysteme

Bauen steht hier für Entwicklung, Planung, Ausführung und Nutzen einer Immobilie. Dabei ist ersichtlich, wie heterogen die Aufgaben und vor allem ihre unterstützenden dv-Werkzeuge sein können (Bild 12). Damit der erwartete Informationsfluss gesichert werden kann, sind zwingend Vereinbarungen über Datenaustausch, Layerbelegung etc. zwischen *Bauherrn*, Architekten, Statiker, TGA-Planer und Sonderingenieure zu treffen. Abgesehen von anderen planerteaminternen Organisationsroutinen ist auch

- das Raumbuch
- der projekt- und planungsbegleitende Verkehr
- begleitende Berechnungen und Überlegungen
- Ausfertigung der Pläne

festzuhalten.

Die einfachste Form von Informationssystemen ist dann gegeben, wenn zum gleichen *Projekt* eine Erfassung, Verarbeitung, Nutzung und Aktualisierung von Daten existiert.

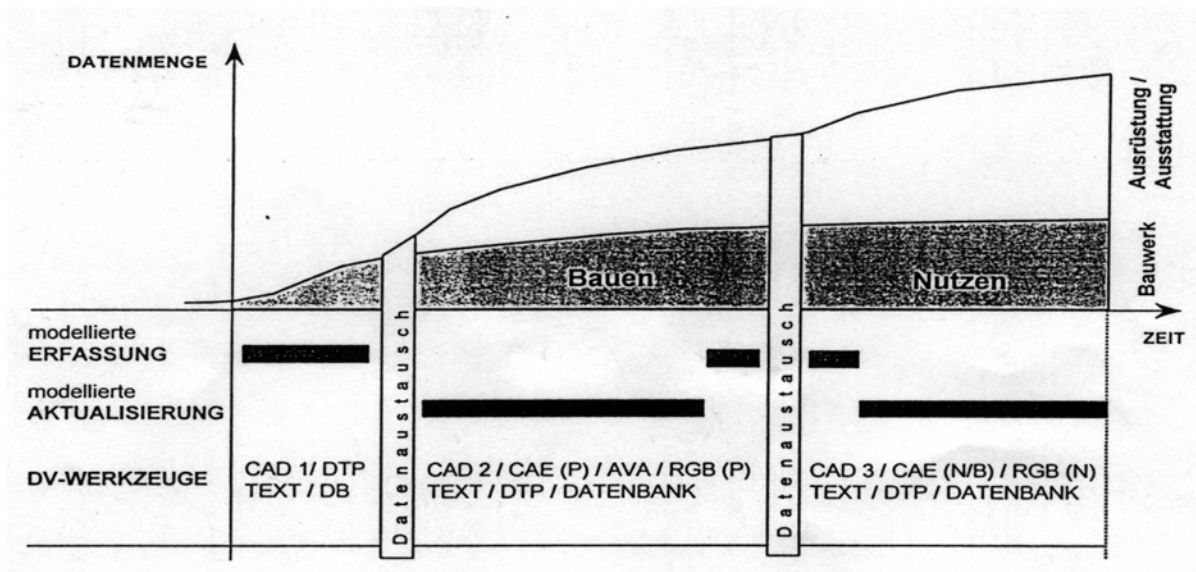


Bild 12: Informationsverarbeitung

## 9.2 Datenpool

Durch die zentrale Verwaltung der Dokumente soll sichergestellt werden, dass alle Planer gleichzeitig Zugriff auf den jeweiligen aktuellsten Planstand haben.

Die Datenpool-Verwaltung umfasst die Bereitstellung einer vorabzustimmenden Verzeichnisstruktur für die verschiedenen Bearbeitungsphasen, eine fortlaufende Protokollierung des Datenaustausches, eine regelmäßige Datensicherung und eine zuverlässige Virenprüfung.

Insbesondere sind Zugangsberechtigungen der Beteiligten zu klären (wer darf - wann - was - lesen oder schreiben), gegenüber einem Zugriff Dritter sind Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Für die beteiligten Planer müssen Regelungen über das Einspielen von Daten sowie das Abholen von Daten getroffen sein.

## 9.3 CAFM-System

In der heutigen Wirtschaftslage wird bei privaten öffentlichen Institutionen die Notwendigkeit einer effektiven Ausnutzung und Kontrolle der vorhandenen Ressourcen immer dringlicher. Der Einsatz moderner Kontrollinstrumente kann die Produktivität und Profitabilität bei strategischen Entscheidungen über Zukunftswachstum und Veränderungen in der betrieblichen Organisation grundlegend verbessern. Ein CAFM-System hat vielfältigen Einfluss auf die Kontrolle und das Management der gesamten Ressourcen einer Organisation.

CAFM ist ein interdisziplinärer Datenpool. Aus diesem lassen sich jederzeit komplette und aktuelle Daten entnehmen, mit deren Hilfe schnell und umfassend auf alle das *Projekt* betreffenden Belange reagiert werden kann.

Die mit *CAFM* erreichbare Datenkontinuität schafft eine breite informelle Basis für Analysen, Planungs-, und Entscheidungsprozesse, die es dem Nutzer ermöglicht, nachvollziehbare und abgesicherte Aussagen über ein *Objekt* zu treffen.

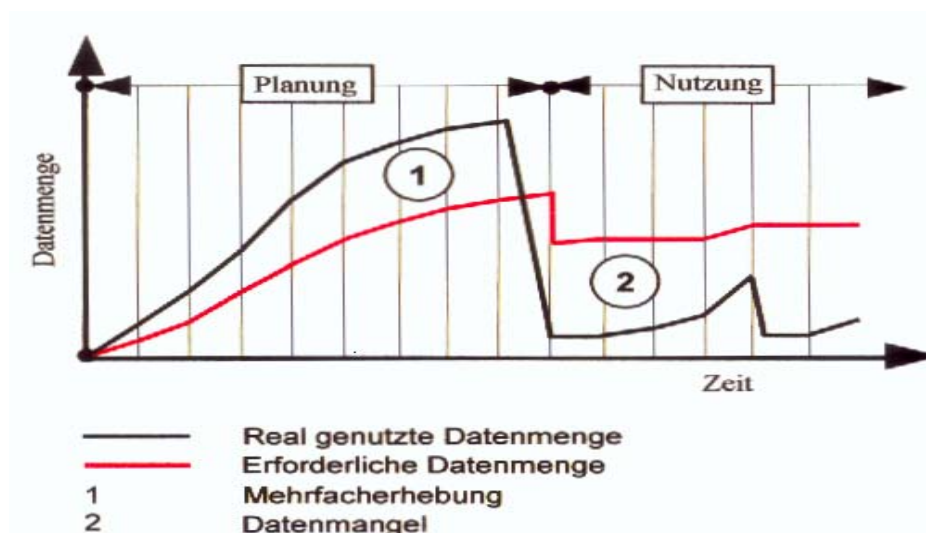


Bild 13: Info Planen/Bauen/Nutzen

In *CAFM*-Programmen finden sich Software-Bestandteile, die in der Kombination sowohl technischer als auch kaufmännischer Arbeitsprozesse unterstützen.

Kaufmännischen Ursprungs sind die Komponenten *Decision Support Systems*, *Word Processing* und *Management Information Systems*.

Aus dem technischen Bereich stammen die Komponenten *Computer Aided Engeneering (CAE)* und *Computer-Aided Design (CAD)*

Diese fünf EDV-Technologien stellen im Wesentlichen die Grundsteine von *CAFM*-Programmen dar und werden herstellerepezifisch zur Generierung und Verbindung der FM-Komponenten genutzt. Damit aus diesen Technologien ein anwenderfreundliches, allseitig offenes und multifunktionales Medium werden kann, bedarf es verschiedener Verknüpfungstechniken, dies sind u. a.:

- *Objekt linking and Embedding (OLE)*
- *Dynamic Data Exchang (DDE)*
- *COM-Technologie*
- *Multiple Document Interface (MDI)*

*CAFM*-Programme bilden eine flexible Ordnungsstruktur für verschiedenste Datenbestände. Hilfsprogramme strukturieren die importierten Dateien und sorgen für eine Anordnung nach vereinheitlichten, logischen und geometrischen Zusammenhängen. Der modulare Aufbau bietet die Möglichkeit, für jeden Anwender ein passendes *CAFM*-Paket zu konzipieren, in welchem seine Anforderungen an das System definiert, die *Qualität* seiner vorhandenen Daten berücksichtigt und die Gewichtung der Komponenten untereinander geregelt wird.

Die für *CAFM* relevanten Daten gelangen teils aus Fremdanwendungen, teils aus Datenbanken und teils durch direkten Input der Nutzer in das System.

Eine Schwierigkeit besteht nun darin, dass die anfallenden und zu verwaltende Datenmenge äußerst heterogen ist: Sie wird von verschiedenen Anwendern mit unterschiedlicher Hard- und Software und unterschiedlichem Informationsgehalt erzeugt. Auch der Zeitpunkt der Datenerstellung variiert: Ein Teil der Daten wird im Laufe des Planungs- und Realisierungsprozesses erzeugt, ein weiterer Teil im Laufe der Gebäudenutzung.

Die Computerindustrie hat bislang wenig allgemeingültige Standards hervorgebracht - häufig sind äußerst spezialisierte DV-Lösungen im Einsatz, die vor allem in der Kommunikation mit Fremdsystemen und im vernetzten Betrieb Fragen aufwerfen. Solche „Inselösungen“ sind ein schweres Erbe für Integrierte Systeme wie *CAFM* und daher im interdisziplinären Planungsprozess nur bedingt einsetzbar. *CAFM*-Programme können ihrer Funktion als umfassendes, netzwerk- und datenbankgestütztes Informationssystem daher nur gerecht werden, wenn sie in der Lage sind, die Vielfalt der verwendeten Sprachen zu beherrschen. Als „Dolmetscher“ dienen hier Konvertierungsprogramme, mit welchen die Fremddaten der verschiedenen Programme eingelesen und übersetzt werden können.

Zwischen *CAD*-Systemen und Datenbanken finden SQL-Schnittstellen zunehmend Verbreitung, DXF- und DWG-Schnittstellen dienen der Implementierung graphischer Daten. Als Bindeglied zu kaufmännischen orientierten Anwendungen (beispielsweise SAP oder MS Excel) sind u. a. *OLE*-Schnittstellen anzutreffen.

Durch frühzeitige Vernetzung des *CAFM*-Rechners mit der Gebäudeautomationstechnik kann der Datenaustausch direkt für den Gebäudebetrieb genutzt werden.

## 10. FM-gerechte Ausschreibung

Die Realisierung eines Bauvorhabens erfordert in der Regel die Beauftragung von ausführenden Firmen. Mit der Ausschreibung wird das Ziel verfolgt, über Preisangebot von mehreren Anbietern das wirtschaftlichste Angebot zu erhalten.

### 10.1 Grundlagen der Leistungsbeschreibung

Die Ausschreibung muss umfassende und eindeutige Auskünfte über Art und Umfang der Leistungen sowie alle, die Preisermittlung beeinflussenden Umstände, beinhalten.

Nach § 1 VOB/B gelten die Ausschreibungs- oder Verdingungsunterlagen besonders bei Rechtsstreitigkeiten in nachstehender Reihenfolge:

- Leistungsbeschreibung (technisch)
- Besondere Vertragsbedingungen (rechtlich)
- Zusätzliche Vertragsbedingungen (rechtlich)
- Zusätzliche Technische Vorschriften (technisch)
- Allgemeine Technische Vorschriften (technisch)
- Allgemeine Vertragsbedingungen (rechtlich)

### 10.2 Formen der Leistungsbeschreibung

Zwei Formen der Ausschreibung sind marktüblich

1. Leistungsprogramm (Funktionale Leistungsbeschreibung FLB)
2. Leistungsverzeichnis (LV)

Die Funktionale Leistungsbeschreibung wird gewählt, wenn der *Bauherr* an der Ausführung durch einen Generalunternehmer interessiert ist und er die Vergabe zu einer Pauschalsumme beabsichtigt. Diese Leistungsbeschreibung wird auf der Basis der Entwurfsplanung bzw. einschließlich der Genehmigungsplanung gefertigt (Vorlage der Genehmigungsplanung).

Diese Art der Leistungsbeschreibung beinhaltet alle technischen, wirtschaftlichen, gestalterischen- und funktionsbedingten Anforderungen der zu fertigenden Leistung, sowie ggf. ein Musterleistungsverzeichnis, jedoch ohne Massenauszüge. Es empfiehlt sich immer, für später auftretende Alternativen in der Ausführung eine Einheitspreisliste anbieten zu lassen.

Nebenangebote zur Optimierung der Technischen Anlage bzw. Kosten sind meistens erwünscht.

Bei dem Leistungsverzeichnis (LV) wird die technische Anlage durch ein in Teilleistungen gegliedertes Leistungsverzeichnis beschrieben, wobei die Teilleistungen nach Gewerken unterteilt sind. In ihnen müssen folgende Leistungsmerkmale enthalten sein.

- genaue Beschreibung der Komponenten bzw. Elemente
- Materialqualität
- Mengenbedarf - nach Dimension (Massenauszug)

Für die Leistung werden bei den Angeboten von den ausführenden Firmen Einheitspreise (EP) abgefragt. Nebenangebote sind ebenfalls meistens erwünscht.

### 10.3 Gestaltung der Ausschreibung

Um die bevorstehende Bewirtschaftung eines *Objektes* zu gewährleisten, sollte möglichst auf folgende Punkte geachtet werden:

- Ablaufpläne, Ausführungsanfang und Ausführungsende müssen Bestandteil der Ausschreibung bzw. der vertraglichen Bindung sein. In diesem Rahmen sollten möglichst Einzelfristen vereinbart werden, um bessere Kontrolle bzw. bessere Durchsetzung von Maßnahmen zu gewährleisten. Die Vertragsstrafenregelung sollte in diesem Zusammenhang beachtet werden.
- Schnittstellen zwischen Vergabeeinheiten definieren bzw. sinnvoll kombinieren, damit mögliche verspätete Vorleistungen oder Abweichungen von Maßketten nicht zu Bauhemmungen oder Nachträge führen können.
- Maßstäbe für die Überprüfung der Leistungsfähigkeiten der ausführenden Unternehmen stellen um sicher zu sein, dass die Firmen in der Lage sind, die Leistungen über die Bauzeit zu erbringen.
- Die Optimierung der Technischen Anlagen im Betrieb nach einer gewissen Laufzeit soll ein Bestandteil der Leistungsbeschreibung mit folgenden Inhalten sein:
  - Kontrolle der Wirksamkeit
  - Erkennung von Auswirkungen geänderter Gebäudenutzung und Betriebszeiten
  - Übergeordnetes Energiemanagement mit zentraler Sollwertoptimierung.

Es wird auf dem heutigen Markt sehr oft zwischen *Wartung* und Optimierung verwechselt.

- Ein optionales Angebot über die *Wartung* der Anlage in der vereinbarten Gewährleistungsfrist muss ein Bestandteil der Ausschreibung sein bzw. sollte in die Auswertung der Angebote einbezogen werden.  
Nach den gültigen Vorschriften VOB/B § 13 Gewährleistung beträgt die Verjährungsfrist für die Gewährleistungsansprüche abweichend vom vereinbarten Zeitraum 1 Jahr, wenn der Auftraggeber sich dafür entschieden hat, dem Auftragnehmer die *Wartung* auf die Dauer der Verjährungsfrist nicht zu übertragen.
- Schulungsprogramm, in dessen Rahmen künftigen Beschäftigten die *Betriebsführung* und auch die Bauherrschaft mit der technischen Anlage vertraut gemacht werden kann.

## **11. FM-orientierte Objektbetreuung**

Die Leistungsphase 9 der HOAI, § 73 „Die Objektbetreuung und Dokumentation“ ist bei vielen TGA-Ingenieuren ein ungeliebtes Kind, das häufig unaukömmlich budgetiert wird. Es ist ein dringender Handlungsbedarf, da diese Leistung Objektbetreuung und Dokumentation im FM-Zeitalter eine andere Herausforderung mit anderem Inhalt darstellt.

Die Gewährleistungsverfolgung ist das Melden von Mängeln oder Schäden an gebäude-technischen Anlagen und Komponenten, die unter die Gewährleistung der Hersteller (bzw. Anlagenbauer) fallen.

Des weiteren gehören zum Leistungsumfang das Dokumentieren, Registrieren, die Unterstützung des Bauherrn bei der Durchsetzung des Gewährleistungsanspruchs sowie die Begleitung und Überprüfung der Mängelbeseitigung ebenso die Begleitung zur Abnahme und Übergabe.

Erst durch die *Instandhaltung* ist die Werterhaltung der technischen Anlagen gegeben bzw. größere Reparaturen können dadurch vermieden werden. Jedoch diese „besondere“ Leistung wird in den seltensten Fällen dem Planungsingenieur übertragen.

Nach Abschluss der Inbetriebsetzungs- und Einregulierungsphase kann entsprechend den vorbereiteten Wartungs- und Instandhaltungsverträgen mit Hilfe der ebenfalls ausgetesteten *Betriebsführungs-* und *Facility Management-*Systeme eine technisch, funktionell und kaufmännisch befriedigende *Betriebsführung* durch den Nutzer erfolgen. Jetzt muss sich erweisen, dass die während der Planungsphasen verfolgte und umgesetzte FM-Strategie erfolgreich anzuwenden ist.

Die Zeit ist reif, von Objektbetreuung zu Objektcontrolling überzugehen.

Die Unterhaltungserfordernisse müssen erkannt und optimiert werden.

Die Bestandsunterlagen inklusive Bestandsunterlagen für die Bewirtschaftung sollten mit Anschluss- und Leistungswerten ergänzt werden. Insbesondere die hochwertigen technischen Ausrüstungen, wie Fahrstuhl, Lüftung, Klimaanlage etc. bedürfen einer systemgerechten Kontrolle.

## 12. Ausblick

Wer heute ein Gebäude betreibt oder in Zukunft für den Betrieb einer Immobilie zuständig sein wird, kommt an dem Thema *Facility Management* nicht mehr vorbei.

Es herrschen veränderte Bedingungen auf dem Markt. Die Ingenieurbüros müssen sich darauf einstellen und die damit verbundene Chance nutzen.

Natürlich können die Ingenieurbüros nicht in konventionellem Stil weiterarbeiten, sie müssen die dazu notwendigen organisatorischen Voraussetzungen schaffen.

Der Erfolg eines Ingenieurbüros setzt sich bei umfassenden Betrachtungen neben dem Preis aus den Faktoren Kosten, *Qualität*, Zeitbedarf, Problemlösungen und Service zusammen.

Nachfrage nach dem Standardingenieur wird stark zurückgehen.

Der Wirkungsbereich Beratender Ingenieure entwickelt sich damit zunehmend von der Projektierung technischer Anlagen zur Konzeption technischer Dienstleistung und damit weg von der klassischen HOAI-Planung.

Planungsbüros und Berater, die sich auf diesen Weg begeben, müssen aber darauf gefasst sein, dass sie sich hiermit einem Kulturwandel unterziehen, der ihr gesamtes Berufsverständnis betrifft. Am Ende entstehen Planer-Netzwerke, Berater-Netzwerke und wahrscheinlich auch neuartige Consulting-Unternehmen.

Die neuen Planungsbüros sind Mischformen aus Technischem Büro und Unternehmensberatung.

**Literaturverzeichnis**

- Führer, Grief GM Gebäudemanagement für Architekten und Ingenieure  
Verlag Das Beispiel GmbH, Darmstadt 1997
- Goldammer, Dietmar Das Ingenieurbüro  
ein Unternehmerhandbuch  
Verlagsgesellschaft Rudolf-Müller, Köln 1997
- Staatsministerium der Finanzen Gebäudemanagement in den Vermögens- und Hochbauämtern des Freistaates Sachsen, Nov. 1999
- Recknagel, Sprenger, Hönnmann Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik,  
Oldenburg 2000
- Sangenstedt Rechtshandbuch für Ingenieure und Architekten  
C. H. Beck, München 1999
- Eickenhorst, Heins Energieeinsparung in Gebäuden  
Vulkan-Verlag, Essen 1999
- Duscha/Hertle Energiemanagement für öffentliche Gebäude  
Verlag C. F. Müller, Heidelberg 2. Auflage 1999
- Pfeiffer, Martin *Facility Management-*  
Das neue Leistungsangebot für Planer und Bauausführende  
Forum Verlag Mering 04/2000
- Zechel, Peter *Facility Management* in der Praxis  
Expertverlag Rennigen-Malsheim 1998
- Lutz Handbuch *Facility Management:*  
Gebäudebewirtschaftung und Dienstleistungen  
Landsberg: ecomed-Loseblatt-Ausgabe, 3. Auflage  
99
- von zur Mühlen, Rainer A. H. Der Wandel im Sicherheitsverständnis  
Powermanagement und Intec 5/99
- Wagner-Symposium Brandvermeidung statt Brandbekämpfung  
Powermanagement und Intec 6/99
- Konzelmann, Andreas Fernüberwachung und Fernwirkung  
Powermanagement und Intec 5/99
- Speedikon *FM-Instandhaltung*  
*Facility Management AG*
- Helbling *Facility Management* in Deutschland  
*Management Consulting*  
Grundlagen, Perspektiven und Strukturveränderungen  
eines zukünftigen Marktes, München

Dr.-Ing. Zickler, R.	Grundlagen Facility Management Studienmaterial für Fachfortbildung EIPOS
Leber, K.	BACnet-Anwendungen in Deutschland TBB/MSR 98
Striebing, D.	Energiemanagement - Offerte <i>decon-Facility Management</i> , Reichenbachstr. 55, Dresden
FMC AG	Praxis und Theorie aus einer Hand Planen Bauen Bewirtschaften Insterburgerstr. 7/FFM
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure 01.06.1996
GEFMA-Richtlinien	100 <i>Facility Management</i> 124 Energiemanagement 180 FM-gerechte Neuplanung / Vorentwurf 200 Kostenrechnung im <i>Facility Management</i>
VDI-Richtlinien	3807 - Energieverbrauchskennwerte für Gebäude 06/1994 2067 Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen und <i>Kostenberechnung</i> 2/1999
Deutsche Norm - DIN	276 Kosten im Hochbau 277 Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken im Hochbau 18960 <i>Nutzungskosten</i> im Hochbau
VDMA	24186 Leistungsprogramm für die <i>Wartung</i> von luft- technischen und anderen technischen Aus- rüstungen im Gebäude, Teil 1 - 6