

aus DETAIL 11/2007 Zeitschrift für Architektur und Baudetail, S. 1320 ff

Die vollständige Fassung des Artikels sowie weitere Fachartikel zum Thema "Bauen im Bestand" sind im DETAIL Heft nachzulesen

## Planungsmethoden bei Umbau und Sanierung

### Planning Methods for Renovation and Refurbishment

Georg Giebeler

Die Planung von Umbauten unterscheidet sich grundsätzlich von der Neubauplanung. So ist beispielsweise der gesamte Planungsprozess von Neubauten bis zum Baubeginn abstrakt. Besprechungen mit Bauherren und Fachplanern lassen sich durch Teilziele strukturieren, externe Bindungen bestehen nur aus den gesetzlichen Vorgaben. Der Bauherr kann klare Ziele setzen bezüglich Baukosten, Fertigstellungstermin und seinen funktionalen Bedürfnissen, manchmal sogar zu seinen formalen Vorlieben. Der Ausgangspunkt eines Umbaus ist das gegen ein bestehendes Gebäude, was die Grundlage entscheidend verändert. Die Planung verlässt die abstrakte Ebene schon zu Beginn und taucht ein in die Probleme des Vorhandenen. Die Anforderungen des Bauherrn hingenen bleiben gleich: Kosten und Terminalsicherheit, funktionale Notwendigkeiten und formale Wünsche. Die Vorgehensweise bei der Umbauplanung muss diesen Zwiespalt berücksichtigen, um ein befriedigendes Ergebnis zu erzielen.

#### Analyse

Am Beginn des Planungsprozesses steht die Analyse des Bestands, die vielfach planungs- und baubegleitend fortgeführt wird. Je weitergehender die Untersuchungen sind, umso größer wird die Planungs- und damit auch die Kosten- und Terminalsicherheit. Allein aus Honorargründen wird der Architekt jedoch nie eine vollständige Analyse durchführen können. Wichtig ist also die Auswahl der kritischen Stellen. So wird man bei Holzbalkendecken zur Überprüfung der Gebrauchsfähigkeit immer die Auflager untersuchen, nicht jedoch ganze Untersichten entfernen. Neben der Kenntnis von zeittypischen Mängeln und eigener Erfahrung hilft auch gesunder Menschenverstand: Ein Großteil der Schäden entsteht durch alle Formen von Wasser. Es gilt also jene Bauteile zu untersuchen, die eventuell durch Niederschlag, Spritzwasser, Wasser im Erdreich, Wasserdampf (organischer Befall, Fäule) oder Wasserleitungen in Mitleidenschaft gezogen worden sein könnten.

#### Archive

Der erste Schritt sollte immer das Recherchieren von alten Unterlagen darstellen. Pläne und Berechnungen geben einen Überblick über das damals Geplante und dienen so als Grundlage für weiterführende oder kontrollierende Untersuchungen. Mögliche Quellen sind Bauherr, Vorbesitzer, damals beauftragte Architekten und Tragwerksplaner sowie das Archiv des Bauamts.

#### Aufmaß und Bestandsplan

Das Aufmessen von Bauten oder Bauteilen begleitet Umbaumaßnahmen in allen Leistungsphasen. Auch hier sollten die Unterschiede zu Neubauten berücksichtigt werden. Die Ungenauigkeiten des Altbaus führen immer wieder zu Widersprüchen mit der darauf aufbauenden Planung. Es gilt also das Aufmaß zu interpretieren, d.h. bewusst andere Maße zu zeichnen als die vor Ort gemessenen, um ein stimmiges Gesamtbild zu erzielen. Abweichungen vom rechten Winkel von wenigen Grad spielen z. B. in der Umbauplanung meist keine Rolle und sollten vernachlässigt werden. Notwendig ist es auch Längenunterschiede von mehreren Zentimetern in einem Raum zu interpolieren. Ziel des Aufmaßes ist nicht ein exaktes Abbild, sondern eine stimmige Planungsgrundlage. Aus diesem Grund sind automatisierte Systeme, welche aus 3D-Messungen CAD-Daten erstellen können, nur für sehr spezielle Anwendungen empfehlenswert, z. B. im Denkmalpflegebereich. Trotzdem gilt es Messungenauigkeiten zu vermeiden, um eine saubere, interpretierbare Unterlage zu erhalten. Hierzu ist ein Lasermessgerät unverzichtbar, da es genaue Messdaten liefert und im Gegensatz zum Maßband einen Helfer spart (Abb. 4). Zusätzliche Werkzeuge sind Meterstab, Bleilot und Kompass. Folgende Empfehlungen helfen beim Aufmaß:

- wenn möglich Kettenmaße nehmen statt immer wieder neu anzusetzen
- durch geöffnete Türen etc. hindurch messen, um die Gesamttinnenmaße des Gebäudes zu erhalten

- Höhenmessungen im Treppenhaus vornehmen und Geschosshöhen aufmessen
- Gesamtaußenmaße nehmen
- Türanschlüsse etc. brauchen nur einseitig genommen zu werden
- bei schiefwinkligen Räumen Diagonalmäße nehmen
- Viele Lasermessgeräte haben eine Minimal- bzw. Maximalmessung, bei der man mit dem Zielpunkt an einer Kante »entlangstreifen« kann. Dies ist z. B. bei Diagonalmessungen hilfreich.
- zur Decke schauen: Oft vergisst man im Aufmaß die Höhenmaße, Unterzüge etc.
- alle Wandstärken messen
- Fensteröffnungen wurden meist mit Anschlag gemauert, also muss man zwei lichte Maße nehmen.
- horizontale Maße möglichst in gleicher Höhe nehmen, denn keine Wand ist lotrecht
- wenn möglich, Wand- und Deckenverkleidungen öffnen, um »Rohbau« Maße zu erhalten

Den Bestandsplan beginnt man mit den sichersten Maßen, d.h. mit den Gesamtmäßen, und versucht die Innenräume möglichst logisch einzupassen (Abb. 3). Interpretieren heißt dann: sich eigentlich wiederholende Maße, wie z.B. Fensteröffnungen, identisch zu zeichnen und auch zu überprüfen, ob nicht die Pfeilermaße zwischen den Fenstern identisch sein sollten, obwohl man differierende Maße aufgenommen hat. Es gilt die Idee des damaligen Architekten zu finden und nicht die Tagesform des damaligen Handwerkers.

Zu Beginn der Planungsphase reicht eine Genauigkeit im Maßstab 1:50. Für spätere Planungsschritte, insbesondere bei Fügen von Neu zu Alt, müssen weitere Messungen erfolgen. In der Regel empfiehlt es sich, ein genaues Aufmaß erst nach dem Abbruch durchzuführen, um doppelte Arbeit zu vermeiden.

#### Sichtanalysen

Viele Schadensbilder und Konstruktionen lassen sich allein durch Sichtanalysen und

1 Wirtschaftlichkeit von typischen Sanierungs- und Umbaumaßnahmen

1 Cost effectiveness of typical refurbishment and renovation measures

Bauteil	Maßnahme	ökonomisch unkritisch	ökonomisch wenig kritisch	ökonomisch kritisch	Einzelfall schätzung notwendig
Allgemeines	Hausschwamm oder großflächiger Befall von Holzbauteilen				•
Allgemeines	Beseitigen von Gefahrenstoffen				•
Allgemeines	Aufarbeiten abgenutzter, aber intakter Oberflächen (z. B. Bodenbeläge)	•			
Allgemeines	Ergänzung oder Austausch von Wasser und Elektroinstallationen		•		
Allgemeines	Austausch von Abwasser und Grundleitungen			•	
Außenwand OG	nachträgliche Horizontalsperre		•		
Außenwand OG	Ausblühungen, Versalzung	•			
Außenwand OG	nachträgliche Wärmedämmung	•			
Außenwand OG	Setzungsrisse, abgeschlossen	•			
Außenwand OG	Putzsanierung, Denkmalschutz				•
Außenwand OG	freiliegende Bewehrung Sichtbetonbauteile, Balkone		•		
Fenster	Austausch Fenster Lochfassade	•			
Fenster	Austausch /Sanierung Denkmalschutz			•	
Fenster	Austausch Vorhangfassade				•
Fenster	Teiltertüchtigung vorh. Vorhangfassade, Wärme, Schall und Brandschutz				•

eine »haptische« Kontrolle der Oberfläche eruieren. Da es sich um eine kostengünstige Methode handelt, sollte diese vollständig durchgeführt und dokumentiert werden. Dabei ist es hilfreich die Fotostandorte in einem Bestandsplan zu vermerken, weil sie sich im Nachhinein schwer zuordnen lassen.

Auch das partielle Öffnen von Bauteilen ist sehr zu empfehlen. Für die Beurteilung einer Holzbalkendecke z. B. ist die Art und Ausführung der Unterdecke und Füllungen wichtig, insbesondere in Hinblick auf die Planung von Tragfähigkeit, Schall und Brandschutz. In diesem Fall reicht meist das Öffnen an einem Balkenaufleger von unten. Die Lage der Balken wiederum findet man auf der Oberseite: Dort sind die Bodenbretter genagelt.

**Bewertung**

Die Bewertung des Bestands ist ein wesentlicher Teil der Architektenleistung. Schon sehr früh muss entschieden werden, ob die Ziele des Auftraggebers in angemessenem Kostenrahmen erreicht werden können. Aufbauend auf der Analyse des Bestands wird untersucht, inwieweit bestehende Bauteile für das spätere Gebäude zu gebrauchen sind und wie groß der Sanierungsaufwand dafür ist. Erst daraus lässt sich ableiten, ob sich die Immobilie für einen Umbau eignet oder nicht.

Um frühzeitig eine einigermaßen sichere Aussage treffen zu können, sollte man sich auf die folgenden drei Aspekte konzentrieren.

**Nutzung – Umnutzung**

Nicht jedes Bestandsgebäude eignet sich für jede neue Nutzung. Problematisch wird es immer dort, wo sehr spezifische unänderliche Nutzerinteressen vorliegen. Die Kreissäge einer Tischlerei etwa braucht einen Bewegungsraum, für den es kein Alternativkonzept gibt. Sind wesentliche, d.h. in der Regel tragende Bauteile im Weg, steigt der Aufwand für die Umnutzung beträchtlich. Teilumbauten, z. B. eines einzelnen Geschosses, können noch weiterführende Probleme aufwerfen. So sind hier Abfangungen

im darunter liegenden Geschoss genauso wenig möglich wie das Neuverlegen von Abwasserfallrohren. Aus der Diskrepanz zwischen Nutzerwünschen und Bestandsaufnahme ergeben sich also Zwangspunkte. Diese herauszufinden und abzugleichen ist Teil der Bewertung.

**Umbaupotenzial**

Neben den Zwangspunkten sollte der Architekt das grundsätzliche Umbaupotenzial des Gebäudes einschätzen, d.h. inwieweit man problemlos in die bestehende Struktur eingreifen kann, um sie den neuen Nutzerwünschen anzupassen. Das Umbaupotenzial ist abhängig von der Bauart und damit auch von der Erstellungszeit. Ein Gebäude in einen Umbau zu »zwingen« wird immer zu einem unbefriedigenden Ergebnis führen – sowohl in finanzieller als auch in formal-maler Hinsicht.

**Schadensbilder, Kernprobleme**

Aus der Analyse heraus ergibt sich meist eine Vielzahl von Schadensbildern, die sich in dieser frühen Planungsphase nicht vollständig bewerten lassen. Es gilt, die Kernprobleme herauszuarbeiten und diese bezüglich Kosten und Terminen abzuschätzen. Abb. 2 zeigt die ökonomische Bewertung einiger typischer Sanierungs- und Umbaumaßnahmen.

**Planung**

Umbauten haben einige Besonderheiten, sowohl im Ablauf als auch in äußeren Randbedingungen. Als Planer muss man also umdenken, wenn man bisher hauptsächlich Neubauten bearbeitet hat. Sicher ist, dass die Planung und Bauüberwachung von Umbauten aufwendiger ist als jene von Neubauten.

**Phase 1: Grundlagenermittlung**

Diese Phase unterscheidet sich ganz erheblich von der Neubauplanung. Schon in den ersten Gesprächen erwartet der Bauherr Aussagen über Qualität und Umbaupotenziale des Gebäudes; die Fragen sind also wesentlich konkreter. Die Wünsche bezü-

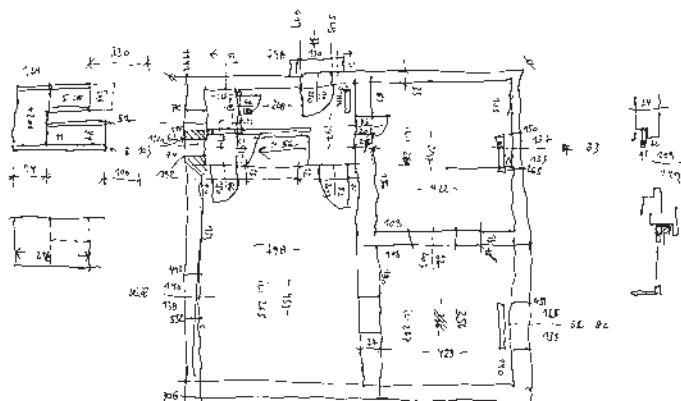
glich der Nutzung sind dagegen ähnlich, ebenso die Vorgaben zu Baukosten und Terminen.

Gerade bei letztgenannten Fragen sollte man unbedingt klarstellen, dass sich diese bei einem Umbau in einem so frühen Stadium noch nicht beantworten lassen. Welche Maßnahmen zukünftig zu treffen sind, um ein auch nur ungefähr beschriebenes Ziel zu erreichen, klärt sich erst nach genauen Analysen des Bestands, also im Zweifel erst nach dem Erwerb des Gebäudes. Der Bauherr geht in diesem Fall ein erhebliches Risiko ein, da er eine Immobilie erwirbt ohne genau zu wissen, wann diese mit welchem finanziellen Aufwand saniert sein wird. Und er nimmt in Kauf, dass er womöglich Abstriche an seinem Nutzungskonzept hinnehmen muss.

Umso wichtiger ist die klare und sichere Beantwortung der folgenden Frage: Lohnt es sich, dieses Gebäude zu sanieren? Welche Schwierigkeiten sind zu befürchten? Sehr häufig finden die ersten Gespräche im Rahmen von Ortsterminen statt. Diese dienen dem Besichtigen, nicht dem Bewerten. Erst das Zurückführen auf eine abstrakte Ebene und eventuell nachträgliche Teilanalysen erlauben eine relativ gesicherte Aussage darüber, ob sich ein Umbau lohnt oder nicht. Dem Architekt muss immer bewusst sein, dass die positive Beantwortung dieser Frage augenblicklich über einen großen Teil der Gesamtbaukosten entscheidet. Daher ist es zu empfehlen, Leistungen aus der Vor- und ggf. auch aus der Entwurfsplanung in die Grundlagenermittlung vorzuziehen. Solche Beratungsleistungen sollten auch in der Honorarhöhe berücksichtigt werden. Die Bestandsaufnahme etwa kann als »Besondere Leistung« gemäß HOAI abgerechnet werden.

**Phase 2: Vorplanung**

Neben weiterführenden Arbeiten aus der Leistungsphase 1 sind die wesentlichen neuen Themenfelder das Erarbeiten eines Planungskonzepts, erste Gespräche mit Fachplanern und Behörden sowie eine Kostenschätzung.



2a

Die statische Tragfähigkeit ist in der Bestandsbewertung ein wichtiger Punkt, da eine diesbezügliche Sanierung sehr hohe Kosten verursacht. Dies ohne die Einbindung eines Tragwerksplaners zu bewerten wäre fahrlässig. Abschätzungen von Spannweiten wie im Neubau führen im Umbau zu keinem sicheren Ergebnis, da man historische Konstruktionen oft auf die Gebrauchsfähigkeit entsprechend neuer Normen untersuchen muss.

Auch Kostenschätzungen nach umbautem Raum müssen bei Umbauvorhaben scheitern, da es kein ausreichendes statistisches Material gibt, auf dem man aufbauen könnte. Der Grund hierfür ist, dass sich Umbaumaßnahmen wegen ihrer geringen Vergleichbarkeit schwer katalogisieren lassen. Sinnvoll ist deshalb die Vorwegnahme der Kostenberechnung aus der Leistungsphase 3 oder zumindest eine detaillierte Untersuchung einzelner Bauteile.

#### Phase 3: Entwurfsplanung

Ein naheliegender Ansatz ist es, den erstellten Bestandsplan als Entwurfsgrundlage zu benutzen. Dieser Plan enthält jedoch zu viele Informationen, aus denen sich vermeintliche Zwangspunkte ergeben. Auch haben solche Vorlagen »grafische« Grenzen, die dann als Bestand verbleiben und so weitere Zwangspunkte ergeben. Das Ergebnis ist dann oft näher an einer Sanierung als an einem Neuanfang.

Daher sollte man – ähnlich wie bei städtebaulichen Untersuchungen – kleinteilige Informationen aus dem Plan ausblenden. Die radikalste Methode in der Umbauplanung ist die gedankliche vollständige Entkernung: Was verbleibt, wenn man alle Bauteile abbricht, die keine tragende Funktion haben? Auf Grundlage dieses »Rohbauplans« lässt sich nun freier denken. Nach dieser Konzeptphase kann man dann in einem zweiten Schritt untersuchen, welche nicht tragenden Bauteile sich in das Konzept integrieren lassen. Ein Vorteil dieser Methode ist, dass man Eingriffe in die Grundstruktur des Gebäudes sofort erkennt und vermeiden kann.

Auf der Grundstruktur des Gebäudes neu zu beginnen bedeutet auch, sich in den ursprünglichen Entwurf zu vertiefen und spätere, womöglich störende Eingriffe auszublenken.

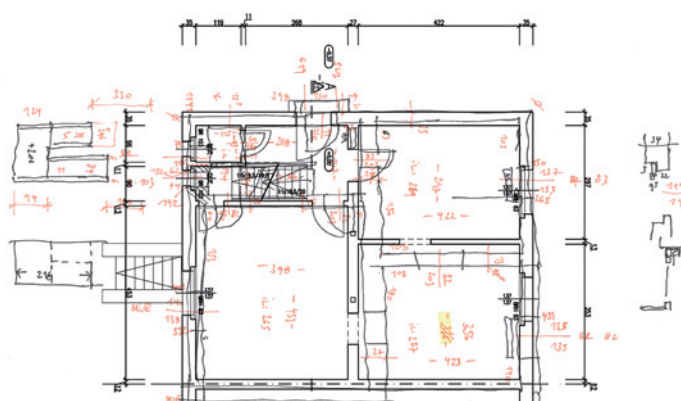
#### Phase 4: Genehmigungsplanung

Abweichend von einer Neubauplanung gilt es in den baubehördlichen Verhandlungen von Umbauvorhaben eine Vielzahl von Ausnahmegenehmigungen zu erzielen. Dies betrifft sowohl städtebauliche Regelungen wie Abstandsflächen als auch bautechnische wie Brand-, Wärme- und Schallschutz. Bereits im Vorfeld sollten solche notwendigen Ausnahmen zielgerichtet untersucht werden, um Probleme bei der Genehmigung zu vermeiden.

#### Phase 5: Ausführungsplanung

Eine große Umstellung im Planungsprozess ergibt sich bei der Berücksichtigung von Ungenauigkeiten. Planer mit ausschließlicher Neubauerfahrung versuchen oft ihre übliche Werk- und Detailplanungstechnik auch im Umbau umzusetzen. Die teilweise eklatanten Ungenauigkeiten des Bestands, also z.B. Außerwinkeligkeit, nicht lotrechte, nicht übereinanderstehende Wände, enorme Putzstärken, große Abweichungen vom Stichmaß in Wänden und Decken usw. verlangen nach Reaktion in der Werk- und Detailplanung. Bauteilfügungen – gerade von bestehenden zu neuen Bauteilen – unterscheiden sich teilweise beträchtlich von entsprechenden Neubau-Details. Als sehr hilfreich erweisen sich zwei Maßnahmen: das Vorziehen von Abbrucharbeiten und das gemeinsame Besichtigen mit Fachfirmen und Fachberatern der Industrie, deren Erfahrungen in Umbaumaßnahmen man für Planung und Ausschreibung gut nutzen kann. Hier lohnt sich naturgemäß eine Zusammenarbeit mit alteingesessenen, lokalen Firmen, deren Mitarbeiter die alten Bautechniken teilweise noch aus eigener Anwendung kennen.

Beim Zeichnen von Umbauplänen ist die Darstellung in den Farben grau (Bestand), rot (Neubau) und gelb (Abbruch) weit ver-



2b

breitet. Für den Bestand findet man manchmal auch schwarz, welches allerdings bei vollflächigen Schraffuren Schriften etc. verdeckt. Schraffuren für geschnittene Bestandbauteile sollten nur dann die Materialität zeigen, wenn man sie tatsächlich kennt. Ansonsten sollte man solche Bauteile vollflächig ohne Materialzuweisung kennzeichnen, um Fachplaner und Handwerker nicht in falscher Sicherheit zu wiegen.

Auch das Thema Vermaßung ist schwierig. Wie oben beschrieben stimmen die Messungen vor Ort mit dem Bestandsplan oft nicht überein. Zieht man nun ganze Maßketten durch die Gebäude, werden diese – absichtlich geschaffenen – Differenzen offensichtlich und führen zu Verwirrung bei den ausführenden Firmen. Hier kann die Unterscheidung in »bindende« und »unsichere« Maße Abhilfe schaffen. Letztere dienen der ungefähren Orientierung, Massenermittlung etc. Die Abweichung zu örtlichen Maßen kann in Prozentpunkten begrenzt werden. »Bindende« Maße hingegen sind meist solche aus Eingriffen in den Bestand bzw. Neubauteilen.

#### Phase 6 und 7: Vorbereiten und Mitwirken bei der Vergabe

Auch beim Aufstellen von Leistungsbeschreibungen sowie beim Auswerten der Angebote müssen umbauspezifische Besonderheiten berücksichtigt werden. Die größte Schwierigkeit steckt in den Unwägbarkeiten, welche den Planungsprozess prägen. Nicht sämtliche zu erhaltenden Bauteile können vollständig erfasst und bewertet werden. Dies bedingt eine Flexibilität sowohl in Positionen als auch in der Massenermittlung, die man in Neubauplanungen gerade vermeidet. Für auch nur vermutete Leistungen sollten unbedingt Eventualpositionen vorgesehen werden, um unerfreuliche Nachverhandlungen zu umgehen. Ungenauigkeiten in der Leistungsbeschreibung lassen sich nicht vollständig vermeiden, da man nicht jedes Bauteil »durchleuchten« kann. Es ist daher erforderlich in den Vorbemerkungen übliche Vertragsgrundlagen, wie z. B. die VOB, auf besondere Probleme hinsichtlich eines Umbaus zu untersuchen. Normen und



schaften einher. Fast immer ist die Ertüchtigung von Wärme- und Schallschutz notwendig. Aber schon der vermeintlich harmlose Einbau von normgerechten, wesentlich dichter schließenden Fenstern kann zu Folgeschäden an Bauteilen führen, die in den letzten hundert Jahren schadensfrei waren. Insofern sind bauphysikalische Überlegungen, am besten durch Fachplaner, frühzeitig in die Planung einzubeziehen, auch wenn es sich um vermeintliche Standardmaßnahmen handelt. Auch von Herstellern als unbedingt empfohlene Bauteile sollten kritisch hinterfragt werden, gelten sie zwar uneingeschränkt für Neubauten, aber nicht für jede Anwendung im Umbau.

Insbesondere kritisch sind alle Maßnahmen, die den Dampfdruckausgleich zwischen innen und außen verändern, also jede Art von Dämmung (auch Schalldämmung), Verkleidung und Beschichtung.

#### Barrierefreies Bauen

Sinnvollerweise sollten alle Entwurfselemente daraufhin untersucht werden, ob sie barrierefrei ausgestaltet werden können, da dies nicht nur Rechtssicherheit verschafft, sondern auch zusätzlichen Komfort für alle Benutzer bietet. Übliche Probleme sind:

- fehlender Aufzug: Der Einbau eines behindertengerechten Aufzugs bietet große konstruktive und formale Schwierigkeiten, z.B.: Kontrast von technischem Bauwerk zu historischer Bausubstanz, Platzierung des Volumens (Unter- und Überfahrt) im Gebäude, Durchbruch durch Decken, Körperschallschutz zu angrenzenden Räumen.
- geringfügige Höhenunterschiede mit Stufen: Rollstuhlgerechte Rampen mit bis zu 6 % Steigung haben eine Länge von ca. 3 Meter pro Stufe und lassen sich, abgesehen vom räumlich formalen Eingriff, schon bei wenigen Stufen nicht verwirklichen. Lässt sich der Aufzug nicht so platzieren, dass er mehrere Haltestellen pro Geschoss anfährt (Durchlader), schaffen nur stufenbegleitende Schrägaufzüge Abhilfe.
- Türschwellen: Barrierefreiheit bedeutet für

Rollstuhlfahrer, dass Schwellen nicht höher als 2 cm sein dürfen; historische Holz-türschwellen sind oft höher. Das Abwägen zwischen historischer Wirkung einer Tür und Barrierefreiheit sollte zugunsten letzterer entschieden werden.

- zu geringe Durchgangsbreiten: Das Verbreitern von Türdurchgängen bedeutet immer auch den Austausch des Sturzes, also einen Eingriff in die Standsicherheit. Da aber schon lichte Rohbaumaße von ca. 1 Meter ausreichend sind, hält sich der Aufwand für die Änderung in Grenzen.

#### Abbruch

Die Basis des Umbaus ist die zu erhaltende Bausubstanz, die nicht zu verwechseln ist mit dem Bestand. Im Planungsprozess ist zu klären, wie viel vom Bestand abgebrochen werden soll. Drei wichtige Fragen bilden die Entscheidungsgrundlage:

- Wie wertvoll ist der Bestand? Dies ist nicht nur nach objektiven, denkmalpflegerischen Gesichtspunkten zu beantworten, sondern als Teil des Entwurfskonzepts. Bestehende Bauteile können baugeschichtlich wertlos sein, für das »Image« des Gebäudes jedoch entscheidend. Insbesondere wenn die Entstehungszeit oder die frühere Nutzung erlebbar bleiben soll, müssen auch Bauteile erhalten werden, die nach anderen Gesichtspunkten abzubrechen wären.
- Lohnt es sich den Bestand zu erhalten? Manchmal kann es preiswerter sein eine Wand abzubrechen und an gleicher Stelle neu zu mauern – etwa wenn die Mauer teilweise nachzuarbeiten wäre, viele unbrauchbare Oberflächen übereinander liegen oder der Putz untauglich ist.
- Steht der Bestand der neuen Nutzung entgegen? Dies betrifft sämtliche Maßnahmen zur Ertüchtigung der Standsicherheit, der Bauphysik und der technischen Gebäudeausrüstung. Beispielsweise wird man die intakte Holzbalkendecke eines Mehrfamilienhauses in Frage stellen, wenn der

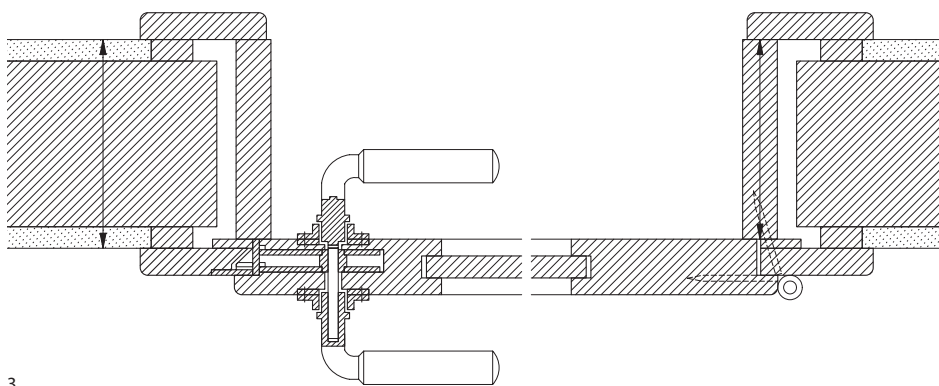
Umbau zu einem Niedrigenergiehaus nur durch den Einsatz von Fußbodenheizung sinnvoll ist und der Schallschutz heutigen Ansprüchen genügen muss. Die Kosten der statisch und schalltechnisch ertüchtigten Bestandsdecke liegen dann eventuell nur wenig unter jenen einer neuen Stahlbetondecke, wobei die neue Konstruktion größere Sicherheiten in der Mängelfreiheit bietet.

Sämtliche Bauteile des Bestands sollten diesen Fragen unterzogen werden, um eine sinnvolle Abbruchplanung erstellen zu können. Rein pragmatische Betrachtungen zeigen, dass man sich im Zweifel eher für den Abbruch entscheiden sollte. Bestand zu erhalten birgt immer Unsicherheiten für Planer und Bauherr – in der Bauphase wie auch während der Gewährleistung. Neu eingefügte Bauteile hingegen sind hinsichtlich Kosten, Technik und Gewährleistung kontrollierbar. Dem entgegenzusetzen ist allerdings immer die erste Frage nach dem Wert des Bestands.

#### »Aufräumen«

Der erste Abbruch betrifft sämtliche Maßnahmen an nicht tragenden Bauteilen. Abgebrochen werden alle Oberflächen und Materialien, die definitiv unbrauchbar sind. Dies können bei einer Vollsanierung z. B. Trennwände, Bodenbeläge, Wandbeläge, Unterdecken, ungenügende Dämmschichten, Sanitäreinrichtungen, Elektroinstalltionen oder Wasserleitungen sein. Der »aufgeräumte« Bestand erlaubt nun wesentlich bessere Bewertungs- und Aufbaumöglichkeiten; er kommt dem zuvor beschriebenen »Rohbauplan« nahe. Da diese Maßnahmen sowieso erfolgen und baugenehmigungsfrei sind, sollten sie so früh wie möglich durchgeführt werden, am besten zu Beginn der Entwurfsplanung.

Bei Abbruchmaßnahmen ist unbedingt für einen Schutz der erhaltenswerten Oberflächen zu sorgen, auch weil diese Arbeiten meist von ungelerten Arbeitern durchgeführt werden und die Firmen im eigentlichen Umbau nicht mehr präsent sind.



3

### Entkernen

Beim Entkernen bleibt nur die Außenhülle des Gebäudes erhalten; auch tragende und aussteifende Bauteile im Kern werden vollständig entfernt. Das innere Gebäude ist ein meist selbstständig tragfähiger neuer Baukörper; die Lasten aus den erhaltenen Fassaden werden nach Fertigstellung vom Neubau getragen. Die vollständige Entkernung verlangt einerseits nach umfangreichen, teuren Sicherungsmaßnahmen, andererseits wird bereits bezahlte, eigentlich nutzbare Bausubstanz entfernt, was die Gesamtkosten deutlich erhöht. Hierin liegt auch das Hauptproblem solcher Bauten, die sich für Privatbauherrn nur lohnen, wenn die Nutzung deutlich intensiviert werden kann. Dies kann zum Beispiel über geringere Geschosshöhen oder die Zusammenlegung von mehreren Gebäuden zu einem neu erschlossenen Gesamtbauwerk erfolgen. Der dann auftretende Widerspruch zwischen Außenhaut und innerer Struktur ist kaum zu verdecken und wird in der Fachwelt regelmäßig heftig kritisiert. Daher wird diese Methode nur in begründeten Einzelfällen angewendet, z.B. bei denkmalgeschützten Fassaden.

### Ökonomie

Die schon gestellte Frage, ob sich ein Umbau lohnt, lässt sich als Gesamtmaßnahme ungefähr beziffern. Dazu sind einige Teilwerte zu ermitteln:

- Einkaufswert des Bestands bzw. dessen potenzieller Verkaufswert (ohne Grundstücksanteil)
- Kosten für Abbruchmaßnahmen bis zum Rohbauzustand
- Kosten für außergewöhnliche Sanierungsmaßnahmen wie z.B. Trockenlegung, Einbau horizontaler Sperren, Ertüchtigung der Standsicherheit
- Kosten eines vergleichbaren Rohbaus aus Kubaturansätzen eines Neubaus

Liegt der ermittelte Neubauwert deutlich unter der Summe der Positionen 1 bis 3, sollte aus ökonomischer Sicht von einem Umbau

Abstand genommen oder ein Komplettabbruch in Erwägung gezogen werden. Dies kann insbesondere dann vorkommen, wenn die Substanz sehr stark geschädigt ist oder die geplante Nutzung nicht mit dem Bestand kompatibel ist. Sollten viele Bauteile des Ausbaus ohne Sanierungsmaßnahmen weiterhin nutzbar sein, kann man davon ausgehen, dass sich ein Umbau lohnt. Zu sanierende Oberflächen und Bauteile sollte man hingegen nicht auf der Habenseite verbuchen, da sich die Kosten für die Sanierung oft dem Neuanschaffungspreis annähern.

### Ökologie

Abgebrochene Materialien müssen entsorgt werden, jedoch nur wenige sind recyclingfähig. Manche Abbruchmaterialien können auf normalen Deponien nicht entsorgt werden, da es sich um Sondermüll handelt. Bei gesundheitsschädlichen Baustoffen gilt es zu bedenken, dass die Arbeiter während des Abbruchs mit dem Stoff in Berührung kommen, dessen Gefährlichkeit sie – weil ungelernert und nur vorübergehend beschäftigt – nicht kennen.

Um die Kosten zu reduzieren, sind die Baustoffe entsprechend ihrer Nachbehandlung auch gesondert abzurechnen und zu sammeln. So können zwar Fliesen und Putz auf einer abzubrechenden Wand verbleiben, nicht jedoch mehrere Lagen Tapeten oder PVC-Verkleidungen.

Man sollte also aus ökologischen Gründen untersuchen, ob einige Bauteile nicht im Bestand verbleiben können anstatt entsorgt zu werden und muss dieses dem ökonomischen Argument entgegenhalten. Nachdenkenswert ist auch ein Direktrecycling von Bauteilen, d.h. die Wiederverwendung von intakten Dachziegeln auch auf neuen Dachstühlen nicht teurer, dafür aber ökologisch richtiger als eine Neueindeckung mit Betondachsteinen.

### Nach dem Umbau ist vor dem Umbau

Nachhaltigkeit ist ein Schlagwort der letzten Jahre, das immer wieder im Zusammen-

3 historischer Türstock: Die Breite der inneren Verkleidung der Laibung entspricht der Wandstärke einschließlich Verputz.

3 Period door frame: the width of the reveal's inner cladding is equivalent to the wall thickness (including plaster).

hang mit Umbaumaßnahmen fällt. Die Wertenutzung bestehender Substanz kann aus ökologischen und ökonomischen Gründen angeraten sein – wie auch aus sozialen oder formalen Gründen. Dabei darf nicht vergessen werden, dass auch der beste Umbau nur für eine beschränkte Dauer nutzbar ist. Technischer Fortschritt, veränderte Gesetze und Normen, gewandelte Komfortansprüche und obsolet gewordene Nutzungen sind nicht nur der Grund für den heutigen Umbau, sondern auch für jenen in der Zukunft. Diesem Umstand kann man durch einige Grundsätze in der Planung Rechnung tragen:

- Man vermeide zu große Eingriffe in die ursprüngliche, insbesondere statische Substanz. Eingriffe über das Entwurfskonzept des ersten Planers hinaus sind nicht reversibel und sollten gut begründet sein.
- Neue Bauteile können auch so geplant werden, dass man sie später wieder problemlos entfernen kann (z.B. Stahl-Stahlbetonverbunddecke statt Stahlbetondecke). Dies gilt umso mehr, je deutlicher sie nur für eine spezielle Nutzung zu gebrauchen sind.
- Die jetzige Nutzung störende, jedoch potenziell zeittypische oder wertvolle Oberflächen können verdeckt statt endgültig abgebrochen werden.
- Neu- und Umbauten sollten, als Arbeitsgrundlage für spätere Planer, umfassend dokumentiert werden – sowohl in Daten als auch in Papierform.
- Neu eingesetzte Materialien sollten so gewählt werden, dass sie dem Bestand nicht schaden und später problemlos zu entsorgen bzw. zu recyceln sind.

Renovierungszyklen bedeuten auch, dass einige Bauteile womöglich schon ausgetauscht worden sind, obwohl andere noch aus der Bauzeit stammen. Gebäude der Gründerzeit haben – auch ohne Kriegsschäden – mit Sicherheit schon mehrere Sanierungsphasen hinter sich und können dem entsprechend Bautechniken mehrerer Epochen in sich vereinen.

Bauzeit		Einfamilienhaus [Fläche in Tsd. m <sup>2</sup> ]	Mehrfamilienhaus [Fläche in Tsd. m <sup>2</sup> ]	Gesamtfläche Wohnnutzung	Anteil an der Gesamtfläche
bis 1918	Gründerzeit	305	227	532	18 %
1919 – 1948	Zwischenkriegsbauten	244	145	389	13 %
1949 – 1957	Nachkriegsbauten	209	185	394	13 %
1958 – 1968	1960er Jahre Bauten	252	223	475	16 %
1969 – 1978	1970er Jahre Bauten	303	258	561	19 %
1979 – 1983	Wohlstandsbauten	143	93	236	8 %
1983 – 2000	»Neubauten«	240	153	393	13 %

4 Bestandsstruktur von Wohngebäuden in Deutschland

4 Make-up of residential buildings in Germany

Planning a renovation differs fundamentally from planning new construction. For example, in new construction the planning process remains abstract until construction begins. The client can set clear goals with respect to construction costs, scheduling and functional requirements, sometimes even appearance. The point of departure of a renovation project is, in contrast, an existing building, which changes the premise decisively. The planning process takes leave of the abstract level at the very beginning and delves into the existing building's problems. The client's requirements, on the other hand, remain the same: dependability regarding costs and scheduling, functional requirements and appearance. The planning process for a renovation must take this discrepancy into account to achieve satisfactory results.

The analysis of the existing building is the first step; additional analyses will subsequently be necessary throughout the planning and construction process. The more thorough the investigations are, the more reliable the planning – and as a result the budget and scheduling – will be. It is also important to examine the critical spots. Next to the knowledge of deficiencies typical of the era and one's own experience, common sense can also be useful: to a large degree, damages come about due to the different forms of precipitation. It must be determined which building components were damaged by water or water vapour.

Archive: The first step should always be to research the original documents. Plans and calculations give an overview of the original intentions and serve as the basis for more specific investigations or cross-checks. Sources include the client, previous owners, architects and structural engineers commissioned in the past, and the building authority's files.

Measurements and the Building Survey Plan: Making a survey of buildings or building components goes hand in hand with renovation measures in all phases. The imprecision in an old building leads time and again to contradictions when the planning "builds" upon it.

It is necessary to interpret the measurements, i.e. consciously draw dimensions other than those taken on site, in order to attain a consistent overall representation. Slight deviations from the right angle do not usually play a role, and should generally be disregarded in the renovation planning. The goal of this survey is not an exact depiction, rather a consistent planning document. Still, imprecise measurements should be avoided; the goal is to obtain an uncluttered, interpretable document. A laser measuring device is indispensable: it provides precise measurements and can be operated by one person (ill. 4). Structural members, as well as many types of damages can be inspected visually, accompanied by a "touch-test" of the surface. Since this is the most economical method, it should be executed and documented thoroughly. Document the points from which the photos were taken right away, because they are difficult to reconstruct. The following tips are useful in preparing the building survey:

- when possible, take running measurements (as opposed to starting over at every point)
- measure through open doors, etc., in order to obtain a measurement of the building's overall interior dimensions
- take height measurements and storey heights in the stairway
- take measurement of overall exterior door openings, etc. only require measurement on one side
- measure the diagonals in polygonal rooms
- look up at the ceiling: in building surveying one often overlooks heights, beams etc.
- measure all wall thicknesses
- take horizontal measurements consistently, i.e. at the same level, because no wall is plumb
- if possible, free wall and ceiling of cladding in order to obtain "building carcass" dimensions

Evaluation: Evaluating the existing building is an important part of the architect's service, aiming to determine early on whether the client's goals can be attained at an acceptable cost. Based on the analysis of the existing

building, the architect explores to what extent the building components will be of use in the future building and how large the investment will be. At this point it can be determined whether the property lends itself to renovation or not. In order to be able to arrive at conclusions with a reasonable degree of certainty early in the game, one should concentrate on the following three aspects.

#### A. Use – Conversion

Not every existing building is suited to every new use. It is always problematic when the user has highly specific, unalterable specifications. A carpenter's circle saw, for example, requires a certain amount of space for manoeuvring; no alternatives are acceptable. If essential – i.e. as a rule load-bearing components are in the way, the investment required for the conversion increases considerably. There is often a discrepancy between the user's brief and what the building survey shows is possible. Reconciling the two is part of the evaluation.

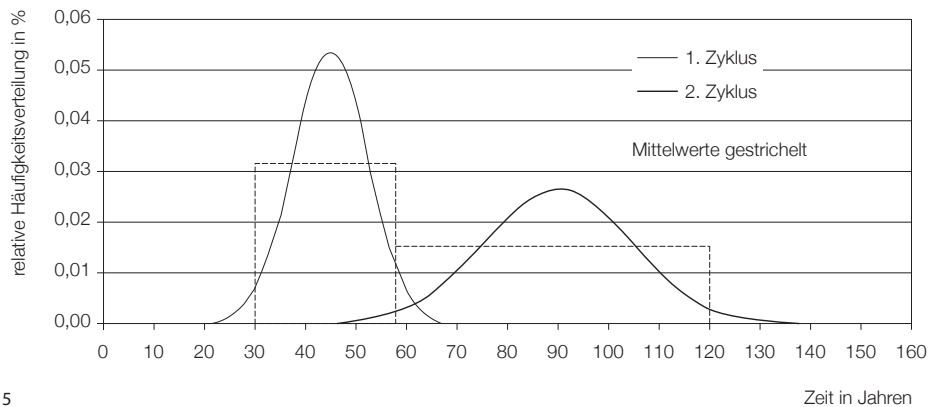
#### B. Renovation Potential

In addition to the dictates, the architect should evaluate the building's general renovation potential, i.e. to what extent one can reasonably intervene in the existing structure, in order to adapt it to the client's brief. Forcing a renovation upon a building will always lead to unsatisfactory results, both with respect to expense and appearance.

#### C. Damages, Core Problems

In analysis, typically a number of types of damages become apparent which cannot be completely evaluated at this early stage. Determine what the core problems are and make an estimate regarding costs and scheduling. Ill. 2 shows the cost evaluation of some typical refurbishment and renovation measures.

Planning: Renovation projects have a number of distinctive features, both with respect to procedure and collateral issues. A planner who has mostly worked on projects for new construction must make adjustments. One certainty: planning and construction supervision of renovations are more time-consuming than in new construction.



5 Häufigkeitsverteilung bei zwei normalverteilten Renovierungszyklen

5 Frequency distribution for two normally distributed renovation cycles

5

**Phase 1: Pre-Design** – This phase differs considerably from planning new construction. In the initial conversations the client already expects pronouncements on the building's quality and renovation potential; the questions are also considerably more concrete. The client's desires with respect to use, on the other hand, are similar, as are the targeted construction costs and scheduling. Which measures will be required in the future to arrive at the roughly formulated goal is clarified following precise analyses of the existing building, i.e., in some cases after the building has been acquired. A client, of course, takes a considerable risk if he purchases a property without first clarifying the issues and risks involved in refurbishment.

**Phase 2: Design Concept** – In addition to continuing to pursue issues from Phase 1, the major new assignments include producing a planning concept, first meetings with specialists and authorities, and a cost estimate. Evaluating the structural soundness is an important aspect, because structural refurbishment is extremely costly. Undertaking such evaluation without the involvement of a structural engineer would be irresponsible. Simply applying one's knowledge of spans associated with new construction will not lead to reliable results, because one must examine structural systems from other eras in light of current norms.

**Phase 3: Design Development** – It would seem plausible to use the measured building survey as basis for the design. This plan, however, contains, too much information which may be misleading, causing the planner to take supposed constraints into consideration. Such drawings also have "graphic" limitations, which then are also taken to be dictates. The result then tends to lean more toward a pragmatic refurbishment than to a fresh start. That is why it is necessary to do away with detailed information in the plan. The most radical method to plan a renovation is to mentally gut the building: What remains if all non-structural building components are dismantled? This "building carcass plan" allows

one to think more freely. In a second step one can examine which non-structural building components can be integrated in the concept. An advantage of this method is that one immediately recognizes – and can avoid – interventions which would undermine the building's basic structure.

**Phase 4: Permit Plans** – In contrast to the planning procedure for new construction, it is necessary to negotiate with the building authorities to obtain a number of exemptions. This pertains both to zoning regulations such as set-backs, and to building technology such as fire protection, thermal protection and noise protection. The necessary exemptions should be investigated early on in order to avoid problems with receiving a permit.

**Phase 5: Preparing Construction Documents** – A significant adjustment in the planning process has to do with taking flaws into account. Architects whose experience is limited to new construction often attempt to carry out their standard procedure for producing construction documents and detail drawings. The in part glaring defects of the existing building necessitate a response in these documents. Building-component joints – particularly where old meets new – differ considerably in some cases from comparable details for new construction. It is naturally worthwhile to work with long-standing, local firms, whose employees are versed in the old building technology methods.

**Phases 6 and 7: Awarding Contracts** – Producing specifications and evaluating offers also involves heeding particularities specific to renovations. The greatest difficulties originate in the unknowns which characterise the planning process. It is not practicable to inventory and evaluate each and every individual building component to be retained. This necessitates flexibility both in the itemization and in quantity survey, a situation which one avoids in specifications for new construction. Inaccuracies in the description of the work to be done cannot be completely avoided because not every building component can be exam-

ined "from head to toe". Norms and codes have been developed with respect to new construction and it may be necessary to restrict or even suspend them with provisions in the contract.

**Phase 8: Construction Supervision** – This phase is also known as construction management. It also involves, however, checking the costs and scheduling until the client occupies the building. The difference between planning new construction and renovation projects is determined by the extent to which the building will be retained and refurbished. Thoroughly documented decisions reduce the risk of subsequent conflicts related to billing for construction services. The truism stating that one should not make hasty decisions on the building site is applicable here. Typically, complex relationships are not recognized until they are articulated in the planning. As the construction progresses, supervising a renovation project is increasingly akin to supervising new construction, because the problems typically associated with renovation work diminish.

**Construction Costs:** A longer construction phase is always accompanied by greater construction costs. It is absolutely necessary that buffers be incorporated for the susceptible trades, in order to stay within the overall budget. Aside from additional costs which typically arise with respect to specific trades, there are also costs specific to renovation, as, for example, remedying damages which resulted from demolition. The uncertainties associated with structural underpinning are particularly extreme.

**Technological Upgrade:** Improvements which are generally unavoidable in renovation projects, or, as the case may be, the replacement of the technical infrastructure, is more a question of standard than of codes. This pertains above all to exhaust and ventilation ducts, distribution of heat, sanitary installations, but also low-voltage current distribution in office buildings. Installation in components which were built without this function or service in mind is often problematic. It is often the



Bauteil	Lebensdauer [Jahre]	
	min.	max.
Außenputz, Fassaden	30	60
Steildach	40	60
Flachdach	20	40
Fenster	25	40
Isolierverglasung	20	35
Gebäudehülle insgesamt	20	60
Heizung	12	35

horizontal distribution – in new construction more often than not unproblematic – which causes formal and structural problems. Hence, addressing these issues early in consultation with specialists is highly recommended.

**Building Physics:** The refurbishment of old buildings always has an impact on building physics characteristics. It is almost always necessary to improve thermal protection and noise protection. Yet even the seemingly innocuous installation of better sealed windows can result in damaged building components. Hence, building physics issues should be taken into consideration early on, preferably by a specialist.

**Accessibility** – Typical problems associated with renovations are:

- **Elevator lacking:** introducing an elevator presents significant structural and formal difficulties including placement of the volume in the building, penetration of the ceilings, structure-borne sound.
- **Minimal changes in level:** wheelchair-accessible ramps with a slope of up to 6 % have a length of approximately 3 metres per step and are only practicable in rare instances. If the elevator cannot be positioned in a manner which makes multiple stops per storey possible, the only alternative is to make use of the wheelchair lifts designed to be installed in combination with stairs.
- **Thresholds:** for wheelchair users, a threshold which exceeds a height of 2 cm is a barrier; a historic door's typical wooden threshold is normally higher than that. When balancing the pros and cons regarding a door's historic appearance and accessibility, the architect should select the latter.

**Demolition:** The basis for the renovation is the building matter to be retained, which should not be mistaken with the entire building. During the planning process the architect must determine how much of the existing building is to be demolished. Three important questions assist in arriving at a conclusion:

## 6 Bauteile und ihre Lebensdauer

Georg Giebeler ist Gründer des Büros 4000architekten in Köln und lehrt Baukonstruktion an der Hochschule Wismar.

- How valuable is the existing building?
- Is it worth while to retain the existing or a portion thereof?
- Is the existing building at odds with the new use?

These questions should be posed with respect to all of the existing building's components in order to be able to plan an informed demolition.

**"Tidying Up":** The first demolition phase pertains to non-load-bearing building components. All surfaces and materials which will not be incorporated in the future should be removed. In a complete refurbishment this could include, e.g. partition walls, floor coverings, wall coverings, insufficient insulation layers, sanitary installations, electric installations or water pipes. The "tidied up" existing building allows a more accurate evaluation and building-survey; it approaches the aforementioned "building carcass plan".

**Gutting:** In the most extreme form of gutting, only the building's exterior shell is retained; core structural building components are also removed entirely. The inner building is generally structurally independent; the loads originating in the preserved facades will be carried by the new construction. A complete gutting requires, on the one hand, extensive and costly shoring-up. On the other hand, building matter which was purchased, and would in fact be utilisable, is removed, increasing the overall costs considerably. And this is the main problem with such buildings: they can only be worth while for private clients, and when the use can be intensified. This may, for example, be brought about by implementing reduced storey heights or by consolidating a number of buildings to a new, single structure. The contradiction which arises between the exterior skin and inner structure can seldom be convincingly concealed, and is often criticized in expert circles. Hence, this method is only employed in well founded instances, e.g. for listed facades.

**Economy:** The question which has already been brought up regarding whether a renovation

## 6 Building components and their life spans

Georg Giebeler established the firm 4000architekten in Cologne and teaches building construction at the Hochschule Wismar.

tion is worth while can be roughly gauged. To that end the following values must be ascertained:

1. Value of building, i.e. its potential resale value (excluding value of land).
2. Costs for demolition measures to attain building carcass state.
3. Costs for out-of-the-ordinary refurbishment measures, such as introducing horizontal moisture barriers in masonry walls.
4. Costs for a comparable new building carcass based on a unit price per cubic metre. If the cost for new construction is clearly less than the sum of 1, 2 and 3, renovation should be ruled out.

**Post-Renovation is Pre-Renovation:** In recent years, sustainability has been the catchword, used time and again in connection with renovation measures. The continued use of the building stock may be advisable for ecological and economical reasons – as well as for social or formal ones. Nonetheless it should not be forgotten that even the highest quality renovation will only be serviceable for a limited amount of time. Technological progress, changes in laws and norms, altered notions of comfort, and uses which have become obsolete are the impetus for contemporary renovation projects, and they will also be the impetus for such projects in the future, a fact that should be reflected in the planning:

- Avoid major interventions, particularly with respect to structural members.
- New building components should also be designed so that they may be removed without difficulty at a later date.
- Instead of removing them, conceal surfaces which interfere with the current use but are potentially typical of their era or valuable.
- New construction and renovations should be thoroughly documented and available to subsequent planners – both as computer file and on paper.
- New materials should be selected which do not harm the existing building and which can be easily disposed of or recycled at a later date.