

# VL 10

## Einführung in die integrierte Planung

Arbeitshilfen zur Vorlesung

Technischer Ausbau

## Einführung in die integrierte Planung

### Eine kurze Geschichte der Bauplanung

Architekten befassen sich mit der technischen, wirtschaftlichen, funktionalen und gestalterischen Planung von Bauwerken und Gebäuden. Ihre Kernkompetenz ist das, über das Bauen hinausgehende, Schaffen von Architektur. Das Berufsbild der Architekten ist nicht klar definiert, es reicht von Baukünstlern, die Bauen als Kunst verstehen, denen die reine Entwurfsarchitekten sind, über Ingenieure bis hin zu den Projektsteuerern und Bauleitern, die die Bauplanung und Bauausführung koordinieren und deren Augenmerk vor allem auf Terminen und Kosten liegt. Das Berufsbild, das sich für Architekten entwickelt hat, ist in verschiedenen Ländern, Büros und an den Hochschulen unterschiedlich, es ist ständig in Bewegung.

Der Beruf des Architekten ist traditionell generalistisch angelegt: Die Baumeister vergangener Zeiten erstellten in Personalunion den Entwurf und die Berechnungen und beaufsichtigen den Bauablauf. Je nach Epoche kamen sie aus ganz verschiedenen Klassen und Berufszweigen, zum Beispiel waren sie im Römischen Reich meistens Militäringenieure, im Mittelalter oft Mönche, in der Renaissance Künstler, Bildhauer oder Wissenschaftler. Hofbaumeister ist die Bezeichnung für einen Beruf, der heute nicht mehr existiert. Bis ins 20. Jahrhundert hinein bezeichnete man so die Leute, die bei öffentlichen Bauten sowohl die künstlerische als auch die bauliche Leitung hatten. Man könnte den Hofbaumeister damit als Vorgänger der Bauleiter/ Bauingenieure und der Architekten bezeichnen.

Erst im 19. Jahrhundert, im Zuge des ökonomischen und technischen Fortschritts durch die Industrialisierung, bildete sich der Beruf des Architekten als eigene akademische Disziplin heraus. Es gab enorme Fortschritte in der Bautechnologie, neue Bauaufgaben (Geschosswohnungen, Feuerwehrrwachen, Schulen, etc.), die nicht mehr von semi-professionellen Baumeistern zu bewältigen waren. Es entstanden bereits im 18. Jahrhundert Architekturschulen und -akademien. Zunehmend bildeten sich im 19. Jahrhundert die Fachdisziplinen Architektur und Bauingenieurwesen heraus. Die Architekten beschäftigten sich schwerpunktmäßig mit der Gestaltung der Bauwerke, die Bauingenieure mit der Berechnung des Tragwerks.

Die Komplexität der Aufgaben nahm seitdem kontinuierlich weiter zu, so dass sich im 20. Jahrhundert weitere Fachdisziplinen etablierten: Städtebau, Landschaftsarchitektur, Innenarchitektur, Ingenieur für Gebäudetechnik, Bauphysik, etc.. Gegen Ende des 20. Jahrhunderts kommen viele Berufe dazu, die teilweise Aufgaben des klassischen Architekten übernehmen. Baumanagement und Facility-Management übernehmen die Koordination der Bauausführung, große Firmen bieten komplette Planung- und Ausführungspakete an, so dass sich die traditionellen Aufgabenfelder der Architekten verlagern. In manchen Bereichen ist auch in Deutschland ein Rückzug der Architekten auf den Aspekt des Entwerfens zu beobachten, wie es in den USA zum Beispiel schon weit verbreitet ist.

### Integrierte Planung

Der Trend zur Spezialisierung macht heute auch vor dem an sich generalistisch angelegten Architektenberuf nicht halt. Neben dem Architekten, der sich hauptsächlich mit Hochbau beschäftigt gibt es in Deutschland

<b>Profibauherr</b> – CREM (Corporate Real Estate Management) – techn. Projektleiter – FM		<b>Industrie und Handwerk</b> – 50 bis 100 Gewerke
<b>Bauherr</b>	<b>Architekt</b>	<b>Handwerksstände</b> – 10 Gewerke
Renaissance		
<b>Bauherr</b>	<b>Baumeister</b>	<b>Bauhütte</b> – 3 Gewerke
Mittelalter		
<b>Nutzer</b>	<b>Mensch baut</b>	<b>Eigenleistung</b>
Frühzeit		

Das Verhältnis von Auftraggeber, Planer und Ausführendem in verschiedenen Epochen  
Quelle: Neufert, Ernst; Kister, Johannes:  
Bauentwurfslehre, Wiesbaden 2009

## Impressum

TU Berlin  
FG Gebäudetechnik und Entwerfen  
Straße des 17. Juni 152  
D-10623

<http://www.a.tu-berlin.de/GtE/>

Texte: Prof. Claus Steffan

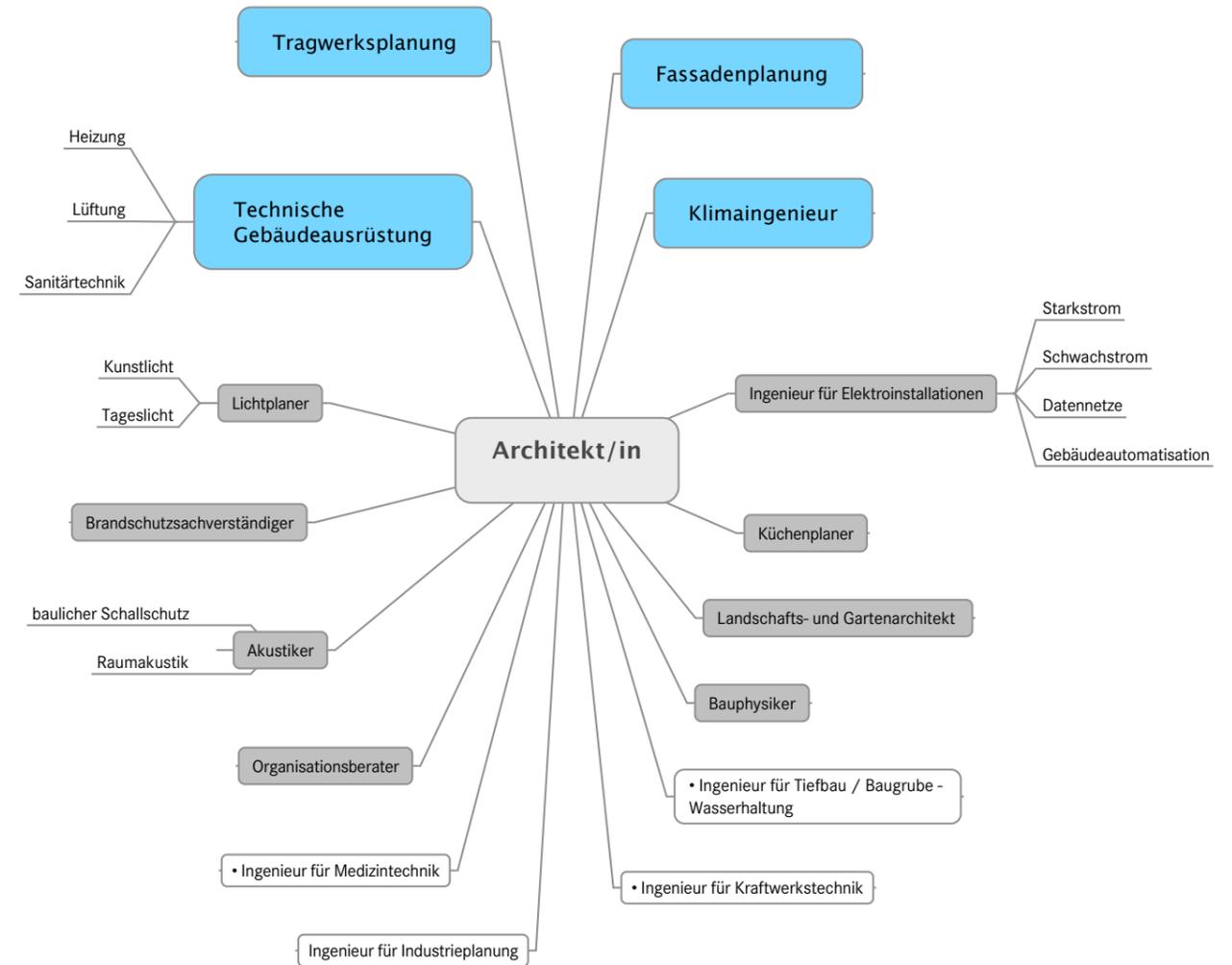
© bei den Autoren/ GtE 2010

Nur für Lehrzwecke: Kein Verkauf Keine Vervielfältigung Keine Verwertung

noch die Berufsgruppen der Landschaftsarchitekten, Innenarchitekten und Stadtplaner/Städtebauarchitekten. Weiterhin findet in den einzelnen Büros eine zunehmende Spezialisierung auf bestimmte Bauaufgaben (Verwaltungs- und Gewerbebau, Kulturbau, Wohnungsbau, etc.) oder auf bestimmte Leistungsphasen nach der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI), wie z.B. Entwurf, Ausführungsplanung, Ausschreibung oder Bauleitung statt. Außerdem lässt sich noch eine Spezialisierung auf bestimmte Nischen feststellen, wie z.B. das Ökologische Bauen oder die Sanierung von Altbauten.

Entwerfen ist ein innovativer, kreativer und in der Regel heuristischer Gestaltungs- bzw. Suchvorgang, bei dem unter vorgegebenen Zielsetzungen, Randbedingungen und Kriterien eine bislang noch nicht bekannte Organisation von Objekten, Sachverhalten o. ä. hergestellt wird. In der Architektur ist das Entwerfen ein komplexer Prozess, bei dem verschiedene Randbedingungen (Lage, Grundstück, Raumprogramm, Kosten, ...) beachtet werden müssen, um ein Bauwerk oder Gebäude zu entwickeln. Das Ergebnis wird in Zeichnungen und Modellen dokumentiert, die sowohl Mittel zur Kommunikation als auch Grundlage weiterführender Planungen sind. Bei der Gebäudeplanung sind außer Architekten Fachingenieure für Tragwerk, für Heizung/Lüftung, für Sanitär und bei größeren Aufgaben auch für Akustik, Lichtplanung etc. beschäftigt. Diese Fachplaner wurden in der Vergangenheit meist zu spät in den Planungsprozess einbezogen, als das Entwurfskonzept vom Architekten bereits entwickelt war. Die gebäudetechnische Ausstattung hatte sich dann den Vorgaben so unterzuordnen, dass häufig eher Konflikte als Optimierungen des Ergebnisses waren. In

Hinblick auf eine Ressourcensparende Optimierung muss der Architekt als Koordinator und „Dirigent“ die Fachplaner möglichst zu Beginn in den Planungsprozess integrieren. Diese Integration muss und darf das architektonische Ergebnis nicht beeinträchtigen. Ich meine, dass als Ergebnis



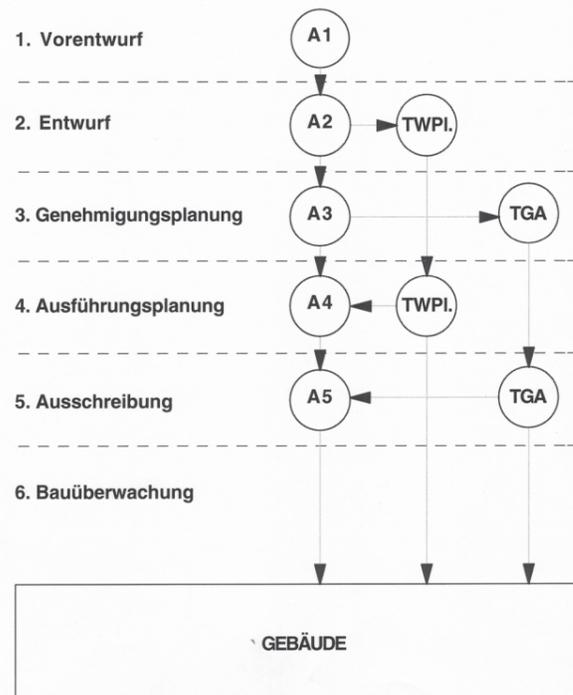
Der Architekt im Umfeld der am Planungsprozess Beteiligten

einer integrierten Planung ein stärkeres Gesamtkonzept entsteht, das im wünschenswerten Fall für die formale architektonische Lösung eine substantielle inhaltliche Basis besitzt.

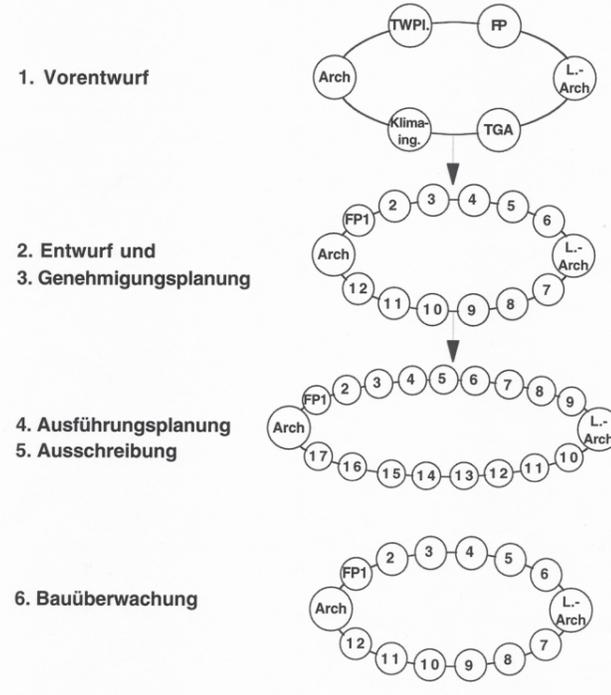
Verschiedene Fachplaner, die den Architekten unterstützen und von ihm koordiniert werden, sind je nach Projektgröße und Komplexität der Bauaufgabe:

- Landschafts- und Gartenarchitekt
- Tragwerksplaner
- Klima - Ingenieur
- Ingenieur für Gebäudetechnik
- Ingenieur für Elektroinstallationen
- Bauphysiker
- Lichtplaner
- Akustiker

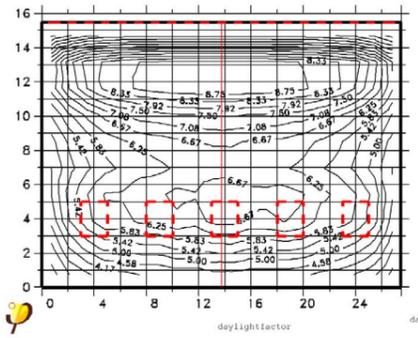
**Sequentielle Planung**



**Integrale Planung**



Bei der sequentiellen Planung (links) legen die Fachplaner nacheinander ihre Planungen vor, die vom Architekten eingearbeitet werden müssen. Dies führt häufig zu Konflikten. Bei der integrierten Planung (rechts) wird frühzeitig ein Team gebildet, bei dem alle Beteiligten über den aktuellen Stand der Planung informiert sind.



Beispiel für die integrierte Planung: Die Belichtungsstudie des Passivhaus Instituts Darmstadt hat direkten Einfluss auf die Gestaltung der Sporthalle und die konstruktive Ausbildung der Oberlichter. Sie führt somit zu Energieeinsparung und einer Senkung der Betriebskosten.  
Quelle: PSA Architekten, München

- Brandschutzsachverständiger
- Fassadentechnikberater
- Küchenplaner
- Organisationsberater

In diesen Sparten gibt es projektbezogene Spezialisierungen wie z.B. bei Gebäudetechnik: Heizung, Lüftung, Sanitärtechnik; bei Elektroinstallati-onen: Starkstrom, Schwachstrom, Datenetze, Gebäudeautomatisation; bei Lichtplanung: Kunstlicht und Tageslicht; bei Akustik: baulicher Schall-schutz, Raumakustik usw. Für besondere Bauaufgaben werden zusätzlich benötigt:

- Ingenieur für Medizintechnik
- Ingenieur für Kraftwerkstechnik
- Ingenieur für Tiefbau / Baugrube - Wasserhaltung
- Ingenieur für Industrieplanung usw.

Stadttechnikanschlüsse wie Elektrizität, Telekommunikation, Wasser, Ab-wasser, Gas, Wärme, Kälte werden in der Regel von den Fachplanern geplant, müssen jedoch vom Architekten koordiniert werden. Dies kann besondere Bedeutung haben, wenn vor dem Gebäude Bäume gepflanzt werden sollen, die in Flächenkonkurrenz zu bestehenden oder geplanten Ver- und Entsorgungsleitungen stehen können. Die Organisation der Ab-fallentsorgung wird in der Regel vom Architekten geplant und ist mit den Entsorgungsunternehmen abzustimmen.

Planungsmethodik

Das Pflichtenheft

Damit der Entwurfsprozess die gestellte Aufgabe optimal erfüllen kann, ist eine präzise Beschreibung der Anforderungsprofile erforderlich. Diese Aufgabe obliegt dem Auftraggeber. Der Architekt und andere Berater kön-nen ihn darin unterstützen. Vor Beginn des eigentlichen Entwurfs müssen also alle nutzerspezifische, funktionale, ökonomische, terminabhängige und qualitätsstandardrelevante Belange möglichst genau beschrieben werden. Ohne diese definierten Maßgaben können Entwurfskonzepte Ergebnisse hervorbringen, die nicht alle Anforderungen der spezifischen Aufgabe erfüllen, auch wenn diese gestalterisch hochwertig sind. In einem Pflichtenheft werden die Anforderungsprofile des Auftraggebers in genauen und strukturierten Beschreibungen und Definitionen festgelegt. Hierdurch kann sich der Kommunikationsprozess zwischen Architekt und den Fachplanern mit dem Auftraggeber weniger missverständlich und klar-er entfalten. Dieser Aufgabenbereich wird inzwischen von fachferneren Disziplinen wie Unternehmensberatern, Ingenieuren und Projektsteuerern besetzt. Architekten als ganzheitlich denkende und arbeitende Fachleute sollten sich dieses wichtige Arbeitsfeld wieder zurückerobern. Bei größe-ren Projekten ist eine personelle Trennung zwischen der Entwicklung des Pflichtenheftes und der Planung ratsam um eine Interessensvermischung zu vermeiden.

Das Planungs- und Organisationshandbuch

Ein allgemein gültiges Planungs- und Organisationshandbuch gibt es nicht. Dennoch muss ein solches nicht für jedes Projekt neu entwickelt werden. Das Planungs- und Organisationshandbuch regelt die für den Planungsprozess erforderlichen Handlungsabläufe unter den verschie-denen Beteiligten. Im Planungs- und Organisationshandbuch werden die verschiedenen Aufgaben und Kompetenzen der Beteiligten sowie die zeitlichen Abläufe und Marksteine des Planungsprozesses festgelegt.

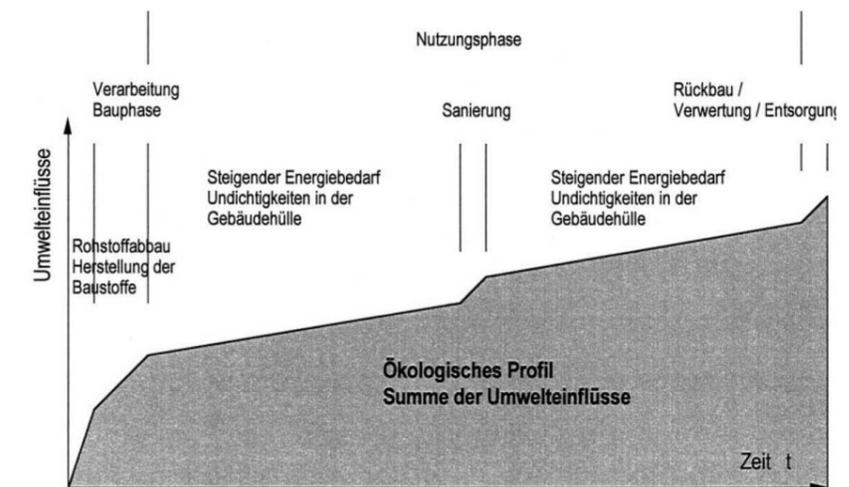
Das Planungs- und Organisationshandbuch orientiert sich üblicherweise an der HOAI, der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure, die im Allgemeinen die Leistungsanforderungen der einzelnen Fachdisziplinen definiert. Es regelt darüber hinaus die spezifischen, projektbezogenen or-ganisatorischen Abläufe und Verantwortlichkeiten innerhalb des verein-barten und festgelegten Zeitplans.

Lebenszyklusanalyse - Ökobilanz

Eine Ökobilanz versucht den Schaden an der Umwelt (Öko- und Human-toxikologischen Auswirkungen) zu beschreiben, welcher durch einen Le-benszyklus verursacht wird. Um diesen Schaden beurteilen zu können, muss er mit dem Nutzen verglichen werden.

Produktlinienanalyse

Das Öko-Institut Freiburg führte den Begriff der Produktlinienanalyse als Ergänzung zu den Ökobilanzen ein. Die Produktlinienanalyse soll die Öko-bilanz um zusätzliche Kriterien aus gesellschaftlichen (soziale Aspekte) und volkswirtschaftlichen (Nutzen-Aspekt) sowie betriebswirtschaftlichen Bereichen erweitern. Es gibt keine gesetzliche Grundlage für die Pro-duktlinienanalyse. Die zusätzliche Analyse des Konsumverhaltens und des Nutzens eines Produktes soll auf Fehlentwicklungen in der Gesell-schaft aufmerksam machen und helfen, Alternativen zu finden. Ob jedoch über Bewertungen des Sozialverhaltens ein gesellschaftlicher Konsens gefunden werden kann, erscheint fragwürdig. Die Produktlinienanaly-se erweitert die Ökobilanz um den sozialen Aspekt (Nutzen eines Pro-duktes, Käuferverhalten). Gesetzliche Vorschriften, die eine verbindliche Verpflichtung zur Durchführung einer produktorientierten ökologischen Bi-lanzierung beinhalten, existieren zurzeit noch nicht. Deshalb sind derzeit existierende Ökobilanzen und Produktlinienanalysen sehr subjektiv und spiegeln oft die Interessen der Auftraggeber wieder. Beide Instru-mente können bei genauer Kenntnis des Produktes eine Entscheidungshilfe sein. Betrachtet man sie ohne Hintergrundwissen, können sie zu Fehlentscheidungen führen.



Die addierten Umwelteinflüsse eines Gebäudes während seines gesamten Lebenszyklus  
Quelle: Phillipe Künzler

Mittlere Lebenserwartung von Bauteilen	
<b>bis 10 Jahre</b>	<b>bis 80 Jahre</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kalkstrichfassade</li> <li>Fensterläcke außen</li> <li>Tapeten</li> <li>Textilbeläge</li> <li>Oberflächenbehandlung Böden</li> <li>Pumpen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Außenputz</li> <li>Sichtbeton</li> <li>Dachstuhl aus:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nagelbindern</li> <li>- Leimbändern</li> </ul> </li> <li>Dachstuhl</li> <li>Treppen innen Weichholz</li> <li>Türen</li> <li>Holz-, Alufenster</li> <li>Fensterbänke außen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beton</li> <li>- Naturstein</li> </ul> </li> <li>Estriche auf Trennschicht</li> <li>Verbundestriche</li> <li>Bodenbeläge Stein/Keramik</li> <li>Sanitärgegenstände Porzellan</li> <li>Abwasserleitungen</li> </ul>
<b>bis 20 Jahre</b>	<b>über 80 Jahre</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pappdachbeläge</li> <li>Mineralfarben</li> <li>Markisen</li> <li>Außenbauteile aus Kunststoff</li> <li>Kunststoffdispersionsfarben</li> <li>Isolierglas</li> <li>Silikondichtungen und -fugen</li> <li>Linoleum- und PVC-Bodenbeläge</li> <li>Armaturen</li> <li>Mess- und Steuergeräte</li> <li>Elektrogeräte</li> <li>Heizkessel</li> <li>Raumlufttechnische Anlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Massivkonstruktionen aus:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ziegel</li> <li>- Kalksandstein</li> <li>- Beton</li> </ul> </li> <li>Stahlkonstruktionen</li> <li>Fassadenverkleidung aus:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Glas</li> <li>- Stein</li> </ul> </li> <li>Holz mit konstrukt. Wetterschutz</li> <li>Außenbauteile aus nicht rost. Stahl</li> <li>Dachstuhl aus:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Massivholz</li> <li>- Stahl</li> </ul> </li> <li>Dachdeckung Schiefer</li> <li>Fensterbänke innen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stein</li> <li>- Hartholz</li> </ul> </li> <li>Fensterbänke aussen Klinker</li> </ul>
<b>bis 40 Jahre</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Außenputz</li> <li>Verfügen Sichtmauerwerk</li> <li>Kunststofffenster</li> <li>Fensterbeschläge</li> <li>Dachdeckung Faserzement</li> <li>Regenrinnen Zinkblech</li> <li>Wärmedämmverbundsysteme</li> <li>schwimmender Estrich</li> <li>Heizungsteilungen und Heizkörper</li> <li>Wasserinstallation</li> <li>Elektroinstallation</li> <li>Aufzugsanlagen</li> </ul>	

## Gebäudebetrieb

Der Gebäudebetrieb hat einen wesentlichen Einfluss auf die Kosten und Ressourcen-Verbräuche von Gebäuden. Ressourcen sind sowohl die Baumaterialien als auch Energie- und Verbrauchsstoffe während des Unterhalts. Der Betrieb einer Sporthalle kostet während seiner Lebenszeit ein Vielfaches der einmalig aufgewendeten Baukosten. Er bildet also den Hauptkostenfaktor. Aus diesem Grund ist dem Gebäudebetrieb mindestens ebenso große Aufmerksamkeit wie der sinnvollen Planung zu widmen.

## Facility Management (FM)

umfasst den gesamten Bereich des Betriebes und Unterhaltes eines Gebäudes. Contracting bedeutet die Vergabe dieser Leistungen an eine spezialisierte Firma.

## Maßnahmenkatalog Gebäudebetrieb und -unterhalt

### Dauerhaftigkeit

Die Langlebigkeit der verwendeten Baumaterialien trotz hoher Beanspruchung durch den Betrieb spielt hierbei eine wichtige Rolle. Dieser Gesichtspunkt muss bereits in der Planungsphase entsprechend berücksichtigt werden.

### Optimierter Reinigungsaufwand

Die Reinigung der Fassaden - insbesondere der Glasflächen - sollte ohne großen Organisations- und Kostenaufwand möglich sein. Bereits in der Planungsphase sind geeignete Maßnahmen zu berücksichtigen. Für die Reinigung der Räume wie z.B. Böden und Wände sind die Details so auszubilden, dass sie keinen großen Reinigungsaufwand erfordern. Staubfänger z.B. sollen vermieden werden. Das gleiche gilt für die Reinigung und Instandhaltung der Außenanlagen. Für diese sollte nur 1 Gerät benötigt werden.

### Abfallmanagement

Wichtig ist die gute Situierung der Abfallbehälter sowie der Sammelbehälter (Container). Kurze Wege, gute Übersichtlichkeit, optische Abschirmung, Überwachung, Kostenkontrolle sind dabei zu beachten. Die Kosten für Abfallbeseitigung sind in den letzten Jahren massiv angestiegen.

### Instandhaltung Gebäude

Eine planmäßige Inspektion, die Beseitigung der Abnutzungen, die Koordination und Dokumentation von Reparaturen muss professionell gehandhabt werden. Kurze Reaktionszeiten, eine Qualitätskontrolle und die Integration in geplante Instandhaltungsmaßnahmen sind hierbei wichtige Faktoren. Die Eignung und Kompetenz der verantwortlichen Personen ist hierfür entscheidend.

### Wartung und Bedienung

Die regelmäßige Kontrolle des Betriebs und der gebäudetechnischen Anlagen. Wartungsanweisungen müssen sowohl vor Ort vorhanden sein als auch in der zentralen Gebäudedokumentation.

### Verbrauchs- und Kostenkontrolle

Eine Automatisierung der Verbrauchsmessungen von Wärme, Elektrizität und Wasser mit Vergleich der Ist- und Zielwerte kann personelle Wartungs-

gänge reduzieren. Bei Abweichung vom Sollwert kann die Ursachenforschung und die Veranlassung von Abhilfe sofort veranlasst werden. Dies können bauliche oder gebäudetechnische Reparaturen, eventuell auch Verhaltensänderungen der Nutzer erforderlich machen.

### Instandhaltung Gebäudetechnik

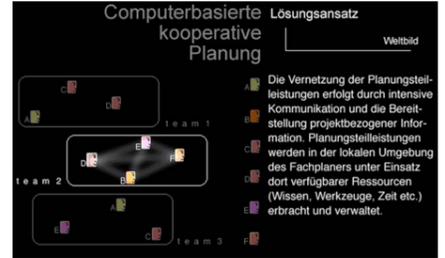
Eine Abstimmung der planmäßigen, vorbeugenden Instandhaltung und der außerplanmäßigen erforderlichen Reparaturen spart Kosten.

### Sicherheit

Die Einbruchsicherheit, die Zugangskontrollen und -Überwachung, das Schließsystem, die Schlüssel- bzw. die Schließkartenvergabe ist regelmäßig zu überprüfen.

### Integriertes Facility Management

Die Organisation des Betriebes wird allgemein im Fachjargon als „Facility Management“ bezeichnet. Eine computer gestützte Daten- und Objektverwaltung auf CAD-Basis, eventuell mit internetbasierter Plattform mit Zugriff aller Beteiligten entsprechend den Zugriffsrechten erleichtert dabei den Betrieb und die Kontrolle eines Gebäudes. Auch wenn der Betrieb ohne EDV-Unterstützung oder nur mit Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulationsprogrammen organisiert und überwacht wird, sind das Belegungsmanagement – die Verwaltung von Nutzergruppen, ein Ausrüstungsverzeichnis und das Versicherungsmanagement wichtige Bestandteile. Weitere Qualitätsmerkmale sind die Evaluierung des Gebäudes und die seiner Leistungsfähigkeit. Die Datenaufbereitung in verständlicher Form und die systematische Informationsweitergabe des Wesentlichen an die Verantwortlichen gehören ebenfalls dazu. Erst mit diesen Instrumenten kann die Qualitätssicherung durch Facility Managements, wie Kosten- und Zeiteinsparung erzielt werden. Sie Besteht in erster Linie aus Koordinationstätigkeit.



Konzept für computerunterstütztes Facility Management (CAFM)  
Quelle: Institut für industrielle Bauproduktion, Universität Karlsruhe

#### Literatur

##### Integrierte Planung

Hausladen, Gerhard; Tichelmann, Karsten (Hrsg.): Ausbau Atlas, B  
Daniels, Klaus: Gebäudetechnik, München 1999, S. 42-46

##### Facility Management und Lebenszyklus

Braun, Hans-Peter: Facility-Management, Berlin 2004

Krimmling, Jörn; Preuß, André (Hrsg.): Atlas Gebäudetechnik, Teil 1-3

Bogenstätter, Ulrich: Property-Management und Facility-Management,  
München 2008