

1563

## Lebensdauer der Baustoffe und Bauteile

Aktenzeichen: Z 6 - 5.4-02.05 / II 13 - 80 01 02 - 05



## Lebensdauer der Baustoffe und Bauteile

### zur Harmonisierung der wirtschaftlichen

### Nutzungsdauer im Wohnungsbau

#### Kurzfassung

#### Ziele

Eine wichtige Grundlage zur Senkung der Mieten und zur Erhöhung der Eigentumsquote von Wohnimmobilien war in den neunziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts das „kostengünstige Bauen“. Baustoffe und Bauteile wurden weniger nach Qualitäts- sondern primär nach Kostengesichtspunkten ausgewählt und eingebaut. Dem Zusammenwirken und dem Zusammenhang hinsichtlich der Lebensdauer der einzelnen Komponenten der Baustoffe und Bauteile wurde wenig Beachtung geschenkt. Die Risiken für Mängel und Bauschäden wurden im Wohnungswesen falsch eingeschätzt.

Die Lebensdauer von Immobilien hat heute einen anderen Stellenwert eingenommen. Die Gesamtwirtschaftlichkeit bekommt eine größere Bedeutung im Rahmen der Nachhaltigkeitsbedeutung.

Durch Kriterien und Indikatoren wird Nachhaltigkeit für den Wohnungsbau angestrebt. Nachhaltigkeit sieht für alle Phasen der Lebenszyklen von Wohngebäuden hohe Qualität, ökonomische, ökologische und soziale Wertschöpfung vor, mit dem Ziel der Umweltverträglichkeit, Kostengünstigkeit und Sozialen Gerechtigkeit.

Für die Baustoffe, Bauteile und Ausstattungsgegenstände von Wohngebäuden und ihre technische Ausrüstung ist die Nutzungszeit von großer Bedeutung. Eine Harmonisierung der eingesetzten Baustoffe und Bauteile im Sinne angepasster Lebensdauern ist sowohl für die Instandhaltung und -setzung, wie auch für den Abbruch und das Recycling ein wichtiges Kriterium.

Wirtschaftlichkeit muss insbesondere durch die Reduzierung der Lebenszykluskosten im Wohnungsbau zum Ausdruck kommen. Die technischen Qualitäten und die Nutzungsqualitäten sind damit abzustimmen.

Die ökologische Orientierung strebt insbesondere eine Reduzierung des Flächenverbrauchs, der Bodenversiegelung und des Stoffeinsatzes an.

Der soziale Nutzen wird im bedarfsgerechten und gesundheitsverträglichen Bauen und Wohnen gesehen. Die demographische Situation in Deutschland verlangt für die Zukunft die besondere Berücksichtigung der älteren Menschen und damit den altersgerechten Wohnungsbau.

Energieeinsparung im Wohnungsbau ist einerseits durch die EnEV geregelt, kann aber auch darüber hinausgehen, denn langfristig wird sicher mit einer erheblichen Steigerung der Energiekosten zu rechnen sein. Durch Energieeinsparung im Wohnungsbau wird auch das wesentliche Ziel der Reduzierung der CO<sub>2</sub>- Emissionen zu erreichen sein.

Die Nachhaltigkeitsgrundsätze für den Wohnungsbau sollten schon bei der Bedarfsplanung und der Projektentwicklung bedacht werden und über das Planen und Bauen hinaus auch den Betrieb in der Nutzungszeit bis zum Abriss und Recycling berücksichtigen. Das ganzheitliche Denken und Handeln steht also immer im Vordergrund. Bei Beachtung der Lebensdauer kann unter Umständen von einer Verlängerung der Nutzung, aber grundsätzlich von einer Reduzierung der Lebenszykluskosten ausgegangen werden.

## **Aufgabe**

Zur Feststellung der Kosten im Lebenszyklus eines Wohngebäudes und zur Harmonisierung der wirtschaftlichen Nutzungsdauer der Bauteile und Baustoffe ist es notwendig, deren technische Lebensdauer zu kennen. Zur Zeit wird die Auswahl von Baustoffen und Bauteilen in der Regel nach Kostengesichtspunkten zum Zeitpunkt der Beschaffung vorgenommen. Um die Kosten der Instandhaltung und -setzung zu reduzieren, ist es notwendig, rechtzeitig Überlegungen zur Qualität der Baustoffe und Bauteile und zur Harmonisierung der Lebensdauer vorzunehmen. Die Verarbeitung und das Zusammenfügen von Baustoffen mit unterschiedlichen Eigenschaften und unterschiedlicher Lebensdauer beeinflussen die Lebenszykluskosten erheblich.

Ziel der Arbeit ist es, Erfahrungen über die Lebensdauer der Baustoffe und Bauteile zu sammeln, wobei der Frage der Trennung von Baustoffen bei unterschiedlicher Lebensdauer Beachtung geschenkt wird. Verträgliches Zusammenfügen und Trennen reduziert die Kosten bei der Instandhaltung und -setzung und bietet die Möglichkeit, verbrauchte Stoffe sortenrein einem Recycling zuzuführen. Die bisher vorliegenden Kataloge zur Lebensdauer von Baustoffen und Bauteilen sind veraltet und treffen zu dem genannten Problembereich keine Aussagen. Neuere Baustoffe sind in der Regel nicht berücksichtigt, Lebensdauer und Langzeitverhalten also nicht bekannt, so dass eine Bewertung nur schwer vorgenommen werden kann. Insoweit muss auch getrennt werden nach Stoffen, die die Gesamtlebensdauer eines Wohngebäudes bestimmen und solche, die ausgewechselt werden.

## **Grundlagen**

Für die Zusammenstellung der Daten wird eine Bauteilliste erarbeitet, die sich an der DIN 276 und ihren Kostengruppen 300, 400 und 500 orientiert.

Ausgangsbasis ist eine Befragung von Wohnungsunternehmen, die Erfahrungen in der Instandhaltung und Instandsetzung ausweisen können. Des weiteren werden auch Herstellerangaben einbezogen, die aus nachvollziehbaren Untersuchungen stammen. Soweit notwendig und sinnvoll werden auch Hersteller direkt angesprochen. Auch die Literatur zu Bauschäden im Wohnungsbau wird in die Untersuchung einbezogen.

Der oft eher zufällige Einsatz von Baustoffen und Bauteilen nach vordergründig wirtschaftlichen Kriterien soll im Sinne einer langfristigen Wirtschaftlichkeit, die mit geringeren Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten einher geht, vermieden werden.

### Alterung und Abnutzung

Instandhaltungen sind vorbeugende Maßnahmen zur Erhaltung eines dem Soll-Zustand entsprechenden Ist-Zustandes. Die Maßnahmen enthalten Wartung und Pflege, die auch mit dafür geplanten Inspektionen durchgeführt werden können.

Nach dieser Definition gehören die Instandsetzungen nicht zu den Maßnahmen – sie grenzen sich dadurch ab, indem sie einen nicht mehr vorhandenen Soll-Zustand wieder zum bestimmungsgemäßen Zustand herstellen sollen.

Instandhaltung muss geplant werden. Der Abnutzungshorizont der Baustoffe und Bauteile ist unter Berücksichtigung der Einflüsse auf die Lebensdauer mit relativ geringen Schwankungen voraussehbar.

Zielsetzung ist:

- den Nutzen des Objekts zu erhalten,
- die Nutzungszeit zu verlängern,
- den Mieter/Nutzer zufrieden zu stellen,
- die Bereitstellung der Finanzmittel vorzubereiten und
- die Wirtschaftlichkeit sicherzustellen.

Der Ausfall von Bauteilen im Wohnungsbau sollte nicht abgewartet werden; sondern rechtzeitig sind Maßnahmen zur Erhaltung einzuleiten. Bei regelmäßigen Inspektionen werden das Maß der Abnutzung bzw. vorhandene Mängel und Schäden erkennbar, so dass zuverlässig geplant werden kann.

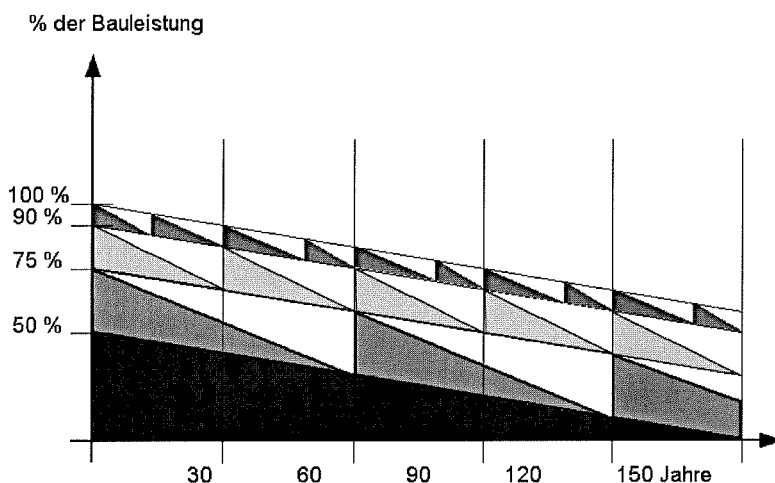


Abb. 1: Abhängigkeit von Bauleistung zu Lebensdauer (Quelle IFB 2004)

Um den Wert eines Wohngebäudes auf dem Restwert des Rohbaus zu halten, sind laufend nach den spezifischen Erneuerungszyklen Instandhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten vorzunehmen.

Baumängel entstehen während der Bauzeit; z. B. durch mangelnden Wärmeschutz, mangelnde statische Festigkeit, falsche Baustoffe. Baumängel können somit sowohl durch unsachgemäße Bauausführung als auch durch Einsparungen auf Kosten von Qualitätsanforderungen verursacht werden.

Bauschäden entstehen nach der Fertigstellung von Wohngebäuden auch infolge äußerer Einwirkung; z. B. vernachlässigte Instandhaltung (Reparaturanstau), Wasserschäden, Brandschäden und Schädlingsbefall. Bauschäden können auch als Folge nicht untersuchter und nicht besetzter Baumängel auftreten.

Auch ohne Mängel und Schäden ergibt sich ein altersbedingter Verschleiß insbesondere durch Abnutzung, Verwitterung und Stoffabbau dem durch Instandhaltung und Instandsetzung entgegengewirkt werden muss.

Die Lebensdauer eines Baustoffs oder eines Bauteils ist keine exakte Größe.

Sie hängt ab von:

- der Stoff- und Schichtqualität,
- der Komplexität des Bauteils,
- von der Verarbeitung, der Umwelt,
- der Nutzung, der Schadensanfälligkeit,
- der Wartung und Pflege usw.

Auch bei sonst gleichen Bedingungen kann Pflege und Wartung viel bewirken.

Während Pflege, z. B. die Behandlung, Säuberung, Wiederauffrischung und den Oberflächenschutz betrifft, ist Wartung eine Durchsicht der technischen Details eines Wohngebäudes, die eine Pflege wie z.B. ölen und schmieren beinhaltet.

Pflege und Wartung sind nur sinnvoll durchzuführen, wenn der Zustand der Baustoffe und Bauteile sowie Anlagen durch regelmäßige Durchsichten/Inspektionen festgestellt wird. Sobald Abnutzungen oder Schäden erkennbar werden, ergibt sich ein Handlungsbedarf. Die Inspektionen können sich nach den Intervallen der Häufigkeit der Instandsetzungen der einzelnen Bauteile richten, sollten aber eher regelmäßig z. B. alle 3 Jahre, als größere Durchsicht durchgeführt werden.

### **Ergebnisse der Befragung der Wohnungsunternehmen**

Durch Interviews wurden Experten aus 10 Wohnungsunternehmen in Niedersachsen, Bremen und Berlin befragt. Weiterhin wurden 10 Wohnungsunternehmen angeschrieben und um schriftliche Beantwortung einer Liste zu den Lebensdauern der Baustoffe und Bauteile gebeten.

Recht einheitlich wurden die Bauteile in ihrer Lebenserwartung beurteilt, bei denen im allgemeinen kein oder wenig Instandhaltungsbedarf während der Lebensdauer erforderlich ist. Das waren geschützte äußere Konstruktionsbauteile bzw. Konstruktions- und raumteilende Bauteile im Inneren der Gebäude. Die Lebenserwartungen gehen über den festgelegten Referenzzeitraum von 80 Jahren hinaus.

Weiterhin wurde deutlich, dass viele mit der Konstruktion zusammenhängenden Baustoffe und Bauteile mit einer Lebenserwartung von 40 Jahren belegt wurden, die den halben Referenzzeitraum darstellt. Damit ist auch ein Einfluss auf die Materialqualitäten gegeben, weil Wohnungsinhaber sehr daran interessiert sind, eine Instandsetzung nicht schon vorher vorzunehmen. Es muss auch angenommen werden, dass bei einem Referenzzeitraum von 100 Jahren die oben genannten Bauteile mit einer Lebenserwartung von 50 Jahren belegt worden wären, natürlich wiederum mit Einfluss auf die Qualität.

In diesem Zusammenhang war festzustellen, dass sich viele Erwartungen diesen Zahlen unterordnen, indem 10 oder 20 Jahre angegeben werden. Dabei spielte aber auch der Umgang mit den eher kurzlebigen Bauteilen eine Rolle, indem Wartung und Pflege intensiviert wurden um die Lebensdauern zu harmonisieren. Da die Personalkapazität für regelmäßige Begehungen nicht zur Verfügung steht, wurden Wartungs- und Pflegeverträge abgeschlossen bzw. von eigenen nachgeordneten Betrieben übernommen. Zum Teil werden auch die Hausmeister mit einem eigenen Budget in die Pflege eingeschaltet.

Aus den vorgenannten Daten und dem Bezug zur Bausubstanz wurde deutlich, dass der Häufigkeit der Instandsetzung und Erneuerungsmaßnahmen durchaus Beachtung zu schenken ist, da sie eine Grundlage der Harmonisierung darstellt. Nicht die unbestimmte Lebensdauerfeststellung und -verlängerung sind also wichtig, sondern die Zusammenhänge.

Unabhängig von der Qualität der Baustoffe und Bauteile spielen aber auch sich verändernde Ansprüche der Nutzer eine Rolle, Nutzungsperioden bezifferte man bisher grob mit ca. 30 Jahren.

Das führt zum Austausch von Baustoffen oder Bauteilen vor Beendigung ihrer Lebensdauer. Längerfristig geplant, könnten solche Veränderungen den Häufigkeitsintervallen der Instandsetzungen angepasst werden. Es können also Zeiträume von 20 oder 40 Jahren eingeplant werden. Die Erfahrung zeigt, dass Objekte aus den 60 Jahren der vergangenen Jahrhunderts heute schon umfassend modernisiert wurden. Diese Zeiträume werden kürzer, so dass auch eine Modernisierung nach 20 Jahren in absehbarer Zeit nicht unrealistisch erscheint.

Fazit der oben genannten Feststellungen ist, dass beim Zusammentragen der Ergebnisse nicht schematisch gerechnet werden kann. Durchschnittsberechnungen erscheinen unsinnig. Eher zu berücksichtigen wäre eine Mehrheitsmeinung unter Berücksichtigung der Argumente für die Abweichungen. Hinzu kommt das Mängel- und Schadenrisiko, wobei aber auch Vorsicht angebracht ist, da sich Baustoffe und Bauteile durch neue Entwicklungen auch verändern können.

Die Annahme, eine Lösung durch eine Mindest- und Höchstlebensdauer zu finden, erscheint ebenfalls nicht als zielorientiert, da konkrete Erwartungen nicht formuliert werden können.

Insoweit erscheint es sinnvoller einen Zeitpunkt zu finden, der der Höchstlebensdauer nahekommt, also über dem Durchschnitt liegt. D. h. von einer ordnungsgemäßen, bewussten Instandhaltung auszugehen, die versucht die Lebensdauer auch wirtschaftlich zu optimieren, andererseits aber auch den Häufigkeitsintervallen entspricht.

Diese Zielsetzung entspricht nach den Interviews auch der Intention der Wohnungswirtschaft im Sinne einer langfristigen Werterhaltung und hinsichtlich der Berücksichtigung der Häufigkeit verbunden mit der Befriedigung veränderter Mieteransprüche.

Insofern wurde kein Erwartungsbereich, sondern ein Erwartungshorizont formuliert, der das wirtschaftliche Denken im Wohnungsbau unterstützt.

## Bauteilliste

Abb. 2: Bauteile, Lebensdauer, Häufigkeit der Instandhaltung (Quelle: IFB 2004)

Bauteilgliederung		Lebensdauer in Jahren	
		Jahre	Bemerkungen
<b>Bauwerk - Baukonstruktion</b>			
<b>4</b>	<b>Decken, Treppen, Balkone</b>		
4.1	Deckenkonstruktionen		
4.1.1	Beton	80	
4.1.2	Weichholz	80	
4.1.3	Hartholz	80	
4.1.4	Stahl	80	
4.1.5	Ziegel	80	
4.2	Deckenbeläge		
4.2.1	Estrich, schwimmend	40-80	Problem Dämmschicht
4.2.2	Zementestrich	80	
4.2.3	Trockenestrich	40-80	
4.3	Bodenbeläge		
4.3.1	Naturstein, hart	80	
4.3.2	Naturstein, weich	80	

Bauteilgliederung		Lebensdauer in Jahren	
	Betonwerkstein, Kunststein		
4.3.3	Hartholz, Keramik	60	Dicke der Nutzschrift
4.3.4	Weichholz	40	
4.3.5	PVC	30	
4.3.6	Linoleum	20	
4.3.7	Textil	15	
4.3.8	Laminat	20	
4.3.9	Parkett	80	Dicke der Nutzschrift
4.3.10	Fliesen	50	
4.4	Bodenschutz		
4.4.1	Versiegelung, Lack	5-10	
4.4.2	Imgränierung, Öl, Wachs	5-10	
4.5	Deckenbekleidungen		
4.5.1	Abhängekonstruktionen		
4.5.1.1	Holz	80	
4.5.1.2	Metall	80	
4.5.2	Bekleidungen		
4.5.2.1	Holz	40	
4.5.2.2	Metall	40-60	
4.5.2.3	Gipskarton	80	
4.5.2.4	Kunststoff		
4.5.2.5	Putz	80	

## Ergebnis

Das Ergebnis dieser Arbeit sind wissenschaftliche Erkenntnisse zu den ganzheitlichen Wechselbeziehungen zwischen den im Wohnungsbau eingesetzten Bauteilen sowie Baustoffen und den diesbezüglichen Lebensdauern im Lebenszyklus von Wohnbauten, die bisher nicht methodisch erarbeitet vorlagen.

Mit den Erkenntnissen zu den systematisch untersuchten Lebensdauern der Bauteile und Baustoffe können nun belastbare Kosten, insbesondere die Instandhaltungskosten der übergeordneten Nutzungskosten im Wohnungsbau, festgestellt und die technische und wirtschaftliche Nutzungsdauer der Bauteile und Baustoffe harmonisiert werden.

Die Untersuchung zeigt zudem indirekt auf, dass nach der vorgenommenen Qualitätsanalyse und Harmonisierung der Lebensdauern der Bauteile und Baustoffe erhebliche Kostenreduktionen in der Instandhaltung bzw. -setzung im Wohnungsbau zu erzielen sind und damit bisher nicht vorhandene Erkenntnisse für die Lebenszykluskosten im Wohnungsbau geschaffen wurden.

Mit der hiermit vorliegenden, aktuellen Wissensbasis zu der Lebensdauer von Bauteilen und Baustoffen, anwendungsbezogen gegliedert nach der DIN 276, ergeben sich für die wohnungswirtschaftliche Praxis auch neue Möglichkeiten der Rückführung der verbrauchten Stoffe in die Wertstoffkreisläufe, als wichtigen Baustein zum nachhaltigen Planen, Bauen, Bewirtschaften und Rückführen in den Wohnungsbau-Lebenszyklen.

Für die übergeordnete, nachhaltige Betrachtung zu den Nutzungskosten im Hochbau (DIN 18960) und dem Gebäudemanagement (DIN 32736) im Wohnungsbau leistet diese Arbeit eine bisher nicht vorhandene Grundlage, insbesondere zum bisher in der Regel nicht begründbaren Einsatz von Bauteilen und Baustoffen nach vordergründigen Kriterien, durch die neuzeitliche, fundierte Betrachtung der technischen und wirtschaftlichen Lebensdauer der Bauteile und Baustoffe im Lebenszyklus der Wohngebäude.