



M. Balak R. Rosenberger M. Steinbrecher

1. Österreichischer Bauschadensbericht

Zusammenfassung

VORWORT

Senator h.c. Techn. Rat Ing. Johannes Lahofer

Bundesinnungsmeister der Bundesinnung Bau

Im Jahr 2002 wurde auf Initiative von Bundesinnung Bau und VAV Versicherung unter Mitwirkung der Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten sowie der Bundesinnung Sanitär-Heizung-Lüftung das „*ofi*-Institut für Bauschadensforschung (IBF)“ gegründet. Die gemeinsamen Ziele der beteiligten Institutionen waren die Förderung der Vermeidung, Erkennung und fachgerechten Behebung von Bauschäden in der Österreichischen Bauwirtschaft.

Wichtige Datengrundlagen für die die Bauschadensforschung waren bisher die drei Deutschen Bauschadensberichte aus den Jahren 1984, 1988 und 1994, die vom Deutschen Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau herausgegeben wurden. Nach diesem Vorbild wurde vom „*ofi*-Institut für Bauschadensforschung (IBF)“ mit Unterstützung der Geschäftsstelle Bau der vorliegende „1. Österreichische Bauschadensbericht“ erstellt. Ziele des Berichtes waren unter anderem eine Abschätzung und Quantifizierung der Bauschäden in Österreich, die Ermittlung der häufigsten Schadensursachen sowie die Erhebung, welche Bauwerksbereiche davon am meisten betroffen sind.

Letztlich kann die Reduktion von Bauschäden und in weiterer Folge eine Erhöhung der Qualität am Bau nur durch die Mitwirkung aller am Bau Beteiligten, wie Auftraggeber, Planer, Ausführende und Bauproduktehersteller gelingen. In diesem Sinne hoffe ich, dass mit dem „1. Österreichischen Bauschadensbericht“ eine wichtige fachliche Grundlage geschaffen wurde, welche uns diesem Ziel einen weiteren Schritt näher bringen wird.

Ich gratuliere dem „*ofi*-Institut für Bauschadensforschung (IBF)“ zur Erstellung dieses gelungenen „1. Österreichischen Bauschadensberichtes“ und wünsche dem Institut für seine künftigen Tätigkeiten weiterhin viel Erfolg!

Wien, November 2005

Vorwort

Dipl.-Ing. Dr.techn. Michael Balak

Institutsleiter *ofi*-Institut für Bauschadensforschung (IBF)

Unsere Bemühungen zur Erarbeitung des 1. Österreichischen Bauschadensberichtes haben im Jahre 2002, unmittelbar nach der Gründung des ***ofi***-Institut für Bauschadensforschung (IBF), begonnen. Wir haben erkannt, dass nur durch eine genaue Analyse des Istzustandes der Baumängel- und Bauschadensituation in Österreich eine mittel- und langfristige Reduktion der Baumängel- und Bauschäden möglich ist, da nur dann gezielt Forschungs-, Schulungs- und politische Maßnahmen durchgeführt werden können. Herr Senator Lahofer als Bundesinnungsmeister der Bundesinnung Bau und Herr Mag. Katzenschlager als Geschäftsführer der Bundesinnung Bau haben schließlich durch Beauftragung unseres Instituts mit einem einschlägigen Forschungsprojekt Anfang 2005 die Erarbeitung des 1. Österreichischen Bauschadensberichtes ermöglicht, wofür wir uns recht herzlich bedanken.

Im 1. Österreichischen Bauschadensbericht sind Ergebnisse enthalten, die erste Maßnahmen im Bereich der Schulung und Forschung erforderlich machen. Es sind natürlich weitere detaillierte Untersuchungen insbesondere in den schadensintensiven Bauteilbereichen Dächer/Balkone und erdberührte Bauteile erforderlich, um genauere Aussagen treffen zu können. Diese Erkenntnisse könnten in den 2. Österreichischen Bauschadensbericht münden.

Dank möchten wir abschließend an unseren Sachbearbeiter und Konsulent im ***ofi***-Institut für Bauschadensforschung Herrn Dipl.-Ing. Michael Steinbrecher richten, der maßgeblich an der fristgerechten Fertigstellung des 1. Österreichischen Bauschadensbericht beteiligt war.

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
1	Einleitung	1
2	Beeinträchtigung von Bauwerken	2
3	Beeinträchtigung von Bauwerken durch Bauschäden	3
3.1	Gesetzliche Bestimmungen, ÖNORMEN und Definitionen	3
3.1.1.	Bestimmungen des Allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuches	3
3.1.2.	Bestimmungen der ÖNORMEN	5
3.1.3.	Definition der Qualität	7
3.2.	Bezugsgrößen	10
3.3.	Auswertung der Fragebögen	13
3.3.1	Schadenshöhe	13
3.3.1.1	Kosten für die Schadens/Mängelbehebung in Prozent der Baukosten	14
3.3.1.2	Kosten für die Schadens/Mängelbehebung in Prozent des Umsatzes	17
3.3.1.3	Vergleich der erhobenen Daten	19
3.3.2	Schadensbetroffene Bauteile	20
3.3.3	Schadensursachen	23
3.3.4	Entwicklung der Bauqualität	28
3.3.5	Einflussfaktoren auf die Bauqualität	29
3.4	Befragung von mit Bauschäden befassten Personen	31
3.4.1	Schadenshöhe	31
3.4.2	Schadensbetroffene Bauteile	31
3.4.3	Schadensursachen	34
3.4.4	Entwicklung der Bauqualität	34
3.4.5	Einflussfaktoren auf die Bauqualität	35
3.5	Zeitliche Verteilung von Bauschäden	38
3.6	Hochrechnung der Schadenskosten für Österreich	40
3.7	Ausblick Einführung Energieausweis	44
3.8	Schlussbemerkungen	47
4	Beeinträchtigung von Bauwerken durch Abnutzung und Alterung	50
4.1	Gesetzliche Bestimmungen	50
4.1.1.	Bestimmungen des Allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuches	50
4.1.2.	Bestimmungen des Mietrechtsgesetzes	51
4.1.3.	Bestimmungen des Wohnungsgemeinnützigkeitsgesetzes	52
4.1.4.	Bestimmungen des Wohnungseigentumsgesetzes	52

4.2	Normen	53
4.2.1.	Definitionen gemäß DIN 31 051	53
4.2.2.	Definitionen gemäß SIA 469	53
4.2.3.	Definitionen der Kosten gemäß ÖNORM B 1801-2	55
4.3	Bezugsgrößen	56
4.4	Instandhaltungszyklen	59
4.5	Beurteilung des Erhaltungszustandes des Gebäudebestandes	61
4.6	Kosten für die Bauwerkserhaltung	67
5	Zusammenfassung	71
5.1	Folgerungen	75
6	Literaturverzeichnis	78

Anhang
Fragebogen

1 Einleitung

Die Qualität von Bauleistungen wurde in den letzten Jahren vor allem in Zusammenhang mit Bauschäden bzw. -mängeln thematisiert. Das gegenständliche Forschungsvorhaben soll nun Grundlagen für eine objektive Diskussion über die Ursachen von Qualitätsmängeln im Bauwesen liefern.

Ziel des Forschungsprojektes war die Erarbeitung von Kennzahlen für den Hochbaubestand als Grundlage für den effizienteren Einsatz von Mitteln in den Bereichen Planung, Ausführung und Forschung einerseits im Hinblick auf die Vermeidung von Bauschäden, sowohl bei Maßnahmen an Bestandsobjekten als auch bei Neubauten, und andererseits bei allen Arten der Bestandspflege, um insgesamt die Qualität von Planungs- und Bauleistungen beizubehalten bzw. langfristig noch weiter zu erhöhen.

Zum Themenbereich Bauschäden, die durch die Durchführung von Baumaßnahmen bedingt sind, wurde ein Fragebogen entwickelt und an planende und ausführende Baumeister sowie an industrielle Bauunternehmen verschickt. Die Aussendung beinhaltete Fragen zu den Themenbereichen Kosten der Mängel-/Schadensbehebung, schadensbetroffene Bauteile, Schadensursachen und weiters Fragen zur Einschätzung der Entwicklung der Bauqualität und zu den Einflussfaktoren auf die Bauqualität. Zusätzlich wurden Sachverständige (Architekten, Zivilingenieure und Baumeister) und andere Personen, die sich mit der Thematik von Bauschäden berufsmäßig befassen, zu den gleichen Sachgebieten befragt. Die zeitliche Verteilung des Auftretens von Bauschäden wurde ebenfalls erhoben. Auf Grundlage dieser und den in den von der Statistik Austria herausgegebenen Jahrbüchern im Kapitel Bauwesen veröffentlichten Daten wurden die Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung der Bauschäden in Österreich geschätzt. Für eine Verifizierung der ermittelten Kenngrößen wurden Angaben aus der Literatur herangezogen. Aus den von den erhobenen Daten abgeleiteten Kenntnissen wurden mögliche Handlungsfelder und Entwicklungsszenarien für die Steigerung der Bauqualität entwickelt. In diesem Zusammenhang wurde auch auf die möglichen Auswirkungen der Einführung des Energieausweises für Neubauten im Jahr 2006 eingegangen.

Der zweite Themenkomplex den der Forschungsbericht behandelt, ist die Beeinträchtigung von Bauwerken aufgrund von Alterung, Abnutzung beziehungsweise mangelnder Instandhaltung. Aufbauend auf den Daten der von der Statistik Austria alle zehn Jahre durchgeführten Gebäude- und Wohnungszählung wurde zuerst die Alterstruktur des Gebäude- bzw. Wohnungsbestandes in Österreich ermittelt und mit der Altersstruktur des Wohnungsbestandes in anderen europäischen Ländern verglichen. Daran anschließend wurde anhand von typischen Instandhaltungszyklen der verschiedenen Bauteile der Instandsetzungsbedarf geschätzt und mit den vorhandenen Investitionen in den Gebäudebestand verglichen, um den Erhaltungszustand abzuschätzen und um zu beurteilen, ob die Investitionen ausreichend sind den Gebäudebestand langfristig zu erhalten.

Den beiden Themenbereichen wurden jeweils die gesetzlichen Regelungen des Allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuches und die Bestimmungen der einschlägigen ÖNORMEN vorangestellt. Die zitierten Gesetzestexte beziehen sich alle auf den Stand vom 1. Jänner 2005, spätere Änderungen wurden nicht berücksichtigt.

2 Beeinträchtigung von Bauwerken

Nach der Art der Beeinträchtigung von Bauwerken wird im Allgemeinen unterschieden in:

- Bauschäden,
- Beschädigungen sowie
- Abnutzung und Alterung.

Der Forschungsbericht befasst sich mit zwei der drei angeführten Themenbereiche. Einerseits mit dem Themengebiet der Bauschäden die durch eine Baumaßnahme, sei es durch Arbeiten an Neubauten sei es durch Sanierungsarbeiten, verursacht werden. Diese Thematik wird im nachfolgenden Kapitel behandelt. Unter anderem wird auf die Ursache, die Höhe und die zeitliche Verteilung von Bauschäden eingegangen. Die Betrachtungen beziehen sich sowohl auf das Bauhauptgewerbe als auch auf das Baunebengewerbe. Ergänzt wird das Kapitel mit Ausführungen über die Bauqualität.

Andererseits mit dem Themenbereich der Beeinträchtigung von Bauwerken, die in der Nutzungsphase aufgrund der Alterung des Gebäudes bzw. durch mangelnde Instandhaltung verursacht werden. Diesem Sachgebiet ist das Kapitel 4 gewidmet. Die Erhebungen der Statistik Austria über den Gebäudebestand im Zuge der Gebäude- und Wohnungszählungen 1991 und 2001 dienen hierbei als Grundlage.

Nicht Gegenstand des Berichtes sind Beeinträchtigungen durch außergewöhnliche Einwirkungen wie Feuer, Hochwasser, Erdbeben etc.

Aufgrund der Komplexität der Themenstellung wurden zusätzlich folgende Einschränkungen getroffen. Vorerst werden nur Daten über Hochbauten erhoben. Nicht in die Untersuchungen miteinbezogen wurden Denkmale, aufgrund der unterschiedlichen Altersstruktur und der speziellen Anforderungen des Denkmalschutzes.

3 Beeinträchtigung von Bauwerken durch Bauschäden

3.1 Gesetzliche Bestimmungen, ÖNORMEN und Definitionen

Bauschäden sind meist Fragen des Vertrags- oder Schadenersatzrechts beziehungsweise des Gewährleistungsrechts. Konkrete gesetzliche Bestimmungen über das Gewährleistungsrecht finden sich u.a. im Allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuch (ABGB) und im Konsumentenschutzgesetz. Im nachfolgenden wird nur auf die Bestimmungen des ABGB's näher eingegangen.

3.1.1. Bestimmungen des Allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuches

Mit dem Gewährleistungsrechts-Änderungsgesetz [BGBl I 48; 2001], welches mit 1. Jänner 2002 in Kraft getreten ist, wurden u.a. die §§ 922, 924 und 932 des ABGB's geändert.

Nach der alten Rechtslage wurde nach § 932 ABGB unterschieden, ob ein Mangel wesentlich oder unwesentlich, behebbar oder unbehebbar war. Wandlung konnte nur bei Vorliegen eines wesentlichen, unbehebbar Mangels begehrt werden, wobei der Gewährleistungsberechtigte bei einem behebbaren Mangel die Wahl zwischen Verbesserung und Preisminderung hatte. Wenn ein Mangel unbehebbar und unwesentlich war, durfte nur Preisminderung begehrt werden.

Die Verfristung von Gewährleistungsansprüchen ist im § 933 ABGB geregelt. Vor Änderung des Gesetzeslage musste der Gewährleistungsberechtigte, um die Gewährleistungsfrist zu wahren, einen Mangel bei einer unbeweglichen Sache binnen drei Jahren, bei einer beweglichen Sache binnen sechs Monaten bei Gericht geltend machen. Eine Verkürzung oder Verlängerung der Fristen konnte vertraglich vereinbart werden.

Für Werkverträge galten vor dem 1. Jänner 2002 Sondergewährleistungsregeln. Nach § 1167 ABGB waren die Rechtsfolgen bei einem wesentlich unbehebbar Mangel in Abweichung zu § 932 ABGB Wandlung oder Preisminderung und bei einem wesentlich behebbaren Mangel Behebung, Preisminderung oder Wandlung.

Nachfolgend sind die Paragraphen des ABGB's die einen Mangel definieren (§ 922), die die Gewährleistungsansprüche regeln (§ 932 und § 1167) und die Fristen daraus (§ 933) entsprechend der gültigen Rechtslage nach dem Gewährleistungsrechts-Änderungsgesetz angeführt. Des weiteren der § 1293 ABGB der die Definition eines Schadens enthält.

Gewährleistung

§ 922. (1) Wer einem anderen eine Sache gegen Entgelt überlässt, leistet Gewähr, dass sie dem Vertrag entspricht. Er haftet also dafür, dass die Sache die bedungenen oder gewöhnlich vorausgesetzten Eigenschaften hat, dass sie seiner Beschreibung, einer Probe oder einem Muster entspricht und dass sie der Natur des Geschäftes oder der getroffenen Verabredung gemäß verwendet werden kann [Dittrich, Tades; 2005].

Ein Werk bzw. eine Leistung ist gemäß § 922 ABGB dann mangelhaft, wenn Wert oder Tauglichkeit zum gewöhnlichen oder nach dem Vertrag vorausgesetztem Gebrauch aufgehoben oder gemindert wird. Die Sache nicht die zugesicherten Eigenschaften aufweist, auch wenn es sie in Wert oder Tauglichkeit nicht gemindert ist.

Rechte aus der Gewährleistung

§ 932. (1) *Der Übernehmer kann wegen eines Mangels (Nachbesserung des Fehlenden), den Austausch der Sache, eine angemessene Minderung des Entgelts (Preisminderung) oder die Aufhebung des Vertrages (Wandlung) fordern [Dittrich, Tades; 2005].*

Mit der am 1.1.2002 in Kraft getretenen Änderung wird nicht mehr zwischen wesentlichen und unwesentlichen, behebbaren und unbehebaren Mängel unterschieden – ein Mangel berechtigt prinzipiell zur Verbesserung, zum Austausch, zur Preisminderung oder zur Wandlung. Durch die Neuregelung wurde der Vorrang der Verbesserung oder des Austausches der Sache vor der Preisminderung und der Vertragsauflösung verankert.

Verjährung

§ 933. (1) *Das Recht auf die Gewährleistung muss, wenn es unbewegliche Sachen betrifft, binnen drei Jahren wenn es bewegliche Sachen betrifft, binnen zwei Jahre gerichtlich geltend gemacht werden. Die Frist beginnt mit dem Tag der Ablieferung der Sache, bei Rechtsmängeln aber erst mit dem Tag, an dem der Mangel dem Übernehmer bekannt wird. Die Parteien können eine Verkürzung oder Verlängerung dieser Frist vereinbaren. [Dittrich, Tades; 2005].*

Bei der Verkürzung bzw. Verlängerung der Fristen sind die Grenzen der Sittenwidrigkeit zu beachten.

Gewährleistung

§ 1167. *Bei Mängeln des Werkes kommen die für entgeltliche Verträge überhaupt geltenden Bestimmungen (§§ 922 bis 932b) zur Anwendung. [Dittrich, Tades; 2005].*

Die Sondergewährleistungsvorschriften bei Werkverträgen wurden aufgehoben.

Schade

§ 1293. *Schade heißt jeder Nachteil, welcher jemandem an Vermögen, Rechten oder seiner Person zugefügt worden ist. Davon unterscheidet sich der Entgang des Gewinnes, den jemand nach dem gewöhnlichen Laufe der Dinge zu erwarten hat [Dittrich, Tades; 2005].*

Dem gesamten Schadenersatzrecht liegt der Ausgleichsgedanke zugrunde. Für einen Anspruch auf Schadenersatz müssen folgende Voraussetzungen erfüllt werden. Ein Schaden muss eingetreten sein. Zwischen schuldhaftem Verhalten und Schaden besteht ein kausaler Zusammenhang.

Weiters muss eine Rechtswidrigkeit vorliegen. Bei Verschulden und leichter Fahrlässigkeit ist nur der „wirkliche“ oder „positive“ Schaden zu begleichen. Der entgangene Gewinn ist zusätzlich bei grober Fahrlässigkeit bzw. Vorsatz zu ersetzen.

3.1.2. Bestimmungen der ÖNORMEN A 2060 und B 2110

Aufbauend auf den gesetzlichen Regelungen sind in den meisten Verträgen über Bauleistungen die Gültigkeit der ÖNORMEN A 2060 „Allgemeine Vertragbestimmungen für Leistungen - Werkvertragsnorm“ [ÖNORM A 2060; 2002] und B 2110 „Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen - Werkvertragsnorm“ [ÖNORM B 2110; 2002] vereinbart. Beide Normen enthalten Bestimmungen über die Gewährleistung. Bei wortgleichen Formulierungen wurde nur die ÖNORM A 2060 zitiert. Nachfolgend ein Auszug über die wichtigsten Bestimmungen:

Umfang der Gewährleistung nach ÖNORM A 2060 Pkt. 5.29.1:

Der Auftragnehmer leistet Gewähr, dass seine Leistungen die im Vertrag bedungenen oder gewöhnlich vorausgesetzten Eigenschaften haben, dass sie seiner Beschreibung, einer Probe oder einem Muster entsprechen und sie der Natur des Geschäftes oder der getroffenen Verabredung gemäß verwendet werden können. [ÖNORM A 2060; 2002]

Die Bestimmung entspricht dem § 922 ABGB.

Einschränkung der Gewährleistung nach ÖNORM A 2060 Pkt. 5.29.2:

Ist ein Mangel auf (1) eine besondere Weisung der Auftraggebers, (2) die vom Auftraggeber beigestellten Ausführungsunterlagen, (3) das vom Auftraggeber beigestellte Material oder (4) Vorleistungen anderer Auftragnehmer des Auftraggebers zurückzuführen, ist der Auftragnehmer von der Gewährleistung hinsichtlich dieses Mangels frei, (a) wenn er im Sinne der Prüf- und Warnpflicht (gemäß ÖNORM A 2060 Pkt. 5.7) die vorgesehene schriftliche Mitteilung erstattet hat und der Auftraggeber den vorgebrachten Bedenken nicht Rechnung getragen hat, oder (b) er diese Mängel trotz Beachtung der pflichtgemäßen Sorgfalt nicht erkannt hat oder nicht hätte erkennen können.

Die Gewährleistung des Auftragnehmers wird durch das Bestehen einer Überwachung seitens des Auftraggebers gemäß ÖNORM A 2060 Pkt. 5.13 nicht eingeschränkt. [ÖNORM A 2060; 2002]

Die Beschreibungen der Einschränkung der Gewährleistung sind genauer ausformuliert als im ABGB.

Geltendmachung von Mängeln nach ÖNORM A 2060 Pkt. 5.29.3.1-4:

Der Auftragnehmer hat dem Auftraggeber Mängel, die nicht bereits bei der Übernahme beanstandet wurden, ehestens nach Bekanntwerden, jedoch innerhalb der vereinbarten Gewährleistungsfrist bekannt zu geben (Mängelrüge).

Die Gewährleistungsfrist beginnt mit der Übernahme der Leistung.

Falls im Vertrag oder in den einschlägigen Fachnormen keine andere Gewährleistungsfrist festgelegt ist, beträgt sie für bewegliche Sachen zwei Jahre.

Werden Mängel innerhalb von sechs Monaten gerügt, wird vermutet, dass sie zum Zeitpunkt der Übernahme vorhanden waren. Die Vermutung tritt nicht ein, wenn sie mit der Art der Sache oder des Mangels unvereinbar ist. [ÖNORM A 2060; 2002]

Geltendmachung von Mängeln nach ÖNORM B 2110 Pkt. 5.45.3.3:

Falls im Vertrag oder in den einschlägigen Fachnormen keine andere Gewährleistungsfrist festgelegt ist, beträgt sie drei Jahre; für Leistungen der Haustechnik, sofern diese bewegliche Sachen bleiben, zwei Jahre. [ÖNORM B 2110; 2002]

Die Fristen für die Geltendmachung von Mängeln stimmen mit den Bestimmungen des § 933 ABGB überein. Bei Verbrauchsgeschäften gelten mindestens die gesetzlichen Gewährleistungsfristen und es entfällt die Rügepflicht.

Rechte aus der Gewährleistung nach ÖNORM A 2060 Pkt. 5.29.4.1-4:

Der Auftraggeber kann wegen eines Mangels die Verbesserung (Nachbesserung oder Nachtrag des Fehlenden), den Austausch der Sache, eine angemessene Minderung des Entgelts (Preisminderung) oder die Aufhebung des Vertrages (Wandlung) fordern.

Zunächst kann der Auftraggeber nur die Verbesserung oder den Austausch der Sache verlangen, es sei denn, dass die Verbesserung oder der Austausch unmöglich ist oder für den Auftragnehmer, verglichen mit anderen Abhilfe, mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand verbunden wäre. Ob dies der Fall ist, richtet sich nach dem Wert der mangelfreien Leistung, der Schwere des Mangels oder den mit der anderen Abhilfe für den Auftraggeber verbundenen Unannehmlichkeiten.

Die Verbesserung oder der Austausch ist in angemessener Frist und mit möglichst geringen Unannehmlichkeiten für den Auftraggeber zu bewirken, wobei die Art der Sache und der mit ihr verfolgte Zweck zu berücksichtigen sind.

Sind sowohl die Verbesserung als auch der Austausch unmöglich oder für den Auftragnehmer mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand verbunden, hat der Auftraggeber das Recht auf Preisminderung oder, sofern es sich nicht um einen geringfügigen Mangel handelt, das Recht auf Wandlung. Dasselbe gilt, wenn der Auftragnehmer die Verbesserung oder den Austausch verweigert oder nicht in angemessener Frist vornimmt, wenn diese Abhilfen für den Auftraggeber mit erheblichen Unannehmlichkeiten verbunden wären oder wenn sie im aus triftigen, in der Person der Auftragnehmers liegenden Gründen unzumutbar sind. [ÖNORM A 2060; 2002]

Die Rechte aus der Gewährleistung entsprechen den Ausführungen des § 932 ABGB.

3.1.3. Definition der Qualität

Der Begriff „Qualität“ hat im täglichen Sprachgebrauch unterschiedliche Bedeutung. In der Umgangssprache steht Qualität oft für „außergewöhnlich gut“. Im Rahmen dieser Arbeit werden folgende Definitionen und Begriffe verwendet.

Der Vollständigkeit halber sei die Definition von Bauqualität der ÖNORM B 1801-3 „Bauprojekt- und Objektmanagement Planungskennzahlen“ angeführt.

Bauqualität

Sammelbezeichnung von Merkmalswerten für Material, Energie, Biologie und Ökologie bezüglich ihrer Eignung, objektbezogen festgelegte und allgemein übliche Erfordernisse zu erfüllen. [ÖNORM B 1801-3; 1999]

Diese Definition wurde abgeleitet von dem Qualitätsbegriff der ISO 8402. Diese Norm wurde ersetzt durch die ISO 9000:2000. Durch die Normreihe ISO 9000 werden allgemein gültige Grundlagen an Qualitätsmanagementsysteme festgelegt. Die erste Ausgabe der ISO 9000-Serie datiert aus dem Jahr 1994. Die Normfamilie wurde im Jahre 2000 vollständig überarbeitet. Dabei wurde der prozessorientierte Ansatz von Qualitätsmanagementsystemen gegenüber dem funktionsorientierten Aufbau der früheren Version hervorgehoben. Die Normen wurden in das europäische Normensystem übernommen und sind daher verpflichtend als nationale Normen herauszugeben. Die aktuelle Bezeichnung der Normenreihe lautet ÖNORM EN ISO 9000:2000 ff.

Die Qualität eines Produktes wird wesentlich von der Prozessqualität beeinflusst. Allgemein wird daher zwischen Produkt- und Prozessqualität unterschieden. In der nachfolgenden Abbildung sind die Zusammenhänge bezogen auf die Bauqualität dargestellt.

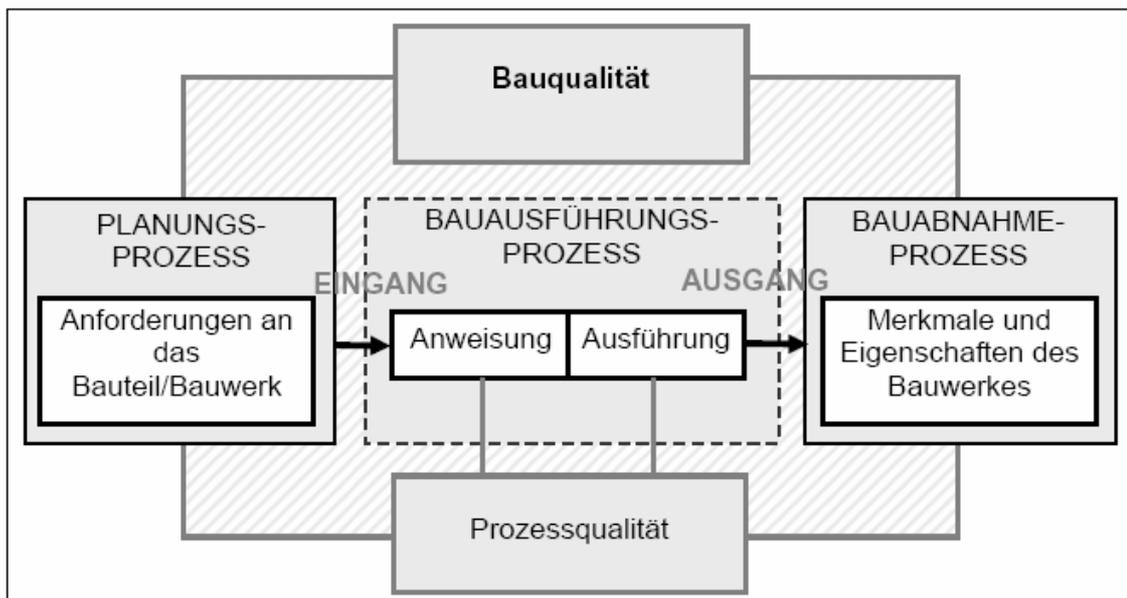


Abbildung 1: Bauprozessqualität und Bauteilqualität [Weyhe; 2005].

Die Unterscheidung in Produkt- und Prozessqualität berücksichtigt die Tatsache, dass ein Gebäude nicht die Addition einzelner, vorwiegend technischer, Leistungen ist, sondern ein Gesamtwerk, bei dem alle Leistungen in einem Prozess der Koordination zusammengeführt werden müssen. Die Produktqualität umfasst die wesentlichen Merkmale der Bauprodukte und Bauwerke und kann wie folgt untergliedert werden [Weeber, Bosch; 2003]:

- Technische Bauqualität
Zur bautechnischen Qualität gehören die Qualitäten der Konstruktion, der Materialien und der Verarbeitung. Maßgebend ist der „Stand der Technik“; im industriellen Bereich wird von „Fehlerkosten“ als Messgröße gesprochen.
- Funktionale Qualität
Die funktionale Qualität bezieht sich auf den gesamten Bauentwurf, auf die räumliche Organisation, deren Zweckmäßigkeit und Annehmlichkeit, auf das konstruktive System des Gebäudes und auf die Funktionalität der Detaillösungen.
- Städtebauliche Qualität
Die Außenbeziehungen eines Gebäudes sind Teil der Objektqualität. Streng genommen ist die städtebauliche Qualität in ähnlicher Weise weiter zu differenzieren wie die Objektqualität, zumindest sind funktionale und gestalterische städtebaulichen Qualitäten zu unterscheiden.
- Gestalterische Qualität
Unter der gestalterischen Qualität lassen sich die Begriffe Ästhetik und Harmonie des Entwurfes vom Gesamtkonzept bis ins Detail, sowie die öffentliche Akzeptanz, Werbewirkung und Vorbildfunktion zusammenfassen.
- Geltungsnutzen
Geltungsnutzen ist der Gewinn an Anerkennung und positiver Beachtung, den der Bauherr mit dem Bauvorhaben erzielt.
- Ökologische Qualität
Die ökologischen Aspekte der Objektqualität betreffen die Baumaterialien (recyclingfähig), das Energiekonzept (geringe oder keine Emissionen) etc.
- Wirtschaftliche Qualität
Für Investoren ist die Wirtschaftlichkeit in aller Regel der entscheidende Qualitätsfaktor. Jeder Bauherr bemüht sich darum, ein angemessenes Verhältnis von eingesetztem Aufwand zu erreichten Gesamtqualität herzustellen. Bei der Bewertung der Wirtschaftlichkeit eines Gebäudes sind dem Ertrag die Lebenszykluskosten bestehend aus den Grund- und Errichtungskosten, den Instandhaltungs- und Betriebskosten und den Abbruch- und Entsorgungskosten gegenüberzustellen.

Eine hohe Bauqualität im Sinne der vorgenannten Kriterien ist nicht gleichzusetzen mit überdurchschnittlichem Aufwand, auch bei geringen Kosten ist ein angemessenes Verhältnis von eingesetztem Aufwand zur erreichten Gesamtqualität herstellbar.

Die Prozessqualität hat die wirtschaftliche und fehlerminimierte Bauausführung zum Ziel und umfasst sämtliche Prozesse im Rahmen der Bauwerksentstehung (Planung, Herstellung, Errichtung und Bewirtschaftung). Wird die Prozessqualität gesteigert lassen sich einerseits Kosten senken, andererseits kann die Produktqualität erhöht werden. Im Bauwesen kann der Prozessablauf in drei Hauptphasen unterteilt werden.

- Planung

Mängelfreie Bauwerke bedürfen einer kompetenten Planung. Um Fehler und Bauschäden zu verhindern müssen im Planungsprozess allfällige auftretende Risiken identifiziert und Präventivstrategien entwickelt werden, um die Risiken lenk- und beherrschbar zu machen.

- Ausführung

Die Ausführung auf der Baustelle ist durch die Arbeitsteilung geprägt und stellt somit eine strukturelle Besonderheit dar. Ebenso die Aufteilung der Ausführungs- bzw. Detailplanung auf die einzelnen Gewerke. Im Sinne der Steigerung der Prozessqualität ist die eindeutige und fristgerechte Vermittlung der Planung an die Ausführungsebenen, die Definition der Qualitätsstandards im Verantwortungsbereich der Ausführenden und die Sicherstellung der Übereinstimmung dieser Standards mit den Anforderungen des Bauherrn nötig.

- Nutzung und Entsorgung

Für eine Verbesserung der Produktqualität sind die frühzeitige Ermittlung des Instandsetzungsbedarfs, die Erstellung von Wartungs- und Inspektionsplänen und die Sicherstellung der Einhaltung der Instandhaltungsintervalle anzustreben, um Bauschäden aufgrund unterlassener Instandhaltung zu vermeiden.

Entscheidend für einen optimalen Prozessablauf und damit für eine Steigerung der Bauqualität ist die Kommunikation und Kooperation zwischen den verantwortlichen Akteuren (Architekten, Ingenieuren, Bauunternehmen, Bauherrn, Nutzern), insbesondere beim Wechsel der Zuständigkeitsbereiche. An dieser Schnittstelle entstehen viele qualitätsrelevante Probleme, wenn nicht alle wichtigen Informationen weitergeleitet werden. Moderne Planung muss daher nicht nur die Planung des Objektes, sondern auf die Planung des Kommunikations- und Informationsweitergabeprozesses umfassen.

Abschließend wird die Bauqualität, die gesamte Standzeit des Bauwerks miteinbeziehend, wie folgt definiert: *Ein Bauwerk hat dann Qualität, wenn es nach einer anforderungsgerechten Erstellung während einer angemessen langen Nutzung die zweckorientierten Funktionen mit vertretbaren Betriebskosten zuverlässig erfüllt und nach Ablauf dieser Frist ein vorher ausgearbeitetes Entsorgungskonzept zu kalkulierten Kosten greifen kann [Terhechte; 2000].*

3.2 Bezugsgrößen

Für die Hochrechnung der Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung für ganz Österreich wurden die von der Statistik Austria in den statistischen Jahrbüchern im Kapitel 24 Bauwesen veröffentlichten Daten herangezogen. In der nachfolgenden Tabelle sind, entsprechend der „ÖNACE 1995“ Klassifizierung der Wirtschaftstätigkeiten, die Umsatzerlöse und Erträge, der Produktionswert, die Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten und das Bruttoinlandsprodukt (BIP) für das Jahr 2002 für die Sparten Vorbereitenden Baustellenarbeiten (VBA), Hochbau, Adaptierungsarbeiten im Hochbau, Tiefbau und Bauhilfsgewerbe ohne Unterscheidung nach industrieller bzw. gewerblicher Zugehörigkeit zusammengestellt.

Tabelle 1: Umsatzerlöse und Erträge, Produktionswert, Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten, Bauwesen, BIP für das Jahr 2002 [Statistik Austria; 2004].

2002	Umsatzerlöse und Erträge	Produktionswert	Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten	Bau- wesen	BIP
	1.000 EUR			Mio. EUR	
VBA	780.141	766.331	419.010		
Hochbau	6,124.646	5,805.056	2,340.801		
Adaptierungsarbeiten im Hochbau	1,055.276	1,012.470	524.322		
Tiefbau	6,213.839	6,161.755	2,546.437		
Bauhilfsgewerbe	11,735.650	11,261.709	5,231.728		
Bauswesen insgesamt	25,909.552	25,007.321	11,062.298	14.653	221.008

Bei der ÖNACE Gliederung handelt es sich um die nationale Version der statistischen Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft NACE¹.

Die Umsatzerlöse beinhalten die Summe der für die gewöhnliche Geschäftstätigkeit in Rechnung gestellten Beträge nach Abzug der Erlösschmälerungen (Skonti, Kundenrabatte etc.) inklusive aller Steuern und Abgaben mit Ausnahme der Umsatzsteuer. Der Umsatz enthält auch Erlöse aus Tätigkeitsbereichen des Unternehmens, welche nicht auf den Absatz der produzierten Güter zurückzuführen sind z.B. Handelswarenumsätze, Umsätze aus Dienstleistungen. Der Produktionswert misst den tatsächlichen Produktionswert ohne Umsatzsteuer, Erträge aus anderen Tätigkeitsbereichen, wie vor beschrieben, werden dabei nicht berücksichtigt. Der Produktionswert wurde den Hochrechnungen und Schätzungen zugrunde gelegt.

Für die Berechnung der Beiträge der einzelnen Wirtschaftszweige am Bruttoinlandsprodukt kommen die Umsatzerlöse der Unternehmen nicht in Frage, da sie Vorleistungen anderer Unterneh-

¹Das Akronym NACE leitet sich aus der französischen Bezeichnung der Europäischen Wirtschaftszweigklassifikation ab: Nomenclature générale des activités économiques dans les communautés européennes.

men enthalten und durch Summierung der Erlöse Doppel- bzw. Mehrfachzahlungen verursacht würden. Bei der Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten werden daher die Vorleistungen von den Umsätzen abgezogen. Danach werden Steuern und Abgaben subtrahiert und die Subventionen addiert. Dieser Wert um Zuschläge für konzeptive Anpassungen u.a. für Schwarzarbeit erhöht ergibt den Anteil der Wirtschaftszweige (Bauwesen) am BIP.

Um einen Bezug zur Gesamtwirtschaftsleistung Österreichs herzustellen wurde der Anteil des gesamten Bauwesens am BIP für die Jahre 1954 bis 2003 errechnet. Den höchsten Anteil am BIP hatte das Bauwesen in den Sechsziger Jahren und Anfang der Siebziger Jahre des letzten Jahrhunderts mit über neun Prozent. In diese Zeit fielen der Ausbau der Infrastruktur und der rege Wohnungsbau. Danach sankt der Anteil in den achtziger Jahren bis auf ca. sechs Prozent. Aufgrund der gesteigerten Bautätigkeit infolge der erstarkten Nachfrage nach Wohnraum in Zusammenhang mit der Zuwanderung nach der Ostöffnung 1989 erhöhte sich der Anteil Mitte der Neunziger Jahre wieder auf über sieben Prozent.

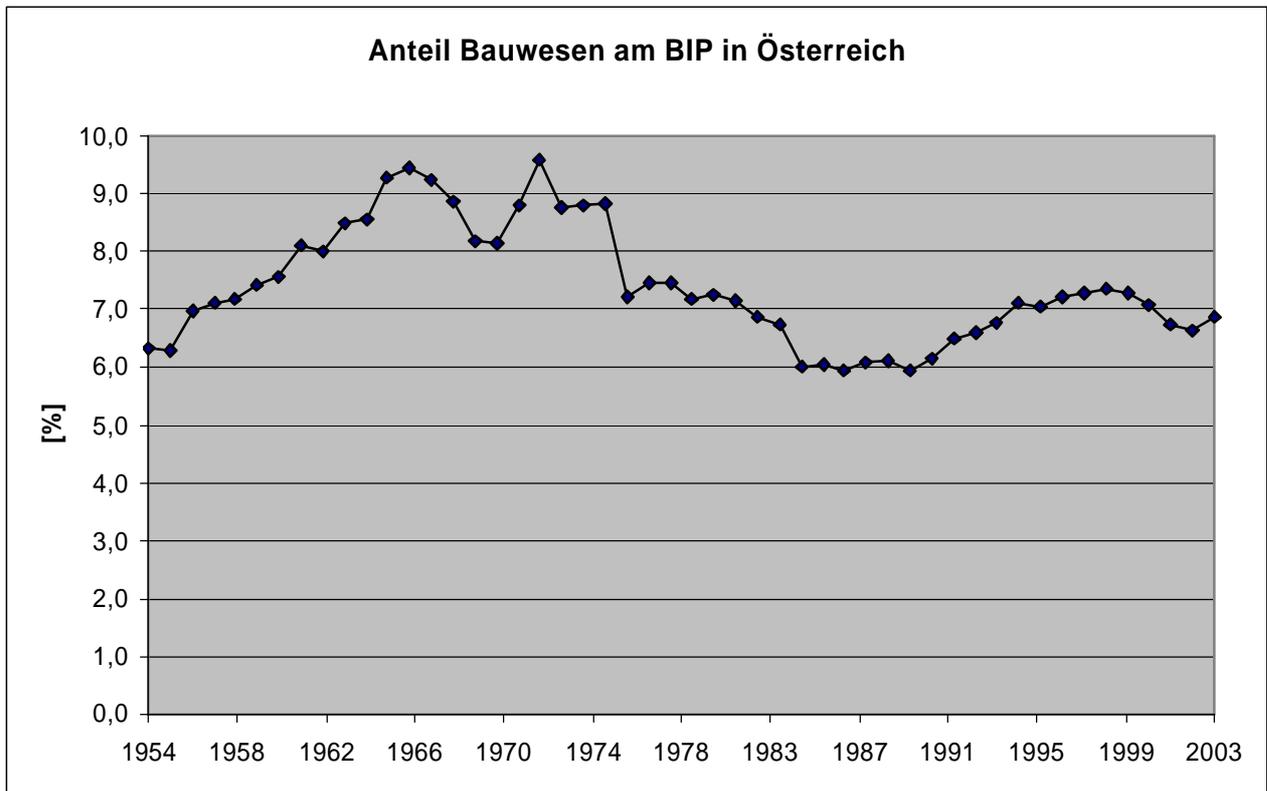


Abbildung 2: Anteil des Bauwesens am BIP in Österreich für die Jahre 1954 bis 2003 zu laufenden Preisen [1954 - 1975: Statistik Austria; 1994], [1976 - 1987: Statistik Austria; 1999], [1988 - 2003: Statistik Austria; 2004].

Die Errechnung der Werte erfolgte aufgrund der in den Statistischen Jahrbüchern veröffentlichten Daten. Die Erhebung der Daten erfolgte von 1954 bis 1975 nach einem standardisierten Konzept weitestgehend aufbauend auf Vorgaben von internationalen Organisationen (UN, OECD). Von 1976 bis 1987 erfolgte die Berechnung des BIP nach den Konzepten und Definitionen des Europä-

ischen Systems Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen (ESVG, 2. Auflage, 1979). Die Zahlen für die Jahre ab 1988 wurden dem Statistischen Jahrbuch 2005 entnommen. In diesem Jahrbuch wurde eine revidierte Zeitreihe von 1988 bis 2003 veröffentlicht die dem Konzept ESGV 1995 entspricht.

Für die Einordnung der Bedeutung des Bauwesens in Österreich im Vergleich zu anderen Ländern wurde eine Veröffentlichung von Strobl herangezogen. Der Vergleich zeigt, dass das Bauwesen in Österreich gegenüber den anderen zwölf gegenübergestellten EU-Staaten eine größere Bedeutung hat. Für die Jahre 1994 bis 1998 ergibt sich für Österreich mit über sieben Prozent der höchste Anteil des Bauwesens am BIP aller dreizehn verglichenen Länder. In den nordeuropäischen Staaten Schweden, Finnland und Dänemark hat das Bauwesen den geringsten Anteil am BIP.

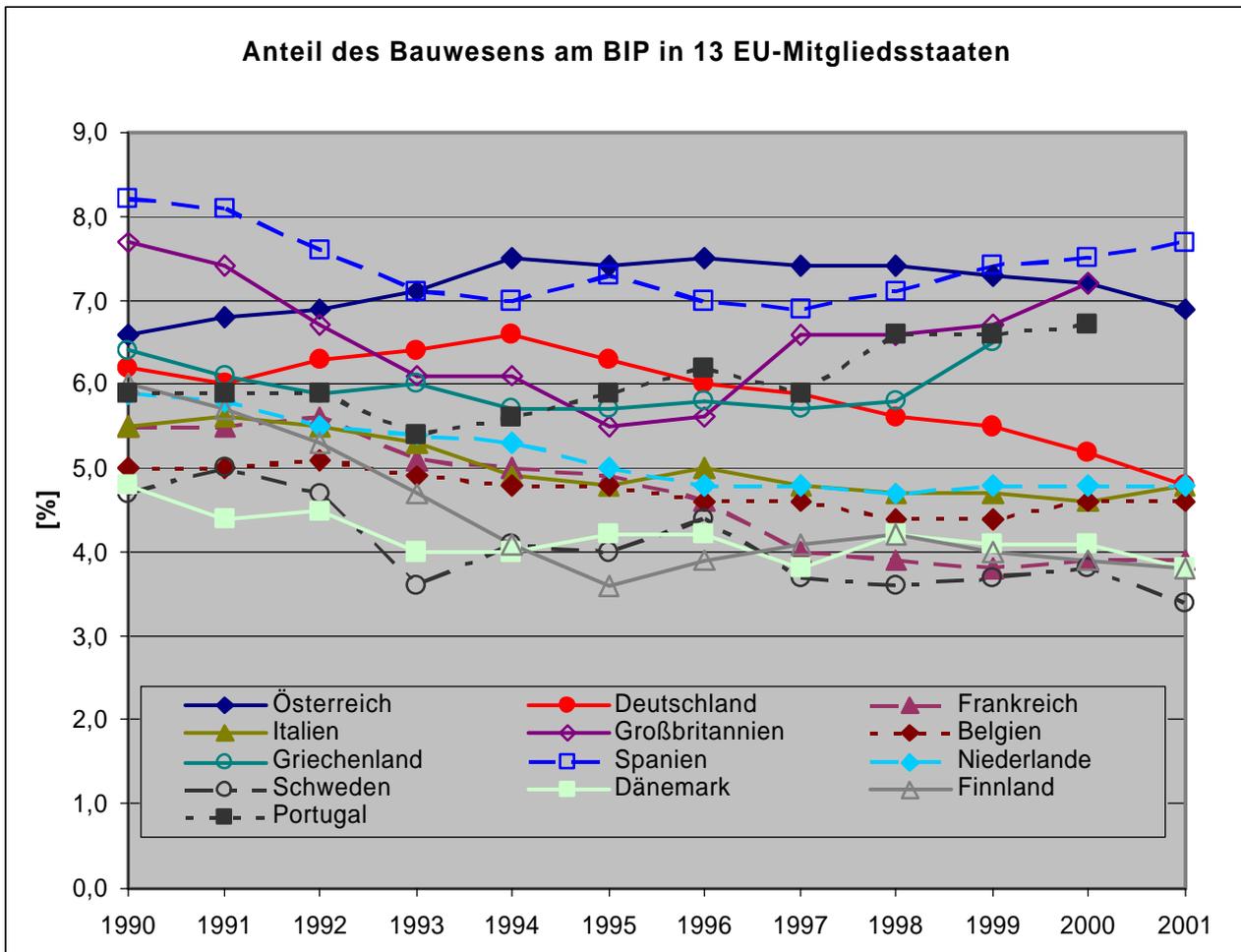


Abbildung 3: Anteil des Bauwesens am BIP in 13 westeuropäischen Ländern, real zu Preisen von 1995 [Strobl; 2002].

3.3 Auswertung der Fragebögen

Aufgrund von Vorhebungen zur Bauschadensthematik ist festgestellt worden, dass die vorhandene Datenlage in Österreich nicht ausreichend war, um daraus verbindliche Aussagen ableiten zu können. Aufbauend auf diesen Erkenntnisstand wurde daher entschieden eine Datenerhebung in Form eines Fragebogens durchzuführen. In der Literatur finden sich Beispiele mehrseitiger Fragebögen zu dieser Themenstellung. In Zusammenhang mit einer Aussendung an Hausverwaltungen zur Erhebung von Instandhaltungskosten wurde die Erfahrung gemacht, dass mehrseitige Fragebögen zu umfangreich sind und der Rücklauf entsprechend gering war. Um daher eine hohe Rücklaufquote sicherzustellen wurde ein einseitiger Fragebogen ausgearbeitet. Die Aussendung der Fragebögen erfolgte durch die Geschäftsstelle Bau der Wirtschaftskammer Österreich an die planenden und ausführenden Baumeister im April dieses Jahres. Der gleiche Fragebogen wurde auch für die persönliche Befragung der Sachverständigen herangezogen.

Für die Auswertung standen 124 ausgefüllte Fragebögen zur Verfügung. Davon entfielen auf die planenden und ausführenden Baumeister 117 und auf die Sachverständigen sieben, wobei nicht alle befragten Sachverständige Angaben machten. Aufgrund des geringen Stichprobenumfanges bei den Sachverständigen wurde auf eine getrennte Auswertung verzichtet. Nach Auskunft der Wirtschaftskammer Österreich, Geschäftsstelle Bau gab es in Österreich zum Zeitpunkt der Umfrage ca. 4000 ausführende Betriebe und ca. 700 planende Baumeister. Dies ergibt eine Rücklaufquote bei den Baumeistern von ca. 2,5 %.

Der Fragebogen umfasste fünf Punkte und die Möglichkeit ergänzende Anmerkungen anzubringen (siehe Anhang). Im folgende sind die Ergebnisse der Umfrage zusammengestellt und mit Angaben aus der Literatur ergänzt um eine Einordnung und Verifizierung der Aussagen zu ermöglichen.

3.3.1 Schadenshöhe

Die Fragen zum Punkt 1 Schadenshöhe lauteten:

- 1.1 Wie hoch schätzen Sie die Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung in Prozent der Baukosten (Baukosten gemäß ÖNORM B 1801-1)?
- 1.2 Wie hoch schätzen Sie die Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung in Prozent des Umsatzes Ihres Unternehmens für das Jahr 2004?

Um die Bearbeitungszeit für die Beantwortung der Fragen so kurz wie möglich zu halten wurde auf eine Unterscheidung zwischen den Kosten für die Behebung von Mängeln und den Kosten für die Behebung von Schäden verzichtet. In den zur Verfügung stehen Literaturangaben wird meist nur der Begriff Bauschäden benutzt und nicht zwischen Mängeln und Schäden differenziert oder der „Doppelbegriff“ Mangel/Schaden verwendet. Auch in den deutschen Bauschadensberichten wird zum überwiegenden Teil der Begriff Schaden bzw. Schadenskosten verwendet. Für spätere Projekte und Erhebungen erscheint es aber sinnvoll eine genauere Differenzierung vorzunehmen.

3.3.1.1 Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung in Prozent der Baukosten

Die Baukosten umfassen nach ÖNORM B 1801-1 die Kosten für die Aufschließung, die Bauwerkskosten unterteilt in Rohbau, Ausbau und (Haus-)technik. Des Weiteren die Einrichtungskosten (Baustellen- und Betriebseinrichtungen, Ausstattungen und Kunst am Bau) sowie die Kosten für die Außenanlagen.

Nicht enthalten in den Baukosten sind Grunderwerbskosten, die Honorare für Planungsleistungen, Gutachten etc, die Nebenkosten zu denen Gebühren und Versicherungen zählen und Reserven u.a. für Unvorhergesehenes und Teuerungen.

Tabelle 2: Zusammenfassung von Kostenbereichen für den Hoch- und Tiefbau [ÖNORM B 1801-1, 1995].

0 Grund							
1 Aufschließung							
2 Bauwerk-Rohbau		Bauwerks- kosten		Bau- kosten		Errichtungs- kosten	Gesamt- kosten
3 Bauwerk-Technik							
4 Bauwerk-Ausbau							
5 Einrichtung							
6 Außenanlagen							
7 Honorare							
8 Nebenkosten							
9 Reserven							

Für Auswertung standen die Angaben von 113 Fragebögen zur Verfügung. Die restlichen elf Fragebögen enthielten keine Angaben. Die Anzahl der Nennungen und Prozentwerte der Schätzung über die Höhe der Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung in Prozent der Baukosten sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 3: Häufigkeit der Nennungen und Prozentwerte der Schätzung über die Höhe der Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung in Prozent der Baukosten.

Häufigkeit der Nennungen	[%] Baukosten	Häufigkeit der Nennungen	[%] Baukosten	Häufigkeit der Nennungen	[%] Baukosten
1	0,01	1	0,75	3	4,0
3	0,10	2	0,8	12	5,0
1	0,16	18	1,0	2	7,0
4	0,20	6	1,5	2	8,0
1	0,45	16	2,0	4	10,0
11	0,50	5	2,5	1	15,0
1	0,60	17	3,0		
1	0,65	1	3,5		

Die Daten weisen eine hohe Bandbreite auf. Zur besseren Übersichtlichkeit sind die Werte in der nachfolgenden Abbildung graphisch dargestellt.

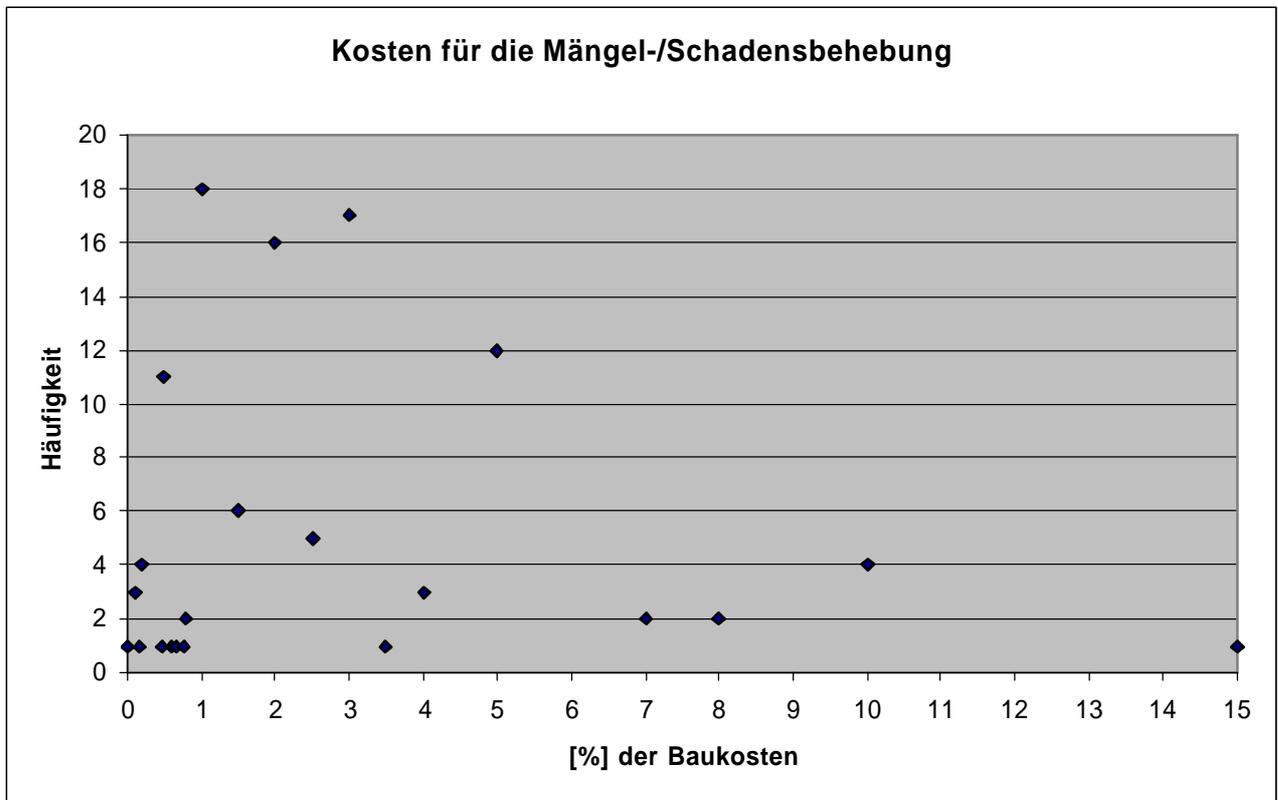


Abbildung 4: Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung in Prozent der Baukosten und Häufigkeit der Nennungen.

Die Auswertung der Daten erfolgte analog der in der Dissertation von André Maire beschriebenen Vorgangsweise nach statistischen Kriterien [Maire, 2002]. Die Arbeit von Maire, ausgeführt am Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb der Technischen Universität Braunschweig, behandelt die wirtschaftlichen Aspekte der Gewährleistung bei kleinen und mittelständischen Bauunternehmen in Deutschland. Die Datenerhebung erfolgte ebenfalls per Umfrage mittels sechsstufigem Fragebogen. Die Ergebnisse der Dissertation wurden auch zur Verifizierung der erhobenen Daten herangezogen.

Die Vorgehensweise bei der statistischen Untersuchung der vorliegenden Daten war immer die gleiche und sei hier kurz beschrieben. Zuerst wurde die Stichprobe sortiert und auf Ausreißer mittels Signifikanztest untersucht. Für die obere Signifikanzschranke wurde eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 99 % zugrunde gelegt. Wurden Ausreißer identifiziert sind diese nicht eliminiert sondern aufgrund der Zuordnungsvorschrift nach dem Verfahren von Charles P. Windsor behandelt worden [Sachs; 1992]. D.h. identifizierte Extremwerte wurden durch benachbarte Werte der sortierten Stichprobe ersetzt. Danach wurden der Mittelwert \bar{x} , die Standardabweichung s und der Variationskoeffizient VC errechnet. Der Medianwert x_{med} , der Standardfehler des Medians s_{med} , und der Modalwert x_{mod} wurden ebenfalls ermittelt. Unter dem Medianwert versteht man diejenige Merkmalsausprägung, die in der Mitte der sortierten Stichprobe steht. Der Modus oder Modalwert ent-

spricht der am häufigsten in der Stichprobe enthaltenen Merkmalsausprägung. Für die graphische Darstellung der Daten wurden diese klassiert. Die Stichprobe wurde dazu in Klassen gleicher Klassenbreite unterteilt.

In der vorliegenden Stichprobe der Kosten der Mängel-/Schadensbehebung in Prozent der Baukosten wurde der Wert 15 % als Ausreißer identifiziert und durch den Wert 10 % ersetzt. Die statistischen Parameter ergeben sich zu:

$$\text{Mittelwert } \bar{x}_{\text{Baukosten}} = 2,56 \%$$

$$\text{Medianwert } x_{\text{med, Baukosten}} = 2,0 \%$$

$$\text{Standardabweichung } s_{\text{Baukosten}} = 2,38 \%$$

$$\text{Standardfehler der Medians } s_{\text{med, Baukosten}} = 0,144$$

$$\text{Variationskoeffizient } VC_{\text{Baukosten}} = 0,93$$

$$\text{Modalwert } x_{\text{mod, Baukosten}} = 1,0 \%$$

Die nachstehende Abbildung zeigt die in 20 Klassen mit einer Klassenbreite von 0,5 % unterteilte Stichprobe.

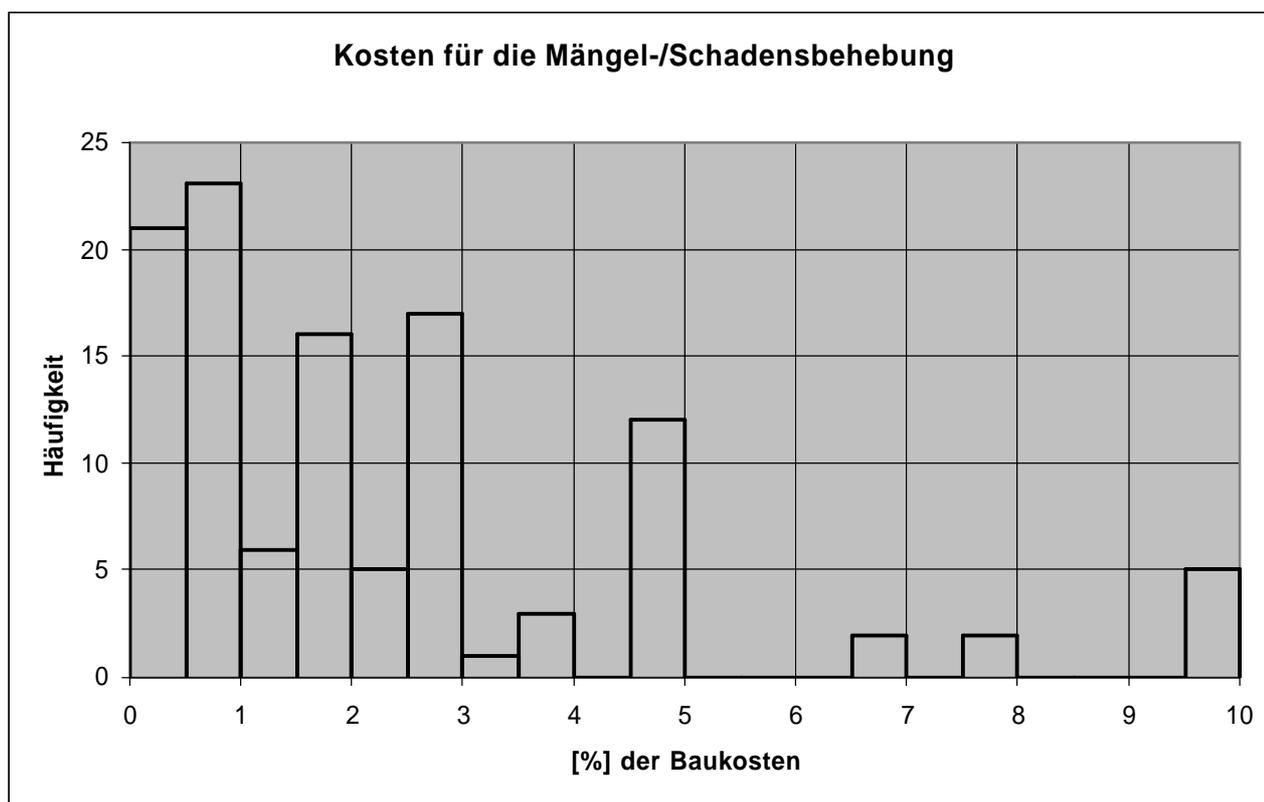


Abbildung 5: Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung in Prozent der Baukosten und Häufigkeit der Nennungen pro Klasse.

Aus der graphischen Darstellung ist ersichtlich, dass es sich um keine symmetrische Verteilung der Werte handelt, sondern um eine schiefe Verteilung. Genau handelt es sich um eine linkssteile oder positiv schiefe Verteilung. Solche Verteilungen sind weit verbreitet, der Mittelwert liegt bei diesen Verteilung zu weit „rechts“, d.h. das arithmetische Mittel ergibt zu hohe Werte [Sachs; 1992]. Für die Hochrechnung der Schadenshöhe für Österreich wird daher der Medianwert herangezogen.

3.3.1.2 Kosten für die Schadens/Mängelbehebung in Prozent des Umsatzes

Für die Auswertung der Fragen nach der Höhe der Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung in Prozent des Umsatzes der an der Umfrage teilnehmenden Unternehmen für das Jahr 2004 standen Angaben von 104 Fragebögen zur Verfügung.

Tabelle 4: Häufigkeit der Nennungen und Prozentwerte der Höhe der Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung in Prozent des Umsatzes.

Häufigkeit der Nennungen	[%] Umsatz	Häufigkeit der Nennungen	[%] Umsatz	Häufigkeit der Nennungen	[%] Umsatz
1	0,01	1	0,45	10	2,5
1	0,02	15	0,5	1	3,0
2	0,05	3	0,6	6	4,0
2	0,15	2	0,8	1	5,0
1	0,18	19	1,0	1	5,2
4	0,20	2	1,1	1	6,0
2	0,25	5	1,5	1	7,5
9	0,30	9	2,0	1	8,0
2	0,40	1	2,25	1	10,0

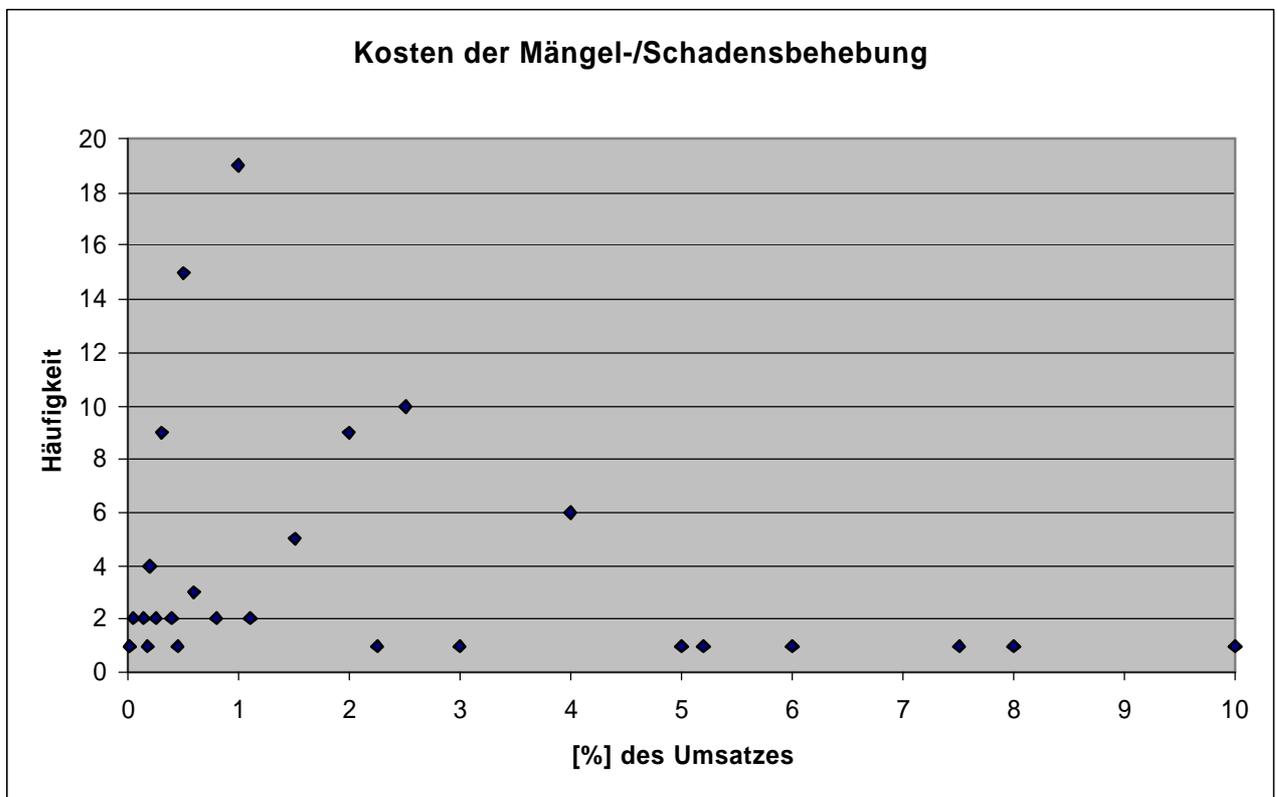


Abbildung 6: Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung in Prozent des Umsatzes und Häufigkeit der Nennungen.

Aus Tabelle 4 und der Abbildung 6 ist ersichtlich, dass die Angaben über die Kosten der Mängel-/Schadensbehebung in Prozent des Umsatzes ein breites Spektrum umfassen. Über 80 % Prozent der Befragten geben aber die Gewährleistungskosten mit weniger als drei Prozent des Umsatzes ihres Unternehmens an.

Nach dem Windsor Test wurde der Wert 10 % als Ausreißer festgestellt und durch den Wert 8 % ersetzt. Die statistischen Parameter der Stichprobe ergeben sich zu:

$$\text{Mittelwert } \bar{x}_{\text{Umsatz}} = 1,6 \%$$

$$\text{Medianwert } x_{\text{med, Umsatz}} = 1,0 \%$$

$$\text{Standardabweichung } s_{\text{Umsatz}} = 1,77 \%$$

$$\text{Standardfehler der Medians } s_{\text{med, Umsatz}} = 0,058 \%$$

$$\text{Variationskoeffizient } VC_{\text{Umsatz}} = 1,11$$

$$\text{Modalwert } x_{\text{mod, Umsatz}} = 1,0 \%$$

Für die Darstellung der Stichprobe Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung in Prozent des Umsatzes in Klassen wurden 20 Klassen mit einer Klassenbreite von 0,4 % gewählt.

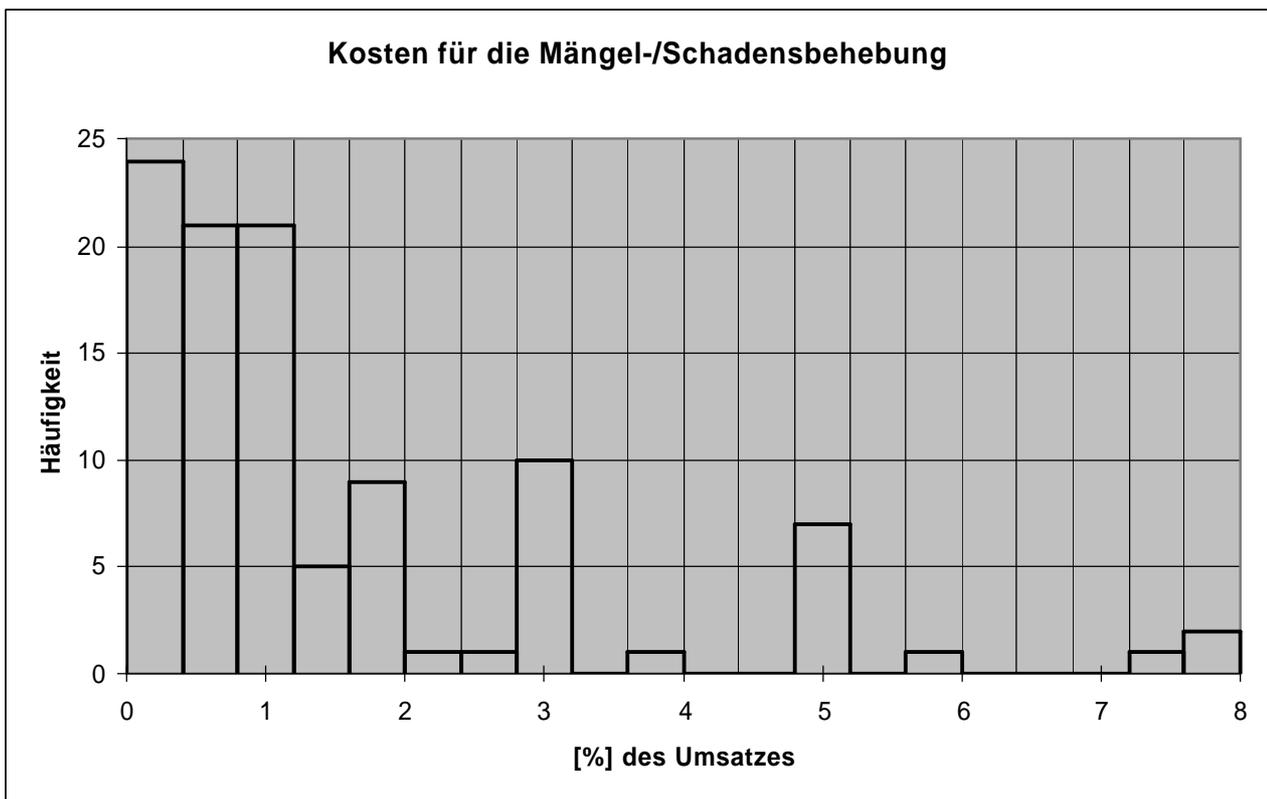


Abbildung 7: Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung in Prozent des Umsatzes und Häufigkeit der Nennungen pro Klasse.

Auch bei dieser Stichprobe sind die Werte wie bei der vorherigen nicht symmetrisch verteilt sondern asymmetrisch. Entsprechend den statistischen Beschreibungen handelt es sich um eine positiv schiefe Verteilung. Für die weiteren Berechnungen ist der Medianwert als repräsentativer Wert der Stichprobe heranzuziehen. Dies wird auch durch den geringen Standardfehler des Medians bestätigt.

3.3.1.3 Vergleich der erhobenen Daten

In der Tabelle 5 sind die Auswertungen der Daten der nationalen Erhebungen mit der Arbeit von Maire gegenübergestellt. Maire untersuchte den Umfang der jährlichen Gewährleistungskosten deutscher Bauunternehmen im Jahr 2000. In der Tabelle sind die sich aus den Angaben der Unternehmer auf die Frage: „Wie hoch schätzen Sie die gesamten unmittelbaren Mangelbeseitigungskosten nach Abnahme der von Ihnen erstellten Bauleistung?“ ergebenden statistischen Parameter angeführt.

Direkt vergleichbar sind nur die Tätigkeitsbereiche Baumeisterarbeiten und Rohbau. Die für Österreich ermittelten Werte für den Mittel-, Modal- und Medianwert der Baumeisterarbeiten sind höher als die von Maire errechneten statistischen Parameter für den Bereich Rohbau. Maire legte seinen Auswertungen aufgrund der Analyse seiner Daten eine annähernde Normalverteilung zugrunde. Dies ist bei der österreichischen Erhebung wie vorher beschreiben nicht der Fall. Stellt man daher den für die eigene Untersuchung als repräsentativ ermittelten Medianwert von 1,0 % den Mittelwert von 1,13 % gegenüber ergibt sich eine gute Übereinstimmung.

Zwar nicht direkt vergleichbar sind die statistischen Kennzahlen für die anderen Gewerke. Eine besonders gute Übereinstimmung ergibt sich aber für die Tätigkeitsbereiche Zimmer- und Holzarbeiten, sowie Putz- und Stuckarbeiten.

Tabelle 5: Signifikante Streuungs- und Lageparameter sowie die Konfidenzintervalle zur Höhe der Gewährleistungskosten (in Prozent vom jährlichen Umsatz bzw. in Prozent der Baukosten) [Maire; 2002; ergänzt].

Tätigkeitsbereich	n	\bar{x}	x_{mod}	x_{med}	s	VC	Konfidenzintervall
Baukosten	113	2,56 %	1,0 %	2,0 %	2,38 %	0,93	*)
Baumeisterarbeiten	104	1,6 %	1,0 %	1,0 %	1,77 %	1,11	*)
Rohbau	178	1,13 %	0,50 %	0,50 %	1,26 %	1,09	P(95%) = 0,94 % bis 1,32 %
Gas, Wasser, Heizung	37	1,03 %	1,0 %	1,0 %	0,68 %	0,66	P(95%) = 0,81 % bis 1,25 %
Zimmer- und Holzarbeiten	107	1,44 %	1,0 %	1,0 %	1,41 %	0,98	P(95%) = 1,17 % bis 1,71 %
Dachdeckungsarbeiten	60	1,78 %	2,0 %	1,40 %	1,58 %	0,89	P(95%) = 1,38 % bis 2,18 %
Elektroinstallationsarbeiten	20	1,40 %	1,0 %	1,0 %	1,44 %	1,03	P(95%) = 0,73 % bis 2,07 %
Putz- und Stuckarbeiten	28	1,37 %	1,0 %	1,0 %	1,28 %	0,93	P(95%) = 0,89 % bis 1,85 %
Estricharbeiten	24	1,53 %	1,0 %	1,0 %	1,00 %	0,65	P(95%) = 1,11 % bis 1,95 %
Fliesen- und Plattenarbeiten	22	1,80 %	2,0 %	1,90 %	1,07 %	0,75	P(95%) = 1,40 % bis 2,20 %
Maler- und Lackierarbeiten	20	1,19 %	1,0 %	1,0 %	0,70 %	0,58	P(95%) = 0,84 % bis 1,54 %
Bauträger	27	1,55 %	1,0 %	1,0 %	1,41 %	0,91	P(95%) = 1,02 % bis 2,08 %

*) Auf die Angabe eines Konfidenzintervalls wurde verzichtet, weil keine symmetrische Häufigkeitsverteilung vorliegt.

3.3.2 Schadensbetroffene Bauteile

Gegenstand des zweiten Punkts der Erhebung waren die Schadensbetroffenen Bauteile. Fünf Bauteilgruppen waren vorgegeben, die sechste Kategorie waren Mängel an sonstigen Bauteilen. Gefragt ist nach der Einschätzung der Schadensanfälligkeit der Bauteilgruppen in Prozent worden. Die Summation der Angaben zu den einzelnen Kategorien musste 100 % ergeben. Ergab die Addition der Werte nicht 100 % oder mehr als 100 % so wurden die Werte entsprechend dem Verhältnis der Werte zueinander korrigiert.

Die weitere statistische Bearbeitung der Daten von 121 der 124 ausgefüllten Fragebögen erfolgte analog der unter Punkt 3.1.1.1 beschriebenen Vorgangsweise. In den Kategorien Dächer/Balkone und Tragstruktur, Außenwände und Fenster wurden zwei Ausreißer, in den drei Kategorien Erdberührte Bauteile, Innenbauteile, Sonstige Bauteile ein Ausreißer durch benachbarte Werte ersetzt. In der Kategorie Vertikale Erschließung wurde kein Ausreißer gefunden. Auf die Darstellung der Häufigkeitsverteilung in den einzelnen Kategorien wurde verzichtet. Die Ergebnisse sind in Abbildung 8 zusammengestellt.

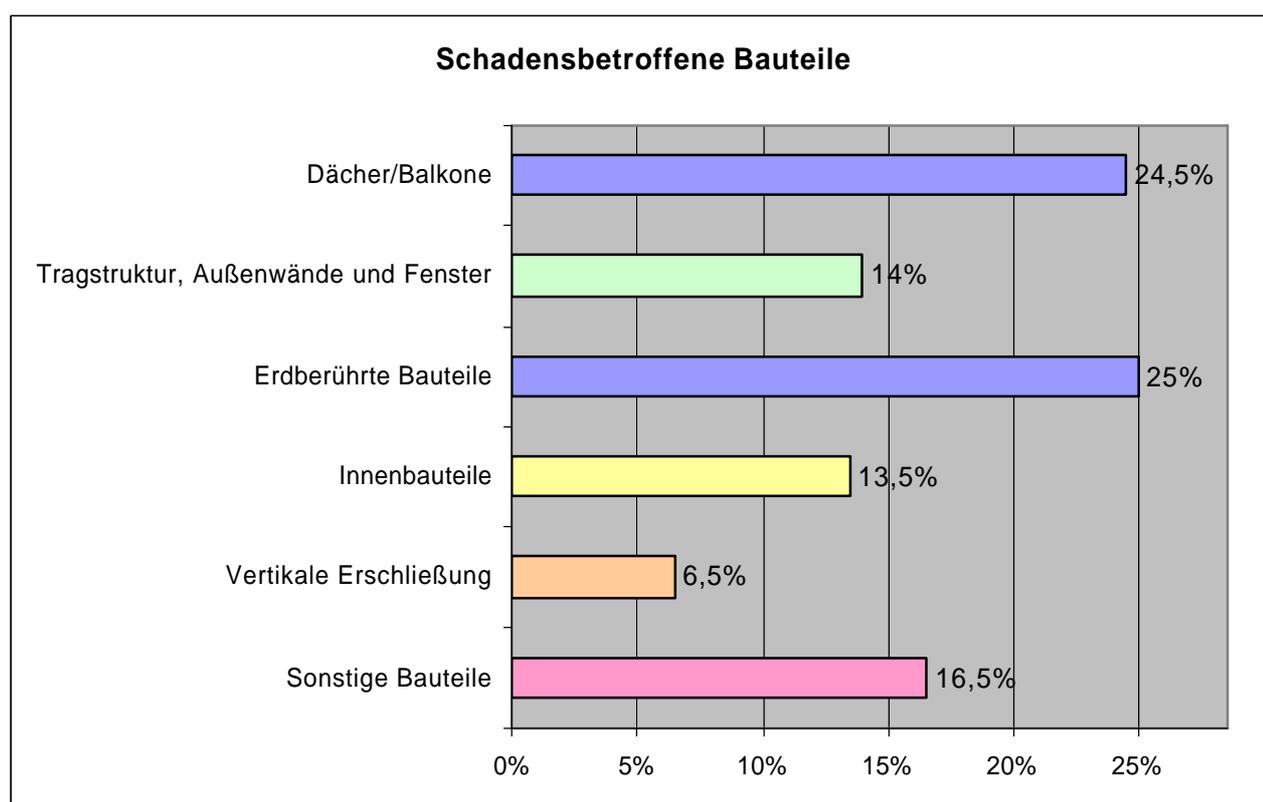


Abbildung 8: Schadensbetroffene Bauteile nach Bauteilkategorien

Die durch die Einwirkung von Wasser besonders beanspruchten Bauteile machen nach Einschätzung der Befragten fast fünfzig Prozent aller Bauteile aus. Weniger von Schäden betroffen sind nach dieser Einschätzung die Tragstruktur, Außenwände und Fenster, die Innenbauteile (Innenwände, Fußböden) sowie die Vertikale Erschließung (Stiegen, Aufzüge,...). Zu den sonstigen Bauteilen zählen u.a. die Außenanlagen.

Zur Einordnung der Ergebnisse seien hier zwei Veröffentlichungen angeführt. Im zweiten deutschen Bauschadensbericht [BMBau; 1988] wurde eine Gegenüberstellung der Bauschäden nach Bauteilgruppen der Jahre 1973 und 1987 veröffentlicht. Nach dieser Erhebung sind die Anteile bei den Ausbauarbeiten im Jahr 1987 im Verhältnis zu den anderen Bauteilgruppen relativ gesunken bzw. nahezu konstant geblieben sind.

Die Außenwände sind nach dieser Erhebung in Deutschland mit 32 % (1987) die am meisten von Bauschäden betroffene Bauteilgruppe. In Österreich wurde den Außenwänden nur ein Anteil von 14 % zugeordnet. Bei den Außenwänden wurden somit die größten Abweichungen bei diesem Vergleich festgestellt.

Bei der Bauteilgruppe Dächer, Dachterrassen, Balkone ergibt sich eine sehr gute Übereinstimmung mit 24,5 % (Österreich 2005) zu 25 % (Deutschland 1987). Erdberührte Bauteile sind in Österreich mit 25 % stärker von Bauschäden betroffen als in Deutschland mit 17 % (1987). In Österreich wurden die Fußböden den Innenbauteilen zugeordnet und ein Anteil von 13,5 % erhoben. Addiert man zur Bauteilgruppe Innenwände die Bauteilgruppe Fußböden und Decken hinzu ergibt sich ein Anteil von 16 % für die deutsche Auswertung im Jahr 1987 und somit auch eine gute Übereinstimmung. Hierbei ist anzumerken, dass die Decken in Österreich der Bauteilgruppe Tragstruktur eingegliedert waren somit die volle Vergleichbarkeit nicht gegeben ist.

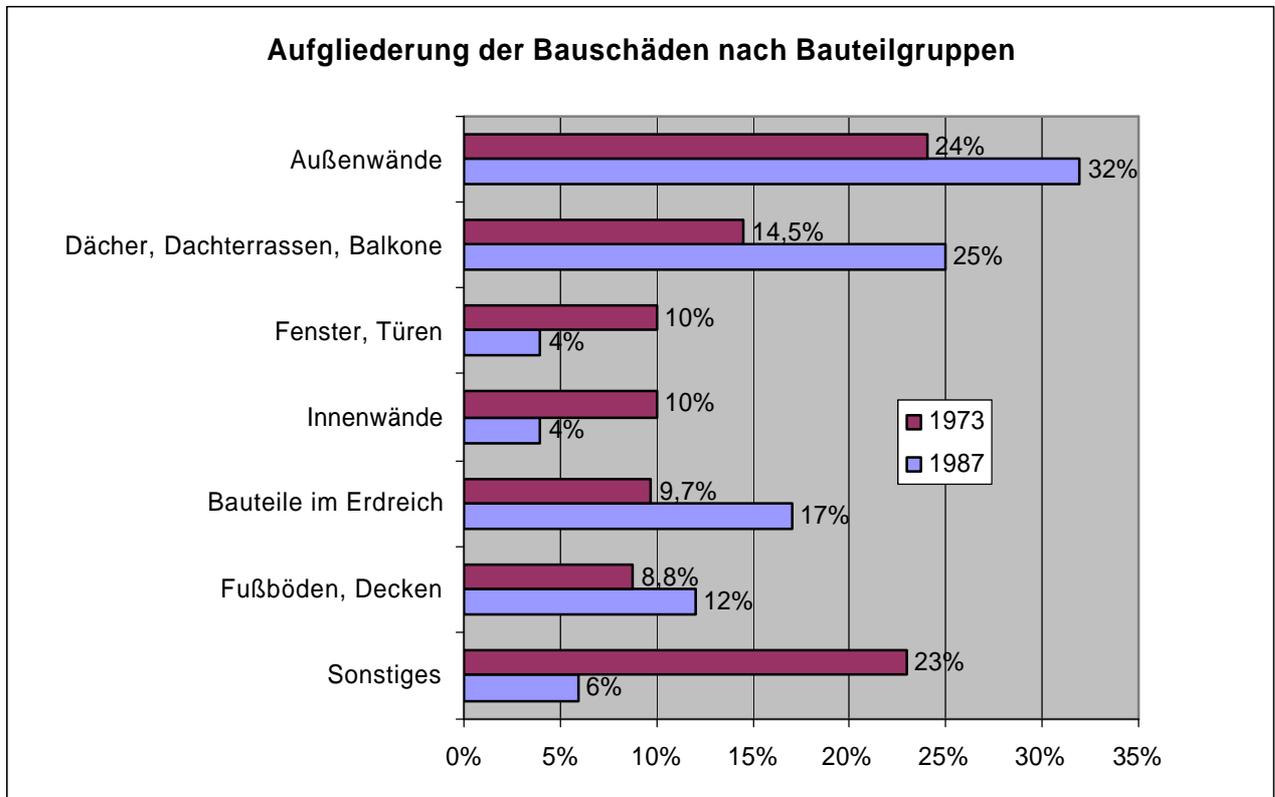


Abbildung 9: Aufgliederung der Bauschäden nach Bauteilgruppen der Jahre 1973 und 1987 [BMBau; 1988].

Für die Diskussion der Ergebnisse wurde als zweite Veröffentlichung ein Artikel von Lutz Dannecker und Hans-Joachim Bargstädt herangezogen [Dannecker, Bargstädt; 2001]. Prof. Bargstädt ist Inhaber des Lehrstuhls für Baubetrieb und Bauverfahren der Bauhaus-Universität Weimar. Der Lehrstuhl befasst intensiv mit der Thematik der Bauschäden. In diesem Zusammenhang entstanden zahlreiche Diplomarbeiten seit dem Jahr 1996.

Bei dieser Untersuchung wurden Gutachten von Sachverständigenbüros in Thüringen ausgewertet. Aufgrund der etwas anderen Gliederung der Baugruppen ist die direkte Vergleichbarkeit nicht ganz gegeben. Trotzdem können einige Aussagen getroffen werden. Die Außenwände sind nach dieser Erhebung mit 25,2 % am stärksten von Schäden betroffen. Dies entspricht den Erhebungen für den zweiten Bericht über Schäden an Gebäuden in Deutschland stimmt aber nicht mit der durchgeführten Erhebung in Österreich überein. Fast man die Baugruppen Dächer und Balkone/Terrassen zusammen ergibt sich ein Anteil von 17 %. Dieser Wert liegt somit noch immer unter dem vergleichbaren österreichischen Wert von 24,5 % und dem Wert aus dem Jahre 1987 für Deutschland mit 25 %. Zählt man der Baugruppe Innenwände die Baugruppe Decken/Fußböden hinzu errechnet sich ein Prozentsatz von 26,3 %. Die Vergleichswerte für Österreich und nach dem zweiten deutschen Bauschadensbericht lauten 13,5 % bzw. 16 %. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich mit den in dieser Veröffentlichung angeführten Daten keine gute Übereinstimmung ergibt. Worauf diese Unterschiede zurückzuführen sind kann aufgrund des vorliegenden Datenmaterials nicht geklärt werden und bedarf weiterführender Untersuchungen.

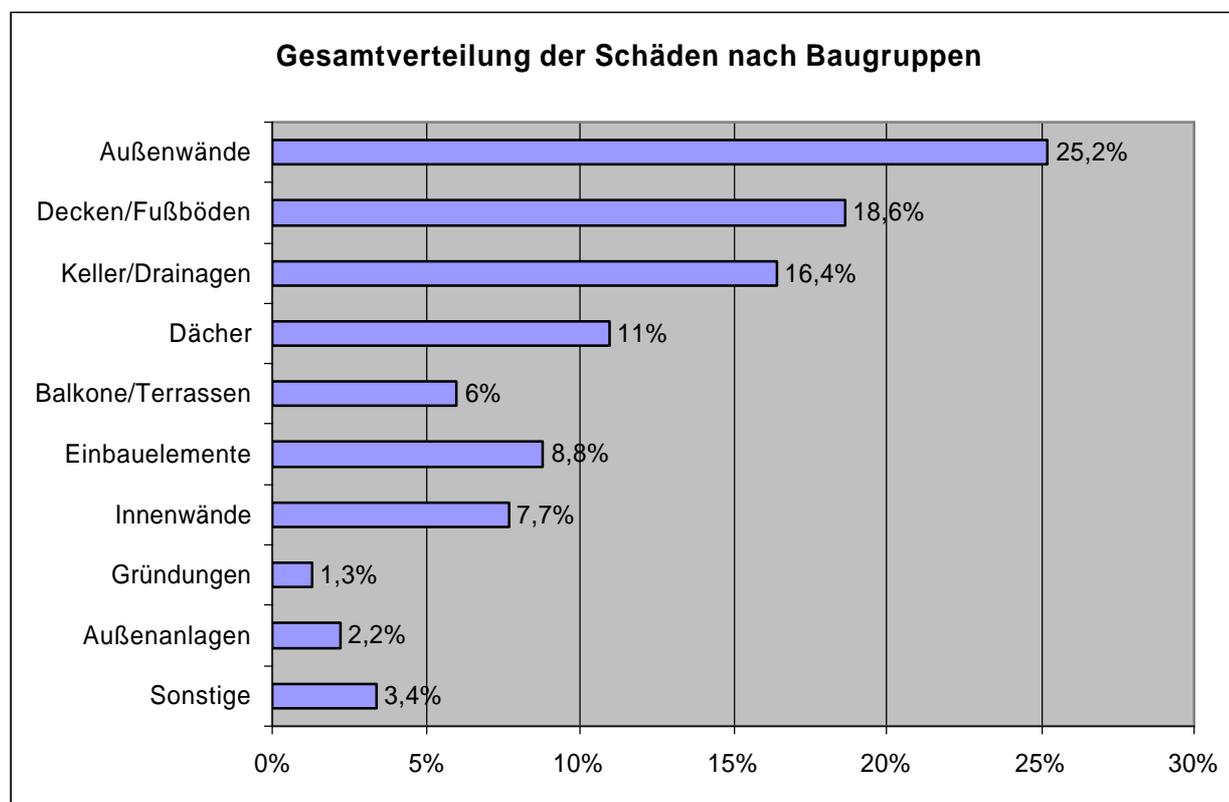


Abbildung 10: Gesamtverteilung der Schäden nach Baugruppen [Dannecker, Bargstädt; 2001].

3.3.3 Schadensursachen

Nach den möglichen Schadensursachen wurde in Punkt 3 der Aussendung gefragt. Zur Auswahl standen fünf Kategorien. Ursachen von Baumängel/-schäden konnten demnach Planungsfehler, Ausführungsfehler, Materialfehler, Fehler in der Nutzung sein bzw. waren nicht eindeutig feststellbar. Der prozentuelle Anteil der einzelnen Kategorien sollte geschätzt werden, die Summe musste wieder 100 % ergeben.

Für die Auswertung standen Angaben von 121 Fragebögen zur Verfügung. Ergaben die Angaben nicht 100 % so wurden die Werte korrigiert. Die Daten waren relativ homogen. Nur in den Kategorien Materialfehler und nicht eindeutig feststellbare Fehler wurden je zwei Ausreißer festgestellt und nach dem beschriebenen statistischen Verfahren ersetzt. Das Ergebnis der Auswertung ist dem nachfolgenden Diagramm zu entnehmen.

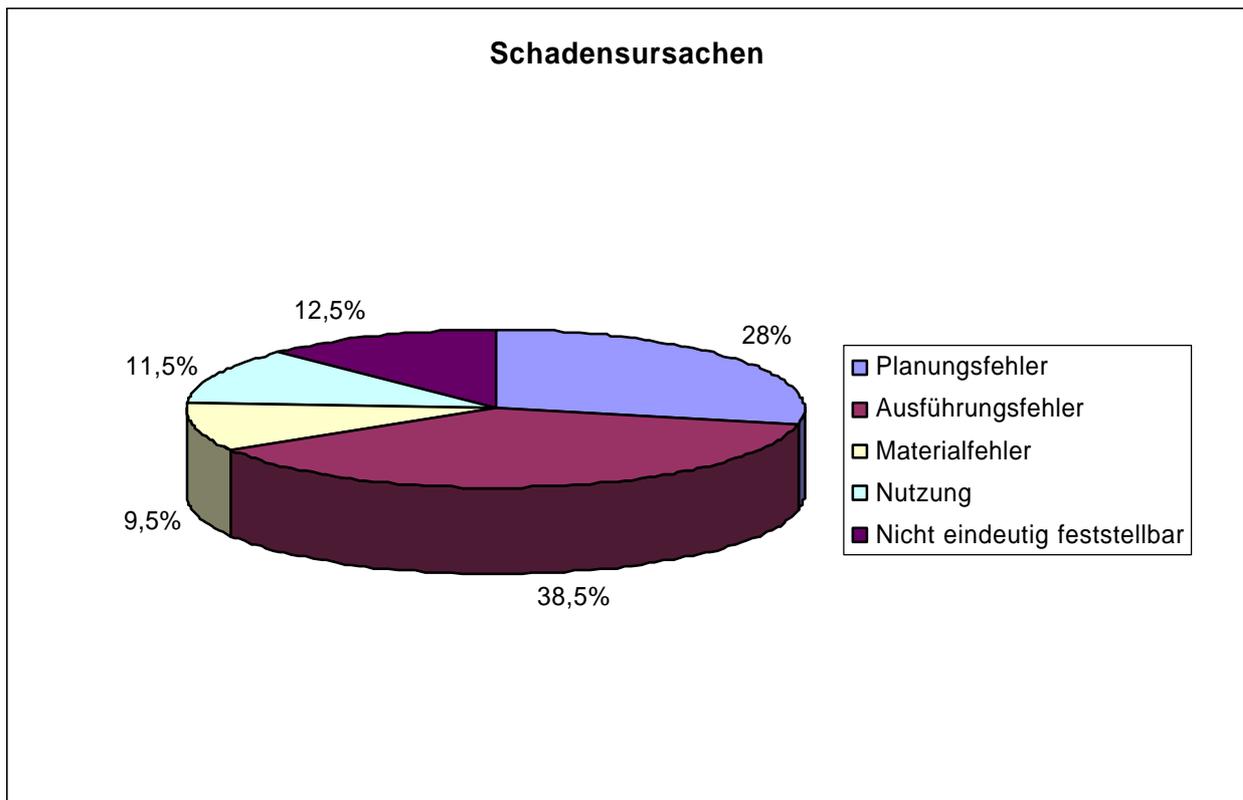


Abbildung 11: Schadensursachen von Baumängel/-schäden in Prozent.

Nach dieser Auswertung sind die meisten Baumängel/-schäden mit 38,5 % auf Ausführungsfehler zurückzuführen. An zweiter Stelle mit 28 % wurden Planungsfehler genannt. Materialfehler sind für 9,5 % aller Schadensfälle verantwortlich und somit die Kategorie mit dem geringsten Anteil. Durch die Nutzung werden demnach 11,5 % aller Baumängel/-schäden verursacht. Die Fehlerquelle für 12,5 % aller Mängel/Schäden ist nicht eindeutig feststellbar. Betrachtet man nur die Mängel/Schäden die durch Fehler während der Bauphase verursacht werden, d.h. die Kategorie Nutzung wird herausgerechnet ergibt sich folgende prozentuale Zuordnung zu den einzelnen Bereichen.

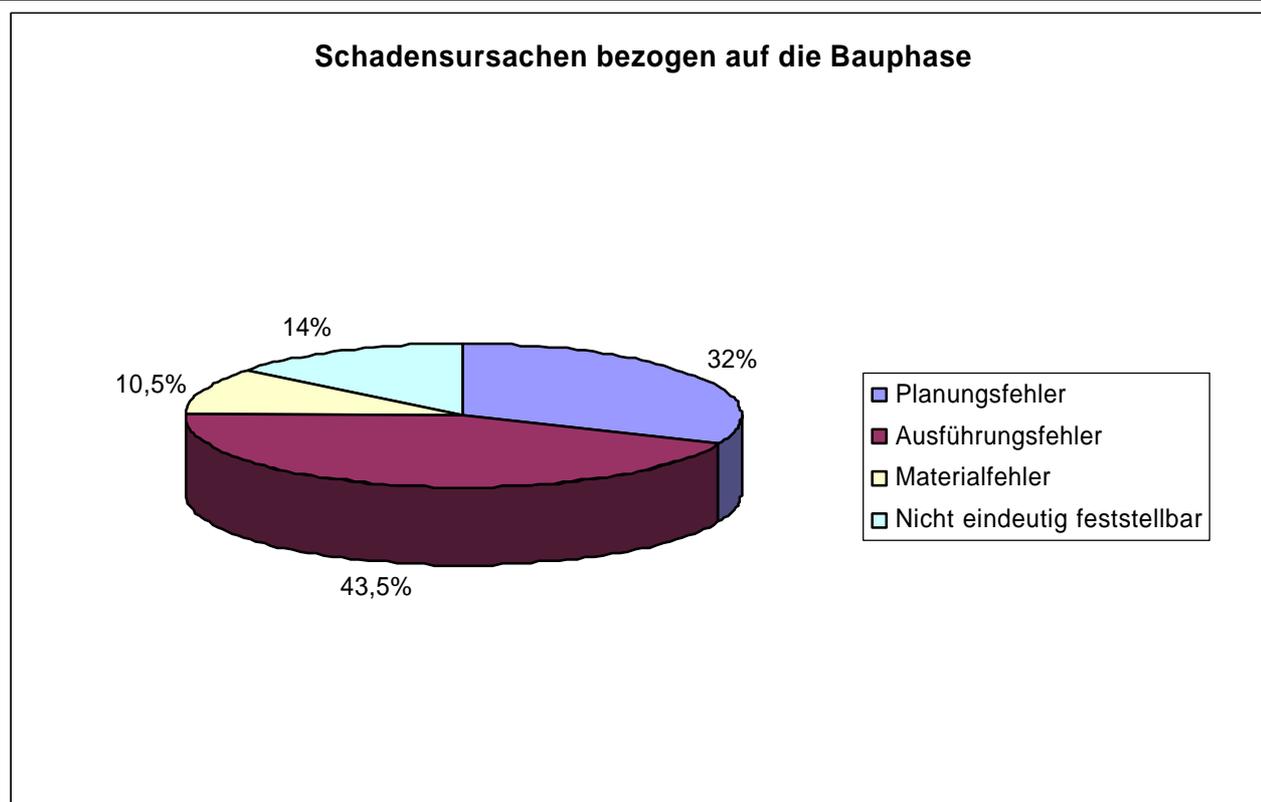


Abbildung 12: Schadensursachen von Baumängel/-schäden in Prozent bezogen auf die Bauphase (ohne Kategorie Nutzung).

In der Literatur lassen sich vielfältige prozentuale Verteilungen der Verursachung bzw. des Verschuldens von Bauschäden finden. Nachfolgend werden zwei Quellen, eine aus der Schweiz und eine aus Deutschland, näher beschrieben. Der Abschluss dieses Kapitel bildet ein Vergleich von fünf Literaturquellen mit den eigenen Untersuchungen zu den beiden Kategorien Ausführungs- und Planungsfehler.

Eine Untersuchung durchgeführt von Matousek, Schneider 1976 in der Schweiz an 800 Schadensfällen des statisch-konstruktiven Bereichs kam zu folgenden Ergebnissen. Die Unterteilung der Fehlerursachen erfolgte in fünf Kategorien. In 37 % der untersuchten Fälle war die fehlerhafte Berücksichtigung von Einflüssen in der Planungsphase schadensauslösend (siehe Abbildung 13). Bei 35 % der Fälle wurden Einflüsse in der Ausführungsphase fehlerhaft berücksichtigt. Eine Kombination aus mangelnder Berücksichtigung von Einflüssen in Planung und Ausführung war für 18 % der Bauwerksschäden verantwortlich. Für die beiden restlichen Kategorien wurde ein Anteil von jeweils 5 % ermittelt.

Wurde die Schadenssumme in die Betrachtungen miteinbezogen zeigte sich ein verändertes Bild. Der Anteil bei der Planung stieg leicht von 37 auf 40 % bei der Ausführung fiel der Prozentsatz von 35 auf 20 %. Bei der Nutzung wurde ebenfalls ein Anstieg von 5 auf 14 % festgestellt. Der Anteil der beiden anderen Kategorien blieb ungefähr gleich.

Die Analyse der zugehörigen 60 Schadensfälle mit Personenschäden ergab folgende Zuordnung. Aufgrund fehlerhafter Berücksichtigung von Einflüssen in der Ausführungsphase kam es zu 46 % der Personenschäden. In je 20 % der Fälle mit Personenschäden waren den Kategorien Planung

bzw. Planung und Ausführung zuordenbar. Für die Kategorie Nutzung wurden 6 % und Kategorie „restliche und Kombinationen“ 8 % ermittelt.

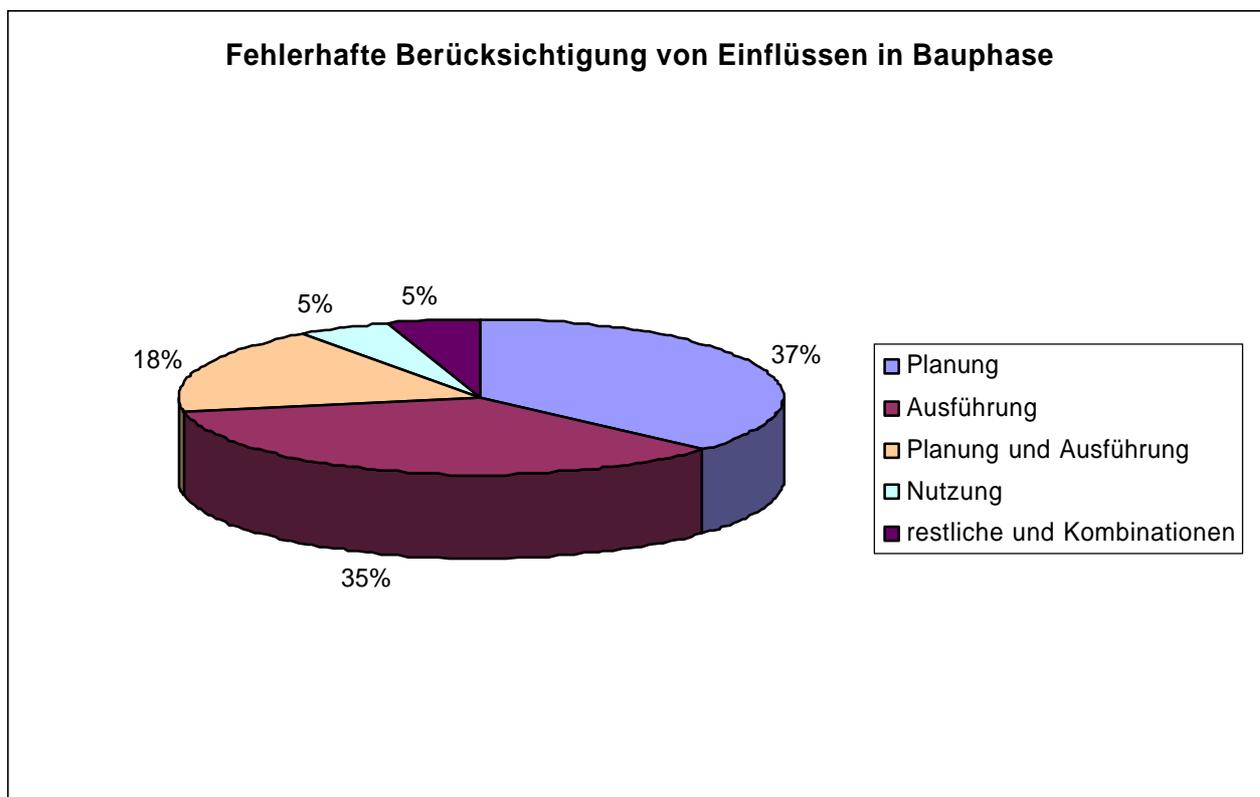


Abbildung 13: Prozentuale Verteilung der Verursachung von Bauschäden [Matousek, Schneider; 1976].

Bei der zweiten zum Vergleich herangezogenen Studie handelt es sich um eine im Jahr 1995 veröffentlichte Untersuchung von Godehart, Rizkallah, Vogel. Im Rahmen dieses Forschungsprojektes wurden rund 1000 Bauschadensfälle erfasst und die Bauschadensquellen entsprechend dem Planungs- und Ausführungsablauf in fünf „Bereiche“ eingeteilt (siehe Abbildung 14). Die meisten Bauschäden waren nach dieser Auswertung auf Planungsfehler zurückzuführen. Mangelhafte Kommunikation war in 26 % der Fälle Ursache von Bauschäden. In 21 % der Fälle waren unvorhersehbare Einflüsse für die Schäden verantwortlich bzw. waren die Ursachen nicht feststellbar. Eine ungeeignete Bauausführung wurde demnach nur zu 13 % als Bauschadensquelle identifiziert. Unzureichende Voruntersuchungen waren nur zu einem geringen Teil Fehlerquelle die zu Bauschäden führten.

Die Einzelschadenskosten wurden bei diesem Forschungsprojekt auch erhoben. Die bei den Versicherungsgesellschaften angemeldeten Kosten wurden als Bauschadenskosten definiert. In ein Prozent der untersuchten Schadensfälle waren die Kosten größer als 153.388 EUR (300.000 DM). Den höchsten Anteil mit 41 % hatten Schadensfälle mit Einzelschadenskosten kleiner 5.113 EUR (10.000 DM). In einem weiteren Schritt wurden die Einzelschadenskosten mit Bauschadensquellen verknüpft und die Gesamtschadenskosten errechnet. Bezogen auf die Gesamtschadenskosten ergab sich eine Veränderung der prozentualen Anteile der Bauschadensquellen. Nach dieser Aus-

Auswertung hatte eine ungeeignete Bauausführung mit 29 % an den Gesamtschadenskosten den höchsten Anteil, gefolgt von den Kategorien unzureichende Voruntersuchung und Planungsfehler mit jeweils 26 %.

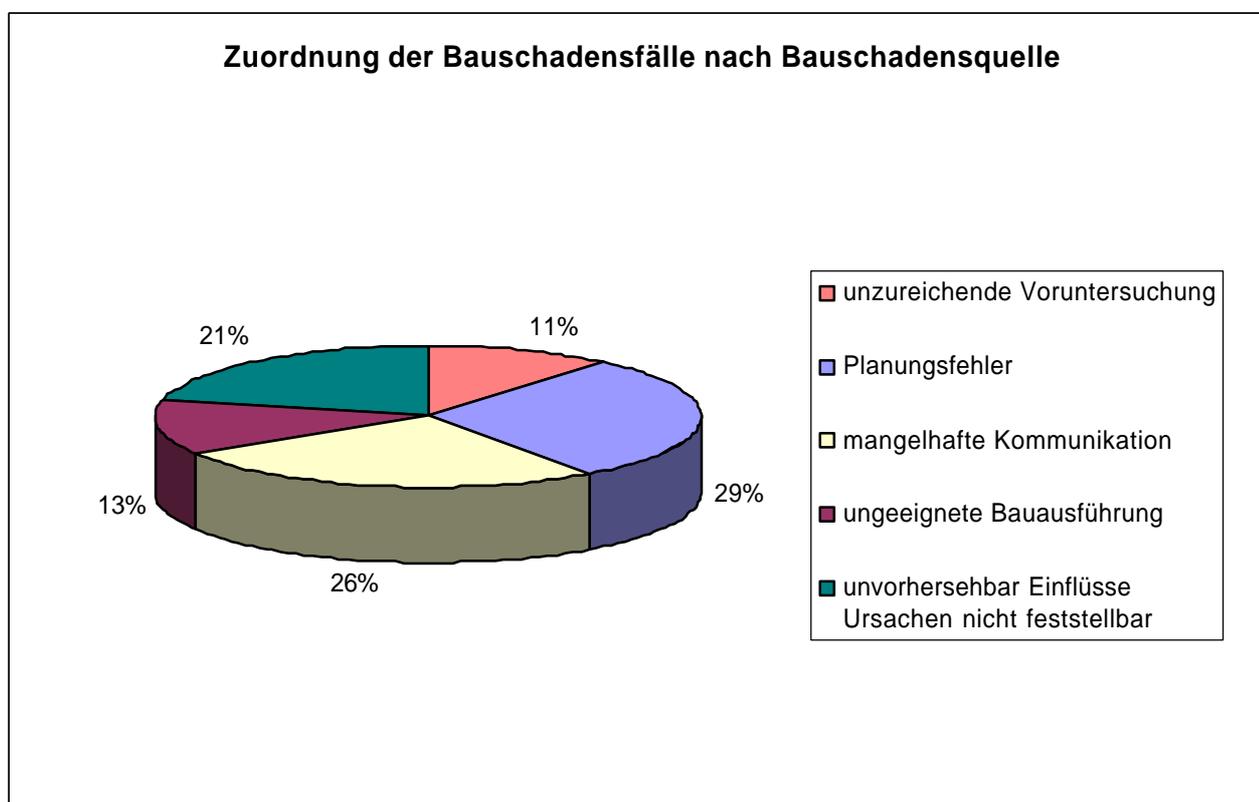


Abbildung 14: Prozentuale Zuordnung der Bauschadensfälle nach Bauschadensquellen [Godehart, Rizkallah, Vogel; 1995].

In der nachfolgenden Abbildung sind die Daten von den zwei vorher beschriebenen und drei weiteren der Literatur entnommen veröffentlichten Ergebnissen von Erhebungen zu Schadensursachen von Baumängel/-schäden den Ergebnissen der eigenen Untersuchung gegenübergestellt. Für den Vergleich wurden nur die Kategorien Planungs- und Ausführungsfehler herangezogen, weil diese beiden Kategorien bei allen Forschungsprojekten erhoben wurden.

Eine sehr gute Übereinstimmung bei der Kategorie Planungsfehlern ergibt sich mit der Untersuchung von Godehart, Rizkallah und Vogel. Für Österreich wurde ein Anteil von 28 % (bzw. 32 % ohne Berücksichtigung der Kategorie Nutzung) erhoben, Godehart, Rizkallah und Vogel kamen bei ihrer Auswertung auf 29 %. Zwei Untersuchungen erhoben einen noch höheren Anteil der Planungsfehler: Matousek, Schneider erhoben einen Anteil von 37 %; Maidl, von Gersum von 40,1 %. Die Untersuchungen von Dannecker, Meinhardt bzw. Dannecker, Bargstädt kommen nur auf einen Anteil der Planungsfehler an den Ursachen von Bauschäden von 20,4 % bzw. von 17,8 %.

Die ausgewählten Literaturquellen zur der Kategorie Ausführungsfehler weisen eine hohe Streuung auf. Die Angaben reichen von 26 % bis 53,6%. Dies entspricht einem Verhältniswert der Daten zueinander von mehr als 200 %. Die eigenen Untersuchungen ergeben eine gute Übereinstimmung mit der Analyse der Ursache von Bauschäden von Dannecker, Meinhardt. Grundlage der

Untersuchung von Dannecker, Meinhardt waren 210 Gutachten. Die Auswertung dieser Gutachten erbrachte einen Anteil der Ausführungsfehler als Ursachen von Mängel bzw. Schäden an Bauwerken von 43,6 %. Der Vergleichswert für Österreich zufolge den eigenen Erhebungen lautet 39 % (bzw. 43,5 % ohne der Kategorie Nutzung).

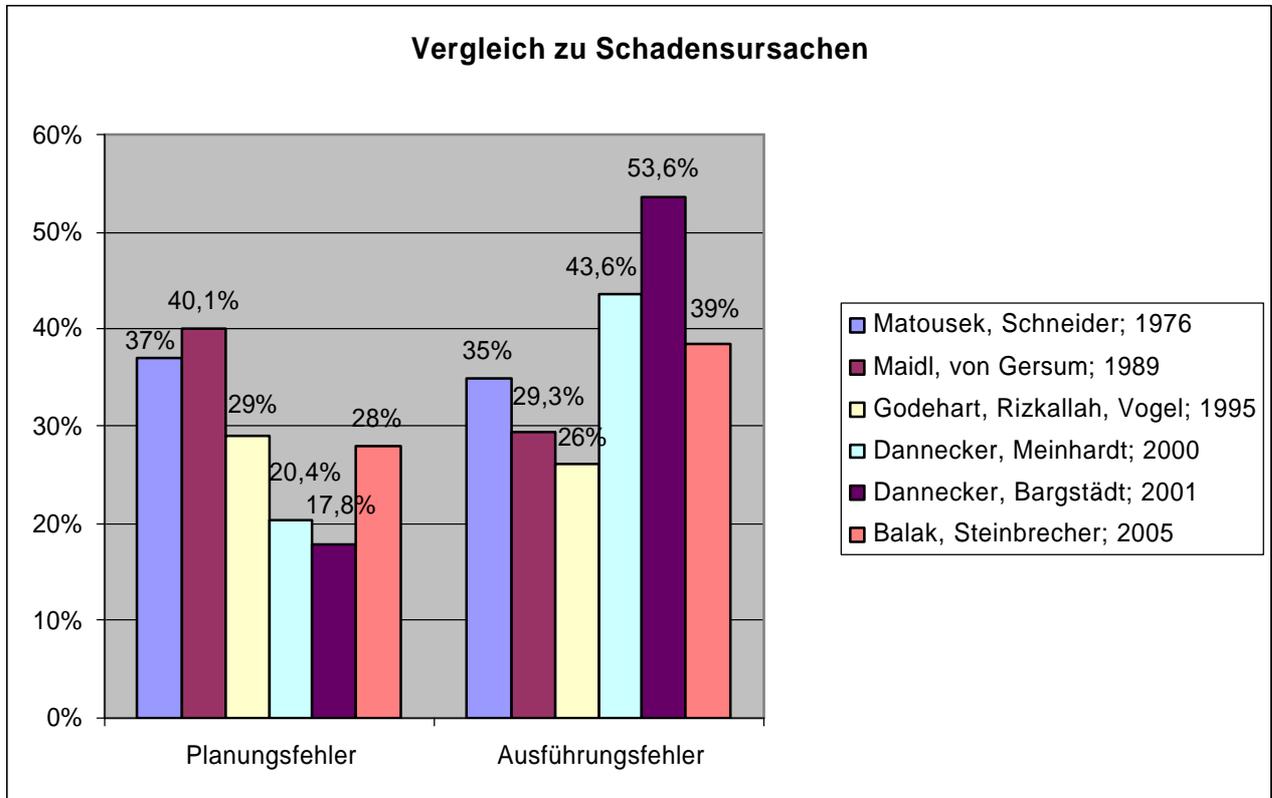


Abbildung 15: Vergleich von Literaturangaben zu Schadensursachen [Matousek, Schneider; 1976], [Maidl, von Gersum; 1989], [Godehardt, Rizkallah, Vogel; 1995], [Dannecker, Bargstädt; 2001], [Dannecker, Meinhardt; 2000].

Abschließend kann zur Thematik der Ursachen von Bauschäden folgendes festgehalten werden. Die vorliegenden Daten für Österreich ergeben eine gute Übereinstimmung mit Veröffentlichungen aus der Schweiz und Deutschland. Der Anteil der Ausführungsfehler übersteigt den Anteil der Planungsfehler nach Meinung der befragten Baumeister. Zum dem gleichen Ergebnis kommen auch die zwei neuesten Untersuchungen in Deutschland von Dannecker, Bargstädt bzw. Dannecker, Meinhardt passierend auf der Auswertung von Gutachten.

Den Auswertungen von Matousek, Schneider und Godehardt, Rizkallah, Vogel zufolge sind die Anteile an den Ursachen von Bauschäden nicht den Anteilen an den Gesamtkosten gleichzusetzen. Bei beiden Untersuchungen verschoben sich die Anteile der Schadenskategorien, wenn auch die Kosten in die Betrachtungen miteinbezogen worden sind. Bei nachfolgende Forschungsprojekte in Österreich ist dieser Aspekt zu berücksichtigen.

3.3.4 Entwicklung der Bauqualität

Punkt 4 des Fragebogens behandelte die Thematik der Bauqualität. Die Frage lautete „Wie schätzen Sie die Entwicklung der Bauqualität seit dem Jahr 2000 ein?“ Aus dem Zusammenhang mit den anderen Punkten der Aussendung ergibt sich, dass mit der Frage die technische Bauqualität gemeint ist, zum Unterschied zu den anderen Qualitäten eines Bauwerks. Für die Beantwortung der Frage standen drei Kategorien zur Auswahl. Alle 124 ausgefüllten Fragebögen konnten für die Auswertung dieses Punktes der Aussendung herangezogen werden.

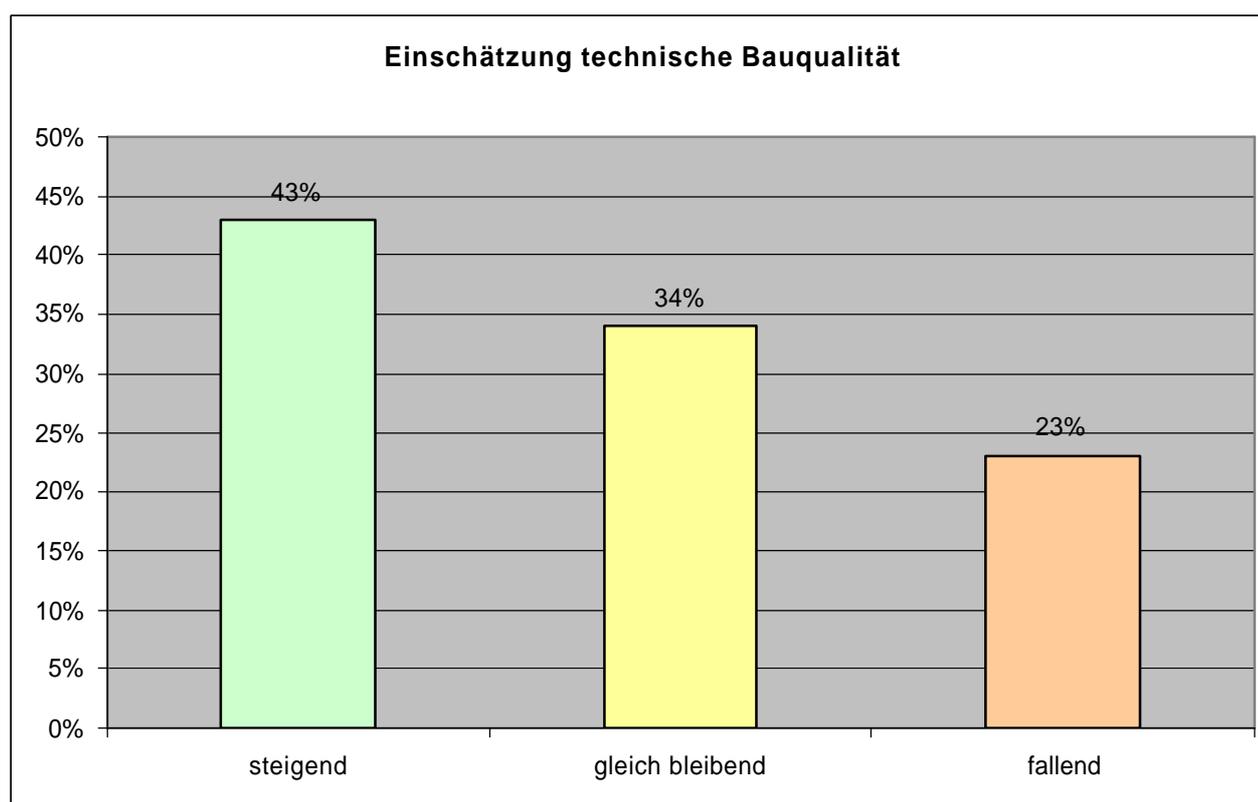


Abbildung 16: Einschätzung der technischen Bauqualität.

Die Einschätzung der Entwicklung der technischen Bauqualität seit dem Jahre 2000 durch die an der Umfrage beteiligten Personen bzw. Unternehmen fällt überwiegend positiv aus. Auch der Saldo gebildet aus den beiden Kategorien steigend bzw. fallend fällt positiv aus. Trotzdem beurteilt fast ein Viertel der Befragten die Entwicklung fallend. Welche Gründe für diese Einschätzung maßgebend waren konnte aus den vorhandenen Daten nicht eruiert werden. Um die angestrebte Zielsetzung, die Qualität der Bauleistungen beizubehalten bzw. langfristig zu erhöhen, zu erreichen, ist es erforderlich in weiteren Untersuchungen die Gründe für diese Einschätzung zu erheben. Insbesondere wäre abzuklären, ob die Einschätzung einer fallenden Qualität nur auf bestimmte Regionen oder nur auf bestimmte Sparten des Hochbaus zutrifft. Des Weiteren welchen Anteil die Wettbewerbs- und Preissituation auf diese Bewertung hat und welche Rolle die Qualifikation der eingesetzten Arbeiter spielt. Daraus könnten dann Gegenmaßnahmen, die zu einer Steigerung der Bauqualität führen, abgeleitet werden.

3.3.5 Einflussfaktoren auf die Bauqualität

Der Punkt 5 der Umfrage zielte auf die Identifizierung jener Bereiche, welche den größten Einfluss auf die Bauqualität haben, ab. Entsprechend den unter Punkt 3.1.3 vorgenommen Untergliederung ist die technische Bauqualität gemeint. Vorgegeben waren neun Möglichkeiten, wobei maximal fünf Nennungen möglich waren. Die bei diesem Punkt gemachten Angaben entsprachen der Anzahl der zurückgesandten Fragebögen, somit bildeten alle 124 Fragebögen die Grundlage für die statische Auswertung. Die Ergebnisse sind in Tabelle 6 zu zusammengestellt.

Tabelle 6: Bereiche mit dem Größten Einfluss auf die technische Bauqualität (Maximal fünf Nennungen möglich).

Rang/Bereich	Anzahl der Nennungen	[%]*	[%]**
1. Planung	98	79 %	18,0 %
2. Ausführung	97	78 %	17,9 %
3. Bauzeit	74	60 %	13,6 %
4. Ausbildung	63	51 %	11,6 %
4. Bauleitung	63	51 %	11,6 %
6. Kommunikation	48	39 %	8,8 %
7. Bauüberwachung (extern)	40	32 %	7,4 %
8. Ausschreibung	35	28 %	6,4 %
9. Material, Produkte	25	20 %	4,6 %

*) in Prozent der maximal möglichen Nennungen (= Anzahl der Fragebögen)

***) in Prozent aller Nennungen

Die Prozentangaben erfolgten zur Vervollständigung der Datenauswertung, mehr Bedeutung kommt der Reihung bzw. der Randordnung der einzelnen Bereiche zu. Demnach haben die Bereiche Planung und Ausführung den größten Einfluss auf die technische Bauqualität. Die Bauzeit spielt auch eine große Rolle, gefolgt von der Ausbildung und der Bauleitung. Als weniger bedeutend werden die Kommunikation und die externe Bauüberwachung eingestuft. Den geringsten Einfluss auf die Bauqualität wurde von den Befragten der Ausschreibung und der Auswahl der Produkte und Materialien zugemessen.

Zur dieser Fragestellung lassen sich in der Literatur keine direkt vergleichbaren Auswertungen finden. Überraschend gut stimmt die ermittelte Reihenfolge der Bereiche mit den Angaben von Maire überein, wobei die Fragestellung eine etwas andere war, aber für die Beantwortung der Fragestellung eine ähnliche Vorgangsweise gewählt wurde. Aus diesem Grund erfolgt die Darstellung der Ergebnisse von Maire an dieser Stelle und nicht unter Punkt 3.3.3.

Maire fragte nach den Gründen für die häufigsten Mängel und Schäden an einer ausgeführten Bauleistung nach der Abnahme und gab für die Beantwortung ebenfalls neun Kategorien zur Auswahl vor. Durch die Zuordnung der Zahlen 1 bis 8 bzw. 9 sollte eine Rangfolge der angeführten Kriterien ermittelt werden. Acht Kriterien waren vorgegeben, das neunte Kriterium war Sonstiges.

Dem Kriterium mit der höchsten Priorität nach Meinung der befragten Unternehmen war die Ziffer 9 zuzuordnen, dem Kriterium mit der geringsten die Ziffer 1.

Tabelle 7: Gründe für Mängel und Schäden an einer ausgeführten Bauleistungen nach der Abnahme [Maire; 2002].

Rang/Kriterium	P _{kum} *
1. Planungsfehler und nicht ausführungsgerechte Planung	2683
2. Termindruck bei der Ausführung der Bauleistung	2530
3. Unzureichende Qualifikation der eigenen Arbeiter sowie der Bauleitung	2421
4. Einsatz nicht qualifizierter Nachunternehmer	2184
5. Mangelnde Kontrolle durch den Bauleiter des AG, Fachingenieurs, etc.	2096
6. Überlastung der Bauleitung	2045
7. Mangelnde Koordination der Planung mit der Ausführung	1749
8. Verwendung fehlerhafter Produkte	1371
9. Sonstiges	k.A.

* kumulierte Punktzahlen

Vergleicht man beide Tabellen ergeben sich folgende Übereinstimmungen. Planungsfehler wurden einerseits als wichtigster Grund für Mängel und Schäden an Bauleistungen, andererseits wurde die Planung als der Bereich mit dem höchsten Einfluss auf die Bauqualität genannt. Daraus ist abzuleiten, dass der Planung die entscheidende Bedeutung für die mängelfreie Herstellung von Bauwerken und die Steigerung der technischen Bauqualität zukommt. Der Termindruck bzw. die Bauzeit ist auch ein sehr wichtiger Faktor im Bezug auf die geforderte Qualität bzw. die Mängel-/Schadensfreiheit von Bauleistungen und wurde an zweiter bzw. dritter Stelle gereiht. Zwar nicht direkt vergleichbar sind die Kategorien Ausbildung und Unzureichende Qualifikation der eigenen Arbeiter sowie der Bauleitung, aber in beiden Kategorien wurde die Befähigung und Eignung des eingesetzten Personals angesprochen und die wird entsprechend der Rangfolge als sehr wichtig eingestuft.

Die Bedeutung der Bauleitung wurde in beiden Umfragen dem Mittelfeld und somit den Rängen 4 bzw. 5 und 6 zugeordnet. Die Bereiche Kommunikation bzw. mangelnde Koordination der Planung mit der Ausführung sind zwar wieder nicht direkt vergleichbar, weil die Kommunikation ein weit gefasster Begriff ist, es wird aber unterstellt, dass mangelnde Koordination der Planung mit der Ausführung mit mangelnder Kommunikation ungefähr gleich gesetzt werden kann und somit zumindest ein ungefähre Vergleichbarkeit gegeben erscheint. Die angeführten Kategorien wurden an der Stelle 6 bzw. 7 platziert.

Den verwendeten Materialien und Produkten wird der geringste Einfluss auf die Bauqualität bzw. auf die Mängel und Schäden an Bauleistungen zugeordnet. In beiden Untersuchungen belegt die Kategorie den letzten Platz (Rang 9 bzw. 8).

3.4. Befragung von mit Bauschäden befassten Personen

Zur Ergänzung der Umfrage und zur Verifizierung der Ergebnisse wurden zeitgleich Sachverständige und andere Personen von Versicherungen und Bauunternehmen befragt, die sich mit der Thematik der Bauschäden bzw. der Behebung dieser befassen. Insgesamt wurden 29 Personen persönlich oder telefonisch kontaktiert.

Von den befragten Sachverständigen wird keine statistische Auswertung der von ihnen erstellten Gutachten durchgeführt. Auch war die Anzahl, der von den Sachverständigen ausgefüllten Fragebögen für eine separate Auswertung zu gering und die Fragebögen wurden wie schon beschrieben bei der Auswertung der anderen Fragebögen berücksichtigt. Daher können nachfolgend nur die Aussagen der befragten Personen aufgelistet bzw. zusammengefasst und nur qualitative Aussagen gemacht und keine Zahlen vorgelegt werden.

3.4.1 Schadenshöhe

Für die Strukturierung der mündlichen Befragung wurde der im Kapitel 3.3 beschriebene Fragebogen verwendet. Zum Punkt 1 des Fragebogens konnten die meisten Befragten keine Angaben machen. Zur Frage nach der Höhe der Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung in Prozent des Umsatzes des Unternehmens für das Jahr 2004 wurden von fünf Befragten Aussagen getätigt. Die Angaben reichten von 0,2 % über 0,25 %, 0,3 %, 1 % bis 3 %. Die genannten Werte entsprechend der Größenordnung und der Verteilung nach den von durch die Umfrage erhobenen Daten und ergeben somit eine gute Übereinstimmung.

3.4.2 Schadensbetroffene Bauteile

Zu den Schadensbetroffenen Bauteilen wurden folgenden Angaben gemacht. Der Bauteilgruppe Dächer/Balkone wurden als schadensanfällige Bauteile Flachdächer, Dachterrassen, Balkone, Loggien und Terrassen zugeordnet. Besonders ist nach diesen Angaben auf Einschnitte im Dachbereich, auf die Befestigung von Geländern und Antennen, den Schutz der Abdichtung während der Bauzeit bei Flachdächern und auf Hochzüge zu achten, sowie auf die Anschlüsse bei Bauteildurchdringungen. Der normgerechten Ausführung von Hochzügen steht meist bei Terrassen und Balkone die Forderung, gedeckt durch die Bauordnungen, nach der barrierefreien Benützbarkeit der Gebäude entgegen. Bei der „Ersatzweisen“ Anordnung von Rinnen bei Terrassentüren kann es durch die dadurch bedingte Schwächung der Wärmedämmung zu bauphysikalischen Problemen kommen. Die Anordnung von auflegbaren Überbrückungshilfen zur Überwindung der Höhenunterschiede bei Terrassen und Balkonen durch Rollstuhlfahrer wäre eine weitere Alternative, die nach Auskunft eines Sachverständigen von der Wiener Baubehörde akzeptiert wird.

Die Tragstruktur, Außenwände und Fenster sind nach Meinung der kontaktierten Fachleute weniger von Schäden betroffen. Hier wurden als häufige Schäden nur Risse bei Putzfassaden bzw. Blasenbildung bei Vollwärmeschutzfassaden, welche in der kalten Jahreszeit aufgebracht wurden, genannt.

Erdberührte Bauteile sind schon häufiger Gegenstand von Gutachten und gerichtlichen Auseinandersetzungen. Als Gründe für Schäden im Kellerbereich wurden genannt: unzureichende Drainagen, fehlende Abdichtung der Fuge zwischen Bodenplatte und Außenwände bei Herstellung der Außenwände aus Fertigteilwänden, die höherwertige Nutzung von Kellerräumen. Weitere Problembereiche stellen Fugen, Fugenbänder, Rohrdurchführungen und Stiegenabgänge dar. Aufgrund der häufigeren Ausführung sind Weiße Wannen des Öfteren von Schäden betroffen. Vor allem im Einfamilienhausbereich wird der Problematik von drückendem Wasser zu wenig Beachtung geschenkt und es treten immer wieder Schadensfälle auf.

Bei der Bauteilgruppe Innenbauteile wurden vor allem Estriche und Zwischenwände als die am häufigsten von Mängel-/Schäden betroffene Bauteile genannt. Die falsche Lösung von Fugen, eine nicht an die Gegebenheiten angepasste Fugenteilung, eine nicht der Dämmstärke entsprechende Estrichstärke, sowie die unzureichende Nachbehandlung sind nach Meinung der Befragte die Ursachen für Schäden an Estrichen. Bei Industriefußböden können zusätzlich Probleme mit den Beschichtungen auftreten. Ebenso können Schäden an Faserestrichen auftreten, wenn die Verteilung der Fasern nicht den Anforderungen entspricht. Die nicht der Planung und Bemessung entsprechende Nutzung (Überbeanspruchung z.B. durch die Benutzung von Hubwagen und Staplern in Geschäftslokalen und Supermärkten) kann eine weitere Ursache von Beeinträchtigungen von Estrichen sein. Risse in den Wänden sind sowohl bei Wohnungen in Neubauten, als auch bei von Umbauten und Sanierungen betroffenen Wohngebäuden, die am häufigsten von den Eigentümern bzw. Bewohnern beanstandeten Mängel-/Schäden an Innenbauteilen.

Von den Sachverständigen wurde als weiterer Grund für Mängel-/Schäden an Bauteilen die mangelnde Beachtung der Bauphysik, sei es durch die Nutzer sei es durch den Planern bzw. durch die ausführenden Firmen, genannt. Hier ist an erster Stelle die Schimmelproblematik bei Neubauten zu nennen. Aufgrund der kurzen Bauzeiten und den dadurch bedingten kurzen bzw. nicht vorhandenen Austrocknungszeiten kann die vorhandene Baufeuchtigkeit nicht in dem Maß reduziert werden, dass kein erhöhter Lüftungsaufwand in den ersten Wintern nach dem Bezug entsteht. Durch die verbesserten Dämmwerte der Außenbauteile erhöht sich auch die Oberflächentemperatur auf der Innenseite. Das Wachstum der Schimmelpilze wird dadurch begünstigt. Dem Auftreten solcher Schäden kann nach Meinung der Fachleute durch bessere Aufklärung der Konsumenten entgegengewirkt werden. Kondensatschäden u.a. auftretend bei Dachbodenausbauten sind ein weiterer Bereich deren Ursachen dem Fachgebiet der Bauphysik zugeordnet werden können. Desgleichen Schallprobleme und Windundichtigkeiten.

Bei Schallproblemen spielt die subjektive Wahrnehmung der Betroffenen eine große Rolle und nach Angaben der Experten ist die Sensibilität im Vergleich zu den vergangenen Jahren und Jahrzehnten eine größere geworden. Daher wird jetzt mehr als früher geklagt. Ein Problem welches dabei auftritt, ist die Vermittlung des Standards eines Schallschutzes der der Bauordnung entspricht, den Betroffenen gegenüber und wie ein erhöhter Schallschutz definiert wurde, wenn ein solcher vom Bauherrn gefordert wurde. Die Undichtigkeit von Windsperrern stellt vor allem ein Problem bei Niedrigenergie- und Passivhäusern dar.

Von einem Bauunternehmen wurde auch eine Aufstellung von Mängeln an Bauwerken, die im Rahmen der Gewährleistung im Jahr 2003 zu beheben waren, zur Verfügung gestellt. Für die Darstellung eines Weges zur genaueren Erhebung von Mängel-/Schäden an Bauteilen wurden diese Daten in den Bericht aufgenommen. Vom Unternehmen wird der gesamte Hochbau abgedeckt, im Bereich des Einfamilienhausbaus ist es aber weniger stark vertreten. Daher sind die Daten für den Gebäudebestand in Österreich als nicht ganz repräsentativ einzustufen. Aus verständlichen Gründen möchte das Unternehmen nicht genannt werden.

Die Gliederung der Mängel erfolgte einerseits in mehr als 50 Kategorien entsprechend den verschiedenen Leistungsgruppen bzw. Gewerken und andererseits in vermeidbare und unvermeidbare Mängel und weitere Kategorien. Keine Mängel wurden bei 25 % der angeführten Gewerke registriert. Von den zu behhebenden Mängeln wurden ca. 40,5 % als vermeidbar und ca. 57,5 % als unvermeidbar eingestuft. Die restlichen zwei Prozent entfielen auf die anderen Kategorien. Die mehr als 50 Gewerke wurden für die Auswertung in sechs Bauteilgruppen und eine Gruppe Sonstiges entsprechend der Gliederung nach den deutschen Bauschadensberichten (siehe auch Abbildung 9, Seite 21) zusammengefasst. Ergänzend wurde eine Gruppe Haustechnik eingeführt. Die Errechnung der Prozentanteile der von Mängeln betroffenen Bauteilgruppen erfolgte zur besseren Vergleichbarkeit mit Angaben aus der Literatur einmal mit und einmal ohne der Gruppe Haustechnik (Abbildung 17).

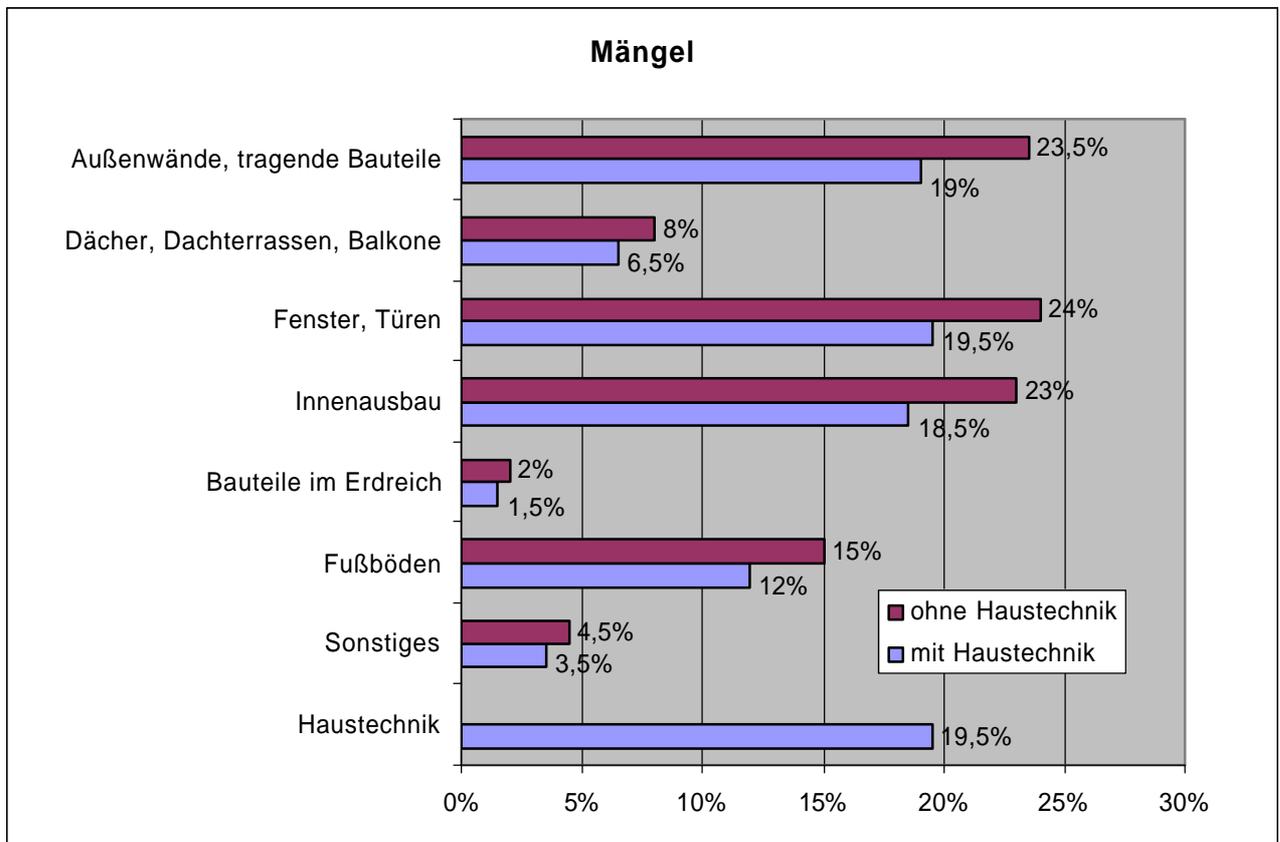


Abbildung 17: Mängel nach Bauteilgruppen (Auswertung nach Prozenten einmal ohne Gruppe Haustechnik und einmal mit Gruppe Haustechnik).

Sowohl nach der Auswertung nach Bauteilgruppen als auch nach der Auswertung nach Leistungsgruppen haben die Fenster (inkl. Fenstertüren) den höchsten Anteil an den Mängeln. Worauf dieser hohe Anteil, der von anderen Untersuchungen nicht bestätigt wird, zurückzuführen ist konnte nicht erhoben werden. Eine mögliche Erklärung wäre, dass entsprechend den Instandhaltungsintervallen der Fenster die notwendige Nacheinstellung der Beschläge der Fenster als „mögliche“ Mängel gerügt wird. Rechtlich gesehen sind diese Arbeiten wiederkehrende Instandhaltungsmaßnahmen die keinen Mangel darstellen, auch wenn diese Arbeiten durch die Gewährleistungsabteilung durchgeführt werden.

Der Innenausbau ist auch im Gegensatz zu anderen Untersuchungen überproportional von Mängeln betroffen (dem Innenausbau wurden auch die Schlosserarbeiten zugeordnet). Nach den zur Verfügung gestellten Daten sind die Gewerke Fliesen-, Platten- und Mosaiklegearbeiten, Schlosserarbeiten, Tischlerarbeiten und Trockenbauarbeiten besonders mangelbehaftet.

Gegenüber anderen Auswertungen weniger fehlerhaft sind Bauteile im Erdreich und Dächer, Dachterrassen und Balkone. Die Prozentanteile der Bauteilgruppen Außenwände und Fußböden, Decken sind von der Größenordnung nach vergleichbar mit Veröffentlichungen aus Deutschland. Abschließend sei angemerkt, dass die Anzahl der Mängel nicht gleichzusetzen ist mit der verursachten Schadenssumme.

3.4.3 Schadensursachen

Zur Frage nach den Schadensursachen wurden folgende Antworten gegeben. Von den Sachverständigen wurde mehrheitlich Ausführungsfehler als Schadensursachen genannt. In diesem Zusammenhang wurde die mangelnde Qualifikation und Sprachkompetenz der eingesetzten Arbeiter angesprochen. Planungsfehler wurden meist als zweithäufigste Schadensursache angeführt. Von vielen Befragten wurde die Wichtigkeit einer abgeschlossenen und vollständigen Planung vor Beginn der Ausführung betont. Materialfehler sind nach dem Urteil der Fachleute weniger oft die Ursachen von Mängel/Schäden. Fehler sind vor allem auf die falsche Anwendung von Materialien zurückzuführen. D.h. die Materialien weisen nicht die Eigenschaften auf, um die an sie am Einbauort gestellten Anforderungen erfüllen zu können. Bei Fehlern deren Ursache dem Nutzerverhalten zugeordnet werden können wurden zwei Aspekte wiederholt genannt. Erstens die Problematik der Schimmelbildung bei Neubauten zurückzuführen auf die Baufeuchtigkeit und zweitens die höherwertige Nutzung von Räumen. Schadensfällen, wo die Ursache nicht eindeutig feststellbar ist, sind nicht sehr häufig. Wenn z.B. bei einer Auseinandersetzung vor Gericht die Kosten für die Erhebung der genauen Schadensursachen den Streitwert bei weitem übersteigt und/oder die erforderlichen Untersuchungen nicht zerstörungsfrei möglich sind, wird meist auf eine genaue Ursachenforschung verzichtet.

3.4.4 Entwicklung der Bauqualität

Die Entwicklung der Bauqualität seit dem Jahr 2000 wird von den kontaktierten Personen unterschiedlich beurteilt. Drei Tendenzen wurden dabei immer wieder hervorgehoben. Erstens werden

Auseinandersetzungen heute viel häufiger vor Gericht geführt oder Ansprüche durch Rechtsanwälte durchzusetzen versucht. Dabei entsteht der Eindruck, dass mehr Mängel/Schäden auftreten. Nach Meinung der Sachverständigen ist dies nicht der Fall, sondern die Konsumenten sind besser über ihre Rechte aufgeklärt und nehmen diese im Gegensatz zu früher auch verstärkt wahr. Auch Vereinbarungen die früher auf der Baustelle im Konsens getroffen wurden, bedürfen heute einer rechtlichen Absicherung. Die meisten Bauprozesse vor Gericht werden durch einen Vergleich beendet. Aus juristischer Sicht ist dieser Sachverhalt mit dem Nachteil behaftet, dass keine Rechtsicherheit durch ein Urteil geschaffen wird. Auf diese Urteile kann dann bei ähnlich gelagerten Fällen Bezug genommen und die Erfolgsaussichten bei gerichtlichen Auseinandersetzungen besser beurteilt werden. Aus diesem Grund werden manche Verfahren auf Bestreben der Rechtsvertreter bis zu einem Urteil weitergeführt, obwohl ein Vergleich möglich wäre.

Ein weiteres zu beobachtendes Phänomen ist, dass manchmal versucht wird Baukostenüberschreitungen mit Hilfe von Klagen über Schäden „abzuwickeln“. Auch beim Konkurs einer ausführenden Firma die Mängel bzw. Schäden verursacht hat, kommt es verstärkt zu Klagen gegen die örtliche Bauaufsicht (ÖBA). Die ÖBA hat aber nicht die Aufgabe eine Ausfallhaftung gegenüber dem Bauherrn bei Konkursen ausführender Firmen zu übernehmen. Der in der Wiener Bauordnung verankerte Prüfingenieur wird von manchen Bauherrn mit der ÖBA „verwechselt“. Der Prüfingenieur hat die im Bauschbescheid festgelegten Beschauten durchzuführen und ist somit in gewisser Weise der verlängerte Arm der Baubehörde. Er stellt aber keinen Ersatz für die ÖBA dar und nimmt auch nicht deren Aufgaben wahr.

Zweitens ist durch die Verbesserung und Weiterentwicklung der Produkte und Materialien nach Meinung der Sachverständigen eine Steigerung der Bauqualität tendenziell möglich. Beispielhaft seien hier Fenster und die Entwicklung von höherwertigen und an spezielle Anforderungen angepasste Betonsorten angeführt. Diese Tendenz wird verstärkt durch eine Vielzahl von neuen Vorschriften, Bestimmungen und Normen, deren vollständige Einhaltung eine Steigerung der Qualität der Bauleistungen ermöglichen würde.

Die dritte Tendenz wirkt der Erhöhung der Bauqualität entgegen. Aufgrund des hohen Kostendrucks werden verstärkt anstelle von ausgebildeten Facharbeitern ungelernete Arbeiter eingesetzt. Weiters führen mangelnde Sprachkenntnisse der eingesetzten Arbeiter aus den neuen EU-Beitrittsländern und der Türkei zu Kommunikationsproblemen. Dadurch und durch mangelnde Kenntnisse u.a. von Verarbeitungsvorschriften kann die zur Qualitätssicherung notwendige vollständige Einhaltung aller Regeln und Vorschriften nicht gewährleistet werden. Dadurch sinkt der Standard der Ausführung.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass eine dramatische Verschlechterung der Qualität der Bauleistung durch die überwiegende Mehrzahl der befragten Personen nicht bestätigt werden kann. Überwiegend wurde die Bauqualität durch die Sachverständigen als gleich bleibend eingestuft, von manchen leicht steigend bzw. leicht fallend. Die positiven Entwicklungen auf Materialseite werden durch „schlampige“ Ausführung kompensiert. Die Anzahl der anhängigen Verfahren bei Gericht ist kein eindeutiges Indiz für eine schlechtere Ausführungsqualität.

3.4.5 Einflussfaktoren auf die Bauqualität

Nach Ansicht der interviewten Fachleute hat die Planung einen großen Einfluss auf die Bauqualität. Auf der Planung bauen in weiterer Folge die Ausschreibung und die Verträge mit den ausführenden Firmen auf. Nach der neuesten Judikatur muss der Bauherr die Nachträge auch dann zahlen, wenn eine Pauschale vereinbart war, die Kalkulation der Pauschale aber auf einem fehlerhaften Leistungsverzeichnis beruht.

Bei der Planung treten folgende Problembereiche auf. Die Anforderungen werden immer höher. Als Beispiel seien hier die zu erbringenden bauphysikalischen Nachweise bei einer Einreichung in Wien angeführt. Die Vorlauf und Planungszeiten werden kürzer, teilweise so kurz, dass eine Eigenkontrolle zur Qualitätssicherung der Pläne durch den Bearbeiter oder einen anderen Mitarbeiter des Büros nicht mehr möglich ist. Dazu kommen nicht genau festgelegte Standards durch den Bauherrn und eine zu spät einsetzende Beauftragung von Fachplanern. Dies führt in nicht wenigen Fällen dazu, dass zu Beginn der Ausführung keine vollständige, baureife Planung vorliegt. In der Ausführungsphase kommen noch Änderungswünsche des Bauherrn und/oder Änderungen zufolge der fertig gestellten Detailplanungen der Fachingenieure (z.B. Haustechnik) hinzu. In den nachfolgenden Abbildungen 18 und 19 sind diese Prozesse und die Auswirkung auf die Bauqualität graphisch dargestellt.

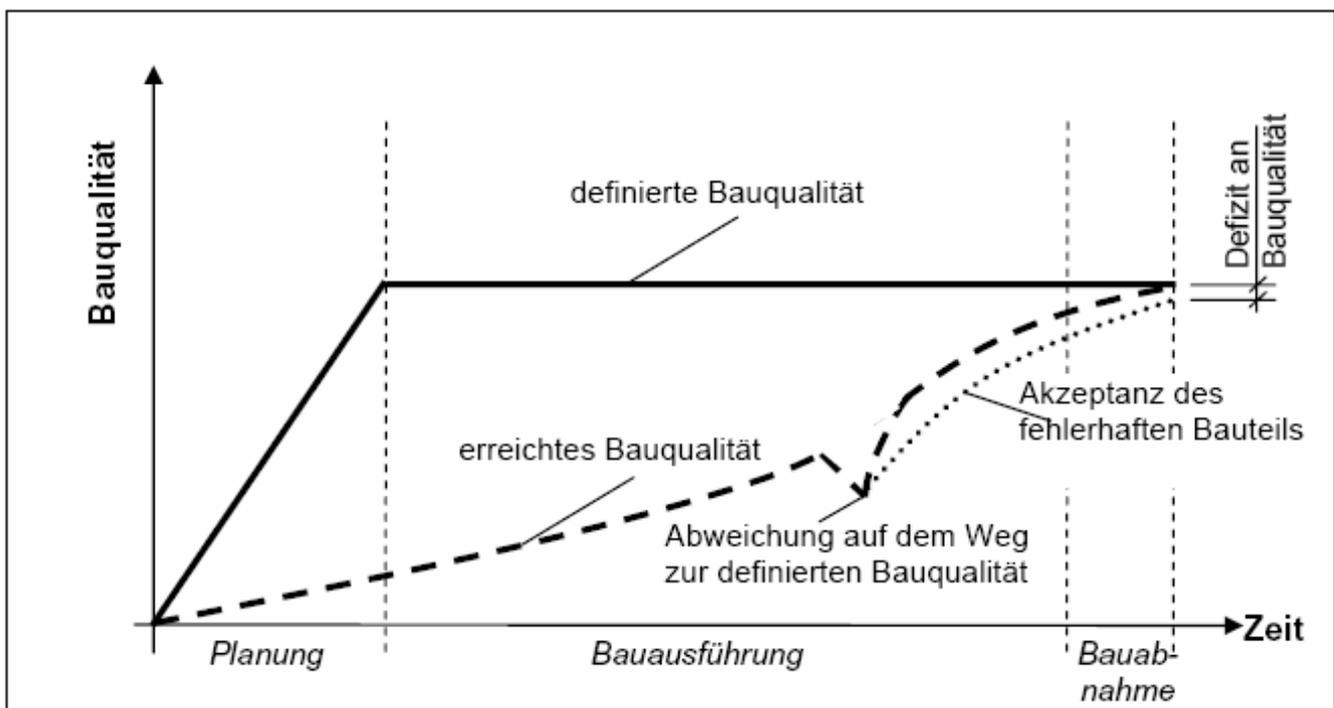


Abbildung 18: Bauqualität während der Bauwerksentstehung bei einem optimalen Planungsprozess [Weyhe; 2005].

Bei einem optimalen Planungsprozess wurden alle Standards und Qualitätsanforderungen vor Baubeginn durch den Bauherrn festgelegt und die Planung ist abgeschlossen. Die Qualitätssiche-

zung auf der Baustelle hat nun die Aufgabe eine größtmögliche Übereinstimmung von Anweisungen und Ausführung zu erreichen. Darüber hinaus übernimmt sie eine Frühwarnfunktion für mögliche Termin-, Qualitäts- und Kostenprobleme. Tritt eine Abweichung bei diesem Prozess auf, ist eine Nachbesserung erforderlich. Fehler sind sofort nach der Entdeckung zu korrigieren, weil sie die nachfolgenden Prozesse beeinflussen z.B. werden Fliesen auf einem Estrich mit Rissen verlegt und wird erst später versucht den Estrich zu sanieren fallen höhere Kosten an. Die Akzeptanz eines fehlerhaften Bauteils stellt ein Defizit in der definierten Bauqualität dar, auch wenn sich die Beteiligten darauf geeinigt haben den Fehler nicht zu korrigieren und statt dessen andere Lösungen z.B. Abschlagszahlungen vereinbart haben. Die durch die Planung definierte Bauqualität kann während der Bauphase nicht verbessert sondern nur umgesetzt werden [Weyhe; 2005].

Am nächsten in der Baubranche kommen dem Idealbild der abgeschlossenen Planung vor Beginn der Ausführung die Produzenten von Fertighäusern. Vor dem Start der industriellen Produktion der Elemente müssen alle Details festgelegt werden. Dadurch ist auch eine sehr gute Preiskalkulation möglich, weil alle geforderten Qualitätsstandards frühzeitig festzulegen sind.

In der Baupraxis ist der Planungsprozess in vielen Fällen vor Beginn der Bauausführung, aus welchen Gründen auch immer, nicht vollständig abgeschlossen. Eine Qualitätssicherung ist dann nur unter erheblich veränderten Bedingungen durchführbar.

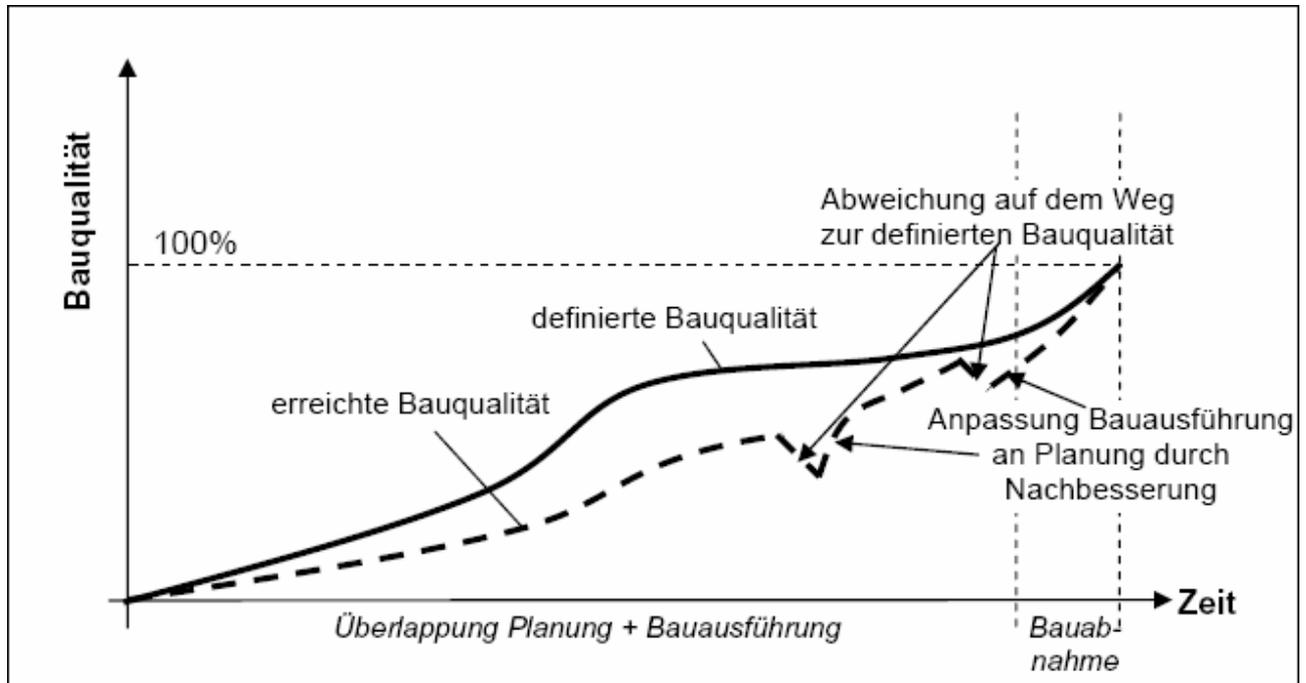


Abbildung 19: Planungspraxis während der Bauwerksentstehung [Weyhe; 2005]

Wie die Abbildung 19 zeigt werden die zu erreichenden Qualitätsstandards erst nach und nach festgelegt. Daher ist bei einem überlappenden Planungs- und Ausführungsprozess ein dynamisches System zur Qualitätssicherung notwendig. Dieses System soll absichern, dass trotz unzureichender Planung der Verlust an Bauqualität minimiert wird. Weyhe hat in Rahmen seiner Disser-

tation auf Basis einer interaktiven Plattform ein solches System entwickelt. Auf eine nähere Beschreibung wird verzichtet, weil dies nicht Gegenstand des Forschungsprojekts war. Die Arbeit wurde vom Autor im Internet als pdf-Download zur Verfügung gestellt, der entsprechende Link ist dem Literaturverzeichnis zu entnehmen.

An zweiter Stelle der Einflussfaktoren auf die Bauqualität wurde von vielen befragten Fachleuten die Ausführung genannt. Betont wurde in diesem Zusammenhang die Schnittstellenproblematik. Die Professionisten sind zwar Fachleute für ihr eigenes Gewerk, für die Lösung von Schnittstellen zu anderen Gewerken sind sie aber meist nicht ausreichend geschult, weil es nicht zu ihren Hauptaufgabenbereichen zählt Detaillösungen unter Beachtung aller Randbedingungen zu entwickeln. Von zwei Sachverständigen wurde zur Lösung solcher Schnittstellenprobleme eine Entwicklung im Dachbereich erwähnt. Dabei handelt es sich um den Zusammenschluss von Zimmerern, Dachdeckern und Spenglern die gemeinsam die Herstellung eines Daches anbieten. Dem Planer steht ein Ansprechpartner für das gesamte Dach gegenüber und nicht drei. Probleme die sich bei der Ausführung von Details ergeben z.B. zwischen Spengler und Dachdecker werden intern auf kurzem Weg gelöst und müssen nicht erst mit dem Planer akkordiert werden.

Der Stand der Ausbildung der am Bau Beteiligten wurde von den kontaktierten Personen als gut bewertet, insbesondere die Qualifikation der Poliere. Heimische Facharbeiter sind aber auf manchen Baustelle nicht mehr anzutreffen und werden durch Hilfsarbeiter aus anderen Ländern ersetzt. Zu verbessern wäre das Bewusstsein zur Weiterbildung bei den Facharbeitern und teilweise auch bei den Bauleitern. Defizite wurden öfters geortet beim Wissen um die richtige Entwicklung von Details bei Absolventen der Universitäten.

Ein weiterer Aspekt der einigen befragten Personen bei der Diskussion um die Einflussfaktoren auf die Bauqualität ein Anliegen war, war die Kultur des Umgangs mit den am Projekt beteiligten Partnern. Mehr Wertschätzung gegenüber den erbrachten Leistungen und Ehrlichkeit würden einen Beitrag zur Hebung der Baukultur leisten. Für einen Projekterfolg mitverantwortlich ist ein Grundvertrauen zwischen den einzelnen am Bauprozess Beteiligten, dass aber nicht ausschließlich durch Verträge geschaffen werden kann.

3.5. Zeitliche Verteilung von Bauschäden

Ein weiterer Aspekt der erhoben werden sollte, ist die zeitliche Verteilung von Bauschäden zur Bewertung, ob die gesetzlichen Fristen für die Gewährleistung ausreichend sind. Allgemein spricht man bei technischen Objekten von der so genannten „Badewannen“kurve. Dabei wird das Risiko des Ausfalls einer Komponente im Verhältnis zur Gesamtzahl der Komponenten über die Zeit aufgetragen. Der hohe Wert der Risikofunktion bzw. der Versagensrate am Anfang der Kurve ist durch Frühausfälle bedingt, die auf Konstruktions- bzw. Materialfehler zurückzuführen sind. Danach folgt eine Phase mit fast konstanten Versagensraten, d.h. mit rein zufälligen Ausfällen, die Brauchbarkeits- bzw. Nutzungsperiode. Später nimmt die Ausfallratefunktion wieder zu. Darin kommen Ermüdungs-, Alterungs- und Verschleißerscheinungen bzw. mangelnde Instandhaltung zum Ausdruck. Entsprechend der Steigerung der Versagensrate nimmt die Zuverlässigkeit ab.

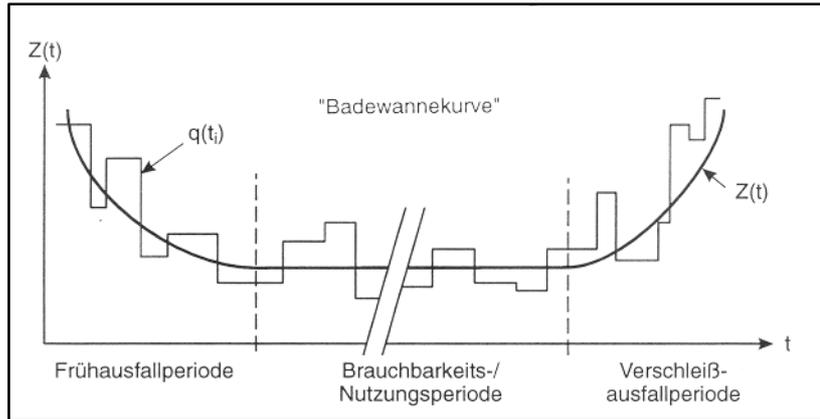


Abbildung 20: Typischer Verlauf der Ausfallratefunktion [Masing; 1994].

Bei den ausführenden Firmen konnten zu diesem Punkt keine Daten erhoben werden, weder für die Summe aller Gewährleistungsfälle noch aufgeteilt auf einzelne Bauteilgruppen. Für eine Auswertung standen nur Daten eines Versicherungsmaklers zur Verfügung. Die Auswertung beruht auf gemeldeten Schadensfällen einer Planungshaftpflichtversicherung. Es wurden somit nur Schäden erfasst, die durch eine Planungshaftpflichtversicherung gedeckt sind. Zum Vergleich wurden Angaben eines deutschen Versicherungsmaklers herangezogen. Dieser Versicherungsmakler beschäftigt sich ebenfalls schwerpunktmäßig mit der Berufshaftpflichtversicherung von Architekten und Ingenieuren. Damit ist eine direkte Vergleichbarkeit der Daten gegeben. Als weiterer Vergleich wurde eine Auswertung von Sachverständigengutachten aus Deutschland herangezogen.

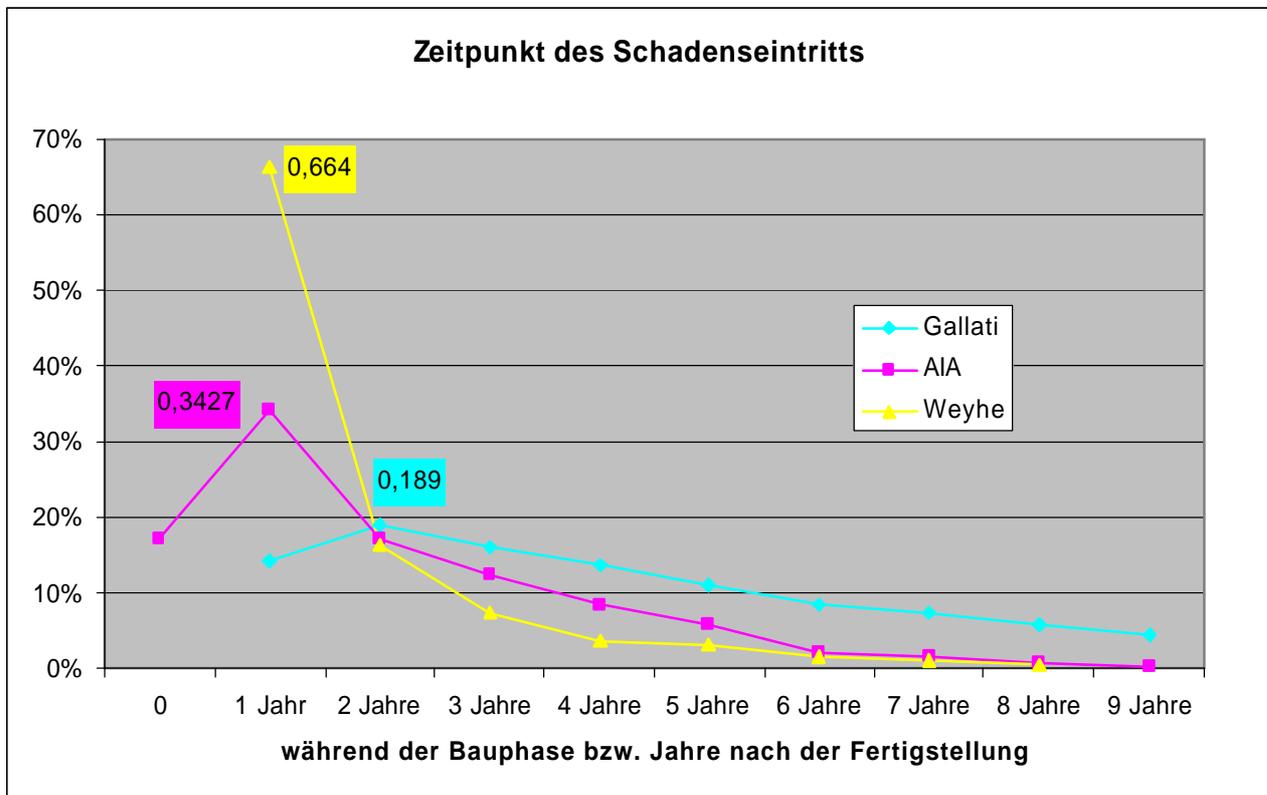


Abbildung 21: Häufigkeitsverteilung des Auftretens von Schäden nach dem Schadenszeitpunkt [Gallati; 2004], [AIA; 1991], [Weyhe; 2005].

Der Vergleich der Erhebungen zeigt die Problematik von Spätschäden bei Planungsfehler, wobei der Anteil von Spätschäden in Österreich höher ist als in Deutschland. Um einen direkten Vergleich mit den Daten der Architekten-Ingenieur-Assekuranz Düsseldorf (AIA) zu ermöglichen wurden auch für Österreich nur die Daten aus den ersten neun Jahren berücksichtigt. Ergänzend sei angemerkt, dass Schäden die erst im zehnten Jahr nach der Fertigstellung oder noch später gemeldet werden, einen Anteil von teilweise mehr als 10 % der Schadensfälle bezogen auf die Gesamtanzahl der Schadensfälle der pro Kalenderjahr fertig gestellten Gebäude aufweisen können.

Werden Ausführungsfehler in die Untersuchungen miteinbezogen so sind nach Weyhe mehr als 80 % der auftretenden Schadensfälle innerhalb von zwei Jahren nach Baufertigstellung zu beobachten. Dies deckt sich mit den Erhebungen zu dem Dritten Bericht über Schäden an Gebäuden in Deutschland, wonach 65 % der Schäden und Mängel innerhalb von zwei Jahren nach Fertigstellung auftreten und 80 % innerhalb von fünf Jahren [BMBau; 1996]. Dem zeitlichen Verlauf des Auftretens von Mängel und Schäden aufgrund von Ausführungsfehler ist bei nachfolgenden Arbeiten über die Thematik von Bauschäden in Österreich verstärktes Augenmerk zu schenken.

3.6. Hochrechnung der Schadenskosten in Österreich

Für die Hochrechnung bzw. Schätzung der Kosten für die Behebung von Mängel und Schäden an Hochbauten werden die Auswertungen aus den Kapiteln 3.3.1.1 und 3.3.1.2 herangezogen. Den Ausführungen vorangestellt werden die Vergleichswerte aus Deutschland.

Tabelle 8: Fertiggestellte Gebäude (ab 1990/91 inkl. neue Bundesländer), Hochbauvolumen, geschätztes Neubauvolumen und geschätzte Schadenskosten in Preisen von 1992 [BmBau; 1996; verändert].

Jahr	Fertiggestellte Gebäude (Anzahl)	Hochbauvolumen		Geschätztes Nebauvolumen		Geschätzte Kosten vermeidbarer Neubauschäden		
		in Mrd. DM	in Mrd. €	in Mrd. DM	in Mrd. €	in Mrd. DM	in Mrd. €	[%]
1985	162.377	240,6	123,02	136,2	69,64	3,6	1,84	2,6
1986	149.472	244,8	125,16	124,1	63,45	3,3	1,69	2,7
1987	140.023	245,5	125,52	114,2	58,39	3,1	1,58	2,7
1988	144.917	256,7	131,25	119,1	60,89	3,0	1,53	2,5
1989	163.429	270,9	138,51	136,3	69,69	3,1	1,58	2,3
1990	153.872	309,1	158,04	159,5	81,55	3,1	1,58	1,9
1991	166.380	337,3	172,46	174,0	88,96	3,2	1,64	1,8
1992	179.151	365,4	186,83	186,8	95,51	3,4	1,74	1,8

Demnach betragen die Kosten für die Beseitigung vermeidbarer Schäden im Zeitraum von 1985 bis 1992 ca. 1,8 bis 2,7 % der Baukosten des Neubauvolumens. Zur Hochrechnung der Bauschadenskosten in Österreich wurden die von der Statistik Austria veröffentlichten Daten für die Jahre 1997 bis 2002 verwendet. In der nachfolgenden Tabelle sind die Summen für die Produktionswerte

und die Bruttowertschöpfung für die Sparten Hochbau, Tiefbau, Bauhilfsgewerbe und Bauwesen gesamt zusammengestellt. Der Sparte Hochbau zugerechnet wurden der Wohnungs- und Siedlungsbau, der Industrie- und Ingenieurbau, der sonstige Hochbau sowie die Adaptierungsarbeiten im Hochbau. Die Sparte Vorbereitende Baustellenarbeiten (VBA) wurden nicht extra angeführt, die Daten sind aber in den Werten für das gesamte Bauwesen enthalten. Unter dem Begriff Bauhilfsgewerbe werden nach der ÖNACE-Gliederung 1995 die Bauinstallation, das Ausbau- und Bauhilfsgewerbe sowie Zimmerei, Dachdeckerei, Bauspenglerei und Isolierer zusammengefasst.

Tabelle 9: Produktionswert für verschiedene Sparten des Bauwesens in 1.000 EUR für die Jahre 1997 bis 2002 zu laufenden Preisen [Statistik Austria; 1999 - 2004].

Jahr	Hochbau	Tiefbau	Bauhilfsgewerbe	Bauwesen gesamt
1997	8,341.722	3,743.143	9,057.766	21,584.439
1998	8,040.222	3,862.112	9,322.201	21,820.037
1999	7,508.785	4,147.021	9,448.119	21,650.792
2000	8,024.451	3,716.622	10,856.648	23,215.744
2001	6,520.033	5,039.516	11,068.873	23,255.115
2002	6,817.526	6,161.755	11,216.709	25,007.321

Tabelle 10: Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten für verschiedene Sparten des Bauwesens in 1.000 EUR für die Jahre 1997 bis 2002 zu laufenden Preisen [Statistik Austria; 1999 - 2004].

Jahr	Hochbau	Tiefbau	Bauhilfsgewerbe	Bauwesen gesamt
1997	3,807.408	1,733.607	4,509.984	10,297.518
1998	3,533.792	1,948.498	4,763.245	10,599.914
1999	3,177.246	1,862.698	4,643.633	10,006.246
2000	3,147.585	1,675.025	5,316.771	10,484.486
2001	2,830.809	2,024.570	5,447.984	10,645.417
2002	2,865.123	2,546.437	5,231.728	11,062.298

Aus beiden Tabellen ist ersichtlich, dass der Anteil des Hochbaus am gesamten Bauwesen in den Jahren von 1997 bis 2002 von über 35 % auf unter 30 % gesunken ist, der Anteil des Tiefbaus im ungefähr gleichen Ausmaß gestiegen und der Anteil des Bauhilfsgewerbes in etwa gleich geblieben ist.

Die Hochrechnung der Schadenskosten erfolgt nur für die Sparte Hochbau aufgrund der erhobenen Daten. Zusätzlich wird für das Bauhilfsgewerbe eine Schätzung durchgeführt. Welcher Anteil des Bauhilfsgewerbes dem Hochbau zuzuordnen ist, konnte nicht erhoben werden. Für die Hochrechnung bzw. Schätzung wird als Bezugsgröße der Produktionswert herangezogen. Der Produktionswert ist dem Umsatz der Unternehmen gleichzusetzen. Die Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung in Prozent des Umsatzes wurde im Kapitel 3.3.1.2 mit 1 % für das Jahr 2004 erhoben. Die Zahlen für den Produktionswert für das Jahr 2004 liegen noch nicht vor. Für die Hochrechnung der Schadenskosten für Österreich wurde daher die Jahre 1997 bis 2002 herangezogen. Eine signifikante Änderung der Gewährleistungskosten innerhalb weniger Jahre erscheint nicht

sehr wahrscheinlich. Für die Schätzung der Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung für das Bauhilfsgewerbe wurde ebenfalls der Wert 1 % zugrunde gelegt. Die von Maire für die einzelnen Gewerke für Deutschland erhobenen Gewährleistungskosten liegen höher (siehe Tabelle 5, Seite 19). Aus dieser Sicht ist es vertretbar für eine Schätzung diesen Wert heranzuziehen.

Tabelle 11: Hochrechnung bzw. Schätzung der Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung für den Hochbau und das Bauhilfsgewerbe in Mio. EUR und in Prozent der Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten für die Jahre 1997 bis 2002.

Jahr	Hochbau (Hochrechnung)		Bauhilfsgewerbe (Schätzung)	
	Mio. EUR	[%] Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten	Mio. EUR	[%] Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten
1997	83	2,2	91	2,0
1998	80	2,3	93	2,0
1999	75	2,4	94	2,0
2000	80	2,5	109	2,0
2001	65	2,3	117	2,0
2002	68	2,4	112	2,2

Pro Jahr ergeben sich demnach für den Hochbau Kosten in der Höhe zwischen 65 und 83 Mio. EUR für die Mängel-/Schadensbehebung. Für die Jahre 2001 und 2002 ist davon auszugehen, dass der Betrag etwas unterschätzt wurde, da mangels Daten nicht auf das zeitliche Auftreten der Schäden eingegangen werden konnte, aber davon auszugehen ist, dass aus Gewährleistungsfälle aus früheren Jahren Kosten für deren Behebung angefallen sind und dies aufgrund des niedrigeren Hochbauvolumens in diesen Jahren Auswirkungen zeigen müsste.

Für das Bauhilfsgewerbe ergibt die Schätzung 91 bis 117 Mio. EUR. Diese Werte dürften eher die untere Grenze darstellen, weil wie schon beschrieben für die verschiedenen Gewerke im vergleichbaren benachbarten Ausland höhere Werte für die Kosten der Behebung von Mängeln und Schäden erhoben wurden. Nachfolgende Untersuchungen könnten diese Problemstellung zum Gegenstand haben. Aufbauend auf diesen Ergebnissen wäre es dann möglich genauere Aussagen bezüglich einzelner Gewerke zu treffen.

Angaben über die Summe der Baukosten pro Jahr für das Bundesgebiet konnten nicht ausgehoben werden. Eine Hochrechnung aus den Daten der Statistik Austria war auch nicht möglich, weil nur die Zahl der pro Jahr fertig gestellten Wohngebäude nicht aber die Gesamtzahl aller fertig gestellten Gebäude veröffentlicht wird. Daher wurden in einer ersten Näherung die Baukosten mit der Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten gleichgesetzt. Die errechneten Prozentanteile der Schadenskosten an der Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten ergeben eine gute Übereinstimmung mit dem für die Baukosten erhobenen Wert von 2 % (siehe Kapitel 3.3.1.1, Seite 14 ff). Auch stimmen die berechneten Prozentsätze mit den für Deutschland ermittelten Werten gut überein (Tabelle 8, Seite 40). Die errechneten Summen erscheinen somit plausibel und durch Werte aus der Literatur gut abgesichert.

Ergänzend sei angemerkt, dass in den angeführten Beträgen der Anteil der Schwarzarbeit nicht eingerechnet ist. Für die Berechnung des BIP's wird von der Statistik Austria das Volumen der Schwarzarbeit geschätzt. Dies geschieht für das gesamte Bauwesen. Eine Zuordnung zu den einzelnen Sparten des Bauwesens erfolgt nicht. Die tatsächlichen Kosten für die Behebung der Bauschäden in Österreich unter Berücksichtigung der Schwarzarbeit liegen demnach höher.

Die Sparten Hochbau und Bauhilfsgewerbe zusammengerechnet ergibt ein Volumen von ca. 170 bis 180 Mio. EUR pro Jahr, welches für die Beseitigung von Mängeln und das Beheben von Schäden verwendet werden muss. Alle Fehler sind nicht vermeidbar, aber eine Reduktion eines Teils dieser Kosten durch geeignete Maßnahmen z.B. durch die Verbesserung des Planungsablaufes und den verstärkten Einsatz von Qualitätssicherungssystemen auf der Baustelle erscheint möglich und durchsetzbar. Eine Verringerung dieser Kosten käme den einzelnen ausführenden Unternehmen und den Bauherrn zu gute.

Zur Abschätzung des Anteils der Planungsfehler an der Summe der Bauschäden stehen nur Zahlen der Landeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten für Wien, Niederösterreich und Burgenland zur Verfügung. In der nachfolgenden Tabelle sind die Umsätze der Mitglieder und Ziviltechnikergesellschaften, die von der Versicherung geleisteten Zahlungen und die gebildeten Reserven für die Jahre 1998 bis 2001 zusammengestellt.

Tabelle 12: Umsätze der Mitglieder der Kammer für Architekten und Ingenieurkonsulenten für Wien, Niederösterreich und Burgenland, sowie die von der Versicherung geleisteten Zahlungen bzw. gebildeten Reserven für die Jahre 1998 bis 2001 [Arch+Ing Info; 2004], [Orbelian; 2005].

Jahr	Umsatz	Zahlungen	Reserven ^{*)}	Summe	[%]
1998	445,202.773	2,161.000	995.000	3,156.000	0,71
1999	469,878.267	2,428.000	1,745.000	4,173.000	0,89
2000	489,490.955	2,045.000	1,600.000	3,645.000	0,74
2001	524,402.603	2,120.000	1,325.000	3,455.000	0,66

*) für angemeldete aber nicht liquidierte Schäden

Der Prozentanteil der gebildeten Summe aus den geleisteten Zahlungen und den gebildeten Reserven am Umsatz beträgt über die vier Jahre gemittelt 0,75 % und liegt damit unter dem für die ausführenden Betriebe ermittelten Wert.

Mehr als die Hälfte der Mitglieder der Kammer sind Architekten deren Tätigkeitsbereich größtenteils direkt dem Hochbau zuordenbar ist. Beim Umsatz beträgt der Anteil der Architekten ca. 45 %. Die anderen Kammermitglieder sind Ingenieurkonsulenten der verschiedenen Disziplinen, davon ist aber auch die überwiegende Mehrzahl im Baubereich tätig. Eine Angabe der dabei im Hochbau erzielten Umsätze ist nicht möglich. Für die angeführten Jahre wurden auch keine Umsatzzahlen für alle Architektur- und Ingenieurbüros, zu denen auch die technischen Büros zählen für ganz Österreich von der Statistik Austria veröffentlicht. Eine Schätzung der Kosten, die für die Behebung von Planungsfehler im Hochbaubereich aufzuwenden sind, ist daher auf Grundlage dieser Zahlen nicht möglich.

Entsprechend den Untersuchungen von Matousek, Schneider und Godehart, Rizkallah, Vogel ist der Anteil der Planungsfehler an den Ursachen von Bauschäden nicht gleichzusetzen mit dem Anteil der Planungsfehler an den Gesamtschadenskosten.

Ein Aspekt der in Zusammenhang mit der Berufserfahrung und mit der Bürogröße steht sei hier kurz erwähnt. Entsprechend der Auswertung einer Vielzahl von Schadensfällen der Versicherung der Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten für Wien, Niederösterreich und Burgenland ist die Risikosituation gut eingeführter mittelständischer Planungsbüros mit zehn bis zwölf Mitarbeiter am besten. Einerseits hat der Befugnisträger schon genug Berufserfahrung gesammelt und andererseits die Abläufe noch unter persönlicher Kontrolle. Ein höheres Risiko haben Berufsanfänger die alleine tätig sind sowie Großbüros mit vielen Mitarbeitern. Bei diesen Großbüros ist die direkte Kontrolle eines jeden Mitarbeiters durch den Befugnisinhaber, durch die organisatorische Notwendigkeit des Einzuges einer oder mehrerer zusätzlicher Führungsebenen, oft nicht mehr gegeben. [Gallati; 2005]

Das erhöhte Risiko von Berufsanfängern bzw. Unternehmensgründern ist auch bei ausführenden Firmen zu beobachten. Nach den Untersuchungen von Maire sind die Gewährleistungskosten vom Unternehmensalter abhängig. Als signifikante Altersgrenze ergab sich ein Unternehmensalter von zehn Jahren. Verhältnismäßig junge Unternehmen bezifferten ihre Gewährleistungskosten durchschnittlich höher als etablierte Unternehmen. Dies traf auf alle in die Befragung miteinbezogenen Gewerke zu. [Maire, 2005]

3.7. Ausblick Einführung Energieausweis

Das Europäische Parlament hat gemeinsam mit dem Rat am 16. Dezember 2002 die Richtlinie 2002/91/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden erlassen. Die umweltpolitischen Zielsetzungen der EU und ihrer Mitgliedsstaaten bilden den Hintergrund. Nach dem in Kraft treten der Richtlinie am 4. Jänner 2003 verblieben den Mitgliedsstaaten drei Jahren zur Umsetzung in nationales Recht. In Österreich sind für die rechtliche Umsetzung hauptsächlich die Länder verantwortlich. Dies geschieht im Rahmen des laufenden Harmonisierungsprozesses der Bauordnungen. Für die den Bund betreffenden zivilrechtlichen Belange ist das Ministerium für Justiz zuständig. Die ausgearbeiteten Bestimmungen über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden treten mit 4. Jänner 2006 in Kraft.

Die Richtlinie enthält Anforderungen hinsichtlich

- a) *des allgemeinen Rahmens für eine Methode zur Berechnung der integrierten Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden,*
- b) *der Anwendung von Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz neuer Gebäude,*
- c) *der Anwendung von Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz bestehender großer Gebäude, die einer größeren Renovierung unterzogen werden sollen,*
- d) *der Erstellung von Energieausweisen für Gebäude und*

- e) *regelmäßiger Inspektionen von Heizkesseln und Klimaanlage in Gebäuden und einer Überprüfung der gesamten Heizungsanlage, wenn deren Kessel älter als 15 Jahre sind. [Abl. L 1/65; 2003]*

Hier sollen nur die möglichen Auswirkungen der Einführung des Energieausweises auf die Bauqualität diskutiert werden. Der Energieausweis ist am Jänner nächsten Jahres für alle Gebäude deren Innenklima unter Einsatz von Energie konditioniert wird und die entweder neu gebaut oder vermietet bzw. verkauft werden verpflichtend. Bestehende Gebäude können von dieser Regelung längstens drei Jahre ausgenommen werden. D.h. der Verkauf oder die Vermietung einer Wohnung in einem älteren Gebäude wird nach derzeitigem Diskussionsstand auch ohne die Vorlage eines Energieausweises in den nächsten drei Jahren möglich sein.

Die Gültigkeit des Energieausweises beträgt maximal zehn Jahre. Er gibt Auskunft über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und muss Referenzwerte enthalten, um einen Vergleich durch den Konsumenten zu ermöglichen. Bei der Berechnung der Gesamtenergieeffizienz muss neben der Gebäudehülle und der Heizungsanlage auch die Warmwasserversorgung, die Klimaanlage, die Belüftung und die eingebaute Beleuchtung bei Nutzbauten berücksichtigt werden. Bei neuen Gebäuden mit einer Gesamtfläche von mehr als 1000 m² müssen zukünftig vor Baubeginn die technische, ökologische und wirtschaftliche Einsetzbarkeit alternativer Energieversorgungssysteme wie zum Beispiel Fernwärme überprüft werden. Bei der Sanierung bestehender Gebäude mit einer Gesamtnutzfläche von über 1000 m² sind ebenfalls Mindestanforderungen nach den nationalen Vorgaben einzuhalten. In öffentlichen Gebäuden und in Gebäuden mit einer hoher Publikumsfrequenz ab einer Gesamtnutzfläche größer als 1000 m² ist der Energieausweis an gut sichtbarer Stelle anzubringen.

Der Energieausweis soll unter anderem folgende Daten enthalten [Ebert; 2005]:

- Daten über das Gebäude und die Nutzung,
- den Heizwärmebedarf, die gesetzlichen Anforderungen und die Angabe von Vergleichswerten zur Einstufung des Heizwärmebedarfs (Labeling),
- den Heizenergiebedarf,
- bei Nutzbauten den Kühlwärme- und den Kühlenergiebedarf,
- den Warmwasserwärmebedarf,
- Angaben über die Beleuchtung und von technischen Wärmequellen,
- den Nachweis der Vermeidung sommerlicher Überwärmung,
- den Endenergiebedarf,
- den Primärenergiebedarf,
- CO₂-Emissionsfaktor und eine Einstufung in Form eines Labelings und
- Empfehlungen für kostengünstige Verbesserungen.

Ausnahmen sind für folgende Gebäudekategorien möglich und von den EU-Mitgliedsstaaten (in Österreich von den Bundesländern) festzulegen: für Baudenkmäler, für Gebäude die für Gottes-

dienste und religiösen Zwecken genutzt werden, für provisorische Gebäude mit einer Nutzungsdauer kürzer als zwei Jahren, für Wohngebäude mit einer Nutzungsdauer von weniger als vier Monaten und für freistehende Gebäude mit einer Gesamtfläche kleiner als 50 m².

Die möglichen Entwicklungsszenarien der Einführung des Energieausweises auf die Baubranche sollen kurz skizziert werden:

- Die Erstellung eines Energieausweises als neues Betätigungsfeld aller am Bau Beteiligten.
- Höhere Anforderungen an die Planung sowohl bei Neubauten als auch bei Sanierungen.
- Die Forderung nach einer besseren energetischen Effizienz der Gebäude bedingt dichtere Gebäudehüllen und als Folge davon höhere Anforderungen an die Ausführung, insbesondere bei Anschlüssen im Fassaden- und Dachbereich.
- Erhöhung der Markttransparenz für Mieter, Käufer und Investoren durch bessere Vergleichbarkeit der angebotenen Objekte und dadurch Anreiz für Vermieter und Gebäudeeigentümer qualitativ bessere Gebäude am Markt anzubieten.
- Die Verpflichtung Empfehlungen für kostengünstige Verbesserungen beizufügen dient zuerst der Information des Eigentümers. In weiterer Folge können diese Empfehlungen zur Auswahl und Umsetzung von Investitionen in den Gebäudebestand führen, die zur Senkung des Energiebrauchs von älteren Gebäuden beitragen.
- Der Energieausweis bietet die Chance den heute fast ausschließlich über den Preis geführten Wettbewerb auch über andere Kriterien z.B. ökologische Kenn- und Vergleichswerte bzw. zukünftige finanzielle Belastungen durch Energiekosten auszutragen.
- Verwendung des Energieausweises als Marketing-Instrument für die Immobilien und Wohnungswirtschaft.

Die Kosten für die Erstellung des Energieausweises werden in den Ländern in denen schon Erfahrungen damit vorliegen (Deutschland, Dänemark) für ein Einfamilienhaus ab 150 bis 300 EUR und für größere Wohngebäude ab 500 bis 1000 EUR angegeben [Hüttler, 2005]. Eine Steigerung der Baukosten ist daraus nicht ableitbar. Kostensteigerungen können sich nur durch höhere Anforderungen an die Bauteile ergeben. Dem steht aber dann auch eine höhere ökologische bzw. energetische Qualität des neuen bzw. sanierten Gebäudes gegenüber.

Derzeit werden schon von einigen Institutionen Energie- bzw. Gebäudepässe angeboten. Die Vergleichbarkeit untereinander ist nicht immer gegeben, weil die nationale und internationale Entwicklung noch im Fluss ist und u.a. einheitliche Rechenverfahren teilweise noch fehlen. Zwar werden laufend die für die Berechnung notwendigen CEN und ÖNORMEN veröffentlicht, Erfahrungswerte der Anwender damit liegen aber noch nicht vor.

Gebäudepässe und Gebäudeausweise stellen eine Weiterentwicklung der in anderen europäischen Ländern schon länger verbreiteten Energiepässe dar. Sie sollen noch umfassendere, über die Energieperformance hinausgehende, Auskünfte über ein Gebäude bereitstellen. Die über den Lebenszyklus nachgefragten Informationen sollen systematisch erfasst und entsprechend den Be-

dürfnissen der Informationsnachfragenden und der Informationsbereitstellenden Akteuren zur Verfügung gestellt werden. Für die Bewirtschaftung von Gebäuden im Rahmen des Facility Managements sind diese Daten von großer Bedeutung.

Ein weiterer Schritt ist die Verknüpfung von Gebäudepässen mit Elementen zur Qualitätskontrolle. Ein solches System (TQ - Total Quality Planung und Bewertung) wurde vom Österreichischen Ökologieinstitut entwickelt. Der Leitfaden enthält Kennzahlen und Vorgaben für die Planung. Daten, Anleitungen und Informationen zur Umsetzung der Planungsziele sowie Bewertungskriterien. Die Qualitätssicherung setzt schon in der Planung u.a. bei der Auswahl der Bauweise und Baustoffe im Hinblick auf ökologische Kriterien ein [Bruck, Geissler, Lechner; 2002].

Eine in Deutschland zu beobachtende Entwicklung ist, dass Kreditgebende Banken verstärkt sich dem Thema Qualitätssicherung im Bauwesen widmen. Einerseits zur Sicherung der Werthaltigkeit des zu finanzierenden Objektes. Dazu werden Gütenachweise eingefordert oder die Prüfung des Rohbaus auf bauphysikalische Mängel verlangt. Hintergrund steht die Wahrung des Wiederverkaufswertes des Objekts bei Kreditausfällen. Auch werden Energiepässe verlangt nach dem Motto „Häuser ohne ImmoPass werden in Zukunft so schwer zu verkaufen sein wie heute Autos ohne Katalysator“. Andererseits spielt der Nachweis einer aktiven Qualitätssicherung beim Rating von Bauträger eine zunehmende Rolle. [Blum, Lützkendorf; 2005]

Die Einführung der Energiepässe in Österreich stellt eine Herausforderung und eine Chance für die Baubranche dar. Durch die Objektivierbarkeit und Vergleichbarkeit von Qualitätskriterien erscheint es möglich von der Preisdiskussion als einzig entscheidendes Kriterium wegzukommen. Ergänzend sei angemerkt, dass die Energie-, Betriebs- und Instandhaltungskosten eines Gebäudes über den gesamten Lebenszyklus betrachtet die Baukosten übersteigen.

3.8. Schlussbemerkungen

Die Parameter Anforderungen/Erwartungen (= Qualitätsmerkmale), Preis und Termin bilden ein magisches Dreieck. Nur zwei Parameter lassen sich in Grenzen unabhängig voneinander wählen. Der dritte wird zur abhängigen Variablen [Masing, 1994]. Im Bauwesen herrscht der Preiswettbewerb vor, die Bauzeit hat auch eine große Bedeutung dadurch tritt der Qualitätswettbewerb in den Hintergrund. Durch die Einführung des Energieausweises und die Verbreitung von Gebäudepässen besteht die Möglichkeit den Wettbewerb auch über Qualitätsmerkmale zu führen, da vergleichbare Kenndaten zu einer verbesserten Transparenz der Informationen der Nutzer über die verschiedenen Qualitätsmerkmale eines Gebäudes führen. Auf die Bedeutung der Lebenszyklusbetrachtungen auf die Qualität eines Gebäudes und den daraus resultierenden Refinanzierungsmöglichkeit aufgrund der Reduzierung der Betriebskosten in Anbetracht der steigenden Energiekosten sie hier nochmals verwiesen.

Hier sei noch mal kurz auf die Rolle des Bauherrn als Besteller des herzustellenden Objekts eingegangen. Der Bauherr besitzt eine Schlüsselrolle im gesamten Planungs- und Bauprozess, wobei die Interessen von privaten und des erwerbswirtschaftlichen Bauherrn sehr stark differieren. An

Lebenszyklusbetrachtungen ist der direkte Nutzer oder Käufer stärker interessiert als ein Investor. Bei größeren Projekten steht man heute oft einem anonymen Bauherrn gegenüber. Dies erschwert die einvernehmliche und fristgerechte Entscheidungsfindung oder nachträgliche Änderungen führen zu Termin- oder Kostenüberschreitungen. Änderungswünsche bzw. Fehler verursachen je später sie kommuniziert bzw. erkannt werden umso höhere Kosten. Nach der 10er Regel der Fehlerkosten steigen die Kosten zur Fehlerbehebung von Produktions- zu Produktionsstufe um den Faktor 10 (Abbildung 22).

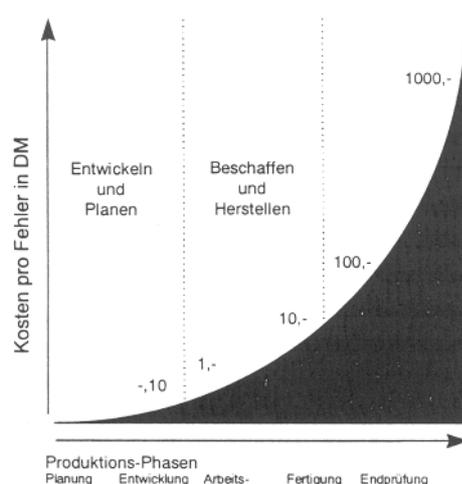


Abbildung 22: Zehnerregel der Fehlerkosten [Sczesny, Becke; 2000].

In der Abbildung wird die Wichtigkeit einer abgeschlossenen Planung vor Baubeginn nochmals deutlich. Um die Planung rechtzeitig abschließen zu können ist jedoch der Bauherr gefordert die Eigenschaften und Qualitäten des Bauwerks früh genug vorzugeben und zu kommunizieren.

In diesem Zusammenhang sei auch das fehlende Verständnis für die Aufgaben des Projektmanagements vor allem bei mittelgroßen Projekten erwähnt. Einen eigenen Verantwortlichen für das Projektmanagement gibt es bei dieser Größenordnung von Gebäuden meist nicht. Die Koordinationsaufgaben werden von den Fachplanern und ausführenden Firmen meist mit übernommen, aufgrund fehlender Übernahme der anfallenden Kosten nicht vollständig. Zudem kann der Fall auftreten, dass entsprechend dem Planungs- und Bauverlauf die Zuständigkeit des Projekts auf Bauherrnseite durch verschiedene Abteilungen „wandert“ und niemand eine Gesamtverantwortung für das Projekt von Anfang bis zur Übergabe bzw. Betrieb übernimmt. Das kann zu nicht abgestimmten Planungen bzw. „Lücken“ in der Planung führen. Unter anderem kann eine fehlende Abstimmung des Geometerplans mit dem Einreich- bzw. Ausführungsplan in der Bauphase zum Verlassen des in der Baugenehmigung festgelegten Konsenses führen. Zur Wiedererlangung eines rechtlichen Konsenses können teure Änderungen am fertig gestellten Objekt notwendig werden, die bis zum Abbruch von Gebäudeteilen reichen können.

Um eine hohe Bauqualität im Sinne der Definition von Terhechte (Seite 9) zu erreichen sind alle am Bau Beteiligten gefordert. Dazu ist es einerseits notwendig auch über Qualitätsprobleme zu

sprechen, um aus Fehlern lernen zu können. Dies soll mit dem vorliegenden Bericht erreicht werden. Andererseits ist eine intensive und umfassende Diskussion über alle Aspekte die Qualität am Bau betreffend erforderlich. Die nachfolgende Aufzählung gibt einen Überblick über die wichtigsten Aspekte diese Thematik betreffend. Die Liste wurde dem „Dialog Bauqualität“ entnommen [BMBau; 2002].

- Qualität muss kommuniziert werden.
- Qualität muss beschrieben werden.
- Qualität muss geplant werden.
- Qualität muss kontrolliert werden.
- Qualität muss gelehrt und gelernt werden.
- Qualität muss beauftragt werden.
- Qualität muss weiterentwickelt werden.
- Qualität muss nachgefragt werden.

4 Beeinträchtigung von Bauwerken durch Abnutzung und Alterung

Die bestehenden Bauwerke weisen einen großen kulturellen und wirtschaftlichen Wert auf, den es zu erhalten gilt. Durch die Zunahme des Gebäudebestandes kommt der Bauwerkserhaltung in Zukunft eine noch größere Bedeutung zu. Des Öfteren wird auch in Zusammenhang mit der Beeinträchtigung von Bauwerken durch Abnutzung und Alterung der Begriff Bauschaden verwendet. Hier ist aber zwischen der langsamen Änderung der Funktionstüchtigkeit von Bauwerken aufgrund der Umweltbedingungen und der Nutzung, und Schäden die durch mangelnde Instandhaltung verursacht werden, zu unterscheiden. Zur genaueren Abgrenzung der Begriffe sind im nachfolgenden zuerst die gesetzlichen Bestimmungen für die Erhaltung von Gebäuden angeführt. Daran schließt eine Gegenüberstellung der Normen aus Deutschland, der Schweiz und Österreich, die sich mit den Begriffen der Instandhaltung bzw. deren Kosten befassen, an.

4.1 Gesetzliche Bestimmungen

Die wichtigsten Bestimmungen bezüglich den Erhaltungspflichten nach dem Allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuch (ABGB), dem Mietrechtsgesetz (MRG), dem Wohnungseigentumsgesetz (WEG) und dem Wohnungsgemeinnützigkeitsgesetz (WGG) werden anschließend angeführt.

4.1.1. Bestimmungen des Allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuches

Die Pflicht für die Erhaltung eines Gebäudes ist im § 1096 explizit und im § 1319 implizit über die Verpflichtung zum Schadenersatz geregelt.

Wechselseitige Rechte

1. In Hinsicht auf Überlassung, Erhaltung, Benützung;

§ 1096. (1) Vermieter und Verpächter sind verpflichtet, das Bestandstück auf eigene Kosten in brauchbarem Stande zu übergeben und zu erhalten und die Bestandsinhaber in dem bedungenen Gebrauche oder Genusse nicht zu stören. Ist das Bestandstück bei der Übergabe derart mangelhaft oder wird es während der Bestandszeit ohne Schuld des Bestandsnehmers derart mangelhaft, dass es zu dem bedungenen Gebrauche nicht taugt, so ist der Bestandnehmer für die Dauer und in dem Maße der Unbrauchbarkeit von der Entrichtung des Zinses befreit. Auf diese Befreiung kann bei der Miete unbeweglicher Sachen im voraus nicht verzichtet werden [Dittrich, Tades; 2005].

Die Brauchbarkeit einer Bestandsache richtet sich nach dem Vertragszweck, bei fehlender Vereinbarung ist von einer mittleren Brauchbarkeit auszugehen.

Nach § 1096 ABGB ist der Vermieter zu allen Erhaltungsarbeiten verpflichtet. In Mietverträgen kann die Erhaltungspflicht auf die Mieter teilweise oder ganz überwältzt werden.

Von der Verbindlichkeit zum Schadenersatz:

6. durch ein Bauwerk;

§ 1319. Wird durch Einsturz oder Ablösung von Teilen eines Gebäudes oder eines anderen auf einem Grundstück aufgeführten Werkes jemand verletzt oder sonst ein Schaden verursacht, so ist der Besitzer des Gebäudes oder Werkes zum Ersatze verpflichtet, wenn die Ereignung die Folge der mangelhaften Beschaffenheit des Werkes ist und er nicht beweist, dass er alle zur Abwendung der Gefahr erforderliche Sorgfalt angewendet habe [Dittrich, Tades; 2005].

Demnach ist durch den Besitzer eine Gefährdung von Personen oder Sachen durch den Einsturz oder Ablösung von Teilen eines Gebäudes hintanzuhalten, um Haftungsansprüche zu entgehen. Dabei ist entsprechende Sorgfalt anzuwenden. Die mangelfreie Beschaffenheit des Werkes durch den Erhalter wird dabei vorausgesetzt. Auf Bäume ist der § 1319 analog anzuwenden. Die Erhaltungspflichten für Wege sind im § 1319a ABGB geregelt.

In der Praxis der Rechtsprechung kommt es auch zu einer Ausdehnung des unmittelbaren Anwendungsbereichs des § 1319 ABGB's über den Wortlaut der Bestimmung („Einsturz oder Ablösung“) hinaus.

4.1.2. Bestimmungen des Mietrechtsgesetzes

Die Regelungen des MRG's bezüglich der Erhaltung und Verbesserung sind umfassend und gliedern sich in Bestimmungen über die Erhaltung § 3 und die nützliche Verbesserung durch bautechnische Maßnahmen § 4. Ergänzende Vorschriften sind den §§ 5 und 6 zu entnehmen. Bestimmungen über die Finanzierung der Kosten für größerer Erhaltungsarbeiten finden sich in den §§ 18, 18a und 18b. Zur Erläuterung der Begriffe sind hier jeweils die ersten Abschnitte der §§ 3 und 4 des MRG's angeführt.

Erhaltung

§ 3. (1) Der Vermieter hat nach Maßgabe der rechtlichen, wirtschaftlichen und technischen Gegebenheiten und Möglichkeiten dafür zur Sorgen, dass das Haus, die Mietgegenstände und die der gemeinsamen Benützung der Bewohner des Hauses dienenden Anlagen im jeweils ortsüblichen Standard erhalten werden. Im übrigen bleibt § 1096 ABGB unberührt [Dittrich, Tades; 2005].

Nützliche Verbesserung durch bautechnische Maßnahmen

§ 4. (1) Der Vermieter hat nützliche Verbesserungen des Hauses oder einzelner Mietgegenstände nach Maßgabe der rechtlichen, wirtschaftlichen und technischen Gegebenheiten und Möglichkeiten durchzuführen, soweit dies im Hinblick auf den allgemeinen Erhaltungszustand des Hauses zweckmäßig ist; hiebei ist nützlichen Verbesserungen des Hauses gegenüber nützlichen Verbesserungen einzelner Mietgegenständen der Vorrang einzuräumen [Dittrich, Tades; 2005].

Die gesetzliche Erhaltungspflicht des Vermieters ist, durch die Unwirtschaftlichkeit von Erhaltungsarbeiten des Gebäudes in dem der Mietgegenstand liegt mit Ausnahme gewisser privilegierter Arbeiten, begrenzt [Dittrich, Tades; 2005]. Der Vollständigkeit sei angemerkt, dass die Kosten für Erhaltungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen von den Betriebskosten zu unterscheiden sind.

4.1.3. Bestimmungen des Wohnungsgemeinnützigkeitsgesetzes

Die gesetzlichen Bestimmungen des Wohnungsgemeinnützigkeitsgesetzes bezüglich der Erhaltung sind nahezu identisch mit dem Mietrechtsgesetz. Die Unterscheidung erfolgt ebenfalls zwischen der Erhaltung und der nützlichen Verbesserung durch bautechnische Maßnahmen. Daher wurde auf eine ausführlichere Darstellung verzichtet.

4.1.4. Bestimmungen des Wohnungseigentumsgesetzes

Die Regelungen bezüglich der Erhaltung von Wohnungseigentumsobjekten sind ähnlich umfangreich wie im Mietrechtsgesetz, sie können daher auch nur auszugsweise und gekürzt angegeben werden.

Nutzung, Änderung und Erhaltung des Wohnungseigentumsobjekts

§ 16. ... (3) Der Wohnungseigentümer hat das Wohnungseigentumsobjekt und die dafür bestimmten Einrichtungen, insbesondere die Strom-, Gas- und Wasserleitungen sowie die Beheizungs- und sanitären Anlagen, auf seine Kosten so zu warten und in Stand zu halten, dass den anderen Wohnungseigentümern kein Nachteil erwächst. Er hat ferner das Betreten und die Benützung des Wohnungseigentumsobjektes zu gestatten, soweit dies zur Erhaltung der allgemeinen Teile der Liegenschaft und der Behebung ernster Schäden des Hauses erforderlich ist; für die vermögensrechtlichen Nachteile, die er dadurch erleidet, ist er von der Eigentümergemeinschaft zu entschädigen [Dittrich, Tades; 2005].

Ordentliche Verwaltung

§ 28. (1) ... 1. die ordnungsgemäße Erhaltung der allgemeinen Teile der Liegenschaft im Sinne des § 3 MRG, einschließlich der baulichen Veränderungen, die über den Erhaltungszweck nicht hinausgehen, und der Behebung ernster Schäden des Hauses in einem Wohnungseigentumsobjekt, ... [Dittrich, Tades; 2005].

Die Verpflichtung für die Erhaltung eines Wohnungseigentumsobjekts ist aufgeteilt. Für die allgemeinen Teile eines Gebäudes ist die Verwaltung verantwortlich, für die Wohnung der Wohnungseigentümer. Die Aufteilung ist ähnlich dem Mietrechtsgesetz, da wie beschrieben ein Teil der Erhaltungspflicht auf den Mieter überwältzt werden kann.

Entsprechend dem Sprachgebrauch und der Entwicklungsgeschichte der Gesetze werden teilweise unterschiedliche Begriffe für die Beseitigung von Beeinträchtigungen an Bauwerken durch Abnutzung und Alterung verwendet. Am öftesten wird der Begriff Erhaltung verwendet. Unter diesem Begriff werden einerseits die laufenden Instandhaltungsarbeiten subsumiert und andererseits die

Behebung von Schäden. Zur genaueren Differenzierung der Begriffe wird ein Vergleich der einschlägigen Normen aus Deutschland, der Schweiz und Österreich durchgeführt.

4.2 Normen

4.2.1 Definitionen gemäß DIN 31 051

Die Norm DIN 31 051 „Instandhaltung - Begriffe und Maßnahmen“ hat zum Inhalt die mit sehr unterschiedlichen Begriffsinhalten verwendeten Benennungen zu vereinheitlichen und damit die Verständigung in diesem Bereich zu verbessern. Sie wurde vom Normenausschuss Maschinenbau im DIN vorgelegt. In Ermangelung anderer Regelwerke wird im Bauwesen auch auf diese Norm zurückgegriffen und die Begriffe entsprechend den Festlegungen verwendet. Die Definitionen der vier Grundbegriffe werden angeführt.

Instandhaltung *Maßnahmen zur Bewahrung und Wiederherstellung des Sollzustandes sowie zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes von technischen Mittel eines Systems. [DIN 31 051; 1985]*

Der Begriff Instandhaltung beinhaltet die Maßnahmen der Wartung, Inspektion und Instandsetzung.

Wartung *Maßnahmen zur Bewahrung des Sollzustandes von technischen Mitteln eines Systems.*

Inspektion *Maßnahmen zu Feststellung und Beurteilung des Istzustandes von technischen Mitteln eines Systems.*

Instandsetzung *Maßnahmen zur Wiederherstellung des Sollzustandes von technischen Mitteln eines Systems. [DIN 31 051; 1985]*

Instandhaltung wurde im Sinne dieser Norm als Oberbegriff definiert und umfasst die Gesamtheit aller erforderlichen Maßnahmen. Die Einzelmaßnahmen sind in der Reihenfolge ihrer zeitlichen und logischen Aufeinanderfolge auszuführen und orientieren sich an der Instandhaltungsstrategie des Unternehmens.

4.2.2 Definitionen gemäß SIA 469

Die Schweizer begannen sich schon früh mit der Thematik der Bauwerkserhaltung auseinanderzusetzen. Die aktuelle Ausgabe der SIA 469 „Erhaltung von Bauwerken“ stammt aus dem Jahr 1997 und ersetzte die Empfehlung SIA 169 „Erhaltung von Ingenieur-Bauwerken“ von 1987. In der SIA 469 werden die Maßnahmen und Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Bauwerkserhaltung systematisch geordnet, Standardabläufe festgelegt und die entsprechenden Begriffe definiert. Auch werden die Erhaltungsziele umfassend dargestellt. Weiters wird beschrieben welche Dokumente die Bauwerksakten für die zweckmäßige Bauwerkserhaltung enthalten sollen. Die Norm wurde speziell für das Bauwesen entwickelt und gilt für alle Arten von Bauwerken. Nachfolgend sind das Ablaufschema und die wichtigsten Begriffsdefinitionen angegeben.

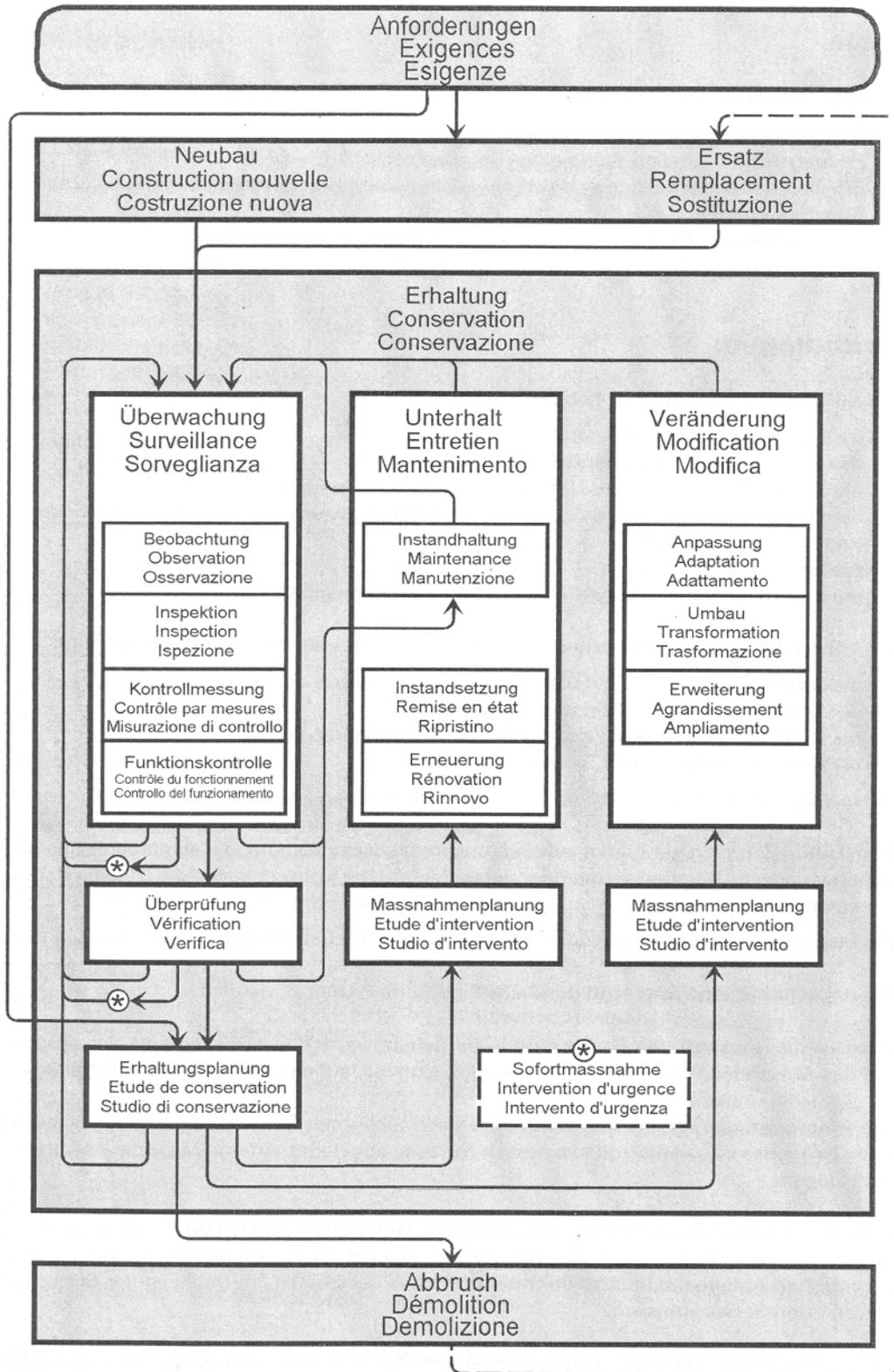


Abbildung 23: Ablaufschema zur Bauwerkserhaltung [SIA 469; 1997]

Anpassung

Anpassen eines Bauwerks an neue Anforderungen, ohne wesentliche Eingriffe in das Bauwerk.

<i>Bauwerkserhaltung</i>	<i>Gesamtheit der Tätigkeiten und Maßnahmen zur Sicherstellung des Bestandes sowie der materiellen und kulturellen Werte eines Bauwerks.</i>
<i>Erneuerung</i>	<i>Wiederherstellen eines gesamten Bauwerks oder von Teilen desselben in einem mit dem ursprünglichen Neubau vergleichbaren Zustand.</i>
<i>Erweiterung</i>	<i>Anpassen an neue Anforderungen durch Hinzufügen neuer Bauwerksteile.</i>
<i>Instandhaltung</i>	<i>Bewahren der Gebrauchstauglichkeit durch einfache und regelmäßige Maßnahmen.</i>
<i>Instandsetzung</i>	<i>Wiederherstellen der Sicherheit und der Gebrauchstauglichkeit für eine festgesetzte Dauer.</i>
<i>Umbau</i>	<i>Anpassung an neue Anforderungen, mit wesentlichen Eingriffen in das Bauwerk.</i>
<i>Unterhalt</i>	<i>Bewahren oder Wiederherstellen eines Bauwerks ohne wesentliche Änderung der Anforderungen.</i>
<i>Veränderung</i>	<i>Eingreifen in ein Bauwerk zwecks Anpassung an neue Anforderungen. [SIA 469, 1997]</i>

Die Begriffsdefinitionen und das Ablaufschema können in Österreich ohne Adaptionen verwendet werden. Eine direkt vergleichbare ÖNORM existiert nicht.

4.2.3. Definitionen gemäß ÖNORM B 1801-2

Für die Definition der Begriffe für die Bauwerkserhaltung in Österreich kann weiters die ÖNORM B 1801-2 „Kosten im Hoch- und Tiefbau, Objektdaten - Objektnutzung“ herangezogen werden. Die ÖNORM behandelt die nutzungsorientierte Kostengliederung innerhalb des Lebenszyklus von baulichen Objekten. Die Nutzungskosten werden in sieben Hauptgruppen unterteilt. Eine Hauptgruppe sind die Erhaltungskosten, die wiederum in drei Untergruppen gegliedert ist.

<i>Erhaltungskosten</i>	<i>Kosten für die Gesamtheit aller Maßnahmen, um den Bestand der Bau-substanz und ihres Wertes zu sichern.</i>
<i>Instandhaltungskosten</i>	<i>Kosten der Erhaltung durch einfache und regelmäßig wiederkehrende Maßnahmen, um die Funktionstauglichkeit zu erhalten, z.B. Ausbesserungsmaßnahmen, Reparaturen, Beseitigung von Elementarschäden.</i>
<i>Instandsetzungskosten</i>	<i>Kosten der Erhaltung, um die Funktionstauglichkeit zu verlängern, z.B. Austausch von Bauteilen und technische Anlagen.</i>
<i>Restaurierungskosten</i>	<i>Kosten für die Herstellung eines früheren Zustandes, wobei die vorhandene Substanz bewahrt wird. [ÖNORM B 1801-2; 1997]</i>

Wie in der Schweiz wird die Instandhaltung als regelmäßige Maßnahmen beschrieben. Im Gegensatz dazu dienen Instandsetzungsmaßnahmen zur Verlängerung der Dauer der Gebrauchstauglichkeit. Unter der Erhaltung wird die Gesamtheit aller Maßnahmen zur Sicherung des Bestandes verstanden.

4.3. Bezugsgrößen

Voraussetzung zur Abschätzung des Erhaltungszustandes des Gebäude- bzw. Wohnungsbestandes ist die Beschreibung des Gesamtbestandes. Die Daten der Gebäude- und Wohnungszählung 2001 (GWZ 2001) liegen seit Dezember 2004 vollständig vor. Zum Stichtag der Zählung dem 15. Mai 2001 wurden 2,046.712 Gebäude und 3,863.271 Wohnungen gezählt. Bei den Gebäuden entspricht das einem Zuwachs von 13,1 % gegenüber der letzten Gebäude- und Wohnungszählung des Jahres 1991, bei den Wohnungen ergibt sich ein Plus von 13,9 %. Die Entwicklung des Bestandes seit 1951 ist in den zwei nachfolgenden Tabellen dargestellt.

Tabelle 13: Häuser-(Gebäude-)bestand 1951 bis 2001 nach Bundesländern [Statistik Austria; 2004].

Bundesland	1951	1961	1971	1981	1991	2001	Messzahl
							2001 1951=100
Österreich	896.030	1,049.953	1,259.533	1,586.841	1,809.060	2,046.712	228
Burgenland	58.504	66.617	76.247	93.413	103.529	114.403	196
Kärnten	69.767	84.795	102.991	126.574	143.929	162.075	232
Niederösterreich	259.037	293.843	346.328	437.073	494.198	553.604	214
Oberösterreich	150.518	180.788	216.880	269.652	307.850	352.326	234
Salzburg	44.683	55.867	70.624	87.259	102.691	119.818	268
Steiermark	150.087	176.329	211.615	257.046	288.802	325.822	217
Tirol	58.193	72.000	94.192	116.875	138.537	161.261	277
Vorarlberg	32.293	40.680	52.487	64.628	75.831	89.236	276
Wien	72.948	79.034	88.169	134.321	153.693	168.167	231

Bis 1971 wurden die Häuser (Bauten mit Hausnummern) erfasst, ab 1981 sämtliche Gebäude mit Ausnahme landwirtschaftlicher Wirtschaftsgebäude und Kleingebäude.

Tabelle 14: Wohnungsbestand 1951 bis 2001 nach Bundesländern [Statistik Austria; 2004].

Bundesland	1951	1961	1971	1981	1991	2001	Messzahl
							2001 1951=100
Österreich	2,138.001	2,249.678	2,665.942	3,052.037	3,393.271	3,863.262	181
Burgenland	72.592	76.205	85.126	99.956	110.920	126.269	174
Kärnten	127.224	127.281	160.698	189.603	223.267	260.541	205
Niederösterreich	443.733	450.735	515.949	591.162	648.471	738.235	166
Oberösterreich	312.315	324.923	383.483	451.122	513.150	604.299	193
Salzburg	96.452	96.384	129.694	168.971	200.860	238.480	247
Steiermark	304.824	318.270	372.029	425.076	469.527	532.470	175
Tirol	113.650	121.072	160.162	203.762	249.774	303.632	267
Vorarlberg	52.986	58.034	77.290	101.210	123.211	148.591	280
Wien	614.225	675.774	781.511	821.175	853.091	910.745	148

Gebäude sind freistehende oder - bei zusammenhängender Bauweise - klar gegeneinander abgegrenzte Baulichkeiten, deren verbaute Fläche mindestens 20 Quadratmeter beträgt. In Wohnhausanlagen bzw. größeren Wohnobjekten galt im Rahmen der GWZ - unabhängig von der Hausnummerierung - jedes Stiegenhaus als eigenes Gebäude. Reihenhäuser mit direktem Eingang von außen gelten auch als eigenes Gebäude [Statistik Austria; 2004a].

Als Wohnung gilt ein Raum oder gelten mehrere Räume mit Nebenräumen, die eine in sich abgeschlossene Einheit bilden und mindestens mit Küche oder Kochnische ausgestattet sind [Statistik Austria; 2004a].

Ein Parameter für die Beurteilung des Erhaltungszustandes ist die Altersstruktur der Gebäude bzw. Wohnungen. Aus Gründen der internationalen Vergleichbarkeit erfolgt nur die Angabe der Altersstruktur der Wohnungen. Die Altersstruktur der Gebäude ist in allen Bundesländern außer Wien sehr ähnlich der Altersstruktur der Wohnungen. Zur besseren Übersichtlichkeit wurden die Ergebnisse graphisch dargestellt.

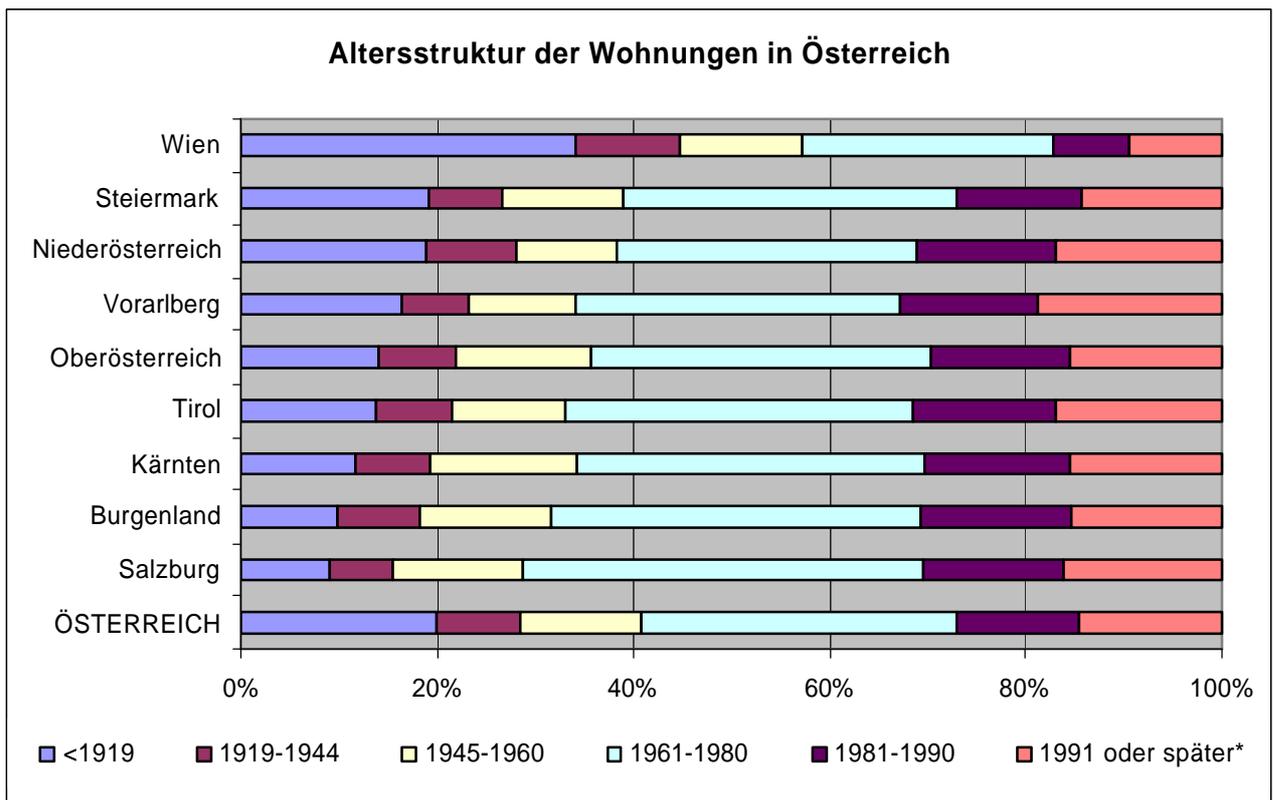


Abbildung 24: Altersstruktur des Wohnungsbestandes in Österreich [Statistik Austria; 2004 a-].
*bzw. nicht rekonstruierbar

Die Gegenüberstellung der Altersstruktur der Wohnungen nach Bundesländern ergibt ein recht homogenes Bild. Nur Wien weist eine etwas andere Altersstruktur der Wohnungen auf. Der Anteil der Wohnungen die vor 1919 gebaut wurden beträgt 34 %. Dies ist auf den hohen Bestand an Gründerzeithäusern zurückzuführen. Wie schon erwähnt ergeben sich beim Vergleich der Alters-

struktur der Wohnungen mit der der Gebäude nur geringe Unterschiede. Die größten Abweichungen ergeben sich für Wien bzw. für die Bauperiode von 1961 bis 1980. In Wien beträgt der Anteil der Gebäude die älter als 86 Jahren sind (vor 1919 gebaut) „nur“ 20,8 %. Der Prozentsatz ist damit wesentlich geringer als der angeführte Wert für die Wohnungen. Dagegen ist der Anteil der Gebäude die von 1991 bis 2001 errichtet wurden mit 16,4 % höher, als der Anteil der Wohnungen (9,4 %) die in diesen zehn Jahren errichtet wurden. Worauf die Abweichungen in der Bauperiode von 1961 bis 1980 zurückzuführen sind, kann nicht eindeutig geklärt werden. Aufgrund der Wohnbaustatistikverordnung von 1980 kam es zu Nachmeldungen von, in den Jahren von 1972 bis 1979 fertig gestellten, Wohnungen. Diese Wohnungen wurden alle mit dem Fertigstellungsjahr 1980 in die Statistik aufgenommen. Bei den Gebäudezählungen wurden bis 1971 die Häuser (Bauten mit Hausnummern) erfasst, ab 1981 sämtliche Gebäude mit Ausnahme landwirtschaftlicher Wirtschaftsgebäude und Kleingebäude.

In der Gegenüberstellung mit anderen EU-Staaten ist die Altersstruktur der Wohnungen in Österreich am ehesten mit Belgien zu vergleichen. Italien weist einen erheblich höheren Anteil an Wohnungen auf, die in den Jahren von 1946 bis 1970 gebaut wurden. Irland und Portugal weisen mit mehr als 40 % den höchsten Anteil von Wohnungen auf die nach 1980 errichtet wurden.

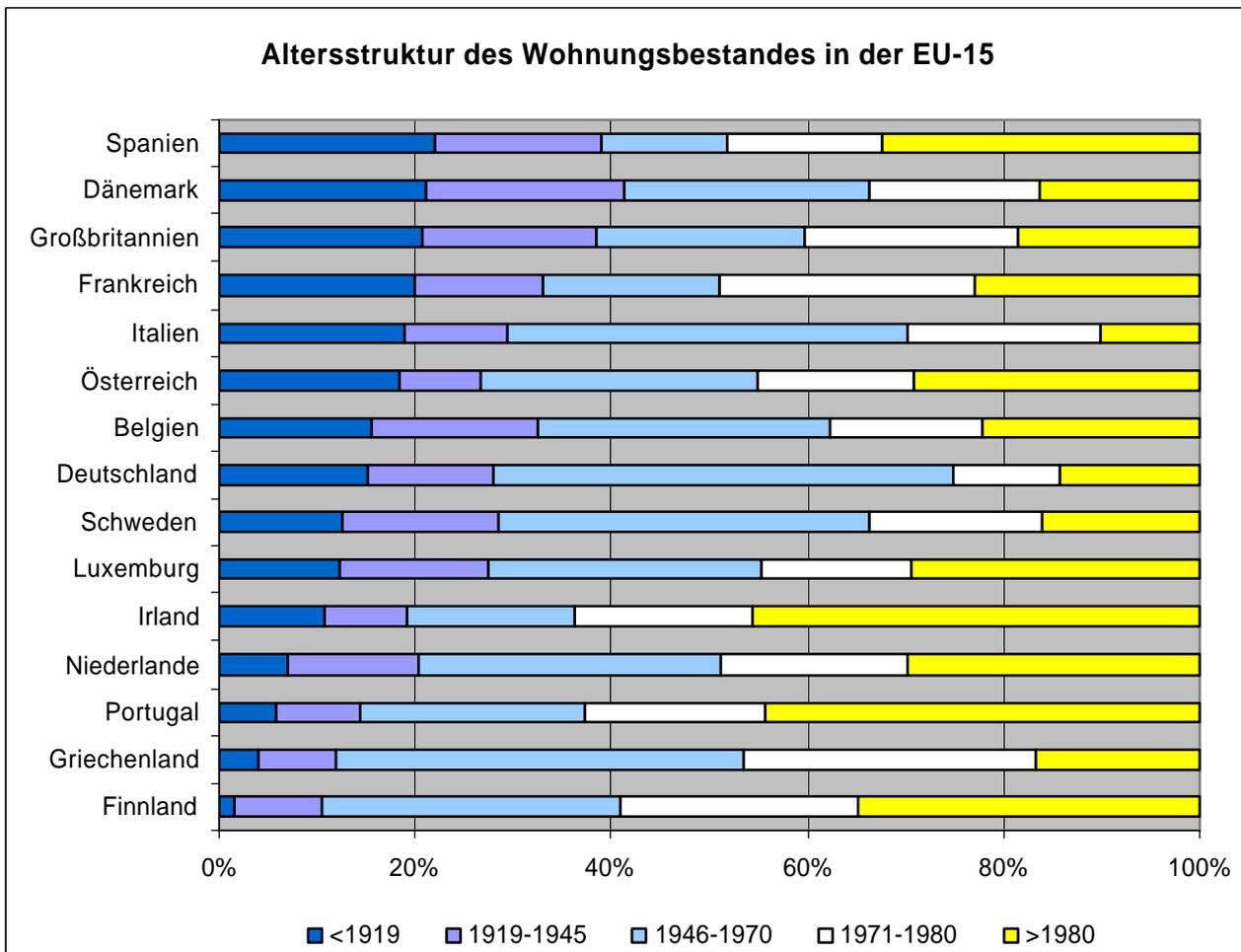


Abbildung 25: Altersstruktur des Wohnungsbestandes in der EU-15 [Nielsen; 2004; verändert].

4.4. Instandhaltungszyklen

Die technische Lebensdauer von Gebäuden wird im Wesentlichen von der Dauerhaftigkeit des Rohbaus bestimmt. Im Allgemeinen wird die Lebensdauer der Tragstruktur eines Gebäudes mit 80 bis 100 Jahren angegeben. Andere Teile eines Gebäudes weisen eine kürzere Lebensdauer auf. Entsprechend dem Alterungsverhalten der Bauteile müssen diese instand gesetzt oder ausgetauscht werden. Das Alterungsverhalten wird beeinflusst durch die Ausführungsqualität, die Lage des Bauteils, die Intensität der Nutzung bzw. Pflege und durch die Art des Bauteils selbst. In der Schweiz wurde zu diesem Themenkomplex Mitte der neunziger Jahre der letzten Jahrhunderts umfangreiche Untersuchungen durchgeführt und darauf aufbauend Rechenmodelle zur Prognose der Restlebensdauer entwickelt. Nachfolgend wird ein kurzer Überblick über die Ergebnisse gegeben.

Zunächst sei hier noch einmal auf den Unterschied zwischen Instandhaltung und Instandsetzung eingegangen. Unter der Instandhaltung versteht man das Bewahren der Gebrauchstauglichkeit durch einfache und regelmäßige Maßnahmen [SIA 469; 1997]. Sie dient der Werterhaltung. Trotzdem nehmen Qualität und Wert des Bauwerks aufgrund der Alterung und Abnutzung mit der Zeit ab. Wird die Instandhaltung vernachlässigt beschleunigt sich der Verlust der Gebrauchstauglichkeit. Im Gegensatz dazu dient die Instandsetzung der Wiederherstellung der Gebrauchstauglichkeit und Sicherheit für eine festgelegte Dauer [SIA 469; 1997]. D.h. durch die Durchführung von Maßnahmen größeren Umfangs wird die Werterhaltung des Bauwerks ermöglicht.

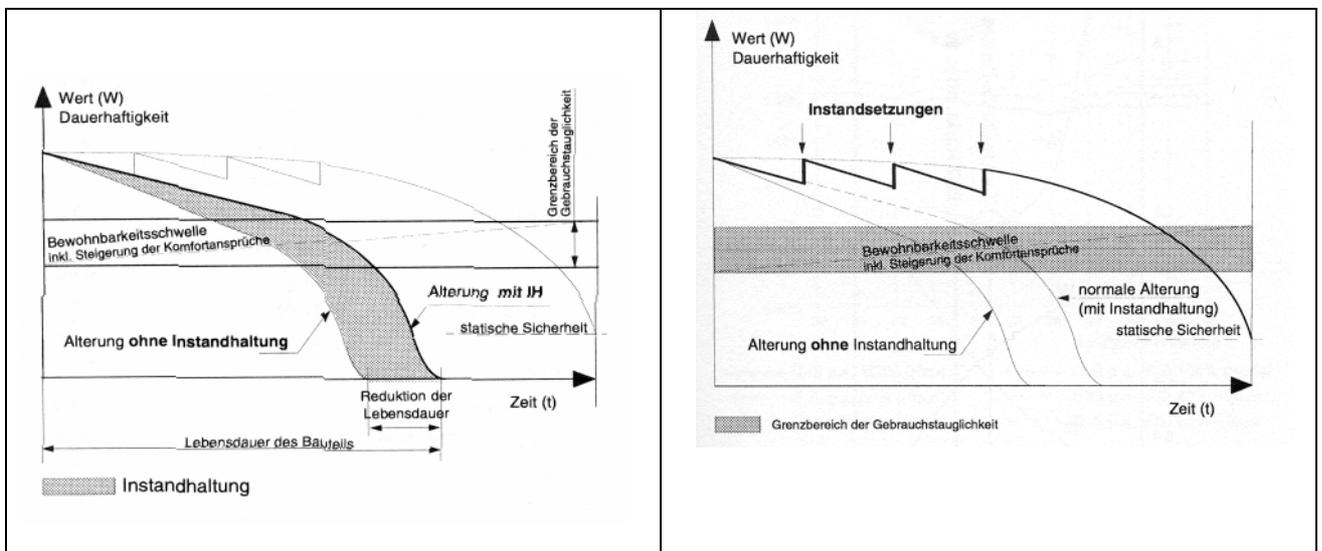


Abbildung 26: Instandhaltung, Instandsetzungszyklen [Christen, Meyer-Meierling; 1999].

Ausgehend von dem durchschnittlichen Lebenszyklus eines Gebäudes von 80 bis 100 Jahren ergeben sich Instandsetzungszyklen von ca. 30 Jahren. Einen großen Einfluss auf Häufigkeit und die Kosten der Instandsetzung haben Materialwahl und Konstruktionsart der Bauteile. Diese Festlegungen werden meist sehr früh in der Planungsphase getroffen. Die Möglichkeit der Beeinflussung der Kosten für die Instandhaltung und Instandsetzung sind am Beginn des Planungsprozesses am

größten und fällt bis zum Ende der Herstellungsphase stark ab. In der Nutzungs- und Abbruchphase ist die Beeinflussbarkeit dieser Kosten minimal.

Von der technischen Lebensdauer von Gebäuden und Gebäudeteilen ist die wirtschaftliche Lebensdauer zu unterscheiden. Die wirtschaftliche Lebensdauer von Büro- und Verwaltungsgebäuden beträgt in vielen Fällen aufgrund der veränderten Randbedingungen nur 15 bis 20 Jahre. D.h. Bauteile werden vor dem Erreichen der technischen Lebensdauer durch neue ersetzt.

Einen großen Einfluss auf den Erhaltungszustand des Gebäudebestands hat weiters, welche Bewirtschaftungsstrategie verfolgt wird. Welche Strategie gewählt wird von den betroffenen Akteuren und deren Prioritäten bestimmt. Für Wohnungsbestände gelten dabei andere Voraussetzungen als für Immobilienbestände von Unternehmen oder Versicherungen. Prinzipiell kann man drei Strategien unterscheiden:

- Abbruchstrategie: d.h. Bewirtschaftung auf Abbruch, keine bzw. nur geringfügige Unterhaltungsmaßnahmen;
- Substanzerhaltungsstrategie, d.h. Instandhaltung bzw. Instandsetzung;
- Erneuerungs- und Wertvermehrungsstrategie, d.h. Anpassung durch Modernisierung bzw. Um-, An- oder Ausbau.

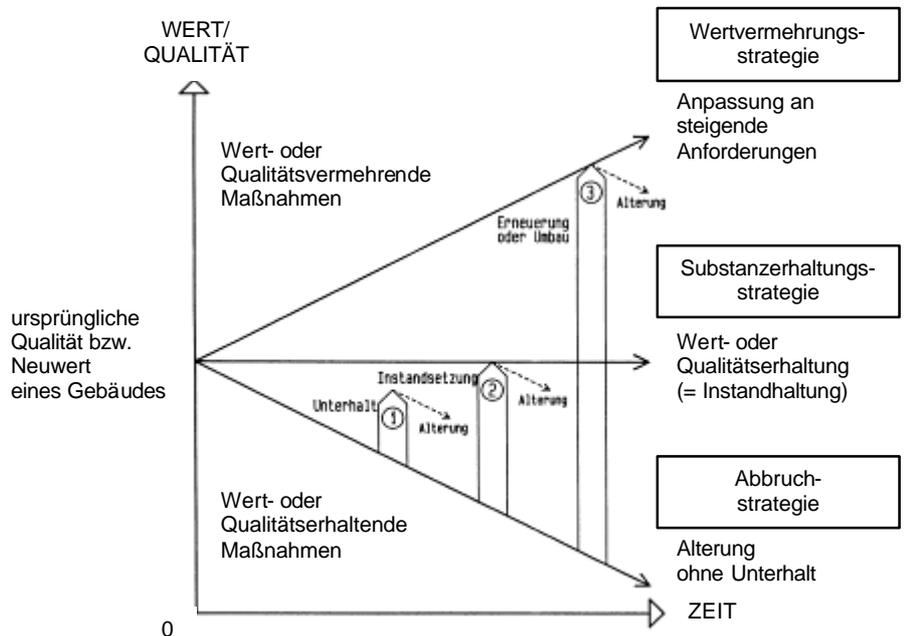


Abbildung 27: Prinzipielle Strategien der Bewirtschaftung [IPBAU; 1991].

Die Intervalle der Maßnahmen zur Erhaltung werden durch die angewandte Strategie bestimmt. Wird eine Abbruchstrategie verfolgt werden Bauteile wenn überhaupt erst nach Ablauf der funktionalen Lebensdauer ersetzt (Ausfallstrategie). In den anderen Fällen erscheint die Anwendung einer Präventivstrategie sinnvoller. Der Austausch von Bauteile erfolgt nach festgelegten Regeln die auf die Restlebensdauer Bezug nehmen. Dadurch sollen Folgeschäden durch schadhafte Bauteile vermieden werden.

4.5 Beurteilung des Erhaltungszustandes des Gebäudebestandes

Ausgehend von den theoretischen Instandsetzungszyklen erfolgt die Beurteilung des Erhaltungszustandes des Gebäudebestandes in Österreich. Zur Beurteilung wurde die Daten der Gebäude- und Wohnungszählungen 1991 und 2001 herangezogen. Von der Statistik Austria wurden die nachträglich durchgeführten baulichen Maßnahmen an Gebäuden erhoben. Folgende drei dieser Maßnahmen wurden als Indikator des Erhaltungszustandes herangezogen, die Dachneudeckung, die Erneuerung der Fenster und die Fassadenerneuerung. Zwischen den Zählungen 1991 und 2001 gibt es bei zwei Maßnahmen leichte Abweichungen in der Beschreibung. 1991 wurde die Erneuerung der Fenster im ganzen Gebäude erhoben, 2001 wurde nach der Erneuerung der Fenster im überwiegenden Teil des Gebäudes gefragt. Bei der Fassadenerneuerung wurde 2001 zwischen Fassadenerneuerung mit und ohne Wärmedämmung unterschieden. Diese Unterscheidung erfolgte 1991 noch nicht. Um einen direkten Vergleich zu ermöglichen wurden die Angaben über die Anzahl der durchgeführten Maßnahmen an der Fassade in der Auswertung 2001 addiert. In beiden Zählungen wurden nur die baulichen Maßnahmen erhoben die an Gebäuden erfolgten die zum Zeitpunkt der Durchführung der Zählung älter als zehn Jahre waren. D.h. bauliche Maßnahmen die an Gebäuden gesetzt wurden, die zum Zählungstichtag jünger als zehn Jahre waren wurden nicht berücksichtigt.

Von besonderem Interesse wäre eine Aufschlüsselung der gesetzten Instandhaltungsarbeiten entsprechend der Alterstruktur der Gebäude. Im Zuge der Gebäude- und Wohnungszählung 2001 wurde nicht mehr nach dem Zeitpunkt der Errichtung des Gebäudes d.h. nach der Bauperiode gefragt, sondern das Alter aus den Angaben des Gebäude- und Wohnungsregisters rekonstruiert. Daher erfolgte die Auswertung nur nach dem Eigentümer, nach der Art des Gebäudes und nach Bundesländern.

Zur Einstufung der Ergebnisse seien hier die aus den theoretischen Instandhaltungszyklen abgeleitete Vergleichswerte angegeben. Ausgehend von einem hundertjährigen Lebenszyklus eines Gebäudes ergibt sich bei zweimaliger Instandsetzung in Intervall von 33 Jahren. D.h. innerhalb von 33 Jahren muss bei jedem Haus das Dach und die Fassaden mit den Fenstern erneuert werden. Bezogen auf den Gesamtbestand müssen zwei Prozent aller Gebäude pro Jahr Instandhaltungsmaßnahmen unterzogen werden, um dem Gesamtbestand zu erhalten. Alle zehn Jahre dem Intervall der Gebäude- und Wohnungszählung zwanzig Prozent. Dies ist ausreichend weil der Bestand alle hundert Jahre erneuert wird und in den ersten 33 Jahren nach der Errichtung keine Maßnahmen notwendig sind. Der Kehrwert aus dem Prozentsatz der pro Jahr instand gesetzten Gebäude ergibt die Anzahl der Jahre die es dauern würde bis der Gesamtbestand einmal saniert worden wäre (ohne Berücksichtigung von Neubauten und Abbruch). Diese Zahl ist nicht gleich zusetzen mit dem Instandsetzungsintervall. Für ein Instandsetzungsintervall von 33 Jahre ergibt die Vergleichszahl 50 Jahre. Diese „Jahreszahlen“ sind besser vergleichbar und anschaulicher als die Prozentwerte, daher wurden sie eingeführt. Für andere Lebenszyklen und Instandhaltungsintervalle sind die Vergleichswerte in der Tabelle 15 zusammengefasst.

Tabelle 15: Vergleichswerte für verschiedene Lebenszyklen und Instandhaltungsintervalle von Gebäuden.

Lebenszyklus	Instandsetzungsintervalle	Prozent der pro Jahr instand gesetzten Gebäude bezogen auf den Gesamtbestand	Prozent der alle zehn Jahre instand gesetzten Gebäude bezogen auf den Gesamtbestand	Dauer der Instandsetzung des Gesamtbestandes
Jahre	Jahre	[%]	[%]	Jahre
90	30	2,2	22	50
100	33	2,0	20	45
120	40	1,67	16,7	60
100	50	1,0	10	100

Die Auswertung ergab folgende Ergebnisse die in den Tabellen 16 bis 19 auf den nachfolgenden Seiten zusammengestellt sind. Der Anteil der Gebäude, an denen in der letzten Periode von 1991 bis 2001 eine der angeführten baulichen Maßnahmen durchgeführt wurde, ist gestiegen. Dies gilt auch für fast alle Einzelauswertungen. In den letzten zehn untersuchten Jahren wurden in Österreich am häufigsten die Fenster erneuert und zwar bei 15,19 % aller Gebäude. Dies entspricht einem Instandsetzungsintervall von mehr als 40 Jahren. In der Periode davor wurden bundesweit am häufigsten die Fassaden instand gesetzt, bei insgesamt 255.570 Gebäuden. Das ergibt eine Quote bezogen auf den Gesamtbestand von 1991 von 1,41 % pro Jahr. Im Vergleich zu den anzustrebenden Instandsetzungsintervallen von 30 bzw. 33 Jahren ist der Erhaltungszustand Österreichweit als nicht ganz ausreichend einzustufen.

Ein signifikanter Unterschied konnte bei der Auswertung der durchgeführten Maßnahmen nach Eigentümern festgestellt werden. Den besten Erhaltungszustand weisen die Gebäude im Eigentum von gemeinnützigen Bauvereinigungen auf. Bei über 2,0 % aller Gebäude wurden jährlich Erhaltungsarbeiten an den Fassaden durchgeführt. Dies entspricht einem Instandsetzungsintervall zwischen 30 und 33 Jahren und damit exakt den anzustrebenden theoretischen Wert. Bei den Fenstern wurde in der Periode von 1991 bis 2001 auch fast der Wert von zwei Prozent erreicht. Die Dächer werden weniger oft repariert, aber immer noch häufiger als im Vergleich zu den anderen Eigentümern. Als insgesamt gut und ausreichend ist der Erhaltungszustand der Gebäuden im Eigentum von Gebietskörperschaften einzustufen. Wird aber unterteilt nach Bund, Ländern und Gemeinden ergeben sich große Verschiebungen. Für die Auswertungen liegen nur Daten aus der Gebäude- und Wohnungszählung 2001 vor (Tabelle 19, Seite 65). Demnach werden die meisten baulichen Maßnahmen an Gebäuden im Eigentum von Gemeinden durchgeführt. So wurden in den Jahren von 1991 bis 2001 an 21,6 % der Gebäude im Besitz von Gemeinden die Fenster erneuert und damit fast doppelt so häufig wie an Gebäuden im Besitz von Bund und Ländern. Ebenfalls häufiger werden von Gemeinden Arbeiten am Dach und der Fassade veranlasst. Insgesamt ist der Erhaltungszustand der Gebäude im Eigentum von Bund und Ländern als verbesserungswürdig einzustufen. Ziemlich genau dem Erhaltungszustand der Gebäude Österreichweit entsprechen Gebäude im Besitz von Privatpersonen. Als unterdurchschnittlich gut erhalten sind Gebäude im Besitz von juristischen Personen zu bewerten.

Tabelle 16: Auswertung der Instandhaltungsintervalle für Österreich und nach Eigentümern [Statistik Austria; 2004 a-j], [Statistik Austria; 1992 a-f], [Statistik Austria; 1993 a-c].

	GWZ 2001		GWZ 1991		Jährlich instand gesetzte Gebäude (gemittelt) (jiGg)	Dauer der Instandsetzung des Gesamt- bestandes (DIG) (Jahre)
	Anzahl	[%]	Anzahl	[%]		
Österreich						
Gebäude insgesamt	2,046.712		1,809.060			
Dachneudeckung	236.241	11,54	201.635	11,15	1,13	88
Fenster	310.834	15,19	246.289	13,61	1,44	69
Fassadenerneuerung	282.574	13,81	255.570	14,13	1,40	72
Eigentümer						
<i>Privatpersonen</i>						
Gebäude insgesamt	1,814.044		1,610.044			
Dachneudeckung	210.948	11,63	174.766	10,85	1,12	89
Fenster	274.019	15,11	221.338	13,75	1,44	69
Fassadenerneuerung	246.139	13,57	219.041	13,60	1,36	74
<i>Gemeinnützige Bauvereinigungen</i>						
Gebäude insgesamt	52.478		44.489			
Dachneudeckung	6.483	12,35	7.933	17,83	1,51	66
Fenster	10.315	19,66	6.968	15,66	1,77	57
Fassadenerneuerung	10.516	20,04	9.327	20,96	2,05	49
<i>Gebietskörperschaften</i>						
Gebäude insgesamt	78.848		79.971			
Dachneudeckung	9.667	12,26	10.421	13,03	1,26	79
Fenster	15.465	19,61	10.529	13,17	1,64	61
Fassadenerneuerung	13.897	17,63	14.506	18,14	1,79	56
<i>Sonstige juristische Personen</i>						
Gebäude insgesamt	101.342		74.556			
Dachneudeckung	9.143	9,02	8.515	11,42	1,02	98
Fenster	11.035	10,89	7.454	10,00	1,04	96
Fassadenerneuerung	12.022	11,86	12.696	17,03	1,44	69

Tabelle 17: Auswertung der Instandhaltungsintervalle nach Bundesländern [Statistik Austria; 2004 a-j], [Statistik Austria; 1992 a-f], [Statistik Austria; 1993 a-c].

Bundesland		GWZ 2001		GWZ 1991		jiGg	DIG
		Anzahl	[%]	Anzahl	[%]	[%]	Jahre
Burgenland	Gebäude insgesamt	114.403		103.529			
	Dachneudeckung	11.723	10,25	7.607	7,35	0,88	114
	Erneuerung der Fenster	20.637	18,04	12.343	11,92	1,50	67
	Fassadenerneuerung	20.382	17,82	14.776	14,27	1,60	62
Kärnten	Gebäude insgesamt	162.075		143.929			
	Dachneudeckung	23.784	14,67	19.195	13,34	1,40	71
	Erneuerung der Fenster	26.340	16,25	17.881	12,42	1,43	70
	Fassadenerneuerung	21.513	13,27	17.300	12,02	1,26	79
Nieder- österreich	Gebäude insgesamt	553.604		494.198			
	Dachneudeckung	55.881	10,09	49.385	9,99	1,00	100
	Erneuerung der Fenster	82.444	14,89	74.477	15,07	1,50	67
	Fassadenerneuerung	74.443	13,45	73.198	14,81	1,41	71
Ober- österreich	Gebäude insgesamt	352.326		307.850			
	Dachneudeckung	44.212	12,55	37.553	12,20	1,24	81
	Erneuerung der Fenster	56.206	15,95	48.701	15,82	1,59	63
	Fassadenerneuerung	48.119	13,66	41.689	13,54	1,36	74
Salzburg	Gebäude insgesamt	119.818		102.691			
	Dachneudeckung	14.747	12,31	12.385	12,06	1,22	82
	Erneuerung der Fenster	17.739	14,80	12.569	12,24	1,35	74
	Fassadenerneuerung	16.278	13,59	13.880	13,52	1,36	74
Steiermark	Gebäude insgesamt	325.822		288.802			
	Dachneudeckung	40.360	12,39	27.977	9,69	1,10	91
	Erneuerung der Fenster	50.456	15,49	36.155	12,52	1,40	71
	Fassadenerneuerung	47.428	14,56	41.409	14,34	1,44	69
Tirol	Gebäude insgesamt	161.261		138.537			
	Dachneudeckung	19.424	12,05	19.147	13,82	1,29	77
	Erneuerung der Fenster	21.954	13,61	17.160	12,39	1,30	77
	Fassadenerneuerung	19.388	12,02	18.204	13,14	1,26	79
Vorarlberg	Gebäude insgesamt	89.236		75.831			
	Dachneudeckung	10.058	11,27	10.369	13,67	1,25	80
	Erneuerung der Fenster	11.192	12,54	7.927	10,45	1,15	87
	Fassadenerneuerung	10.686	11,97	11.078	14,61	1,33	75
Wien	Gebäude insgesamt	168.167		153.693			
	Dachneudeckung	16.052	9,55	18.017	11,72	1,06	94
	Erneuerung der Fenster	23.866	14,19	19.076	12,41	1,33	75
	Fassadenerneuerung	24.337	14,47	24.036	15,64	1,51	66

Die Gliederung der Instandhaltungsintervalle nach Bundesländern ergab keine großen Abweichungen (Tabelle 17). Am häufigsten wurden im Burgenland von 1991 bis 2001 die Fenster erneuert, am wenigsten oft in Vorarlberg. Im Vergleich zum Österreichdurchschnitt errechneten sich für das Burgenland, Kärnten und die Steiermark für Periode der Gebäude- und Wohnungszählung 2001 überdurchschnittliche Werte, für Vorarlberg, Niederösterreich und Wien unterdurchschnittliche Werte. Die restlichen Werte Bundesländer entsprachen ungefähr dem Bundesdurchschnitt.

Die Auswertung nach der Art der Gebäude erbrachte wieder größere Unterschiede. Am besten erhalten sind Wohngebäude mit drei oder mehr Wohnungen. Die Werte sind vergleichbar mit den Werten für die gemeinnützigen Bauvereinigungen. In den Jahren 1991 bis 2001 wurde sehr viel in diese Gebäude investiert. In dieser Periode wird für die Fenster und die Fassaden der für ein Instandsetzungsintervall von 33 Jahre notwendige Prozentanteil von zwei Prozent am Gesamtbestand der Gebäude überschritten. Der Erhaltungszustand von Wohngebäuden mit ein oder zwei Wohnungen entspricht dem Österreichschnitt. Nichtwohngebäuden weisen einen erheblich schlechteren Erhaltungszustand auf. Über zwanzig Jahre gemittelt ergibt sich eine Rate von knapp unter bzw. über einen Prozent der jährlich instand gesetzten Gebäude. Hier sind Maßnahmen zur Erhöhung der Investitionen in den Bestand zu ergreifen.

Tabelle 18: Auswertung der Instandhaltungsintervalle nach Art der Gebäude [Statistik Austria; 2004 a-j], [Statistik Austria; 1992 a-f], [Statistik Austria; 1993 a-c].

Gebäudeart	GWZ 2001		GWZ 1991		Jährlich instand gesetzte Gebäude (gemittelt)	Dauer der Instandsetzung des Gesamtbestandes
	Anzahl	[%]	Anzahl	[%]		
<i>Wohngebäude mit 1 oder 2 Wohnungen</i>						
Gebäude insgesamt	1.557.420		1.139.904			
Dachneudeckung	183.906	11,81	118.490	10,39	1,11	90
Fenster	242.943	15,60	157.972	13,86	1,47	68
Fassadenerneuerung	212.231	13,63	144.299	12,66	1,31	76
<i>Wohngebäude mit 3 oder mehr Wohnungen</i>						
Gebäude insgesamt	203.547		121.208			
Dachneudeckung	30.257	14,86	16.937	13,97	1,44	69
Fenster	43.445	21,34	17.524	14,46	1,79	56
Fassadenerneuerung	42.408	20,83	23.758	19,60	2,02	49
<i>Nichtwohngebäude</i>						
Gebäude insgesamt	282.257		282.629			
Dachneudeckung	21.655	7,67	30.851	10,92	0,93	108
Fenster	23.863	8,45	28.420	10,06	0,93	108
Fassadenerneuerung	27.369	9,70	43.273	15,31	1,25	80

Tabelle 19: Auswertung der Instandhaltungsintervalle nach Eigentümer [Statistik Austria; 2004 a-].

Eigentümer		GWZ 2001		Jährlich instand gesetzte Gebäude [%]	Dauer der Instandsetzung des Gesamt- bestandes
		Anzahl	[%]		
Bund	Gebäude insgesamt	9.655			
	Dachneudeckung	892	9,24	0,92	108
	Fenster	1.233	12,77	1,28	78
	Fassadenerneuerung	1.272	13,17	1,32	76
Länder	Gebäude insgesamt	6.235			
	Dachneudeckung	607	9,74	0,97	103
	Fenster	658	10,55	1,06	95
	Fassadenerneuerung	817	13,10	1,31	76
Gemeinden	Gebäude insgesamt	62.957			
	Dachneudeckung	8.168	12,97	1,30	77
	Fenster	13.574	21,56	2,16	46
	Fassadenerneuerung	11.808	18,76	1,88	53
Andere öffentlich rechtliche Körperschaften	Gebäude insgesamt	18.730			
	Dachneudeckung	2.245	11,99	1,20	83
	Fenster	2.298	12,27	1,23	82
	Fassadenerneuerung	2.861	15,27	1,53	65
Sonstige Unternehmen (z.B. AG, Bank, GmbH)	Gebäude insgesamt	65.325			
	Dachneudeckung	5.399	8,26	0,83	121
	Fenster	7.071	10,82	1,08	92
	Fassadenerneuerung	7.407	11,34	1,13	88
Andere Eigentümer (z.B. Vereine)	Gebäude insgesamt	11.300			
	Dachneudeckung	929	8,22	0,82	122
	Fenster	1.177	10,42	1,04	96
	Fassadenerneuerung	745	6,59	0,66	152
Ausländer als Allein- oder Mit- eigentümer	Gebäude insgesamt	51.234			
	Dachneudeckung	5.064	9,88	0,99	101
	Fenster	5.721	11,17	1,12	90
	Fassadenerneuerung	5.433	10,60	1,06	94
Darunter „EU-“ Ausländer als Allein- oder Mit- eigentümer	Gebäude insgesamt	37.696			
	Dachneudeckung	3.630	9,63	0,96	104
	Fenster	3.656	9,70	0,97	103
	Fassadenerneuerung	3.602	9,56	0,96	105

Der Erhaltungszustand von Gebäuden in Besitz von Ländern und Gemeinden wurde schon diskutiert. Die Häufigkeit der Instandsetzung von Gebäuden im Eigentum von Unternehmen, Vereine

bzw. Ausländern als Allein- oder Miteigentümer ist auch als unterdurchschnittlich einzustufen. Auffallend ist weiters, dass die Sanierungsquote von Häusern von „EU“-Ausländern noch niedriger ist. Worauf dies zurückzuführen ist und ob dabei wenig frequentierte Zweitwohnsitze und Ferienwohnungen eine Rolle spielen muss noch genauer untersucht werden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Wohngebäude mit drei mehr Wohnungen und Gebäude im Besitz von gemeinnützigen Bauvereinigungen den besten Erhaltungszustand aufweisen und den technischen Instandhaltungszyklen entsprechen. Diese Gebäude machen 9,9 bzw. 2,6 % des Gesamtbestandes aus. Wohngebäude mit ein oder zwei Wohnungen bzw. Gebäude im Besitz von Privatpersonen weisen einen durchschnittlichen Erhaltungszustand auf. Bezogen auf dem Gesamtbestand lauten die Anteile 76 bzw. 88,6 %. Hier werden die technisch optimalen Intervalle zwischen den Instandsetzungen nicht ganz erreicht. Als nicht zufrieden stellend ist der Zustand von Nichtwohngebäude in Bezug auf die Erhaltung einzustufen. Diese Gebäude machen einen Anteil von 13,8 % am Gesamtbestand aus. Ebenfalls als nicht ausreichend bezüglich der Instandhaltungsqualität sind Gebäude im Eigentum von Bund, Ländern bzw. „EU“-Ausländern zu bezeichnen. Die Anteile an der Gesamtzahl der Gebäude sind aber nicht sehr hoch. Sie betragen nur 0,4, 0,3 bzw. 1,8 %. Regionale Unterschiede auf Ebene der Bundesländer konnten nicht festgestellt werden. Weitergehende regionale Auswertungen z.B. auf Bezirksebene wären wahrscheinlich aufschlussreich sind aber auf den veröffentlichten Daten aufbauend nicht möglich.

4.6 Kosten für die Bauwerkerhaltung

Die Kosten die pro Jahr für die Erhaltung des Gebäudebestandes in Österreich aufzuwenden sind wurden versucht abzuschätzen. Dazu wurden Daten aus Österreich und Deutschland herangezogen. Aufgrund fehlender Daten über Nichtwohngebäude konnte diese nicht berücksichtigt werden. Der Anteil der Nichtwohngebäude an der Gesamtzahl beträgt wie schon beschrieben 13,8 %. Alle Angaben beziehen sich wenn nicht anders angegeben auf das Jahr 2001.

Die Kosten für die Bauwerkserhaltung sind von der Bauwerksart und dem Baualter abhängig. Die Erhaltungskosten sind für Ein- und Zweifamilienhäuser und für ältere Gebäude sind höher. Für eine erste Schätzung wurden Daten aus Deutschland herangezogen (Tabelle 20).

Tabelle 20: Instandsetzungsbedarf des Wohnungsbestandes nach Baualtersklassen in Deutschland (alte Bundesländer) pro Wohnung zu Preisen von 1999 [BMBau; 2002].

Baualtersklasse	Ein- und Zweifamilienhäuser		Mehrfamilienhäuser	
	DM/Wohnung	EUR/Wohnung	DM/Wohnung	EUR/Wohnung
bis 1918	2380	1217	1590	813
1919 - 1948	2770	1416	1810	925
1949 - 1970	2260	1156	1400	716
1971 - 1990	1580	808	990	506
1991 - 1994	412	211	10	5
1995 - 1999	420	215	10	5

Die Daten wurden mit der Anzahl der Wohngebäude verknüpft (Tabelle 21) und darauf aufbauend eine Hochrechnung der für die Bestandssicherung notwendigen Kosten durchgeführt.

Tabelle 21: Wohngebäude nach der Art der Wohngebäude und Bauperiode [Statistik Austria; 2004a].

Bauperiode	Wohngebäude				
	mit 1 oder 2 Wohnungen	mit 3 bis 10 Wohnungen	mit 11 oder mehr Wohnungen	für Gemeinschaften	Mehrfamilienhäuser (Summe Spalte 3 bis 5)
Vor 1919	283.836	182.801	263.321	2.510	448.632
1919 bis 1944	149.805	95.328	80.071	342	175.741
1945 bis 1960	234.496	103.377	125.066	677	229.120
1961 bis 1980	593.916	182.546	426.784	8.411	617.741
1981 bis 1990	274.528	87.256	108.603	3.303	199.162
1991 oder später	272.799	140.276	130.937	6.420	277.633

Die Zuordnungen zu den Bauperioden stimmen nicht ganz überein. Für eine erste grobe Schätzung wurden diese Unschärfen aber in Kauf genommen. Für Österreich hochrechnet ergibt sich aufgrund der angeführten Zahlen eine Summe von ca. 2,5 Mrd. EUR die jährlich für die Erhaltung des Gebäudebestandes notwendig wäre (Preisbasis 1999).

Aufbauend auf den im Rahmen einer Diplomarbeit empirisch erhobenen Zahlen für die durchschnittlichen monatlichen Erhaltungskosten pro Quadratmeter wurde eine zweite Schätzung durchgeführt [Gutknecht; 1998]. Die Daten der Erhaltungskosten wurden 1997 erhoben und beziehen sich auf das Jahr 1996. Sie wurden mit Hilfe des Baukostenindex für den Wohnungs- und Siedlungsbau valorisiert. Zahlen über die Nutzfläche der Wohnungen liegen nur für die Wohnungen mit Hauptwohnsitzangabe vor. Bezogen auf die Gesamtzahl der Wohnungen sind dies 85,8 %.

Tabelle 22: Durchschnittliche monatliche Erhaltungskosten [Gutknecht; 1998] und Nutzfläche in 1000 m² (Wohnungen mit Hauptwohnsitz) [Statistik Austria 2004a] nach Bauperiode.

Bauperiode	ATS/(m ² Monat) 1996	Faktor Indexanpassung ^{*)}	ATS/(m ² Monat) 2001	EUR/(m ² Jahr) 2001	Nutzfläche in 1000 m ² (Wohnungen, Hauptwohnsitze)
Vor 1919	9,4	1,11917	10,5	9,2	53.060,8
1919 bis 1944	22,7	1,11917	25,4	22,2	21.742,5
1945 bis 1960	9,6	1,11917	10,7	9,4	33.376,1
1961 bis 1980	8	1,11917	9	7,8	97.563,3
1981 oder später	2,7	1,11917	3	2,6	93.893,0

^{*)} [Statistik Austria; 2004]

Für die Wohnungen mit Hauptwohnsitzangabe ergibt sich die Summe der Erhaltungskosten für das Jahr 2001 zu ca. 2,3 Mrd. EUR. Für alle Wohnungen wird der Betrag auf ca. 2,7 Mrd. EUR geschätzt.

Zur Absicherung der Daten wurde eine dritte Schätzung durchgeführt. Sie beruht auf den Angaben der Gemeinnützigen Bauvereinigungen über das in den Jahren 1998 bis 2002 investierte Instandhaltungs- und Sanierungsvolumen. In Betracht zu ziehen ist, dass der Erhaltungszustand der verwalteten Einheiten zufolge der vorangegangenen Untersuchungen als sehr gut einstuft ist und daher die aufgewandten finanziellen Mittel als ausreichend zu quantifizieren sind.

Tabelle 23: Bestand an verwalteten Wohnungen und Instandhaltungs- und Sanierungsvolumen Gemeinnütziger Bauvereinigungen [Lugger; 2004].

Jahr	Mietwohnungen	verwaltete Eigentumswohnungen und sonstige Bestände	Summe aller verwalteten Einheiten	Instandhaltungs- und Sanierungsvolumen
1998	464.020	272.713	736.733	400,000.000 EUR
1999	480.996	272.905	753.901	436,000.000 EUR
2000	483.702	276.273	769.414	436,000.000 EUR
2001*)	443.030	269.914	712.944	393,000.000 EUR
2002	454.316	272.811	727.127	456,000.000 EUR

*) Ausscheiden von fünf Bundesgesellschaften

Das Jahr der Gebäude- und Wohnungszählung wurde als Bezugsjahr gewählt. Zum Stichtag wurden 3,863.262 Wohnungen gezählt (vgl. Tabelle 14, Seite 56). Der Anteil der durch die gemeinnützigen Bauvereinigungen verwalteten Einheiten am Gesamtbestand der Wohnungen für das Jahr 2001 betrug ca. 18,5 %. Für ganz Österreich errechnet sich damit ein Instandhaltungs- und Sanierungsvolumen für das Jahr 2001 von ca. 2,2 Mrd. EUR.

In der Zusammenschau aller drei Schätzungen ergibt sich ein Volumen zwischen 2,2 und 2,7 Mrd. EUR das jährlich in die Erhaltung des Bestandes der Wohngebäude investiert werden müsste um diesen zu sichern. Werden die Nichtwohngebäude in die Überlegungen mit einbezogen müsste der Betrag noch höher liegen.

Die Baumeisterarbeiten machen erfahrungsgemäß den höchsten Anteil aller Gewerke an den durchzuführenden Instandsetzungsarbeiten aus. Dazu zählen vor allem die Arbeiten an den Fassaden und Außenanlagen sowie diverse Verputzarbeiten im inneren der Gebäude. Der Anteil der Baumeisterarbeiten an den gesamten Baukosten wird durchschnittlich mit 40 bis 50 Prozent angegeben. Daraus resultiert ein Volumen je nach Schätzung von 880 Mio. EUR bis 1,35 Mrd. EUR pro Jahr.

Im Vergleich dazu sollen die Umsatzerlöse und Erträge, der Produktionswert und die Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten für die Adaptierungsarbeiten im Hochbau für die Jahre 1997 bis 2002 angeführt werden (Tabelle 24). Zu den Baukosten wird wieder der Bezug über die Bruttowert-

schöpfung zu Faktorkosten hergestellt. Für das Vergleichsjahr 2001 betrug die Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten 524 Mio. EUR und damit deutlich weniger als die geschätzten notwendige Investitionen.

Tabelle 24: Umsatzerlöse und Erträge, der Produktionswert und die Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten für die Adaptierungsarbeiten im Hochbau für die Jahre 1997 bis 2002 [Statistik Austria 1999 - 2004].

Jahr	Umsatzerlöse und Erträge	Produktionswert	Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten
	in 1.000 EUR		
1997	1,514.769	1,407.437	916.620
1998	1,137.004	1,086.043	567.705
1999	857.071	815.735	445.315
2000	1,150.699	1,094.658	582.075
2001	954.344	924.331	515.006
2002	1,055.276	1,012.470	524.322

Um den Gebäudebestand langfristig zu sichern ist nach diesen Untersuchungen basierend auf den Zahlen des Jahres 2001 eine Steigerung der Investitionen in die Instandhaltung und Sanierung notwendig.

5 Zusammenfassung

Ziel des Forschungsprojektes war die Erarbeitung von Kennzahlen für den Hochbaubestand als Grundlage für den effizienteren Einsatz von Mitteln in den Bereichen Planung, Ausführung und Forschung einerseits im Hinblick auf die Vermeidung von Bauschäden, sowohl bei Maßnahmen an Bestandsobjekten als auch bei Neubauten, und andererseits bei allen Arten der Bestandspflege, um insgesamt die Qualität von Planungs- und Bauleistungen beizubehalten bzw. langfristig noch weiter zu erhöhen. Im nachfolgenden wird der Begriff Qualität bzw. Bauqualität im Sinne der technischen Bauqualität verwendet. Bauwerke besitzen auch andere Qualitäten z.B. gestalterische und städtebauliche, ökologische und funktionelle, diese waren aber nicht Gegenstand des Forschungsprojektes.

Ideengeber und Vorbild für die Erstellung eines Bauschadensberichtes für Österreich waren die drei vom deutschen Bundesminister bzw. Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau herausgegebenen Berichte über Schäden an Gebäuden. Die Berichte wurden in den Jahren 1984, 1988 und 1996 erstellt. Unter anderem auf diesen Untersuchungen aufbauend wurde im Jahr 2002 der Endbericht „Dialog Bauqualität“ vorgelegt. Ein wesentlicher Teil des „Dialog Bauqualität“ ist den Mechanismen und Verfahren für mehr Qualität am Bau gewidmet.

Das Forschungsprojekt „1. Österreichischer Bauschadensbericht“ wurde von der Wirtschaftskammer Österreich (WKÖ), Geschäftsstelle Bau der Bundesinnung Bau und des Fachverbandes der Bauindustrie gemeinsam mit dem **ofi**-Institut für Bauschadensforschung (IBF) durchgeführt.

Das **ofi**-Institut für Bauschadensforschung (IBF) wurde am 31. Jänner 2002 von der Bundesinnung Bau, der VAV-Versicherung, der Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten und der Bundesinnung Sanitär-Heizung-Lüftung gegründet und verfolgt die Ziele einerseits die Baumängel in Österreich zu reduzieren und andererseits vorhandene Baumängel fachgerecht und kostenminimiert zu beseitigen. Um diese Ziele zu erreichen werden Seminare, Symposien und Kongresse veranstaltet, Forschungsprojekte durchgeführt und Gesamtlösungen von der Beratung über die Begutachtung bis zur Planung und Überwachung angeboten.

Das Bauwesen ist einer der bedeutendsten Wirtschaftszweige in Österreich. Der Anteil am Bruttoinlandsprodukt (BIP) betrug in den letzten Jahren ca. sieben Prozent, Tendenz steigend. Der Anteil am BIP ist im Vergleich zu anderen westeuropäischen Ländern einer der Höchsten. In den nordeuropäischen Staaten Schweden, Finnland und Dänemark beträgt der Anteil des Bauwesens am BIP nur ca. vier Prozent, in den Niederlande, Belgien und Italien nur ca. fünf Prozent.

Der Forschungsbericht behandelt folgende Themenbereiche: Die Beeinträchtigung von Bauwerken einerseits durch Bauschäden und andererseits durch Abnutzung und Alterung. Die Untersuchungen beziehen sich nur auf den Hochbau. Daten über Denkmale wurden nicht erhoben.

Zum Themenbereich Bauschäden wurde ein Fragebogen entwickelt und durch die Geschäftsstelle Bau an planende und ausführende Baumeister ausgesendet. Zusätzlich wurden Sachverständige

und andere mit Bauschäden befasste Personen befragt. Die Aussendung bestand aus Fragen zu den Themenbereichen Kosten der Mängel-/Schadensbehebung, Schadensbetroffene Bauteile, Schadensursachen. Weiters wurde nach der Einschätzung der Entwicklung der Bauqualität und nach den Einflussfaktoren auf die Bauqualität gefragt. Für die Auswertung standen 124 ausgefüllte Fragebögen zur Verfügung.

Die Auswertung der Fragebögen zum Punkt 1 Höhe der Kosten der Mängel-/Schadensbehebung in Prozent des Umsatzes bzw. der Baukosten ergab folgende Ergebnisse. Der Anteil der Kosten für Mängel-/Schadensbehebung beträgt 1 % des Umsatzes der befragten Unternehmen bzw. 2 % der Baukosten. Für die Sparte Hochbau auf ganz Österreich hochgerechnet ergibt sich für die Jahre 1997 bis 2002 eine Schadenshöhe pro Jahr zwischen 65 und 83 Mio. EUR. Für das Bauhilfsgewerbe wurde ebenfalls eine Schätzung durchgeführt. Die Zahlen für das Bauhilfsgewerbe lauten 91 bis 117 Mio. EUR. Für beide Sparten zusammengenommen, ergibt sich eine Summe von ca. 170 bis 180 Mio. EUR pro Jahr, die für die Mängel- bzw. Schadensbehebung aufgewendet werden muss. Die Zahlen werden durch Angaben aus der Literatur bestätigt. Aufgrund dieser Vergleichszahlen und der nicht Einbeziehung der Schwarzarbeit in die Hochrechnung bzw. Schätzung der Schadenskosten stellen die angeführten Zahlen eine Untergrenze dar.

Gegenstand des zweiten Punkts des Fragebogens waren die Schadensbetroffenen Bauteile, dabei waren fünf Bauteilgruppen vorgegeben. Die sechste Kategorie waren Mängel an sonstigen Bauteilen. Die Ergebnisse sind in der Abbildung 28 zusammengestellt.

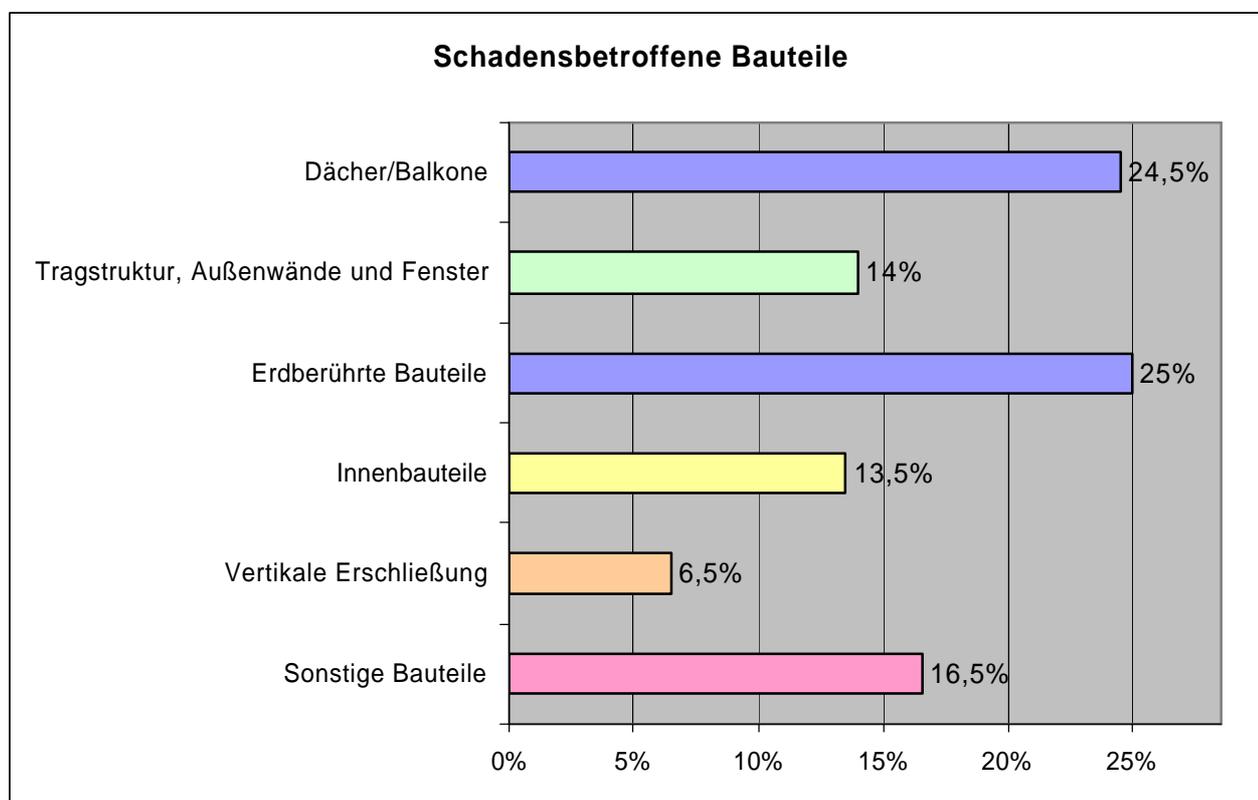


Abbildung 28: Schadensbetroffene Bauteile nach Bauteilkategorien.

Nach dieser Auswertung machen die durch die Einwirkung von Wasser beanspruchten Bauteile fast fünfzig Prozent aller Schadensbetroffenen Bauteile aus. Diese Bauteile wurden auch von den befragten Sachverständigen als die am häufigsten von Schäden betroffenen angeführt.

Die möglichen Schadensursachen standen im Mittelpunkt des Punkts 3 des Fragebogens. Zur Auswahl standen fünf Kategorien. Ursachen von Baumängel/-schäden konnten demnach Planungsfehler, Ausführungsfehler, Materialfehler, Fehler in der Nutzung sein bzw. waren nicht eindeutig feststellbar. Das Ergebnis der Auswertung ist dem nachfolgenden Diagramm zu entnehmen.

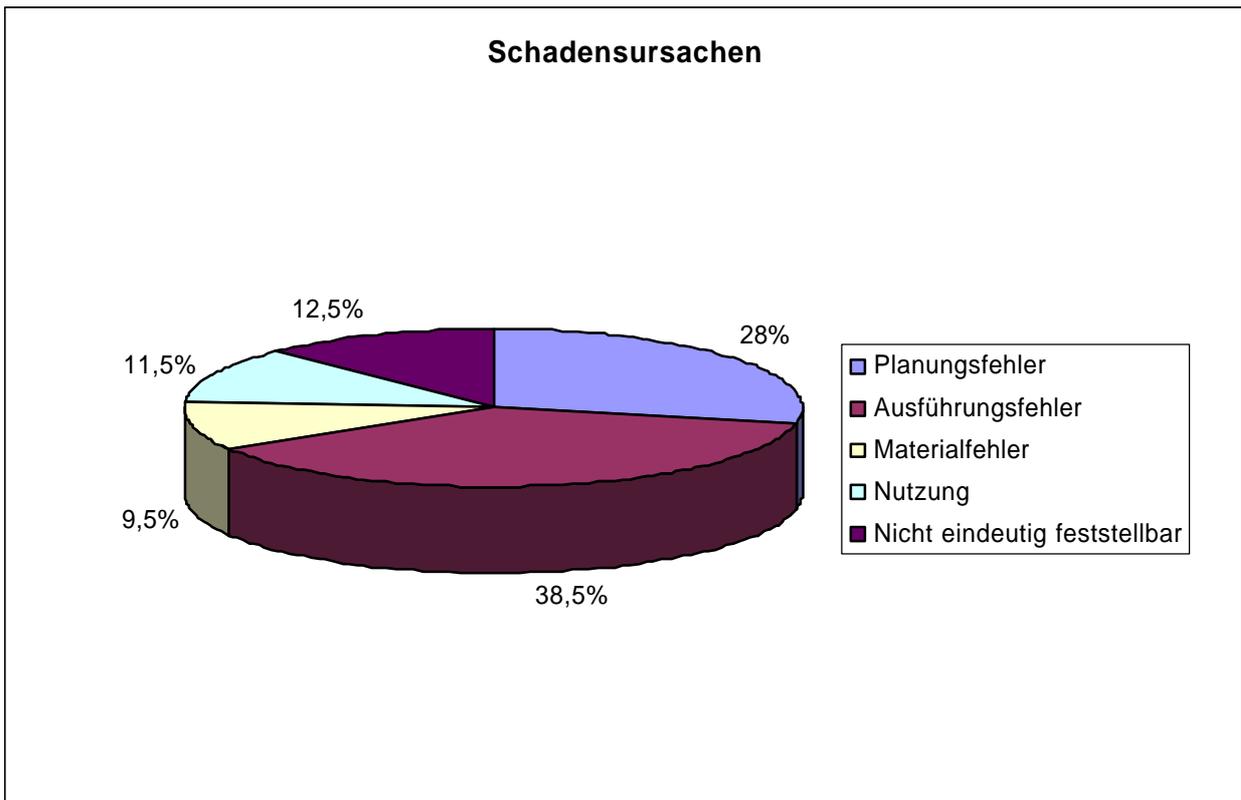


Abbildung 29: Schadensursachen von Baumängel/-schäden in Prozent.

In der Literatur lassen sich vielfältige prozentuale Verteilungen der Verursachung bzw. des Verschuldens von Bauschäden finden. Die vorliegenden Daten für Österreich ergeben eine gute Übereinstimmung mit Veröffentlichungen aus der Schweiz und Deutschland. Der Anteil an den Ursachen von Bauschäden ist nicht gleichzusetzen mit dem Anteil an den Gesamtschadenskosten. Wenn die Schadenskosten in die Untersuchungen miteinbezogen werden, was ausländische Studien zeigen, verschieben sich die Anteile. Dieser Aspekt ist bei nachfolgenden Untersuchungen in Österreich zu berücksichtigen.

Punkt 4 des Fragebogens behandelte die Thematik der Bauqualität. Gefragt wurde, ob die Entwicklung der Bauqualität seit dem Jahr 2000 als steigend, gleich bleibend oder fallend einzuschätzen ist. Von den Befragten beurteilten 43 % die Bauqualität als steigend, 34 % als gleich bleibend und 23 % als fallend. Damit fällt die Einschätzung der Entwicklung durch die an der Umfrage beteiligten Personen bzw. Unternehmen überwiegend positiv aus. Auch der Saldo gebildet aus den

beiden Kategorien steigend bzw. fallend fällt positiv aus. Trotzdem beurteilt fast ein Viertel der Befragten die Entwicklung fallend. Welche Gründe zur dieser Einschätzung führen, müssen detailliertere Erhebungen klären, insbesondere ob die Einschätzung einer fallenden Bauqualität nur auf bestimmte Sparten des Hochbaus bzw. bestimmte Regionen zutrifft.

Der letzten Punkt der Aussendung zielte auf die Identifizierung jener Bereiche, welche den größten Einfluss auf die Bauqualität haben, ab. Vorgegeben waren neun Kategorien. Von den Befragten durften maximal fünf angekreuzt werden. Aufgrund der Anzahl der Nennungen ergab sich folgende Reihung der Kategorien. Den größten Einfluss auf die Bauqualität hat demnach die Planung gefolgt von der Ausführung. Einen überdurchschnittlichen Einfluss haben auch die Bauzeit, sowie Ausbildung und die Bauleitung, einen unterdurchschnittlichen die Kommunikation und die externe Bauüberwachung. Der geringste Einfluss wird der Ausschreibung und den verwendeten Materialien bzw. Produkten zugeschrieben. Die Aussagen werden durch eine deutsche Untersuchung bestätigt die zu sehr ähnlichen Ergebnissen kommt.

Eine Diskussion der Bauqualität lässt sich nicht unabhängig von zwei anderen Parametern, den Kosten und den Terminen, führen. Die Parameter Qualität, Kosten und Zeit/Termine bilden ein so genanntes magisches Dreieck.



Abbildung 30: magisches Dreieck

Nur zwei dieser Parameter lassen sich in Grenzen unabhängig voneinander wählen. Der dritte wird zur abhängigen Variablen. Im Bauwesen herrscht der Kostenwettbewerb vor, die Bauzeit hat auch eine große Bedeutung, dadurch tritt der Qualitätswettbewerb in den Hintergrund. Durch die Einführung des Energieausweises und die Verbreitung von Gebäudepässen besteht die Möglichkeit den Wettbewerb auch über Qualitätsmerkmale zu führen, da vergleichbare Kenndaten zu einer verbesserten Transparenz der Informationen der Nutzer über die verschiedenen Qualitätsmerkmale eines Gebäudes führen. Auf die Bedeutung der Lebenszyklusbetrachtungen auf die Qualität eines Gebäudes und den daraus resultierenden Refinanzierungsmöglichkeiten aufgrund der Reduzierung der Betriebskosten in Anbetracht der steigenden Energiekosten sei hier ebenfalls verwiesen.

Eine Reduzierung der Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung hat neben der Steigerung der Bauqualität auch eine große (volks-)wirtschaftliche Bedeutung. Bei einer durchschnittlichen Umsatzrendite zwischen ein und drei Prozent der Unternehmen in der Baubranche würde eine Reduzierung der Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung von ein 1 % auf 0,5 % des Umsatzes bedeuten, dass der Gewinn zwischen 17 und 50 % gesteigert werden könnte. Dadurch wäre eine Stärkung der Eigenkapitalbasis der Betriebe möglich.

5.1 Folgerungen

Zusammenfassend ist aufgrund der vorliegenden Daten bezüglich der Thematik der Bauschäden bzw. der Steigerung der Bauqualität folgendes festzuhalten:

- Den größten Einfluss auf die Bauqualität hat die Planung. Sie ist im optimalen Fall vor Baubeginn abgeschlossen. Dem Bauherrn obliegt es während dem Planungsprozess alle Standards und Qualitätsanforderungen festzulegen, ihm kommt somit eine Schlüsselstellung am Beginn des gesamten Planungs- und Bauprozesses zu. Diese Bedeutung muss den Bauherrn verstärkt bewusst gemacht werden. Fehlende Planung bzw. Planungsfehler führen zu Bauschäden. Sie sind die zweithäufigste Ursache von Mängeln bzw. Schäden.
- Eine fast ebenso große Bedeutung im Bezug auf die Bauqualität kommt der Ausführung zu. Voraussetzung für eine Steigerung der Bauqualität ist die fristgerechte Vermittlung der Planung an die Ausführungsebenen, die Definition der Qualitätsstandards im Verantwortungsbereich der Ausführenden und die Sicherstellung der Übereinstimmung dieser Standards mit den Anforderungen des Bauherrn. In diesem Zusammenhang ist die Schnittstellenproblematik zwischen einzelnen Gewerken zu erwähnen. Hier muss die Kommunikation und die Kooperationsbereitschaft aller am Bau Beteiligten verbessert werden. Ausführungsfehler sind die häufigste Ursache von Bauschäden.
- Die Bau- bzw. Planungszeit hat auch einen großen Einfluss auf die Qualität der ausgeführten Gebäude. Die Vorlauf und Planungszeiten müssen so gestaltet werden, dass eine Eigenkontrolle der Pläne und Berechnungen zur Qualitätssicherung durch den Bearbeiter oder einem anderen Mitarbeiter des Büros möglich ist. Bau- bzw. Austrocknungszeiten sind so zu bemessen, dass die vorhandene Baufeuchtigkeit in dem Maß reduziert werden kann, dass eine Schimmelbildung bei ausreichender Lüftung ausgeschlossen werden kann.
- Der verstärkte Einsatz von Qualitätsmanagementsystemen im Bauwesen ist zu befürworten. Diese Systeme auf Basis des ISO 9000:2000 Standards stellen eine Möglichkeit dar, die Produktqualität durch eine verbesserte Prozessqualität zu erhöhen. Qualitätsprobleme sollten möglichst früh erkannt bzw. vermieden werden, um die Fehlerkosten möglichst gering zu halten.
- Einen großen Einfluss auf die Prozessqualität und damit auf die Qualität des Gebäudes haben Änderungen während der Planung und/oder der Ausführung. Die gesamten Auswirkungen von Änderungen auf den Herstellungsprozess sind frühzeitig darzustellen und zu

kommunizieren. Voraussetzung für diese Vorgangsweise ist eine Planung die laufend an die Änderungen angepasst wird und eine Projektssteuerung, die die Auswirkungen u.a. auf die Kosten und die Bauzeit genau abschätzen und gegensteuern kann. Auch dafür eignen sich Qualitätsmanagementsysteme.

- Ein weiterer Aspekt, der einigen befragten Personen bei der Diskussion um die Einflussfaktoren auf die Bauqualität ein Anliegen war, war die Kultur des Umgangs mit den am Projekt beteiligten Partnern. Mehr Wertschätzung gegenüber den erbrachten Leistungen und Ehrlichkeit würden einen Beitrag zur Hebung der Baukultur leisten. Für einen Projekterfolg mitverantwortlich ist ein Grundvertrauen zwischen den einzelnen am Bauprozess Beteiligten, dass aber nicht ausschließlich durch Verträge geschaffen werden kann.

Die vorliegenden Daten bezüglich der Schadensbetroffenen Bauteile und der zeitlichen Verteilung von Schäden sind als unzureichend zu qualifizieren. Bei den Schadensbetroffenen Bauteilen wurden auch die größten Abweichungen zu ausländischen Untersuchungen festgestellt. Zur Qualitätssicherung für den gesamten Hochbau wird daher die Schaffung eines Bauschadenskatasters vorgeschlagen. In diesen Kataster in Form einer Datenbank sollen einerseits aus (Gerichts-)gutachten gewonnen Erkenntnisse einfließen. Dazu wäre es notwendig diese Gutachten nach einheitlichen Kriterien auszuwerten. Andererseits sollte die Datenbank allen am Bau Beteiligten offen stehen, um Schadensfälle auch anonym nach einem standardisierten System einzugeben. Die Institution, die den Bauschadenskataster führt, muss unabhängig sein. Aufgrund der Auswertung der Schadensfälle wäre es möglich, viel gezielter schadensanfällige Bauteile bzw. Konstruktionen zu identifizieren. Aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen könnten viel effizienter Maßnahmen gesetzt z.B. Schulungen angeboten werden. Gleichzeitig könnte diese Datenbank als „Wissenspool“ für diverse Ausbildungsstätten und als Ausgangsbasis für Forschungsprojekte dienen.

Ein weiterer Punkt der noch in die Betrachtungen miteinbezogen werden, sollte sind die Bedingungen bei der Vergabe von Bauleistungen. In einer Untersuchung sollte der Einfluss des Vergabeverfahrens, insbesondere des Best- sprich Billigstbieterprinzips auf die Bauqualität geklärt werden. Im Rahmen eines solchen Forschungsprojekts wären u.a. die „Schadens-“kosten, die bei einem Konkurs eines (Sub-)unternehmers, der aufgrund des Billigstbieterprinzips beauftragt wurde, während der Bauphase entstehen, zu erheben und ob diese Mehrkosten das Billigstbieterprinzip rechtfertigen oder ob nicht ein anderes Vergabeverfahren insgesamt bessere Ergebnisse im Hinblick auf Preis und Qualität liefern würde.

Für die Bearbeitung des zweiten Themenbereichs den der Forschungsbericht behandelt, die Beeinträchtigung von Bauwerken durch Abnutzung und Alterung, wurde ausschließlich auf veröffentlichte Daten zugegriffen, weil die Datengrundlage im Gegensatz zum Themenbereich Bauschäden als ausreichend eingeschätzt wurde. Daher wurde auf eigene Erhebungen verzichtet.

Die Beurteilung des Erhaltungszustandes der Gebäude erfolgte auf Grundlage der Daten der Gebäude- und Wohnungszählungen der Statistik Austria aus den Jahren 1991 und 2001. Dabei wurden große Unterschiede bezüglich der Instandsetzungsintervalle im Hinblick auf die Eigentümer-

struktur und der Gebäudestruktur festgestellt. Besonders viel wird in mehrgeschossige Wohngebäude und von gemeinnützigen Bauvereinigungen investiert. Diese Gebäude weisen den besten Erhaltungszustand auf und die Intervalle der durchgeführten Instandhaltungsmaßnahmen entsprechen den technisch erforderlichen Intervallen. Schlechter bezüglich des Erhaltungszustandes sind Gebäude im Besitz und von Bund und Länder sowie Nichtwohngebäude zu beurteilen. Die technisch notwendigen Instandsetzungsintervalle werden überschritten, teilweise um mehr als die Hälfte. Der Zustand der Erhaltung dieser Gebäude ist zum Teil als nicht ausreichend einzustufen.

Jährlich müssten je nach Schätzung zwischen 2,2 und 2,7 Mrd. EUR in die Erhaltung des Bestandes an Wohngebäuden investiert werden. In den Jahren 1998 bis 2002 wurde aber nur je nach Berechnung zwischen 38 und 60 % der erforderlichen Summen aufgebracht. Damit wird die Aussage der mangelnden Instandhaltung einzelner Gebäudegruppen bestätigt.

Eine Steigerung der Investitionen in die Instandhaltung und Sanierung ist notwendig, um den Gebäudebestand langfristig zu sichern!

6 Literaturübersicht

ABl. L 1/65; 2003; Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, Richtlinie 2002/91/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2002 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden; Amt für Amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, 2 rue Mecier, 2985 Luxemburg; Luxemburg.

AIA; 1991; Zusammenstellung von typischen Bauschäden und Auswirkungen in technischer Hinsicht, Architekt-Ingenieur-Assekuranz GmbH, Versicherungsmakler, Schäferstr. 4, 40479 Düsseldorf, Deutschland.

Arch+Info; 2004; Ausgabe März 2004; Zeitschrift der Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten für Wien, Niederösterreich und Burgenland, Karlsgasse 9, 1040 Wien.

BGBL I 48; 2001; Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, Jahrgang 2001, Ausgegeben am 8. Mai 2001, Teil I, 48. Bundesgesetz: Gewährleistungsrechts-Änderungsgesetz - GewRÄG; Herausgeber: Bundeskanzleramt Ballhausplatz 2, 1014 Wien; Druck und Vertrieb: Wiener Zeitung Digitale Publikationen GmbH Wiedner Gürtel 10, 1040 Wien.

Blum, Lützkendorf; 2005; Ansätze für die Beschreibung und Bewertung von Wohnbauten in Deutschland; Ausgezeichnete Gebäude - Kongress zur Einführung der EU-Gebäuderichtlinie und zur Anwendung von Gebäudepässen; Veranstalter: IBO - Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie, Alserbachstraße 5/8, 1090 Wien.

BMBau; 1988; Zweiter Bericht über Schäden an Gebäuden; Drucksache 11/1830; Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (Hrsg); Bonn, Deutschland.

BMBau; 1996; Dritter Bericht über Schäden an Gebäuden; Drucksache 13/359; Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (Hrsg); Bonn, Deutschland.

BMBau; 2002; Dialog Bauqualität; Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung; Deichmanns Aue 31-37, 53179 Bonn, Deutschland.

http://www.iwu.de/datei/Endbericht_Dialog_Bauqualitaet.pdf 25.08.2005

Bruck, Geissler, Lechner; 2002; Total Quality Planung und Bewertung (TQ-PB) von Gebäuden, Leitfaden; Österreichisches Ökologie-Institut, Seidengasse 13, 1070 Wien.

Christen, Meyer-Meierling; 1999; Optimierung von Instandsetzungszyklen und deren Finanzierung bei Wohnbauten; Professur für Architektur und Baurealisation ETH Zürich; vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, ETH Zentrum, 8092 Zürich; Schweiz; ISBN 3-7281-2698-5.

Dannecker, Bargstädt; 2001; „Fehler-Suche mit System“, Deutsches Ingenieur Blatt November 2001, Seite 28-33; Vogel Baumedien GmbH, Bülowstraße 66, 10783 Berlin, Deutschland.

Dannecker, Meinhardt; 2000; „Erfassung und Analyse von Bauschäden“, Thesis, Wissenschaftliche Zeitschrift der Bauhaus-Universität Weimar, Heft 1, Seite 74-79; Bauhaus-Universität Weimar Universitätsverlag, 99421 Weimar, Deutschland.

DIN 31051; 1985-01-01; Instandhaltung - Begriffe und Maßnahmen; Deutsches Institut für Normung e.V.; Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, Deutschland.

Dittrich, Tades; 2005; ABGB, MANZ Taschenkommentare; Manz Verlag, Kohlmarkt 16, 1010 Wien; ISBN 3-214-02275-X.

Ebert; 2005; Umsetzung des Energieausweises in Wien; Ausgezeichnete Gebäude - Kongress zur Einführung der EU-Gebäuderichtlinie und zur Anwendung von Gebäudepässen; Veranstalter: IBO - Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie, Alserbachstraße 5/8, 1090 Wien.

Gallati; 2004; Spätschäden Meldezeitpunkt; Aon Jauch & Hübener GmbH, Versicherungsmakler, Blechturmstraße 11, 1050 Wien, unveröffentlicht.

Gallati; 2005; Aktuelle Probleme der Berufshaftpflichtversicherung; Aon Jauch & Hübener GmbH, Versicherungsmakler, Blechturmstraße 11, 1050 Wien, unveröffentlicht.

Godehart, Rizkallah, Vogel; 1995; „Zur Abschätzung des Restrisikos einer Baumaßnahme“, Heft 11; Institut für Bauschadensforschung e.V., Hannover, An der Markuskirche 1, 30163 Hannover, Deutschland.

Gutknecht; 1998; Kosten der Erhaltung von Hochbauten; Diplomarbeit, Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft der Technischen Universität Wien, Karlsplatz 13, 1040 Wien.

Hüttler; 2005; Gebäudeprogramme im Rahmen der Initiative klima:aktiv; Ausgezeichnete Gebäude - Kongress zur Einführung der EU-Gebäuderichtlinie und zur Anwendung von Gebäudepässen; Veranstalter: IBO - Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie, Alserbachstraße 5/8, 1090 Wien.

IPBAU; 1991; Bauerneuerung - Was tun? Eine Übersicht für Eigentümer, Mieter und Planer; Impulsprogramm Bau - Erhaltung und Erneuerung, Bundesamt für Konjunkturfragen, 3003 Bern; Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, Bern (Best. Nr. 724.426 d), Schweiz.

Lugger; 2004; Österreichisches Wohnhandbuch 2004; Studienverlag Ges.m.b.H., Amraser Straße 118, 6020 Innsbruck; ISBN 3-7065-1825-2

Maidl, von Gersum; 1989; „Qualitätssicherung im Bauwesen, ein Thema, dem wir uns stellen müssen“; Bauingenieur 64, Seite 571-577; Springer-VDI-Verlag GmbH Co KG, Heinrichstr. 24, 40239 Düsseldorf, Deutschland.

Maire; 2002; „Wirtschaftliche Aspekte der Gewährleistung bei kleinen und mittelständischen Bauunternehmen“; Dissertation; Schriftenreihe des Instituts für Bauwirtschaft und Baubetrieb; Heft 34; Technische Universität Braunschweig, Schleinitzstraße 23 A, 38106 Braunschweig, Deutschland; ISBN 3-936214-02-6.

Masing; 1994; Handbuch Qualitätsmanagement; Carl Hanser Verlag München Wien, Kolbergerstrasse 22, 81679 München, Deutschland.

Moutsek, Schneider; 1976; Untersuchungen zur Struktur des Sicherheitsproblem bei Bauwerken, IBK-Bericht No. 59, ETH Zürich zitiert in Schneider; 1995; Sicherheit und Zuverlässigkeit im Bauwesen; vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, ETH Zentrum, 8092 Zürich, Schweiz, ISBN 3-7281-2167-3.

Nielsen; 2004; Housing Statistics in the European Union 2003; National Agency for Enterprise and Housing; Copenhagen.

http://www.ebst.dk/file/2256/housing_statistics_2003.pdf 25.08.2005

ÖNORM A 2060; 2002-06-01; Allgemeine Vertragsbestimmungen für Leistungen - Werkvertragsnorm; Österreichisches Normungsinstitut, Heinestraße 38, 1021 Wien.

ÖNORM B 1801-1; 1995-05-01; Kosten im Hoch- und Tiefbau, Kostengliederung; Österreichisches Normungsinstitut, Heinestraße 38, 1021 Wien.

ÖNORM B 1801-2; 1997-06-01; Kosten im Hoch- und Tiefbau, Objektdaten - Objektnutzung; Österreichisches Normungsinstitut, Heinestraße 38, 1021 Wien.

ÖNORM B 1801-3; 1999-07-01; Bauprojekt- und Objektmanagement, Planungskennzahlen; Österreichisches Normungsinstitut, Heinestraße 38, 1021 Wien.

ÖNORM B 2110; 2002-03-01; Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen - Werkvertragsnorm; Österreichisches Normungsinstitut, Heinestraße 38, 1021 Wien.

Orbelian; 2005; Schadenzahlungen und Reserven des Kammervertrages der Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulent für Wien, Niederösterreich und Burgenland; Aon Jauch & Hübener GmbH, Versicherungsmakler, Blechturmstraße 11, 1050 Wien, unveröffentlicht.

Sachs; 1992; Angewandte Statistik, 7. Auflage; Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, ISBN 3-540-52085-6.

Sczesny, Becke; 2000; Qualitätsmanagement in der Bauwirtschaft; Herausgeber Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt, Olof-Palme-Straße 19, Frankfurt am Main, Deutschland

SIA 469; 1987; Erhaltung von Bauwerken; Schweizer Ingenieur- und Architekten-Verein; Postfach, 8039 Zürich, Schweiz.

Statistik Austria; 1992a; Häuser- und Wohnungszählung 1991; Hauptergebnisse Burgenland, 1.040/1. Heft; Österreichisches Statistisches Zentralamt, Guglgasse 13, 1110 Wien; Österreichische Staatsdruckerei, Rennweg 12a, 1037 Wien.

Statistik Austria; 1992b; Häuser- und Wohnungszählung 1991; Hauptergebnisse Kärnten, 1.040/2. Heft; Österreichisches Statistisches Zentralamt, Guglgasse 13, 1110 Wien; Österreichische Staatsdruckerei, Rennweg 12a, 1037 Wien.

Statistik Austria; 1992c; Häuser- und Wohnungszählung 1991; Hauptergebnisse Oberösterreich, 1.040/4. Heft; Österreichisches Statistisches Zentralamt, Guglgasse 13, 1110 Wien; Österreichische Staatsdruckerei, Rennweg 12a, 1037 Wien.

Statistik Austria; 1992d; Häuser- und Wohnungszählung 1991; Hauptergebnisse Salzburg, 1.040/5. Heft; Österreichisches Statistisches Zentralamt, Guglgasse 13, 1110 Wien; Österreichische Staatsdruckerei, Rennweg 12a, 1037 Wien.

Statistik Austria; 1992e; Häuser- und Wohnungszählung 1991; Hauptergebnisse Tirol, 1.040/7. Heft; Österreichisches Statistisches Zentralamt, Guglgasse 13, 1110 Wien; Österreichische Staatsdruckerei, Rennweg 12a, 1037 Wien.

Statistik Austria; 1992f; Häuser- und Wohnungszählung 1991; Hauptergebnisse Vorarlberg, 1.040/8. Heft; Österreichisches Statistisches Zentralamt, Guglgasse 13, 1110 Wien; Österreichische Staatsdruckerei, Rennweg 12a, 1037 Wien.

Statistik Austria; 1993a; Häuser- und Wohnungszählung 1991; Hauptergebnisse Niederösterreich, 1.040/3. Heft; Österreichisches Statistisches Zentralamt, Guglgasse 13, 1110 Wien; Österreichische Staatsdruckerei, Rennweg 12a, 1037 Wien.

Statistik Austria; 1993b; Häuser- und Wohnungszählung 1991; Hauptergebnisse Steiermark, 1.040/6. Heft; Österreichisches Statistisches Zentralamt, Guglgasse 13, 1110 Wien; Österreichische Staatsdruckerei, Rennweg 12a, 1037 Wien.

Statistik Austria; 1993c; Häuser- und Wohnungszählung 1991; Hauptergebnisse Wien, 1.040/9. Heft; Österreichisches Statistisches Zentralamt, Guglgasse 13, 1110 Wien; Österreichische Staatsdruckerei, Rennweg 12a, 1037 Wien.

Statistik Austria; 1994; Statistisches Jahrbuch 1995; Bundesanstalt Statistik Österreich, Guglgasse 13, 1110 Wien; Verlag Österreich GmbH, Kandlgasse 21, 1070 Wien.

Statistik Austria; 1999; Statistisches Jahrbuch 1999:2000; Bundesanstalt Statistik Österreich, Guglgasse 13, 1110 Wien; Verlag Österreich GmbH, Kandlgasse 21, 1070 Wien.

Statistik Austria; 2000; Statistisches Jahrbuch 2001; Bundesanstalt Statistik Österreich, Guglgasse 13, 1110 Wien; Verlag Österreich GmbH, Kandlgasse 21, 1070 Wien.

Statistik Austria; 2001; Statistisches Jahrbuch 2002; Bundesanstalt Statistik Österreich, Guglgasse 13, 1110 Wien; Verlag Österreich GmbH, Kandlgasse 21, 1070 Wien.

Statistik Austria; 2002; Statistisches Jahrbuch 2003; Bundesanstalt Statistik Österreich, Guglgasse 13, 1110 Wien; Verlag Österreich GmbH, Kandlgasse 21, 1070 Wien; ISBN 3-901400-63-X.

Statistik Austria; 2003; Statistisches Jahrbuch 2004; Bundesanstalt Statistik Österreich, Guglgasse 13, 1110 Wien; Verlag Österreich GmbH, Kandlgasse 21, 1070 Wien; ISBN 3-902452-15-3.

Statistik Austria; 2004; Statistisches Jahrbuch 2005; Bundesanstalt Statistik Österreich, Guglgasse 13, 1110 Wien; Verlag Österreich GmbH, Kandlgasse 21, 1070 Wien; ISBN 3-902452-88-9.

Statistik Austria; 2004a; Gebäude- und Wohnungszählung 2001; Hauptergebnisse Österreich; Bundesanstalt Statistik Österreich, Guglgasse 13, 1110 Wien; Verlag Österreich GmbH, Kandlgasse 21, 1070 Wien; ISBN 3-902452-70-6.

Statistik Austria; 2004b; Gebäude- und Wohnungszählung 2001; Hauptergebnisse Burgenland; Bundesanstalt Statistik Österreich, Guglgasse 13, 1110 Wien; Verlag Österreich GmbH, Kandlgasse 21, 1070 Wien; ISBN 3-902452-72-2.

Statistik Austria; 2004c; Gebäude- und Wohnungszählung 2001; Hauptergebnisse Kärnten; Bundesanstalt Statistik Österreich, Guglgasse 13, 1110 Wien; Verlag Österreich GmbH, Kandlgasse 21, 1070 Wien; ISBN 3-902452-73-0.

Statistik Austria; 2004d; Gebäude- und Wohnungszählung 2001; Hauptergebnisse Niederösterreich; Bundesanstalt Statistik Österreich, Guglgasse 13, 1110 Wien; Verlag Österreich GmbH, Kandlgasse 21, 1070 Wien; ISBN 3-902452-84-6.

Statistik Austria; 2004e; Gebäude- und Wohnungszählung 2001; Hauptergebnisse Oberösterreich; Bundesanstalt Statistik Österreich, Guglgasse 13, 1110 Wien; Verlag Österreich GmbH, Kandlgasse 21, 1070 Wien; ISBN 3-902452-85-4.

- Statistik Austria; 2004f; Gebäude- und Wohnungszählung 2001; Hauptergebnisse Salzburg; Bundesanstalt Statistik Österreich, Guglgasse 13, 1110 Wien; Verlag Österreich GmbH, Kandlgasse 21, 1070 Wien; ISBN 3-902452-86-2.
- Statistik Austria; 2004g; Gebäude- und Wohnungszählung 2001; Hauptergebnisse Steiermark; Bundesanstalt Statistik Österreich, Guglgasse 13, 1110 Wien; Verlag Österreich GmbH, Kandlgasse 21, 1070 Wien; ISBN 3-902452-92-7.
- Statistik Austria; 2004h; Gebäude- und Wohnungszählung 2001; Hauptergebnisse Tirol; Bundesanstalt Statistik Österreich, Guglgasse 13, 1110 Wien; Verlag Österreich GmbH, Kandlgasse 21, 1070 Wien; ISBN 3-902452-93-5.
- Statistik Austria; 2004i; Gebäude- und Wohnungszählung 2001; Hauptergebnisse Vorarlberg; Bundesanstalt Statistik Österreich, Guglgasse 13, 1110 Wien; Verlag Österreich GmbH, Kandlgasse 21, 1070 Wien; ISBN 3-902452-94-3.
- Statistik Austria; 2004j; Gebäude- und Wohnungszählung 2001; Hauptergebnisse Wien; Bundesanstalt Statistik Österreich, Guglgasse 13, 1110 Wien; Verlag Österreich GmbH, Kandlgasse 21, 1070 Wien; ISBN 3-902452-95-1.
- Strobl; 2002; Baureport „Warten auf bessere Zeiten ...“; Österreichische Bauzeitung, Ausgabe 44/2002; Seiten 6-7; Österreichischer Wirtschaftsverlag GmbH; Wiedner Hauptstraße 120-124, 1051 Wien.
- Terhechte; 2000; Nutzenstiftung von Qualitätsmanagement-Systemen im Bauwesen; Dissertation, Bergische Universität Gesamthochschule Wuppertal; DVP-Verlag, Pauluskirchstr. 7, 42285 Wuppertal, Deutschland; ISBN 3-925734-65-1.
- Weeber, Bosch; 2003; Bauqualität - Verfahrensqualität und Produktqualität bei Projekten des Wohnungsbaus; Fraunhofer IRB Verlag, Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart, Deutschland; ISBN 3-8167-4259-9.
- Weyhe; 2005; Bauschadensprophylaxe als Beitrag zur Qualitätssicherung während der Bauausführung; Dissertation, Bauhaus Universität Weimar; Professur für Baubetrieb und Bauverfahren; Marienstraße 7, 99423 Weimar, Deutschland.
http://www.veyhe-sachverstaendige.de/SR_7-2005_Diss.Weyhe.pdf 25.08.2005

ANHANG

FRAGEBOGEN FÜR DEN 1. ÖSTERREICHISCHEN BAUSCHADENSBERICHT:

1. Schadenshöhe

- 1.1. Wie hoch schätzen Sie die Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung in Prozent der Baukosten (Baukosten gemäß ÖNORM B 1801-1)?
- 1.2. Wie hoch schätzen Sie die Kosten für die Mängel-/Schadensbehebung in Prozent des Umsatzes Ihres Unternehmens für das Jahr 2004?

	[%] Bau- kosten
	[%] Umsatz

2. Schadensbetroffene Bauteile

Geben Sie für die nachfolgend angeführten Bauteilgruppen die Schadensanfälligkeit in Prozent an.

- 2.1. Dächer/Balkone
- 2.2. Tragstruktur, Außenwände und Fenster
- 2.3. Erdberührte Bauteile
- 2.4. Innenbauteile (Innenwände, Fußböden)
- 2.5. Vertikale Erschließung (Stiegen, Aufzüge, ...)
- 2.6. Mängel an sonstigen Bauteilen
- Summe

	[%]
	[%]
	[%]
	[%]
	[%]
	[%]
100	[%]

3. Schadensursache

Geben Sie für die oben angeführten Schadensfälle die Ursache an.

- 3.1. Planungsfehler
- 3.2. Ausführungsfehler
- 3.3. Materialfehler
- 3.4. Nutzung
- 3.5. Nicht eindeutig feststellbar
- Summe

	[%]
	[%]
	[%]
	[%]
	[%]
100	[%]

4. Bauqualität

Wie schätzen Sie die Entwicklung der Bauqualität seit dem Jahr 2000 ein?

? steigend	? gleich bleibend	? fallend
------------	-------------------	-----------

5. Bauqualität

Welche Bereiche haben Ihrer Meinung nach den größten Einfluss auf die Bauqualität? (Maximal fünf Nennungen)

? Ausbildung	? Ausführung	? Ausschreibung
? Bauleitung	? Bauüberwachung (extern)	? Bauzeit
? Kommunikation	? Material, Produkte	? Planung

6. Anmerkungen

.....

.....

.....

.....

.....

Bitte senden Sie den ausgefüllten Fragebogen bis 31.05.2005 an die Geschäftsstelle Bau, zu Hd. Hr. DI Robert Rosenberger per E-Mail: rosenberger@bau.or.at oder per Fax: 01/7183737-22

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!