

Stuttgarter Bausachverständigentag 2019

Prof. Dr.-Ing. Martin Pfeiffer

Vortrag: Lebensdauer von Bauteilen

„In zahlreichen Fällen ist aufgrund eines Mangels die Lebensdauer eines Bauteils reduziert oder es werden kürzere Instandhaltungsintervalle erforderlich. Grundlage für die Ermittlung der Schadenshöhe bei solchen Mängeln ist die Prognose zur Lebensdauer von Bauteilen.

Inhalt des Vortrags:

1. Grundlagen zur Lebensdauer von Baustoffen und Bauteilen

- 1.1 Technische und wirtschaftliche Lebensdauer
- 1.2 Lebenszykluskosten sowie Qualitäten von Baustoffen
- 1.3 Alterung und Abnutzung, Instandhaltung und Instandsetzung
- 1.4 Lebensdauern von Baustoffen und Bauteilen

2. Fallbeispiele

3. Fazit



1. Grundlagen zur Lebensdauer von Baustoffen und Bauteilen

Die **Lebensdauer von Immobilien** hat einen hohen Stellenwert eingenommen. Die **Gesamtpformance**, über die **Lebenszyklen** betrachtet, bekommt eine **größere Bedeutung**.

Nachhaltigkeit der gesetzten Ziele wird angestrebt.

Nachhaltigkeit sieht für **alle Phasen des Lebenszyklus** eines **Gebäudes hohe Qualität, ökologische Orientierung** mit **Energieeinsparung, sozialen Nutzen** und **Wirtschaftlichkeit** mit **Wertschöpfung** vor.

Für die **Baustoffe, Bauteile** und **Ausstattungsgegenstände** eines Gebäudes ist die **Nutzungszeit von großer Bedeutung**.

Eine **Harmonisierung der eingesetzten Baustoffe und Bauteile** im Sinne **angepasster Lebensdauern** ist sowohl für die den **Einbau**, die **Instandhaltung** und **Instandsetzung**, die **Verwendung in neuen Lebenszyklen** wie auch für den **Abbruch** und das **Recycling** ein wichtiges Kriterium in der **ganzheitlichen Wertstoffkette**.



1. Grundlagen zur Lebensdauer von Baustoffen und Bauteilen

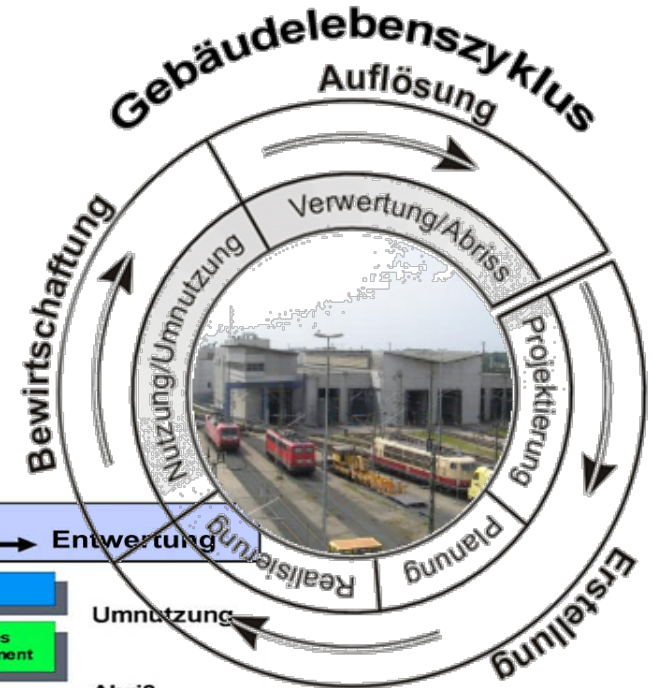


Abb. Lebenszyklus von Gebäuden

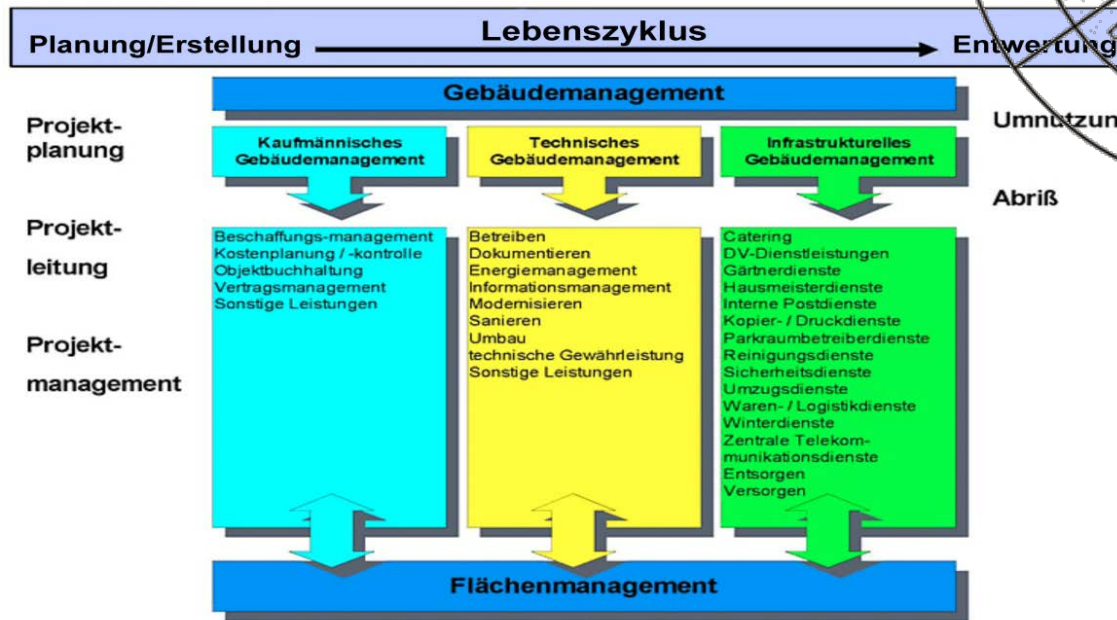


Abb. Gebäudemanagement nach DIN 32736



1. Grundlagen für die Ermittlung der Lebensdauer von Baustoffen und Bauteilen

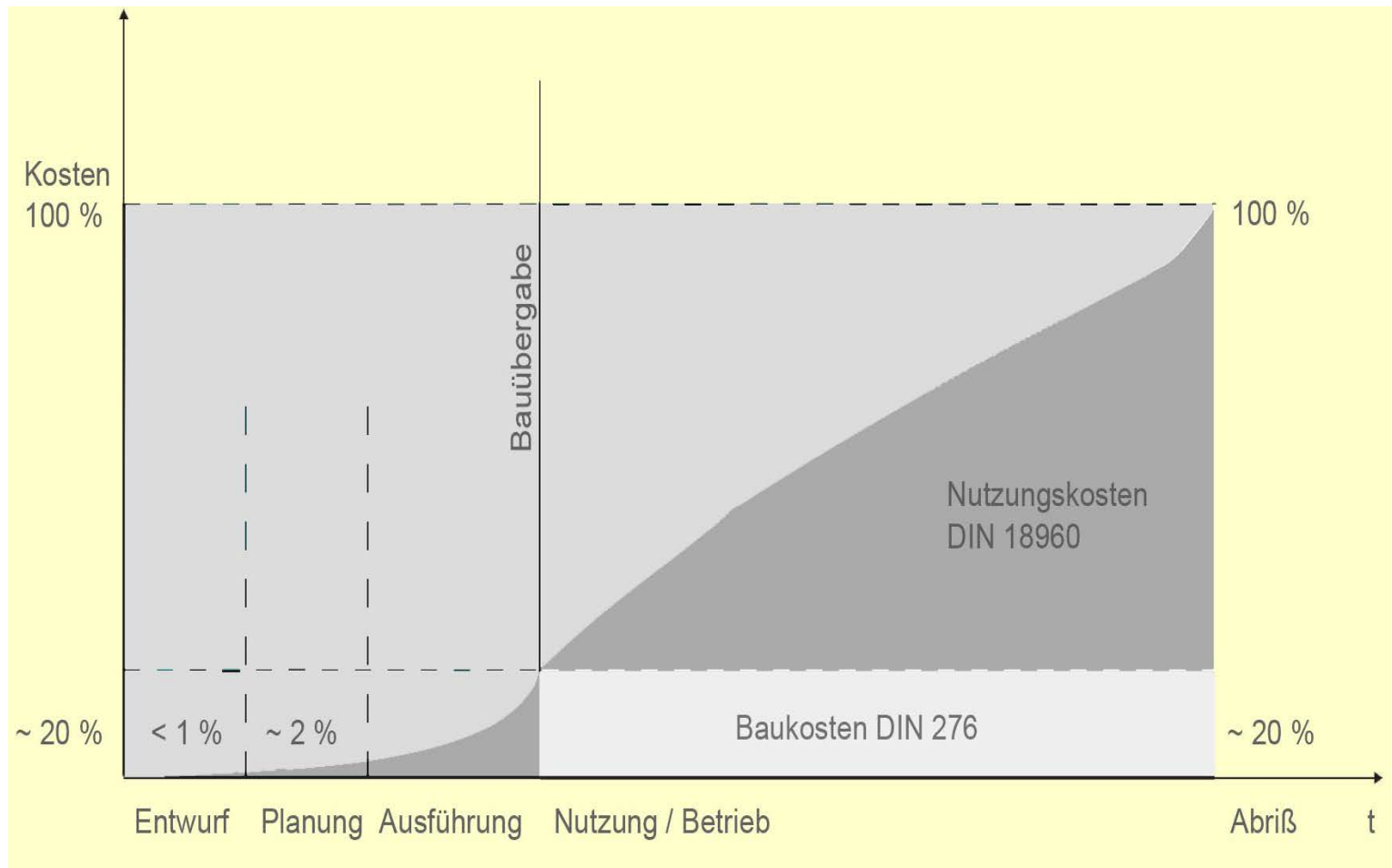


Abb. Kostenübersicht im Gebäudelebenszyklus



1. Grundlagen zur Lebensdauer von Baustoffen und Bauteilen

Zur **Feststellung der Kosten im Lebenszyklus eines Gebäudes** und zur **Harmonisierung der wirtschaftlichen Nutzungsdauer der Baustoffe und Bauteile** ist es notwendig, deren **technische und wirtschaftliche 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 Instandsetzung zu reduzieren**, ist es notwendig, **rechtzeitig Überlegungen zur Qualität der Baustoffe und Bauteile** sowie zur **Harmonisierung der Lebensdauer** vorzunehmen.

Besonders die **Verarbeitung und das Zusammenfügen von Baustoffen zu Bauteilen**, mit **unterschiedlichen Eigenschaften und unterschiedlicher Lebensdauer**, **beeinflussen die Lebenszykluskosten erheblich**.

Der Frage der **Trennung von Baustoffen bei unterschiedlichen Lebensdauern** muss **besondere Beachtung** geschenkt werden.

Verträgliches Zusammenfügen und Trennen reduziert die Kosten bei der **Instandhaltung und Instandsetzung** und bietet die **Möglichkeit, verbrauchte Stoffe sortenrein in die Wertstoffkreisläufe zuzuführen**.



1. Grundlagen zur Lebensdauer von Baustoffen und Bauteilen

Nutzungskosten von Gebäuden nach DIN 18960:

100 Kapitalkosten	200 Verwaltungskosten	300 Betriebskosten	400 Instandsetzungskosten
110 Fremdkapitalkosten 120 Eigenkapitalkosten	210 Personalkosten 220 Sachkosten 290 Verwaltungskosten, sonstiges	310 Ver- und Entsorgung 311 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen 312 Wärmeversorgungs- anlagen 314 Starkstromanlagen 320 Reinigung und Pflege 330 Bedienung der technischen Anlagen 340 Inspektion / Wartung der Baukonstruktion 350 Inspektion / Wartung der technischen Anlagen 360 Kontroll- und Sicherheitsdienste 370 Abgaben und Beiträge 390 Betriebskosten, sonstiges	410 Instandsetzung der Baukonstruktion 420 Instandsetzung der technischen Anlagen 430 Instandsetzung der Außenanlagen 440 Instandsetzung der Ausstattung



1. Grundlagen zur Lebensdauer von Baustoffen und Bauteilen

Lebenszykluskosten von Gebäuden (Life-Cycle-Costs LCC):

Errichtungskosten:

Grundstückkosten, Planungskosten,
Gebäudekosten, Bauüberwachungs- und
Dokumentationskosten, Maklerkosten,
Notarkosten, Versicherungskosten
während der Bauzeit usw..

Nutzungskosten:

Kapitalkosten,
Verwaltungskosten,
Betriebskosten sowie Instandsetzungskosten.

Rückbaukosten

Abriss, Abtransport, Wiederverwendung bzw.
-verwertung, Entsorgung.



1. Grundlagen zur Lebensdauer von Baustoffen und Bauteilen

Systematische Grundlage meiner **Sammlung von Erfahrungen** ist eine **Gliederung der Baustoffe und Bauteile**, die sich an der **DIN 276, Kostengruppen 300, 400 und 500** orientiert.

Ausgangsbasis waren **Befragungen von Wohnungsunternehmen**, die **Erfahrungen in der Instandhaltung und Instandsetzung** ausweisen können.

Des weiteren wurden auch **Herstellerangaben** einbezogen, die aus **nachvollziehbaren Untersuchungen** stammen.

Soweit notwendig und sinnvoll, wurden auch **Hersteller direkt angesprochen**.

Auch die **Literatur zu Bauschäden** wurde in die **Erfahrungssammlung einbezogen**.

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



1.1 Technische und wirtschaftliche Lebensdauer

Die **Lebensdauer eines Bauteils** kann in **zwei Kategorien** beschrieben werden:

- **technische Lebensdauer** und
- **wirtschaftliche Lebensdauer.**

Die **technische Lebensdauer** ist der **Zeitraum für ein Bauteil oder eine Bauteilschicht bis zu dem Zeitpunkt**, an dem die **vorgesehene Funktion nicht mehr erfüllt werden kann**, eine **Bestandserhaltung nicht mehr möglich ist** und, **soweit sinnvoll, ein Ersatz geschaffen werden muss.**

Die **wirtschaftliche Lebensdauer für ein Bauteil** ist der **Zeitraum**, in dem eine **wirtschaftliche Nutzung ohne oder auch mit Instandhaltung und Instandsetzung im vorgesehenen finanziellen Rahmen möglich ist.**



1.1 Technische und wirtschaftliche Lebensdauer

Die **Lebensdauer von Bauteilen** wird bestimmt als der Zeitraum der **geplanten Nutzung bei gleichbleibenden Ansprüchen und Wirtschaftlichkeit**.

Mit Hilfe von **Instandhaltungen** die **auch veränderten Ansprüchen gerecht werden**, kann die **Nutzungsdauer entsprechend verlängert werden**.

Lebensdauern von Nichtwohngebäuden werden in der **Regel mit 50 Jahren** angenommen.

Die **Lebensdauer eines Wohngebäudes** wird in der **Regel mit 80 Jahren** angenommen. Diese **Annahme resultiert aus der wirtschaftlichen Nutzung** und ist **Grundlage der Wirtschaftlichkeits- und Finanzierungsüberlegungen**. Zudem ist damit der **Abschreibungszeitraum formuliert**.

Das bestätigt u.a. die **Wertermittlungsrichtlinie** mit der Angabe der **wirtschaftlichen Gesamtnutzungsdauer** bei ordnungsgemäßer Instandhaltung:

Mehrfamilienhaus (Mietwohngebäude) 60 – 80 Jahre;
gemischt genutzte Wohn- und Geschäftshäuser 60 – 80 Jahre.



1.1 Technische und wirtschaftliche Lebensdauer

Einflüsse auf die Lebensdauer von Bauteilen sind insbesondere:

- **Planungsqualitäten,**
- **Materialqualitäten,**
- **Ausführungsqualitäten,**
- **Beanspruchungen und Nutzungen,**
- **Umwelteinflüsse,**
- **Wartung und Pflege,**
- **Schutz der Bauteile und**
- **Werterhaltung, bzw. -schöpfung.**

Der **Lebenszyklus eines Gebäudes** umfasst die **Art und den Umfang der Nutzung** in der geplanten oder erwarteten Lebensdauer.

Der Begriff ist im Zusammenhang mit den im Lebenszyklus entstehenden **Kosten der Immobilienbewirtschaftung** zunehmend wichtiger geworden.



1.1 Technische und wirtschaftliche Lebensdauer

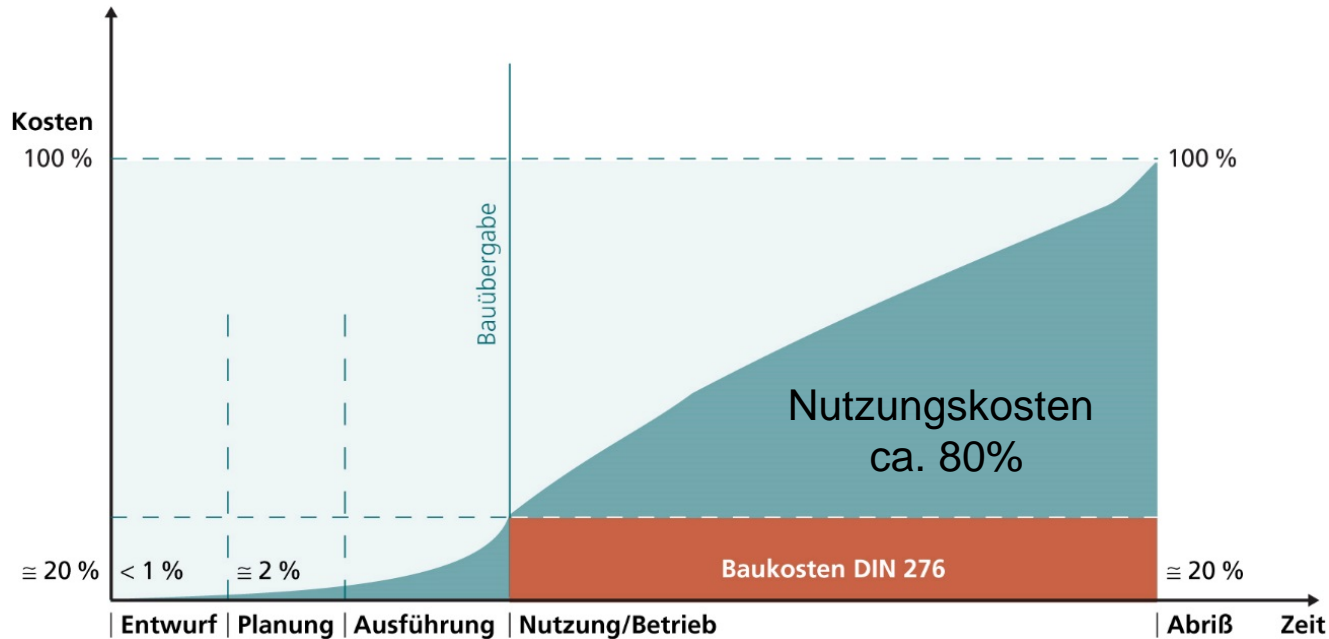


Abb. 1: Lebenszykluskosten von Immobilien

Die **Lebenszykluskosten eines Gebäudes** werden zur Zeit mit den **Nutzungskosten** gleichgesetzt, da die bis zum **Nutzungsbeginn** entstehenden **Kapital- und Betriebskosten** den **Baunebenkosten** und damit der **Gesamtheit der Baukosten** zugerechnet werden.

Hinzu kommen **auch noch Rückbaukosten** in der **Nutzungszeit** sowie **Abrisskosten**, die den **Lebenszyklus beenden**.



1.2 Lebenszykluskosten sowie Qualitäten von Baustoffen

Bauprodukte sind:

1. **Baustoffe, Bauteile und Anlagen**, die **hergestellt** werden, um **dauerhaft in baulichen Anlagen des Hoch- oder Tiefbaus** eingebaut zu werden,
2. **aus Baustoffen und Bauteilen vorgefertigte Anlagen**, die **hergestellt** werden, um **mit dem Erdboden verbunden** zu werden, wie Fertighäuser, Fertiggaragen, Silos usw..

Das **Bauproduktengesetz – BauPG** – regelt das **Inverkehrbringen von Bauprodukten** und den **freien Warenverkehr mit Bauprodukten** von und nach den Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder einem anderen Vertragsstaat des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum zur Umsetzung der Richtlinie 89/106 EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte (ABI. EG Nr. L 40 S. 12) (Bauproduktenrichtlinie) und anderer Rechtsakte der Europäischen Union.



1.2 Lebenszykluskosten sowie Qualitäten von Baustoffen

Qualität ist eines der wesentlichsten Ziele von Bauherren, Investoren oder Käufern beim Bauen. Qualität, Kosten und Termine bilden das magische Dreieck der Ziele, die in ihrem Maß jeweils vom Hauptziel des Einzelprojektes wie Rendite, Eigennutzung, sozialer Anspruch usw. abhängen.

Qualitäten am Bau sind:

differenziert nach:

- **Objektqualität** (technisch, ökologisch, wirtschaftlich, sozial usw.) sowie
- **Projektqualität als Verfahrensqualität** (Planung, Ausführung, Termine, Kosten usw.);

abhängig von:

- **Interessenlagen** (ökologisch, wirtschaftlich, sozial usw.),
- **Kenntnissen der Planer und Ausführenden** (Aus-, Fort- und Weiterbildung) sowie
- **Regeln** (technische Regeln, Gesetze, Verordnungen, Richtlinien usw.);



1.2 Lebenszykluskosten sowie Qualitäten von Baustoffen

Vorausgesetzte Merkmale eines Projektes

Qualität muss geplant werden und Planung verlangt Merkmale als Zielvorgaben für das Projekt.

Vorausgesetzt wird dabei eine Grundlage, die ohnehin durch Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Normen definiert ist. Auf die Regeln der Technik verweisen die Bauordnungen der Länder. Allgemeine Anforderungen an Baumaßnahmen und bauliche Anlagen nennt die Bauordnung:

- **Sicherheit,**
- **Brandschutz,**
- **Schall-, Wärmeschutz,**
- **Verkehrssicherheit,**
- **Qualität der Bauprodukte,**
- **Baugestaltung.**

So kann z. B. die **oberste Bauaufsichtsbehörde Regeln der Technik als Technische Baubestimmungen bekannt machen.**

Die Technischen Baubestimmungen sind einzuhalten. Von ihnen darf abgewichen werden, wenn den Anforderungen auf andere Weise ebenso wirksam entsprochen wird.



1.2 Lebenszykluskosten sowie Qualitäten von Baustoffen

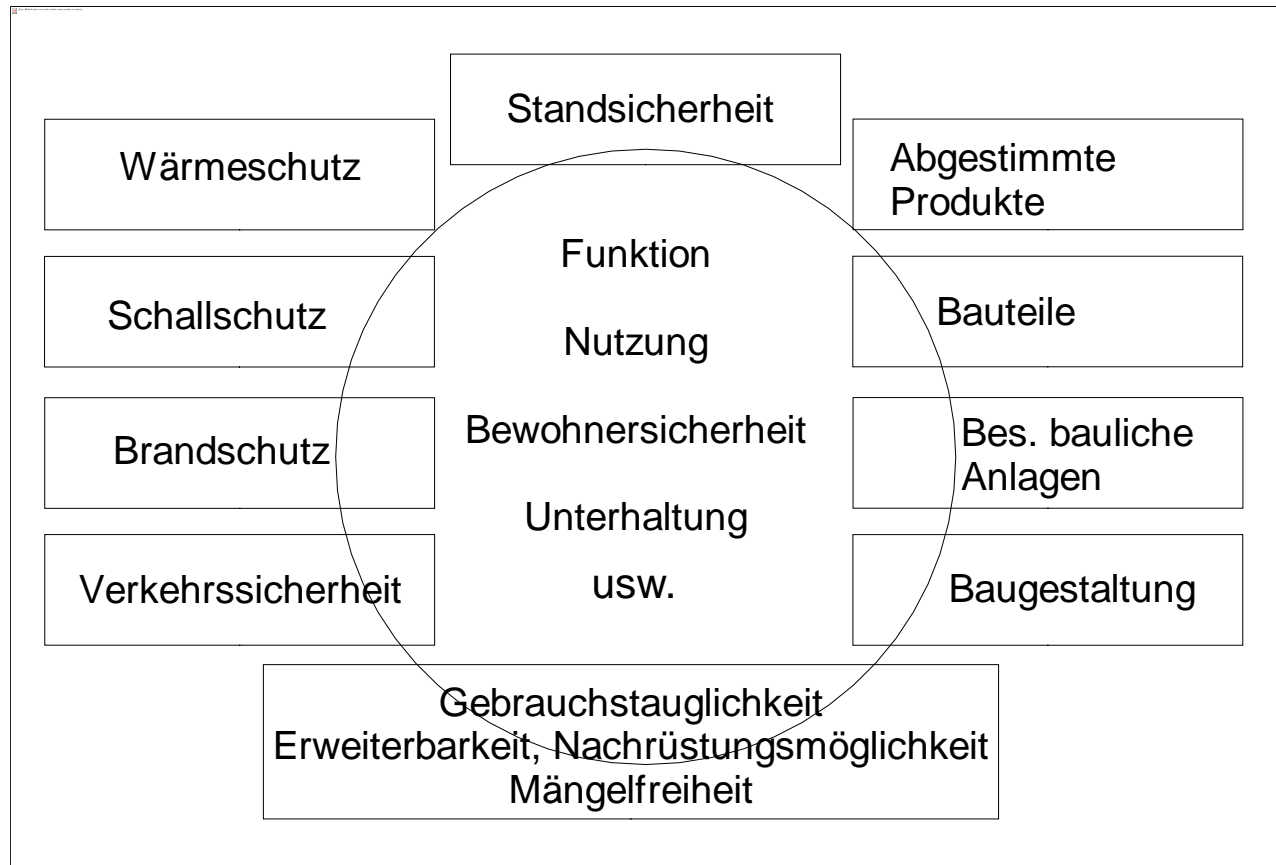


Abb.: Beispiele zu Anspruchsbereichen von Qualität an Wohngebäude

1.2 Lebenszykluskosten sowie Qualitäten von Baustoffen

Überwiegend verwendete Baustoffe

Art und Menge der z. B. bei einem **Wohnungsbauvorhaben** verwendeten **Baustoffe** sind u.a. von der **Konstruktion**, dem **Umfang des Ausbaus** und der **gewählten Gebäudetechnik** abhängig.

So lässt sich die **Art der Konstruktionsbaustoffe für Wohngebäude am Besten mit der Statistik zu den überwiegend verwendeten Baustoffen der Baugenehmigungen darstellen.** (s. Abb.)

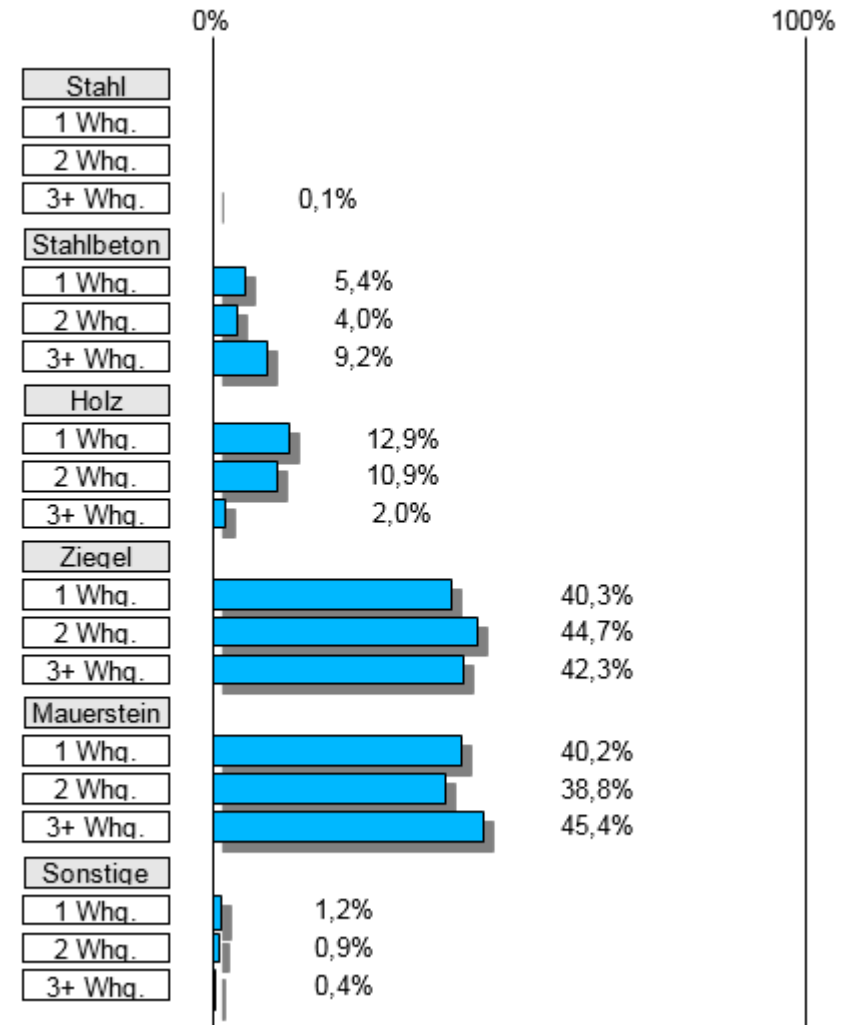


Abb.: Baugenehmigungen Wohngebäude 2001 nach überwiegend verwendetem Baustoff (165.607 Gebäude)* ohne Wohnheime

1.2 Lebenszykluskosten sowie Qualitäten von Baustoffen

Konstruktionsbaustoffe für Fundamente, Wände, Decken und Dächer haben in der Regel eine lange Lebensdauer über den Referenzzeitraum hinaus.

Veränderungen dieser Bauteile werden auch bei Nutzungsänderungen nur sehr selten vorgenommen.

Danach sind es nur **60 – 65% der Investitionen, die im Lebenszyklus Instandhaltung und Instandsetzung nach sich ziehen.**

Da die **Häufigkeit bei einzelnen Baustoffen und Bauteilen vom 2 bis mehr als 10-fachen variiert, ist der durchschnittliche allgemein vorgetragene Wert vom 4-fachen der Investitionskosten als Instandhaltungskosten im gesamten Lebenszyklus durchaus gerechtfertigt.**

Die **Kostenkennwerte für die Leistungsbereiche** (s. folgende Abb.) sind den **BKI Baukosteninformationen** entnommen und zeigen deutlich die **wesentlichen Anteile des Rohbaus, die die spätere Instandhaltung kaum beeinflussen.**



1.2 Lebenszykluskosten sowie Qualitäten von Baustoffen

LB	Leistungsbereiche	von	€/m ² BGF	bis	von	% an 300+400	Bis
000	Baustelleneinrichtung incl. 001	5	16	27	0,7	2,3	3,8
002	Erdarbeiten	11	24	24	1,6	3,4	3,4
006	Verbau-, Ramm-, Einpressarbeiten	-	0	-	-	0,0	-
009	Entwässerungskanalarbeiten	3	6	6	0,4	0,8	0,8
010	Dränarbeiten	0	6	12	0,0	0,8	1,6
012	Maurerarbeiten	74	87	97	10,4	12,2	13,8
013	Beton- und Stahlbetonarbeiten	103	129	150	14,5	18,2	21,2
014	Natur- und Betonwerksteinarbeiten	-	0	-	-	0,0	-
016	Zimmer- und Holzbauarbeiten	28	54	54	3,9	7,6	7,6
017	Stahlbauarbeiten	-	-	-	-	-	-
018	Abdichtungsarbeiten gegen Wasser	-	2	-	-	0,3	-
020	Dachdeckungsarbeiten	17	21	25	2,4	3,0	3,6
021	Dachabdichtungsarbeiten	-	-	-	-	-	-
022	Klempnerarbeiten	8	17	17	1,2	2,3	2,3

Abb.: Leistungsbereich bei Mehrfamilienhäusern mittlerer bis hoher Standard



1.2 Lebenszykluskosten sowie Qualitäten von Baustoffen

	Rohbau	350	362	373	49,5	51,1	52,6
023	Putz- und Stuckarbeiten	26	35	42	3,7	4,9	6,0
024	Fliesen- und Plattenarbeiten	11	20	29	1,6	2,8	4,1
025	Estricharbeiten	18	18	20	2,5	2,5	2,9
027	Tischlerarbeiten	29	57	85	4,1	8,1	12,1
028	Parkett-, Holzpflasterarbeiten	-	-	-	-	-	-
030	Rolladenarbeiten, Sonnenschutz	0	6	11	0,0	0,8	1,6
031	Metallbau-, Schlosserarbeiten incl. 035	5	16	27	0,8	2,2	3,8
032	Verglasungsarbeiten incl. 029	5	28	51	0,8	3,9	7,2
034	Maler- und Lackeierarbeiten incl. 037	19	21	21	2,7	2,9	2,9
036	Bodenbelagsarbeiten	13	15	15	1,8	2,2	2,2
039	Trockenbauarbeiten	5	25	44	0,8	3,5	6,3

Abb.: Fortsetzung - Leistungsbereich bei Mehrfamilienhäusern mittlerer bis hoher Standard



1.2 Lebenszykluskosten sowie Qualitäten von Baustoffen

	Ausbau	235	240	240	33,1	33,9	33,9
040	Heizungs- u. Wassererwärmungsanlagen	29	31	31	4,1	4,4	4,4
042	Gas- und Wasserinstallationsarbeiten	12	22	33	1,6	3,1	4,7
043	Druckrohrleitungen f. Gas, Wasser u. Abwasser	-	-	-	-	-	-
044	Abwasserinstallationsarbeiten - Leitungen	8	8	11	1,1	1,1	1,5
045	Gas-, Wasser-Einrichtungsgegenstände incl. 046	3	11	19	0,4	1,6	2,7
047	Wärme- und Kälteämmerarbeiten an Anlagen	0	3	6	0,0	0,4	0,8
049	Feuerlöschanlagen, -geräte	-	0	-	-	0,0	-
050	Blitzschutz- und Erdungsanlagen	-	0	1	-	0,1	0,1
052	Mittelspannungsanlagen	-	-	-	-	-	-
053	Niederspannungsanlagen	21	25	29	2,9	3,5	4,1

Abb.: Fortsetzung - Leistungsbereich bei Mehrfamilienhäusern mittlerer bis hoher Standard



1.2 Lebenszykluskosten sowie Qualitäten von Baustoffen

055	Erststromversorgungsanlagen incl. 056	-	-	-	-	-	-
058	Leuchten und Lampen	0	2	4	0,0	0,3	0,6
060	Elektroakustische Anlagen incl. 061, 063, 065	1	3	4	0,2	0,4	0,5
069	Aufzüge	-	-	-	-	-	-
070	Regelung, Steuerung HLS-Anlagen	-	-	-	-	-	-
071	Gebäudeautomation	-	-	-	-	-	-
074	RLT-Anlagen incl. 075, 076, 077, 078	0	2	4	0,1	0,3	0,6
	Gebäudetechnik	100	107	107	14,1	15,1	15,1
	Sonst. Leistungsber. incl. 008, 033, 051	0	1	2	0,0	0,1	0,3
© BKI Baukosteninformationszentrum;		Kostenstand: 1. Quartal 2004, incl. MwSt.					



Abb.: Fortsetzung - Leistungsbereich bei Mehrfamilienhäusern mittlerer bis hoher Standard

1.2 Lebenszykluskosten sowie Qualitäten von Baustoffen

Durch Verordnungen und Richtlinien entstehen schnell Veränderungen im **Baustoffmarkt**. Die Statistik des Dämmstoffmarktes (s. Abb.) mag als Beispiel dienen, obwohl damit ein Bereich angesprochen ist, der **hinsichtlich der Lebensdauer der verwendeten Dämmstoffe** im Referenzzeitraum kaum Kosten verursacht.

Produktgruppen	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
(1) Mineralwolldämmstoffe	20.670	20.900	21.300	19.980	16.770	15.517	15.572
(2) EPS-Hartschaumdämmstoffe	9.610	9.500	9.738	9.611	8.448	8.025	7.985
(3) PUR-Hartschaumdämmstoffe	1.481	1.500	1.588	1.572	1.484	1.389	1.428
(4) Polystyrol-Extruderschaumstoffe	1.133	1.281	1.296	1.383	1.351	1.320	1.336
(5) Dämmende Leichtbauplatten	280	260	260	240	206	176	159
	33.174	33.441	34.182	32.786	28.259	26.427	26.480
EPS-Hartschaumdämmstoffe *	-150	-140	-140	-129	-114	-102	-93
Dämmstoffmarkt **	33.024	33.301	34.042	32.657	28.145	26.325	26.387

(Angaben in 1.000m³)

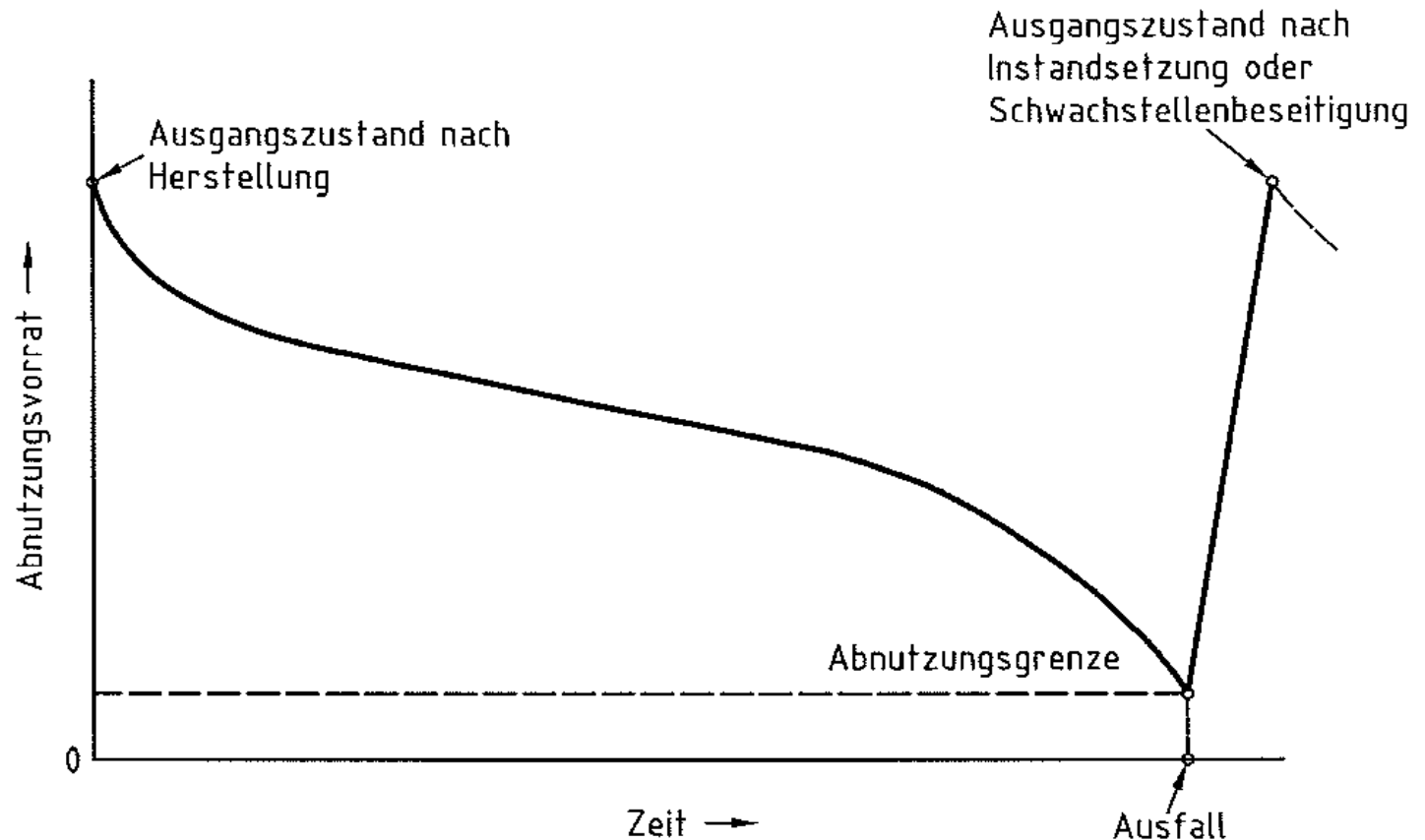
* Diese Mengen EPS-Hartschaumdämmstoffe sind in Mehrschichtbauplatten nach DIN 1101 verarbeitet, damit auch in Gruppe 5 dieser Statistik enthalten und werden daher von der Gesamtmenge abgezogen.

** Diese Mengen der im GDI vertretenen Produktgruppen stellen etwa 96 % des Gesamtmarktes Hochbau in der Bundesrepublik Deutschland dar.

Abb.: Dämmstoffmarkt mit hohen Werten und nicht fallender Tendenz orientiert am Bauvolumen



1.3 Alterung und Abnutzung, Instandhaltung und Instandsetzung



ANMERKUNG Die Abbaukurve des Abnutzungsvorrates ist nur ein Beispiel der möglichen Verläufe.

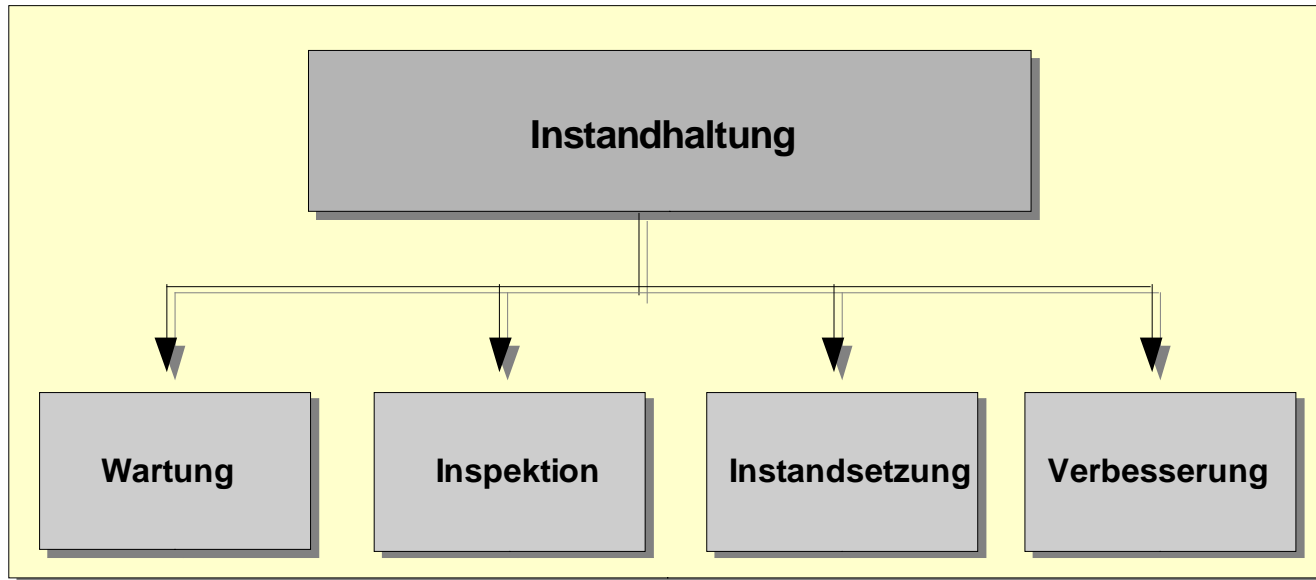
Abb.: Abbau des Abnutzungsvorrates und seine Erhöhung durch Instandsetzung oder Verbesserung



1.3 Alterung und Abnutzung, Instandhaltung und Instandsetzung

Die **DIN 31051** „Grundlagen der Instandhaltung“ fasst den Begriff der Instandhaltung weiter und ordnet die Begriffe:

- **Wartung**,
- **Inspektion**,
- **Instandsetzung**
und **Verbesserung** als Teilbereiche der **Instandhaltung** zu.



(Quelle: DIN 31051: 2003-06)



1.3 Alterung und Abnutzung, Instandhaltung und Instandsetzung

Instandhaltung und Instandsetzung

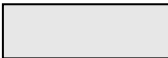



Instandhaltungen sind vorbeugende Maßnahmen zur Erhaltung eines dem Soll-Zustand entsprechenden Ist-Zustandes. Die Maßnahmen enthalten Wartung und Pflege, die auch mit dafür geplanten Inspektionen durchgeführt werden können.

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.**

Die II. BV bestätigte diese Abgrenzung durch die Definition der **Instandhaltungskosten**, die **während der Nutzungsdauer zur Erhaltung des bestimmungsmäßigen Gebrauchs** aufgewendet werden müssen, um **die durch Abnutzung, Alterung und Witterungseinwirkung entstehenden baulichen oder sonstigen Mängel ordnungsgemäß bei Wohngebäuden zu beseitigen.**



1.3 Alterung und Abnutzung, Instandhaltung und Instandsetzung

- Bauteil-Gruppen:
- A  Maler, Tapezierer, Storen, elektr. Apparate, Ölbrenner
 - B  Spengler, Bodenbeläge, Sanitärapparate, Heizkessel
 - C  Fenster, Verputz, Metallarbeiten, Dach, techn. Installationen
 - D  Rohbau, Dachstuhl

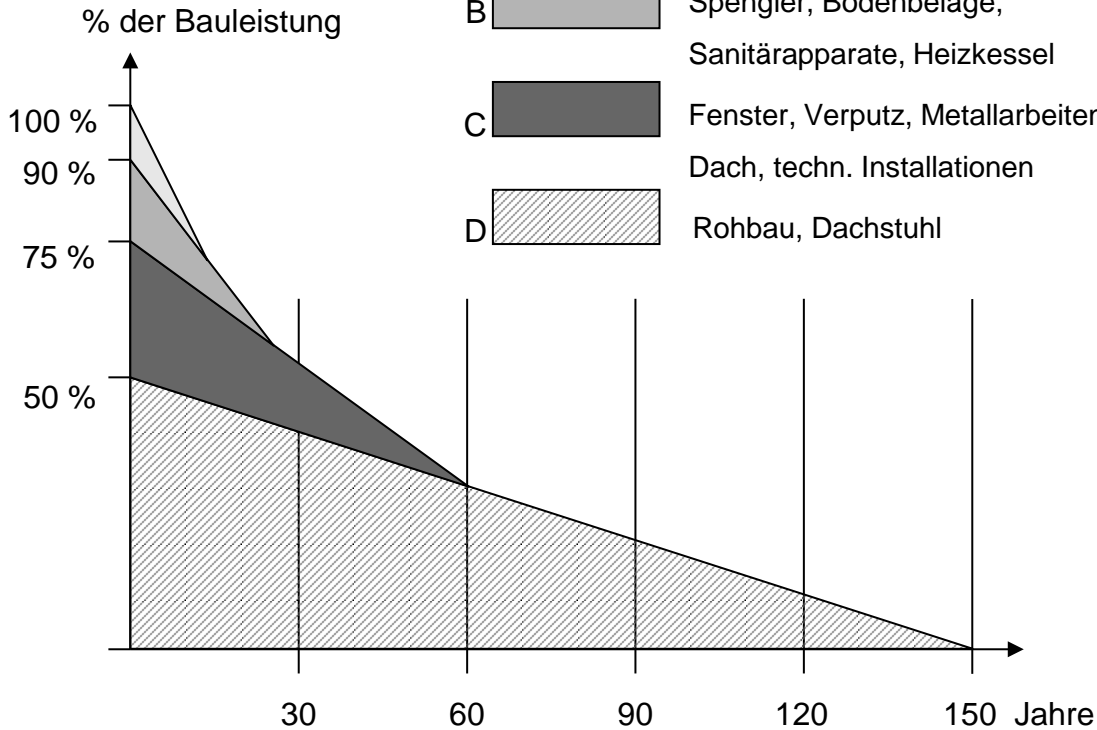


Abb.: Lebenserwartung von Bauteilen (Quelle: Steiger, P.)

Jedes Bauteil weist eine **spezifische Dauerhaftigkeit** auf. Hier sind sie nach **ähnlicher Lebensdauer** gruppiert. Die **Gebäudeentwertung** weist anfangs einen **steilen, später einen flacheren Abfall gegenüber dem Neuwert auf**.



1.3 Alterung und Abnutzung, Instandhaltung und Instandsetzung

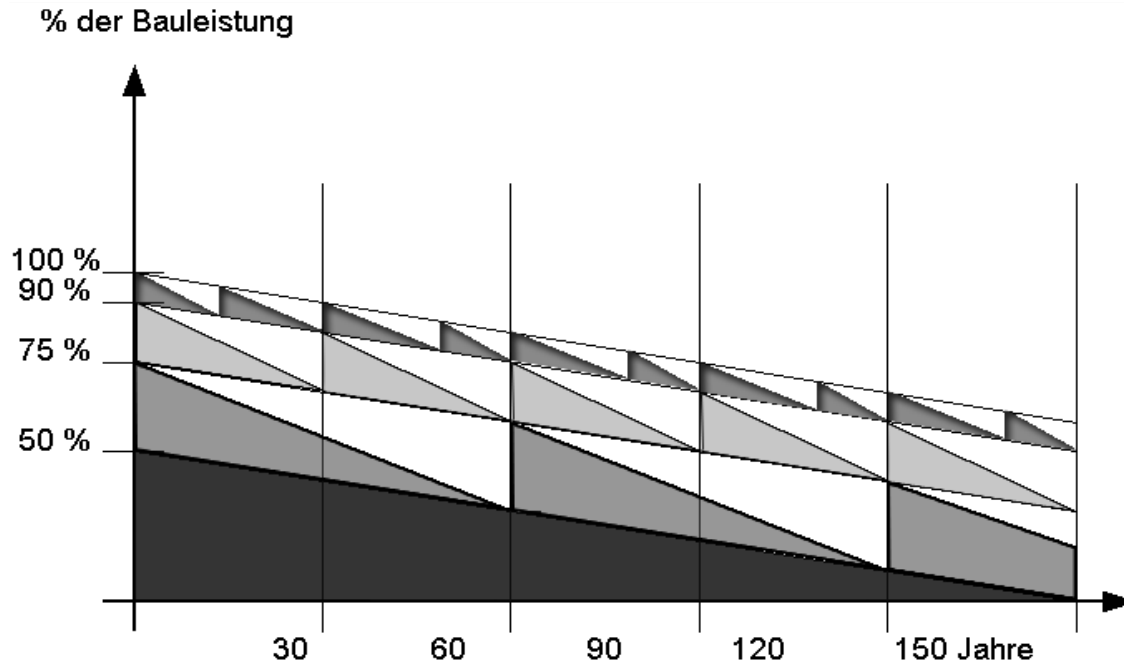


Abb.: Abhängigkeit von
Bauleistung zu Lebensdauer

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

Soweit möglich, ist die **Qualität der Baustoffe bei Bauteilen so zu wählen, dass die Grenzen der Lebenserwartungen auch bei mehrfacher Häufigkeit zusammenfallen.**



1.3 Alterung und Abnutzung, Instandhaltung und Instandsetzung

DIN 31051:2003-06

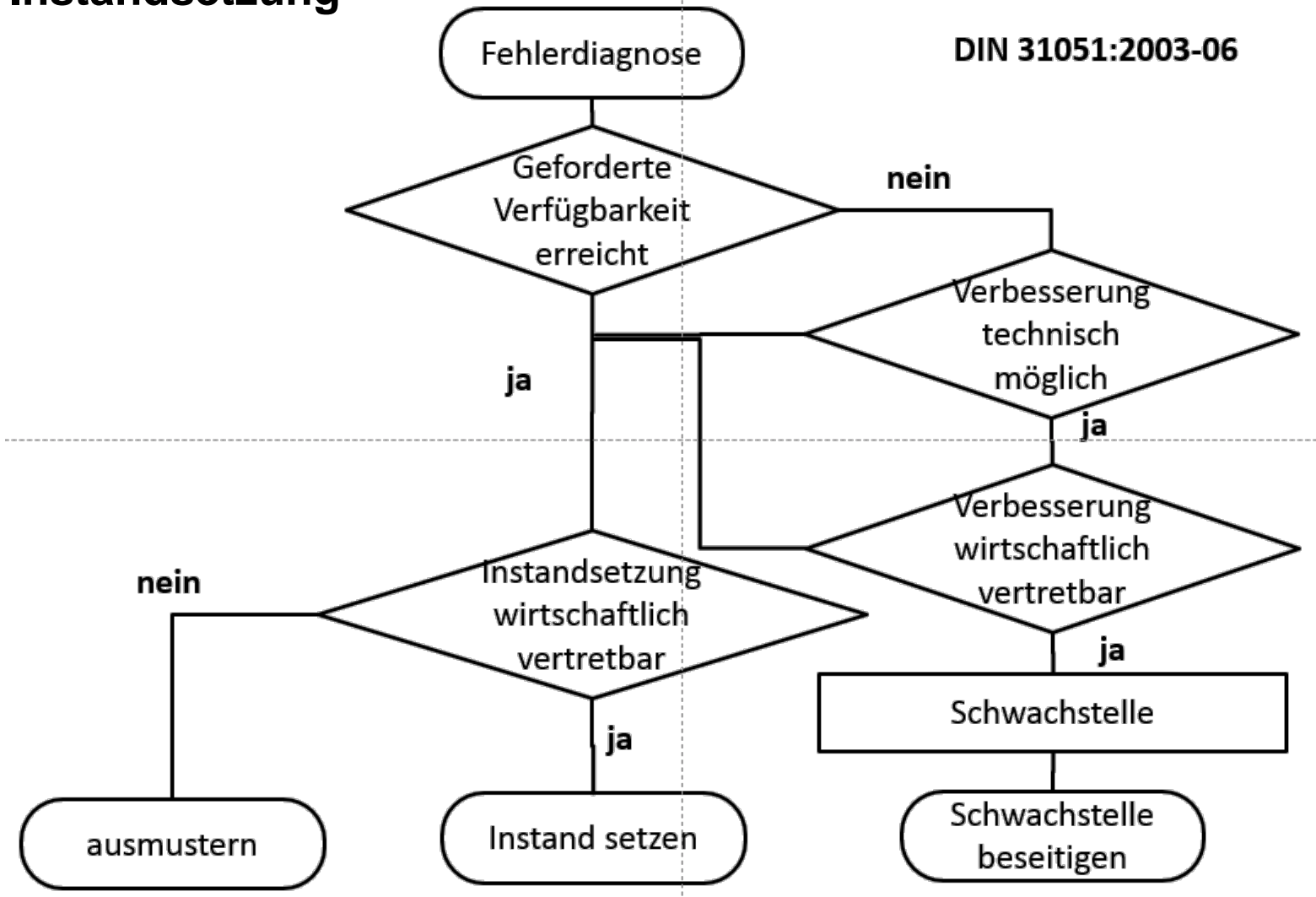


Abb.: Fehleranalyse nach DIN 31051



1.4 Lebensdauern von Baustoffen und Bauteilen

Bauteilgliederung

Die **Baustoffe und Bauteile** wurden im Rahmen meiner Arbeit in **Anlehnung an die Kostengruppen der DIN 276, Kostengruppen 300, 400 und 500 gegliedert**, allerdings mit einer separaten **Nummerierung versehen**, da **ohnehin jeweils eine Anpassung an unternehmensspezifische Regelungen vorgenommen** wird.

Besonders wichtig ist im Rahmen dieser Betrachtungen der **Zusammenhang der Komponenten im Bauteil**.

Die Bauteile wurden insgesamt erfasst, obwohl nach Kostenbestandteilen **Anteile von 35% - 40% der Substanz sehr langlebig sind und mindestens in der gewählten Referenzzeit keiner Instandhaltung und Instandsetzung bedürfen**.

Zudem sollten Befragungen der Experten der Wohnungsunternehmen den Zusammenhang der Lebensdauern verdeutlichen, da gerade dieser Zusammenhang die Bewertung aus der Erfahrung sehr erleichtert.



1.4 Lebensdauern von Baustoffen und Bauteilen

Maßnahme

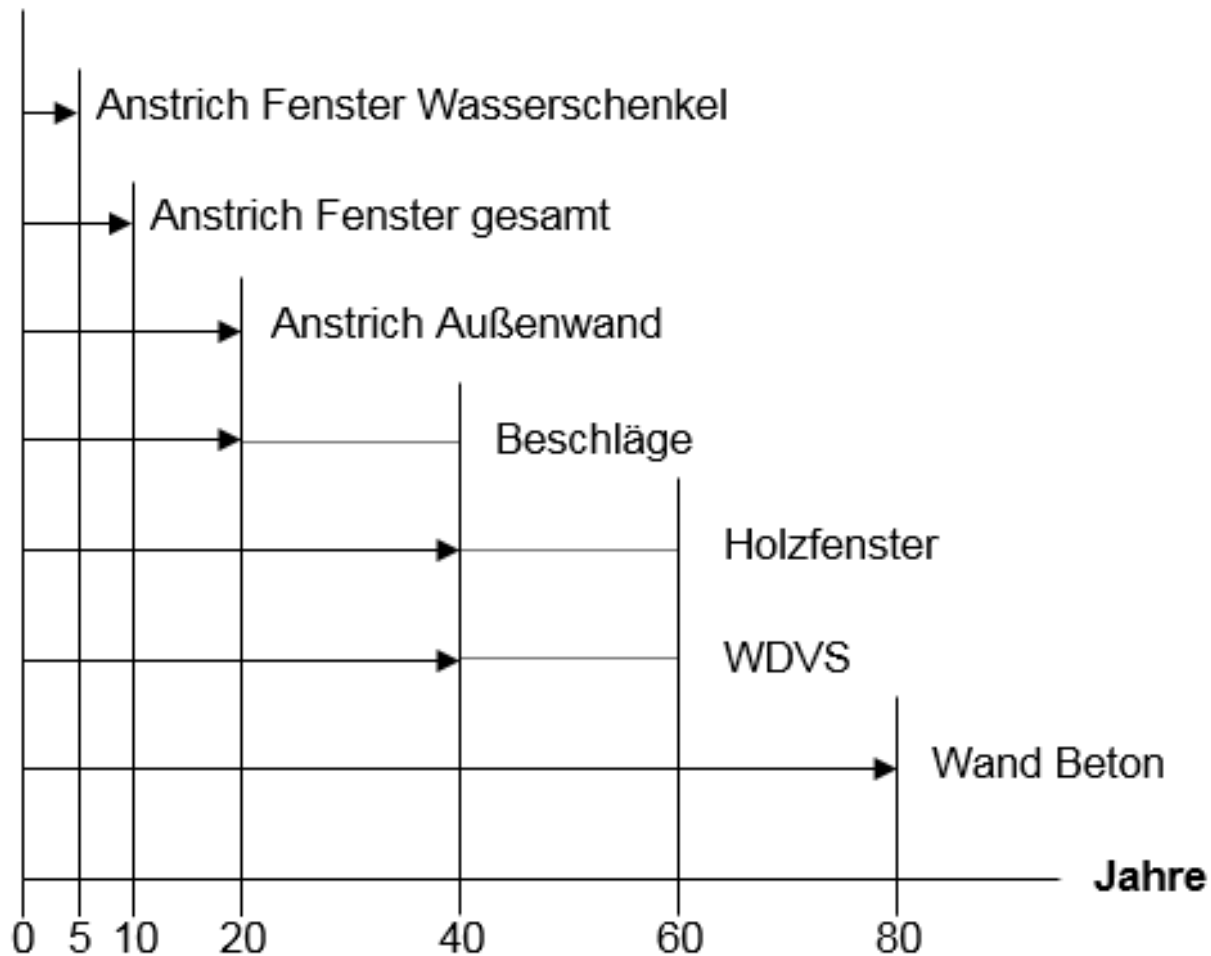


Abb.: Beispiel der Harmonisierung der Intervalle der Maßnahmen für Bauteile im Wohnungsbau (Quelle: IFB 2004)



1.4 Lebensdauern von Baustoffen und Bauteilen

Instandhaltung und Instandsetzung der Gebäude sowie ihre **Bewertung** bedürfen der **Information über die Lebensdauer der Gebäude und ihrer Bauteile.**

Die Baustoffkunde lehrt insbesondere die Erkenntnisse über Gewinnung, Herstellung, Eigenschaften und Verarbeitung der Baustoffe.

Die **Sachverständigen** müssen die **Baustoffe in technischen und wissenschaftlichen Zusammenhängen beurteilen können, um Bauschäden zu vermeiden.**

Die **Eigenschaften** und die **Verarbeitung der Baustoffe** geben **Entscheidungshilfen für eine optimale Baustoffauswahl im Sinne der Zielsetzung der Aufgabe.**

In diesem Zusammenhang wurden auch Erfahrungen über die Lebensdauer der Baustoffe und Bauteile gesammelt.



1.4 Lebensdauern von Baustoffen und Bauteilen

⇒ Stufe 1	○ ○ ○	00 – 05 Jahre	Spanne 05 Jahre
	○ ○ ●		
⇒ Stufe 2	○ ○ ○	06 – 15 Jahre	Spanne 10 Jahre
	○ ● ●		
⇒ Stufe 3	○ ○ ○	16 – 30 Jahre	Spanne 15 Jahre
	● ● ●		
⇒ Stufe 4	○ ○ ○	31 – 50 Jahre	Spanne 20 Jahre
	● ● ●		
⇒ Stufe 5	○ ● ●	über 50 Jahre	Spanne 50 Jahre
	● ● ●		

Abb.: Haltbarkeit von Bauteilen von Wohngebäuden (Quelle: IFB 2004)



1.4 Lebensdauern von Baustoffen und Bauteilen

Tab.: Auszug zu Bauteile, Lebensdauer, Häufigkeit der Instandhaltung (Quelle: IFB 2004)

Bauteilgliederung		Lebensdauer in Jahren				Häufigkeit d. Instandhaltung
		LB	IEMB	WERTR	Schmitz	GdW
Bauwerk - Baukonstruktion						
1	Gründung					
1.1	Betonfundament	100	100		> 50	
1.1.1	Einzelfundament				> 50	
1.1.2	Streifenfundament				> 50	
1.1.3	Plattenfundament				> 50	
1.2	Bauwerksabdichtungen					
	erdberührter Bauteile					
1.2.1	gegen nichtdrück. Wasser	40	40		31-50	
1.2.2	gegen drückendes Wasser				31-50	
1.3	Dränanlagen					
1.3.1	Leitungen					
1.3.2	Schächte					



1.4 Lebensdauern von Baustoffen und Bauteilen

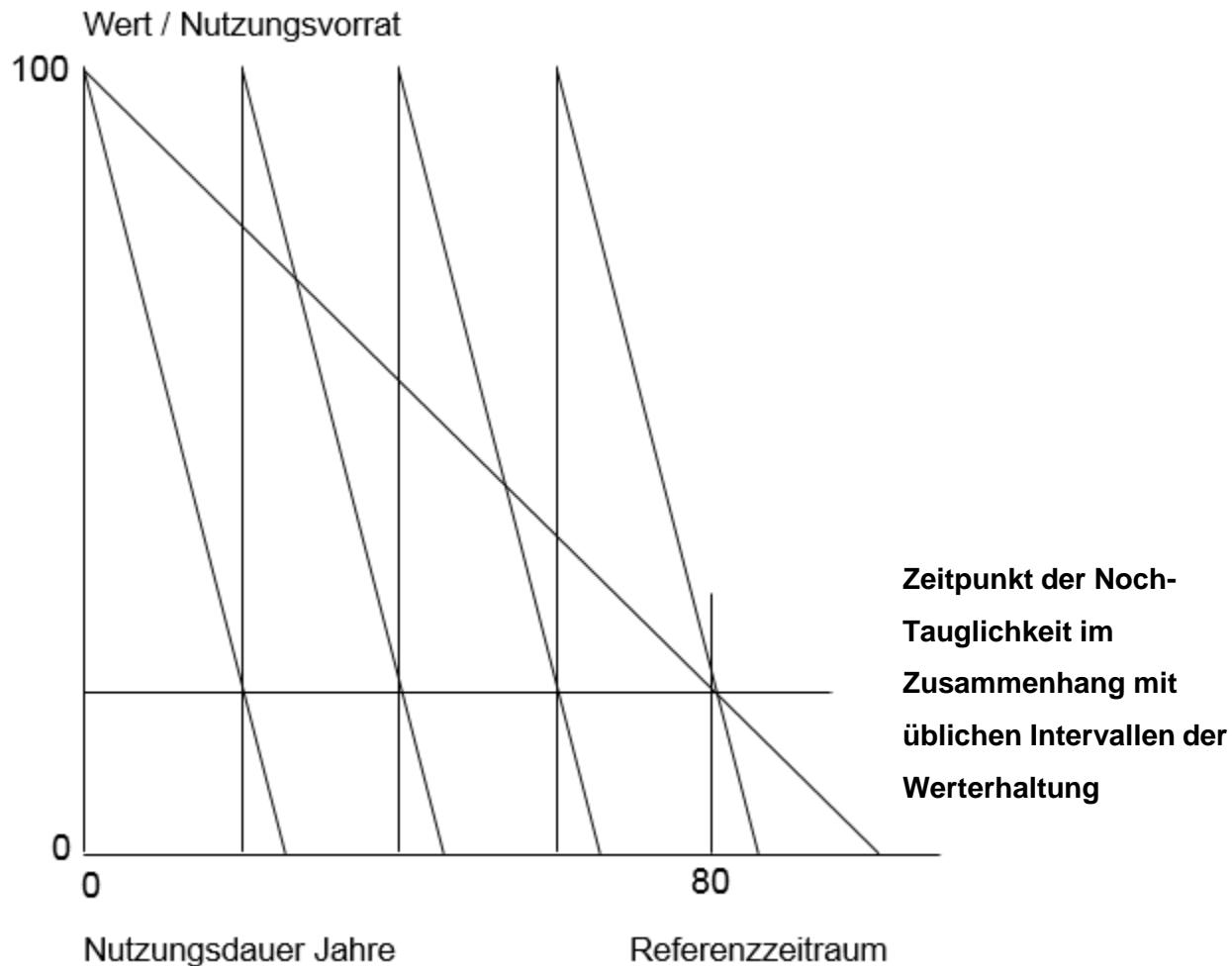


Abb.: Wert/Nutzungsvorrat bezogen auf Nutzungsdauer und Referenzzeitraum (Quelle : IFB 2004)



1.4 Lebensdauern von Baustoffen und Bauteilen

Tab.: Zusammenfassungsteil der Erfahrungen von Wohnungsbaununternehmen

Bauteilgliederung		Lebensdauer in Jahren	
		Jahre	Bemerkungen
Bauwerk - Baukonstruktion			
1	Gründung		
1.1	Betonfundament		
1.1.1	Einzelfundament	80	
1.1.2	Streifenfundament	80	
1.1.3	Plattenfundament	80	
1.2	Bauwerksabdichtungen		
	erdberührter Bauteile		
1.2.1	gegen nichtdrück. Wasser	40	
1.2.2	gegen drückendes Wasser	40	WU Beton evtl. 80
1.3	Dränanlagen		
1.3.1	Leitungen	30	regelmäßig spülen
1.3.2	Schächte	40	Erneuerung evtl. Mit Leitungen



1.4 Lebensdauern von Baustoffen und Bauteilen

Bauteillistenauszug

Tab.: Lebensdauer von Gründungen (Quelle: IFB 2004)

Bauteilgliederung		Lebensdauer in Jahren	
		Jahre	Bemerkungen
Bauwerk - Baukonstruktion			
1	Gründung		
1.1	Betonfundament		
1.1.1	Einzelfundament	80	
1.1.2	Streifenfundament	80	
1.1.3	Plattenfundamente	80	

Gründung

Die Lasten eines Bauwerkes werden über die Gründung und/oder das Grundbauwerk auf den Baugrund übertragen.

.....



2. Fallbeispiele A - C

Fallbeispiel A:

Die **Bestandsdauer eines Fassadenanstrichs** ist aufgrund **geringer Auftragsmenge reduziert**.

Nach **früherer Rechtsprechung** wäre der **Schadensersatz - im Falle einer nicht vorgesehenen Nachbesserung - nach den fiktiven Mangelbeseitigungskosten zu bemessen** gewesen.

Nach **neuer Rechtsprechung** wäre eine **Möglichkeit der Ermittlung eines Schadensersatzes die Bestimmung der Kosten**, die sich aus einer **vorgezogenen Instandhaltung** ergeben.

Dazu wäre die **Differenz von der zu erwartenden Bestanddauer des vorhandenen Anstrichs zu schätzen** und mit der zu erwartenden Bestanddauer des **mangelfreien Anstrichs zu vergleichen**.

Zur anschließenden Diskussion!



2. Fallbeispiele A - C

Fallbeispiel B:

Entgegen vertraglichen Vereinbarungen wurde eine Flachdachfläche nicht mit Polymerbitumenbahnen sondern mit „einfachen“ Kunststoffbahnen abgedichtet.

Wie kann der Sachverständige vorgehen, um die voraussichtliche Lebensdauer der vorhandenen und der geschuldeten Abdichtungsbahnen zu ermitteln?

Mithilfe der **Bestimmung der Lebensdauer beider Abdichtungsstoffe** können die **Kosten für eine vorgezogene Erneuerung der Flachdachabdichtung** ermittelt werden.

Zur anschließenden Diskussion!



2. Fallbeispiele A - C

Fallbeispiel C:

Bei einem **Mehrfamilienwohnhaus** sind **Abwassergrundleitungen** nicht mit regelgerechtem **Gefälle** verlegt.

Es ist davon auszugehen, dass **während der gesamten Nutzungsdauer des Gebäudes** ein **erhöhter Instandhaltungsaufwand** durch **regelmäßige Kontrollen und Reinigungen** erforderlich wird.

Wie kann die Nutzungsdauer eines Gebäudes nachvollziehbar geschätzt werden?

Zur anschließenden Diskussion!



3. Fazit

Mit einer **Wissensbasis zu der Lebensdauer von Bauteilen und Baustoffen, anwendungsbezogen gegliedert nach der DIN 276**, ergeben sich, z. B. 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) für Gebäude** leistete die Arbeit eine bisher nicht vorhandene Grundlage, insbesondere zum bis dahin **in der Regel nicht begründbaren Einsatz von Bauteilen und Baustoffen nach vordergründigen Kriterien**, durch die **neuheitliche, fundierte Betrachtung der technischen und wirtschaftlichen Lebensdauer der Bauteile und Baustoffe im Lebenszyklus der Gebäude**.



A. Anhang

Grundlagen des Vortrags

Institut für Bauforschung e.V., Hannover

Forschungsbericht F 815 Juni 2004

**Lebensdauer der Baustoffe und Bauteile
zur Harmonisierung der wirtschaftlichen
Nutzungsdauer im Wohnungsbau**



A. Anhang



Bau-Nutzungskosten: Bau-Nutzungskosten-Kennwerte für Wohngebäude von IFB (Herausgeber)

Praxisorientierte Arbeitshilfe für die frühzeitige Ermittlung und systematische Kontrolle der Bau-Nutzungskosten



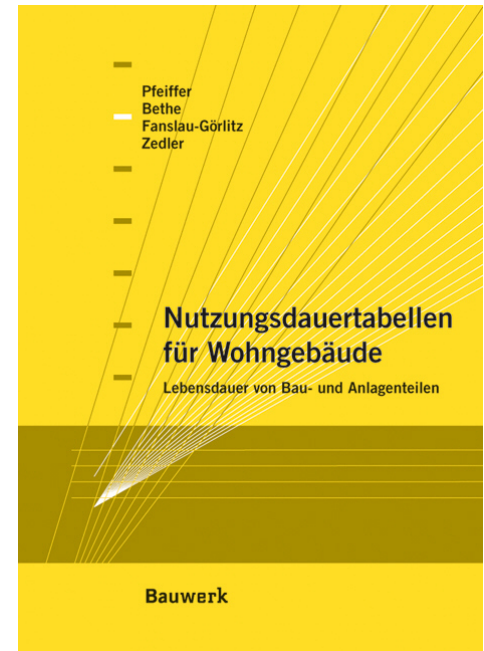
A. Anhang

Pfeiffer / Bethe / Fanslau-Görlitz / Zedler

Nutzungsdauertabellen für Wohngebäude

Lebensdauer von Bau- und Anlagenteilen

2010. 259 Seiten.
17 x 24 cm. Kartoniert.
EUR 43,-
ISBN 978-3-89932-192-0



In diesem Buch wird die Nutzungsdauer von Wohngebäuden zu den Bau- und Anlagenteilen als technische und wirtschaftliche Nutzungs- und Lebensdauer über einen Betrachtungszeitraum von 80 Jahren tabellarisch erfasst und kommentiert.

Die Nutzungsdauertabellen sind eine Sammlung von Erfahrungswerten mit Kommentierung, die in Fragen der Planung, Bauausführung, des Betriebes und des Rückbaus von Wohn- und Nichtwohngebäuden eine Bewertungsgrundlage von Bau- und Anlagentechnik darstellt.

Nutzungsdauertabellen ermöglichen eine nachvollziehbare und schlüssige Einschätzung der voraussehbaren Zeitspanne technischer und wirtschaftlich vertretbarer Nutzung von Bau- und Anlagentechnik sowie der Gesamtnutzungsdauer.

Aus dem Inhalt:

Ziele und Begriffe zu den Nutzungsdauertabellen • Nachhaltige Nutzungsdauerbetrachtungen zu Wohngebäuden
Lebensdauertabellen für Wohngebäude • Nutzungsdauertabellen zu Wohngebäuden





„Der Fortschritt lebt vom
Austausch des Wissens“

Zitat:

Albert Einstein (1879-1955), Physiker

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**