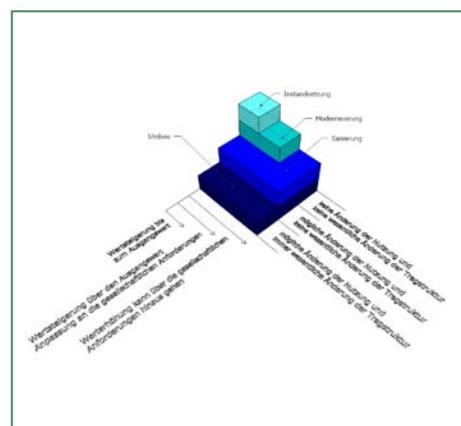
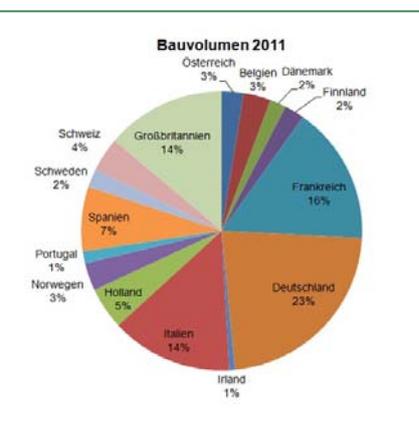


MASTERARBEIT



BAUEN IM BESTAND IM HOCHBAU MIT SPEZIELLEM FOKUS AUF DIE LEISTUNGSPHASE 1

Leber Günter

Vorgelegt am
Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft
Projektentwicklung und Projektmanagement

Betreuer
Assoc. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Christian Hofstadler

Graz, am 17. März 2013

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am

.....

(Unterschrift)

STATUARY DECLARATION

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources / resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

Graz,

date

.....

(signature)

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen Personen danken, die mir während meiner Diplomarbeit mit Rat und Tat zur Seite standen.

Für die Betreuung von universitärer Seite bedanke ich mich bei Herrn Assoc. Prof. Dr.techn. Dipl.-Ing. Christian Hofstadler.

Besonderer Dank gebührt meiner Familie und Freunden, die mich die gesamte Ausbildungszeit hindurch unterstützt haben.

Graz, am 02.03.2013

(Unterschrift des Studenten)

Kurzfassung

Diese Arbeit befasst sich mit den Leistungen des Bauens im Bestand im Bereich des Hochbaus in der ersten Leistungsphase laut HOAI 2009. Es soll gezeigt werden, dass Bauen im Bestand sich stark von Neubauprojekten unterscheidet und dass sich aus diesem Grund die Planer speziellen Herausforderungen stellen müssen.

Zuerst werden wichtige Begriffe definiert und analysiert. Besonders wird auf die Abgrenzung der Begriffe Instandhaltung, Instandsetzung, Modernisierung, Sanierung und Umbau eingegangen.

Danach werden die allgemeinen Grundlagen von Bauen im Bestand beschrieben. Damit sind Aufgabengebiete, Einflussfaktoren, Risiken und ein Regelkreis vom Bauen im Bestand gemeint. Zu den Grundlagen gehört auch die Ermittlung des Bauvolumens, welches in Neubau und Bauen im Bestand unterteilt wird. Im Besonderen wird ein Vergleich des Bauvolumens zwischen Österreich und Deutschland durchgeführt.

Nach der Ermittlung der Grundlagen folgt ein Exkurs in das Thema Lebenszyklus von Gebäuden.

Anschließend wird die Projektabwicklung im Bauwesen betrachtet. Dazu werden die 9 Leitungsphasen eines Projekts nach HOAI 2009 beschrieben und mit den zusätzlichen Leistungen des Bauens im Bestand ergänzt.

Der Hauptteil der Arbeit befasst sich mit der ausführlichen Beschreibung der Leistungen beim Bauen im Bestand in der 1. Leistungsphase, der Grundlagenermittlung.

Abstract

This master thesis is concerned with the description of the tasks of the 1st phase of the HOAI 2009 in the area of building on existing buildings in the area of building construction. It should be shown that the difference between the construction of new buildings and construction projects of building on existing buildings is huge, which poses very specific requirements for the planner.

First, all significant terms are being defined and analyzed, especially the distinction between the terms maintenance, repair, modernization, renovation and remodeling.

Thereafter, general principles of building on existing buildings are being described. These are the range of duty, the influencing factors, risks and a control loop of existing buildings. Determining the structural volume, which is divided into construction of new buildings and building on existing buildings is also part of the basics. This includes the comparison of the construction volume between Austria and Germany.

Once the basics are determined, there is a small excursion into the subject of the building life cycle.

Subsequently, the project execution in the construction industry is being dealt with. For this purpose, the project schedule is divided into 9 phases described by HOAI 2009. Additionally, all tasks of building on existing buildings are mentioned.

The main part of the master thesis deals with the detailed description of all tasks of the 1st phase, the basic evaluation.

Inhaltsverzeichnis

0	Einleitung	1
1	Begriffsbestimmungen	3
1.1	Bauen	3
1.2	Projekt	3
1.3	Bauprojekt	5
1.4	Bauobjekt	5
1.5	Neubauten und Neuanlagen versus Bauen im Bestand	6
1.5.1	Neubau	6
1.5.2	Bauen im Bestand	6
1.6	Begriffsbestimmung: Instandhaltung, Instandsetzung, Modernisierung, Sanierung und Umbau	7
1.6.1	Instandhaltung	8
1.6.2	Instandsetzung	9
1.6.3	Modernisierung	9
1.6.4	Sanierung	10
1.6.5	Umbau	10
1.7	Zusätzliche Definitionen	12
1.7.1	Gebäude	12
1.7.2	Bauwerk	12
1.7.3	Wiederaufbauten	12
1.7.4	Erweiterungsbauten	12
1.7.5	Raumbildende Ausbauten	12
1.8	Baubetrieb und Bauwirtschaft	13
1.8.1	Aufgaben der Bauwirtschaft	13
1.8.2	Produktionsfaktoren	13
1.8.3	Produktivität	14
1.9	Kostenplanung	14
1.9.1	Detaillierungsgrad	15
1.9.2	Gliederungssysteme	16
1.9.3	Vergleich mit HOAI 2009	19
1.9.4	Auswirkung des Bauens im Bestand auf das Honorar der Planer	19
1.10	Terminplanung	20
1.10.1	Detaillierungsgrad	20
1.10.2	Darstellungsarten	20
1.11	Die Projektbeteiligten und ihre Aufgaben	24
1.11.1	Bauherrschaft	24
1.11.2	Bauplanung	24
1.11.3	Bauausführung	25
1.11.4	Aufsichtsbehörden	25
1.11.5	Sonstige Beteiligte	25
1.12	Der Denkmalschutz	26
2	Bauen im Bestand	27
2.1	Die vier Aufgabengebiete des Bauens im Bestand	27
2.1.1	Bestand konservieren, erhalten und bewahren	27
2.1.2	Bestand modernisieren	28
2.1.3	Bestand revitalisieren und ergänzen	28
2.1.4	Ökologischer Umbau – nachhaltiges Bauen	28
2.2	Einflussfaktoren von Bauen im Bestand	29

2.3	Das Risiko beim Bauen im Bestand	36
2.4	Bauen im Bestand als Regelkreismodell	39
2.5	Das Bauvolumen beim Bauen im Bestand im Vergleich mit dem Neubau	43
2.5.1	Europa	43
2.5.2	Österreich	50
2.5.3	Deutschland	55
3	Lebenszyklus der Gebäude	60
4	Die Projektabwicklung im Bauwesen allgemein und speziell beim Bauen im Bestand	63
4.1	PPH 1 Projektvorbereitung	64
4.2	PPH 2 Planung	67
4.3	PPH 3 Ausführungsplanung	72
4.4	PPH 4 Ausführung	75
4.5	PPH 5 Projektabschluss	77
5	Bauen im Bestand in der LPH 1	80
5.1	Ideenfindung und Zielvorstellung	80
5.1.1	Die Projektidee	80
5.1.2	Die Ideenfindung	81
5.2	Bestandsaufnahme	83
5.2.1	Analyse der Unterlagen	83
5.2.2	Analyse der Geometrie	84
5.2.3	Analyse des Materials	92
5.2.4	Schadenslösung	108
5.2.5	Entsorgungskonzept	126
5.3	Analyse des Umfelds	129
5.3.1	Standortanalyse	129
5.3.2	Marktanalyse	130
5.3.3	Prüfung der Grundstücksdaten	131
5.4	Aufstellung des Kostenziels und des Kostenrahmens	133
5.4.1	Kostenziel	133
5.4.2	Kostenrahmen	133
5.5	Aufstellung des Terminziels und des Terminrahmens	135
5.5.1	Terminziel	135
5.5.2	Terminrahmen	135
5.6	Bestand erwerben	137
5.6.1	Bestand bewerten	137
5.6.2	Finanzierungsmöglichkeiten	155
6	Zusammenfassung	159
	Literaturverzeichnis	161
	Bücher	161
	Beiträge in Sammelwerken und Zeitschriften	163
	Dissertationen	163
	Diplom- und Masterarbeiten	163
	Masterprojekte	164
	Skripten	164
	Gesetze und Regelwerke	165

Linkverzeichnis	166
A.1 Beispiel einer Kostenplanung in 1. Ebene lt. DIN 276 und DIN 277	168
A.1.1 Objektübersicht.....	168
A.1.2 Objektbeschreibung.....	170
A.1.3 Planungskennwerte für Flächen und Rauminhalte nach DIN 277	173
A.1.4 Kostenkennwerte für die Kostengruppen der 1. Ebene	173
A.1.5 Kostengruppen der 1. Ebene	174
A.2 Die wichtigsten Nutzungsdauern	175
A.2.1 Gesamtanlagen	175
A.2.2 Rohbau.....	177
A.2.3 Raumbildender Ausbau	180
A.2.4 Technischer Ausbau.....	183

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Das Projekt.....	4
Abbildung 2	Wartung.....	8
Abbildung 3	Instandsetzung.....	9
Abbildung 4	Modernisierungsarbeiten.....	9
Abbildung 5	Sanierungsarbeiten.....	10
Abbildung 6	Umbauarbeiten.....	10
Abbildung 7	Gemeinsamkeiten der Begriffe Instandsetzung, Modernisierung, Sanierung und Umbau.....	11
Abbildung 8	Kostentrichter.....	15
Abbildung 9	Vergleich zwischen ÖNORM B 1801-1 und DIN 276-1.....	18
Abbildung 10	Kostenplanung in der HOAI 2009.....	19
Abbildung 11	Balkenplan.....	21
Abbildung 12	Liniendiagramm als Weg-Zeitdiagramm.....	22
Abbildung 13	Netzplan.....	23
Abbildung 14	Terminliste.....	23
Abbildung 15	Einflussfaktoren von Bauen im Bestand.....	29
Abbildung 16	Darstellung der Erhöhung des Aufwandwertes bei Arbeitsflächenverminderung.....	31
Abbildung 17	Risiken von Bauen im Bestand.....	36
Abbildung 18	Regelkreismodell Bauen im Bestand.....	39
Abbildung 19	Kostenbeeinflussbarkeit.....	61
Abbildung 20	Lebenszykluskosten.....	61
Abbildung 21	Projektphasen und Leistungsphasen.....	64
Abbildung 22	Leistungsphasen der HOAI 2009 und Leistungen, die speziell für das Bauen im Bestand anfallen.....	79
Abbildung 23	Zusammenhang zwischen Projektidee, Standort, Nutzung und Kapital.....	80
Abbildung 24	Beispiel für einen Polygonzug.....	84
Abbildung 25	Beispiel für einen übergeordneter Bezug.....	85
Abbildung 26	Lot, Doppelpentagon und Fluchtstab.....	86
Abbildung 27	Beispiel zur Herstellung des Bezugsnetzes.....	86
Abbildung 28	Beispiel der Punkteinmessung mittels rechten Winkel zur Standlinie und zwei Punkten auf der Standlinie.....	87
Abbildung 29	Theodolit.....	87
Abbildung 30	Zentrierung.....	87
Abbildung 31	Vorgehensweise Tachymeter.....	88
Abbildung 32	Tachymeter.....	88
Abbildung 33	Panoramafotografie mit Scannerkamara.....	90
Abbildung 34	Laserscanning.....	91
Abbildung 35	Messung mit einem GPS System.....	92

Abbildung 36 Risslupe	93
Abbildung 37 Rissbreitenmesser.....	93
Abbildung 38 Rückprallhammer	94
Abbildung 39 Mögliche Werkzeuge für die Abklopfmethode	95
Abbildung 40 Sender bzw. Empfänger beim Ultraschall-Echo-Verfahren	97
Abbildung 41 Dauermagnet.....	98
Abbildung 42 Prinzipskizze zur Funktionsweise der Messung durch ein Ma- gnetisches Gleich- bzw. Streufeld	99
Abbildung 43 Gerät für eine magnetische Wechselfeldmessung	100
Abbildung 44 Infrarot-Thermografiebild.....	101
Abbildung 45 Gerät zur Prüfung der Abreißfestigkeit	102
Abbildung 46 Bolzensetzgerät.....	103
Abbildung 47 Karbonatisierung	104
Abbildung 48 Rasterelektronenmikroskop.....	104
Abbildung 49 Elektronenstrahlmikrosonde.....	105
Abbildung 50 Druckfestigkeitsversuch von Beton	106
Abbildung 51 Spaltzugfestigkeitsversuch.....	107
Abbildung 52 Vorgehensweise des Vergleichswertverfahrens.....	139
Abbildung 53 Vorgehensweise beim Sachwertverfahren	145
Abbildung 54 Unterschiedliche Wertminderungsverfahren bezogen auf eine 100-jährige Gesamtnutzungsdauer	148
Abbildung 55 Vorgangsweise des Ertragswertverfahrens.....	152
Abbildung 56 Vorher-Nachher Vergleich.....	168
Abbildung 57 Grundrisse, Ansichten und Schnitte	169

Diagrammverzeichnis

Diagramm 1	Vergleich des gesamten Hochbaubauvolumens zwischen Neubau und Bauen im Bestand in Westeuropa	44
Diagramm 2	Anteil der Länder am gesamten Hochbaubauvolumen Westeuropas im Jahr 2011.....	46
Diagramm 3	Entwicklung des gesamten Bauvolumens in Österreich.....	52
Diagramm 4	Zusammensetzung des Bauvolumens im Jahr 2011 in Österreich	53
Diagramm 5	Prozentuale Aufgliederung des österreichischen Wohnbaus in Neubau und Bauen im Bestand	54
Diagramm 6	Prozentuale Aufgliederung des österreichischen Nichtwohnungsbaus in Neubau und Bauen im Bestand	54
Diagramm 7	Entwicklung des gesamten Bauvolumens in Deutschland	57
Diagramm 8	Zusammensetzung des Bauvolumens in Deutschland 2011	58
Diagramm 9	Prozentuale Aufgliederung des deutschen Wohnungsbaus in Neubau und Bauen im Bestand	59
Diagramm 10	Prozentuale Aufgliederung des deutschen Nichtwohnungsbaus in Neubau und Bauen im Bestand	59
Diagramm 11	Baualtersklassen im Bereich des Wohnungsbaus in Deutschland	108

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Abgrenzung der Begriffe	7
Tabelle 2	Kostengruppen lt. DIN 276-1.....	16
Tabelle 3	Kostengruppen lt. ÖNORM B 1801-1.....	17
Tabelle 4	Gesamtes Hochbaubauvolumen in Westeuropa	45
Tabelle 5	Bauvolumen betreffend das Bauen im Bestand im Hochbau in Westeuropa.....	47
Tabelle 6	Durchschnittlicher Anteil des Bauvolumens im Hochbau umgelegt auf die Einwohnerzahl der einzelnen Länder.....	48
Tabelle 7	Anteil vom Bauen im Bestand im Hochbau an dem gesamten Bauvolumen der einzelnen Länder.....	49
Tabelle 8	Bauvolumen im Bereich des Wohnungs- und Nichtwohnungsbaus in Österreich	50
Tabelle 9	Bauvolumen im Bereich des Ingenieurbaus und gesamtes Bauvolumen in Österreich	51
Tabelle 10	Bauvolumen im Bereich des Wohnungs- und Nichtwohnungsbaus in Deutschland.....	55
Tabelle 11	Bauvolumen im Bereich des Ingenieurbaus und gesamtes Bauvolumen in Deutschland.....	56
Tabelle 12	Typische Mängel und Schäden an Gebäuden der Gründerzeit.....	111
Tabelle 13	Typische Mängel und Schäden an Gebäuden aus den 20er Jahren	114
Tabelle 14	Typische Mängel und Schäden an Gebäuden aus der Zeit des Nationalsozialismus.....	117
Tabelle 15	Typische Mängel und Schäden an Gebäuden aus der Zeit der Nachkriegszeit bzw. des Wiederaufbaus.....	119
Tabelle 16	Typische Mängel und Schäden an Gebäuden der 60er Jahre	121
Tabelle 17	Typische Mängel und Schäden an Gebäuden der 70er Jahre	123
Tabelle 18	Zusammenfassung der typischen Mängel und Schäden aller Bauepochen	125
Tabelle 19	Beispiel für die Nutzwertanalyse eines Unternehmens	130
Tabelle 20	Fall 1: Zahlung nur durch Fremdkapital.....	156
Tabelle 21	Fall 2: Zahlung durch Fremd- und durch Eigenkapital.....	157
Tabelle 22	Planungskennwerte.....	173
Tabelle 23	Kostenkennwerte für die Kostengruppen der 1. Ebene.....	173
Tabelle 24	Kostengruppen 1. Ebene.....	174
Tabelle 25	Die wichtigsten Nutzungsdauern für Gesamtanlagen.....	177
Tabelle 26	Die wichtigsten Nutzungsdauern für den Rohbau	180
Tabelle 27	Die wichtigsten Nutzungsdauern für den raumbildenden Ausbau	183
Tabelle 28	Die wichtigsten Nutzungsdauern für den technischen Ausbau.....	188

Formelverzeichnis

[1]	Formel für das gewichtete arithmetische Mittel	142
[2]	Formel für die Standardabweichung des ungewichteten arithmetischen Mittels	143
[3]	Formel für eine vereinfachte Aufstellung des Konfidenzintervalls	143
[4]	Formel für den Bodenwertverzinsungsbetrag	153
[5]	Formel für den Vervielfältiger.....	154

Abkürzungsverzeichnis

BF	Bebaute Fläche
BGF	Brutto-Grundfläche
BKI	Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern
BRI	Brutto-Rauminhalt
BiB	Bauen im Bestand
FBG	Fläche des Baugrundstücks
HOA	Honorarleitlinie Architektur
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
HO-PS	Honorarleitlinie für Projektsteuerung
KGF	Konstruktions-Grundfläche
LPH	Leistungsphase
NF	Nutzfläche
NGF	Netto-Grundfläche
PPH	Projektphase
TF	Technische Funktionsfläche
UBF	Unbebaute Fläche
VF	Verkehrsfläche
VOB	Verdingungsordnung für Bauleistungen

0 Einleitung

Das Bauen im Bestand hat aktuell einen hohen Stellenwert in der Bauwirtschaft. In Westeuropa ist das Bauvolumen im Bereich Bauen im Bestand größer als im Neubau, es gibt viel Modernisierungspotenzial durch den immer älter werdenden Baubestand.

Allerdings ist im öffentlichen Diskurs und in Publikationen, wenn vom Bauen die Rede ist, häufig nur der Neubau gemeint und das Bauen im Bestand wird nur am Rande erwähnt. Ein Umstand der geändert werden sollte.

Das Bauen im Bestand bietet viele Chancen und Möglichkeiten, doch im Gegensatz zum Neubau hat man mit mehr Risiken und mit zusätzlichen Einflussfaktoren zu rechnen. Dadurch entstehen besondere Herausforderungen für die Planenden. Um diese Risiken schon früh abfangen zu können, sind Analysen notwendig. Diese betreffen nicht nur die Geometrie und das Material des Bestandsobjekts, sondern auch dessen Umfeld.

Ziel ist, neben der Klärung der speziellen Begriffe in diesem Bereich, die Definition der Einflussfaktoren und Risiken und die Untersuchung einzelner Leistungsphasen im Bezug auf das Bauen im Bestand. Im Detail wird die 1. Leistungsphase, die Grundlagenermittlung, analysiert, da schon in dieser Leistungsphase die Besonderheiten berücksichtigt werden müssen, sodass in den späteren Phasen nicht Probleme und dadurch zusätzliche Kosten entstehen. Darüber hinaus wird noch das gesamte Bauvolumen in Westeuropa und im Speziellen werden die Länder Österreich und Deutschland analysiert und miteinander verglichen.

Daher werden am Beginn dieser Arbeit neben den grundlegenden Begriffsbestimmungen auch die Grundlagen des Bauens im Bestand beschrieben. Die Begriffe Instandhaltung, Instandsetzung, Modernisierung, Sanierung und Umbau werden näher betrachtet und die unterschiedlichen Definitionen verschiedener Autoren und Quellen miteinander verglichen.

Nachdem die Grundlagen geklärt wurden, folgt ein Exkurs in das Themengebiet *Lebenszyklus von Gebäuden*, da das Bauen im Bestand erleichtert wird, wenn der Lebenszyklus im Vorfeld möglicher Modernisierungen oder Umbaumaßnahmen berücksichtigt wird. In diesem Zusammenhang werden Kostenbeeinflussbarkeit und Lebenszykluskosten der Gebäude besprochen.

Weil es im Zusammenhang mit Bauen im Bestand viele zusätzliche Leistungen gibt, die über Leistungen beim Neubau hinausgehen, wird danach die Projektabwicklung im Bauwesen allgemein und mit speziellem Augenmerk auf das Bauen im Bestand betrachtet. Das Baugeschehen wird dazu in die 9 Leistungsphasen der HOAI 2009 eingeteilt und jede

Leistungsphase wird gesondert analysiert. Am Ende dieser Analyse werden die Ergebnisse übersichtlich zusammengefasst.

Diese Arbeit beschäftigt sich vor allem mit der ersten Leistungsphase und beschreibt die zusätzlichen Leistungen des Bauens im Bestand näher. Das reicht von der Ideenfindung bis zu den Finanzierungsmöglichkeiten. Die wichtigsten Punkte sind jedoch die Bestandsaufnahme, die Analyse des Umfelds, die Besonderheiten beim Aufstellen eines Kostenziels und eines Kostenrahmens und die Besonderheiten des Terminziels und des Terminrahmens.

Das dabei verwendete Datenmaterial stammt dabei zum Großteil aus Fachbüchern, Normen und Gesetzestexten. Ergänzt wird das Material mit Beiträgen aus Tagungsbänden und Zeitschriften, aus online verfügbaren Quellen, Skripten und Masterarbeiten, Masterprojekten und Dissertationen.

1 Begriffsbestimmungen

Am Anfang werden alle wichtigen Begriffe, die für diese Arbeit von Bedeutung sind, erläutert. Dazu werden unterschiedliche Quellen herangezogen und definitorische Unterschiede bei verschiedenen Autoren untersucht. In diesem Zusammenhang werden speziell die Begriffe Instandhaltung, Instandsetzung, Modernisierung, Sanierung und Umbau näher betrachtet.

1.1 Bauen

Die Bedeutungsübersicht nach Duden gibt die Bedeutungen wieder, mit denen das Wort „bauen“ im allgemeinen, öffentlichen Diskurs verwendet wird:

nach einem bestimmten Plan in einer bestimmten Bauweise ausführen [lassen], errichten, anlegen

einen Wohnbau errichten, ausführen [lassen]

einen Bau in bestimmter Weise ausführen

mit dem Bau von etwas beschäftigt sein

entwickeln, konstruieren

herstellen, anfertigen

(Fachsprache) in bestimmter Weise technisch hergestellt, gebaut sein

sich auf jemanden, etwas verlassen können; jemandem fest vertrauen

(umgangssprachlich) (eine Prüfung o. Ä.) machen, ablegen

(umgangssprachlich) (etwas Negatives) machen, verursachen¹

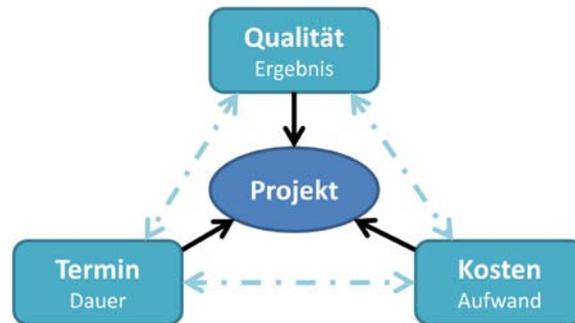
1.2 Projekt

Wischnewski definiert „Projekt“ folgendermaßen:

„Jedes außergewöhnliche Vorhaben ist ein Projekt. Außergewöhnlich bedeutet Terminrisiko, Kostenrisiko oder technisches Risiko. Ein solches Projekt bedarf besonderer Maßnahmen. Dabei ist die Kontinuität eines der wichtigsten Merkmale und muß daher von der Anfrage bis zur Gewährleistung beachtet werden. Kontinuität ist vor allen Dingen in der Personalstruktur erforderlich.“²

¹ <http://www.duden.de/rechtschreibung/bauen>, Datum des Zugriffs: 14.11.2011.

² WISCHNEWSKI, E.: Aktives Projektmanagement für das Bauwesen, S. 19.

Abbildung 1 Das Projekt³

In der DIN 69901-1 Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 1: Grundlagen wird ein Projekt nach Zielen und Produkten und nach:

- Zeitaufwand,
- Größe,
- erforderlichem Aufwand,
- der Anzahl der Betroffenen und Mitwirkenden
- und seiner Komplexität

unterschieden.⁴

Merkmale eines Projekts sind nach Lechner:

- *klarer Zeitrahmen,*
- *festes Budget,*
- *klare Anforderungen an Qualität und Quantität,*
- *temporäre Struktur,*
- *Arbeit mit verschiedenen (wechselnden) Fachleuten,*
- *Arbeit mit verschiedenen (wechselnden) Ausführenden⁵*

Ein Projekt ist immer ein Vorhaben, welches sich durch seine Einmaligkeit auszeichnet. Es wird zum ersten Mal durchgeführt und später auch nicht mehr wiederholt.⁶

„Projekte sind temporäre Wirtschaftsunternehmen mit nur vertraglicher (nicht dirigistischer) Bindung der (Projekt-)Beteiligten“⁷

³ Vgl. WISCHNEWSKI, E.: Aktives Projektmanagement für das Bauwesen, S. 19.

⁴ Vgl. DIN 69901-1 Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 1: Grundlagen, S. 5.

⁵ LECHNER, H.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Projektmanagement - Teil 1 Grundlagen BauProjektManagement, S. 10.

⁶ Vgl. LECHNER, H.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Projektmanagement - Teil 1 Grundlagen BauProjektManagement, S. 10.

⁷ LECHNER, H.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Projektmanagement - Teil 1 Grundlagen BauProjektManagement, S. 47.

1.3 Bauprojekt

Nach Proporowitz sind Bauprojekte

„... grundsätzlich Investitionsobjekte und stellen Vorhaben dar, die durch Einmaligkeit der Bedingungen in ihrer Gesamtheit, eine oft hohe Komplexität und Interdisziplinarität gekennzeichnet werden können.“⁸

Ein Bauprojekt ist ein Vorhaben oder sind zukünftigen Maßnahmen und Tätigkeiten, für welche als Ziel die Errichtung eines Bauobjektes festgelegt ist. Lechner gibt in diesem Zusammenhang die Merkmale eines Bauprojekts an:

- Es wird nur einmal vollzogen
- Es hat einen definierten Anfang und ein definiertes Ziel
- Es erfordert das Zusammenwirken vieler Organisationen
- Es hat große Bedeutung für alle Projektbeteiligten⁹

1.4 Bauobjekt

Die HOAI 2009 versteht unter Bauobjekte

„... Gebäude, raumbildende Ausbauten, Freianlagen, Ingenieurbauwerke, Verkehrsanlagen, Tragwerke und Anlagen der technischen Ausrüstung.“¹⁰

Proporowitz definiert des Weiteren ein Bauobjekt als einen Gegenstand,

„auf den die bauliche Lösung im Rahmen des Bauprojektes bezogen ist.“¹¹

Lechner beschreibt ein Bauobjekt im gegenständlichen Sinn als

„... alle jene Anlagen (...), die mit dem Boden fest und dauerhaft verbunden sind.“¹²

Bauobjekte können direkt oder indirekt zur Befriedigung der menschlichen Bedürfnisse beitragen. Menschliche Bedürfnisse können in diesem Zusammenhang z.B. Wohnen, Ortswechsel oder Einkaufen sein. Vor allem die langfristige Nutzung, in der Regel zwischen 50 bis 100 Jahre lang, zeichnet ein Bauobjekt aus.¹³

⁸ PROPOROWITZ, A.: Baubetrieb – Bauwirtschaft, S. 13.

⁹ LECHNER, H.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Bauwirtschaft (Bachelor) - Teil: Grundlagen der Bauwirtschaft, S. 51.

¹⁰ HOAI 2009 - Teil 1 Allgemeine Vorschriften § 2 Begriffsbestimmungen.

¹¹ PROPOROWITZ, A.: Baubetrieb – Bauwirtschaft, S. 13.

¹² LECHNER, H.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Bauwirtschaft (Bachelor) - Teil: Grundlagen der Bauwirtschaft, S. 50.

¹³ Vgl. LECHNER, H.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Bauwirtschaft (Bachelor) - Teil: Grundlagen der Bauwirtschaft, S. 50.

1.5 Neubauten und Neuanlagen versus Bauen im Bestand

1.5.1 Neubau

Neubauten und Neuanlagen *„sind Objekte, die neu errichtet oder neu hergestellt werden.“*¹⁴

Der Duden definiert den Neubau als *„das Bauen, Errichten (eines neuen Bauwerks)“*¹⁵ oder *„das Wiedererrichten eines schon einmal vorhanden gewesenen Bauwerks.“*¹⁶

1.5.2 Bauen im Bestand

*„Bauen im Bestand umfasst alle Baumaßnahmen an bereits bestehenden Bauwerken. Bei den Gebäuden kann es sich um Altbauten, aber auch um erst neu errichtete Gebäude handeln.“*¹⁷

Bauen im Bestand umfasst die Begriffe Instandhaltung, Instandsetzung, Modernisierung, Sanierung und Umbau. Diese Begriffe müssen klar voneinander abgegrenzt definiert werden¹⁸.

¹⁴ HOAI 2009 - Teil 1 Allgemeine Vorschriften § 2 Begriffsbestimmungen.

¹⁵ <http://www.duden.de/rechtschreibung/Neubau>, Datum des Zugriffs: 11.02.2013.

¹⁶ <http://www.duden.de/rechtschreibung/Neubau>, Datum des Zugriffs: 11.02.2013.

¹⁷ EBNER, T.: Bauen im Bestand bei Bürogebäuden, S. 7.

¹⁸ Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 3.

1.6 Begriffsbestimmung: Instandhaltung, Instandsetzung, Modernisierung, Sanierung und Umbau

Instandhaltung	Instandsetzung	Modernisierung	Sanierung	Umbau	DIN 31051
Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen des Managements während des Lebenszyklus einer Betrachtungseinheit zur Erhaltung des funktionsfähigen Zustandes oder der Rückführung in diesen, so dass sie die geforderte Funktion erfüllen kann	Maßnahmen zu Rückführung einer Betrachtungseinheit in den funktionsmäßigen Zustand, mit Ausnahme von Verbesserungen			Unter Umbau, Teilerneuerung oder Verstärkung sind Bauteilergänzungen zu verstehen, die bestehende Bauwerkteile statisch beeinflussen.	ÖNORM B 4706
Maßnahmen zur Erhaltung des Soll-Zustandes eines Objekts	Maßnahmen zur Wiederherstellung des zum bestimmungsgemäßen Gebrauch geeigneten Zustandes (Soll-Zustandes) eines Objekts; soweit sie nicht unter Wiederaufbauten fallen oder durch Maßnahmen nach Modernisierungen verursacht sind	Bauliche Maßnahmen zur nachhaltigen Erhöhung des Gebrauchswertes eines Objekts, soweit sie nicht unter Erweiterungsbauten, Umbauten oder Instandsetzungen fallen		Umgestaltungen eines vorhandenen Objekts mit Eingriffen in Konstruktion oder Bestand	HOAI 2009
Periodisch wiederkehrendes Erhalten des Bestehenden mit maßvollsten Mitteln			Technisch gründliche und tief greifende Gesamtmaßnahme		Bielefeld; Wirths
Übernimmt die Definition der HOAI 2009	Übernimmt die Definition der HOAI 2009	Übernimmt die Definition der HOAI 2009	Übergeordneter Begriff, der die Tätigkeiten zur Wiederherstellung der Bausubstanz zusammenfasst	Begriff des Umbauens aus der HOAI 2009 übernommen	Ebner
Übernimmt die Definition der Zweiten Verordnung über wohnungswirtschaftliche Berechnung; Maßnahmen, die während der Nutzungsdauer der Erhaltung des bestimmungsgemäßen Gebrauchs und zur Beseitigung der durch Abnutzung, Alterung und Witterungseinwirkung entstehenden baulichen und sonstigen Mängel dienen	Behebung bereits eingetretener Mängel	Übernimmt die Definition der Zweiten Verordnung über wohnungswirtschaftliche Berechnung; Modernisierungen sind bauliche Maßnahmen, die den Gebrauchswert des Wohnraumes nachhaltig erhöhen, die allgemeinen Wohnverhältnisse auf Dauer verbessern oder nachhaltig Einsparungen von Energie und Wasser bewirken, jedoch gibt es keine Nutzungsänderung	werden Maßnahmen bezeichnet, die bestehende strukturelle Defizite beseitigen; es können Nutzungsänderungen entstehen		Atlas Bauen im Bestand
Renovieren fügt dem Bestand nichts Neues zu oder tauscht Altes gegen Neues aus, sondern erhält durch fachgerechte Pflege den Wert und die Funktion des Bestandsgebäudes	Instandsetzung beschränkt sich auf den Austausch bzw. Reparatur von defekten Bauteilen	Maßnahmen, die der Verbesserung dienen	Sanierungsmaßnahmen umfassen im Gegensatz zu Instandsetzungen auch inaktive, aber beispielsweise unmoderne Bauteile, schließen jedoch im Gegensatz zu Umbauten wesentliche Änderungen an der Tragstruktur und Raumbildung aus	Umbauten greifen immer in die Struktur des Gebäudes ein	Atlas Sanierung

Tabelle 1 Abgrenzung der Begriffe¹⁹

¹⁹ Vgl. ÖNORM B 4706 - Instandsetzung, Umbau und Verstärkung von Betonbauteilen, S.19.; HOAI 2009 - Teil 1 Allgemeine Vorschriften § 2 Begriffsbestimmungen; EBNER, T.: Bauen im Bestand bei Bürogebäuden, S. 8-11; FANSLAU-GÖRLITZ, D.; PFEIFFER, M.; SIMON, J.; WILEBRAND, Y.; ZEDLER, J.: Atlas Bauen im Bestand, S. 16-17; GIEBELER, G.; FISCH, R.; KRAUSE, H.; MUSSO, F.; PETZINKA, K.-H.; RUDOLPHI, A.: Atlas Sanierung - Instandhaltung Umbau Ergänzung, S. 12-15; DIN 31051 Grundlagen der Instandhaltung, S. 3-5; BIELEFELD, B.; WIRTHS, M.: Entwicklung und Durchführung von Bauprojekten im Bestand, S. 2.

Die DIN 31051 unterteilt die Instandhaltung in die Bereiche

- Wartung (soll Abnutzung verzögern),
- Inspektion (soll den Istzustand bestimmen und Ursachen der Abnutzung finden),
- Instandsetzung (soll eine Rückführung in den funktionsfähigen Zustand bewirken)
- Verbesserung (soll die Funktionssicherheit steigern, nicht aber die Funktion ändern).²⁰

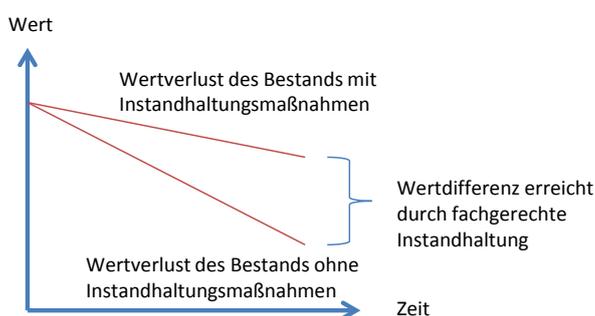


Abbildung 2 Wartung²¹

Leber nimmt die Abgrenzung aus Tabelle 1 und erstellt daraus die folgenden Definitionen, die für diese Arbeit gültig sind.

1.6.1 Instandhaltung

„Unter Instandhaltung versteht man periodisch wiederkehrende Maßnahmen, die zur Beseitigung der durch Abnutzung, Alterung und Witterungseinwirkung entstandenen baulichen und sonstigen Mängel dienen, um den funktionsfähigen Zustand zu erhalten oder diesen wieder zu erlangen. Dabei entsteht nichts Neues. Die Wertminderung wird mit Hilfe der Instandhaltung minimiert.“²²

²⁰ Vgl. DIN 31051 Grundlagen der Instandhaltung, S. 3-5.

²¹ Vgl. KOHLER, N.; HASSLER, U.; H., P.: Stoffströme und Kosten in den Bereichen Bauen und Wohnen, S. 32.

²² LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 5.

1.6.2 Instandsetzung

„Unter Instandsetzung versteht man die Beseitigung eingetretener Mängel, um den Soll-Zustand wiederherzustellen. Mit der Instandsetzung soll eine Rückführung des Bestands auf den Ausgangswert erreicht werden.“²³

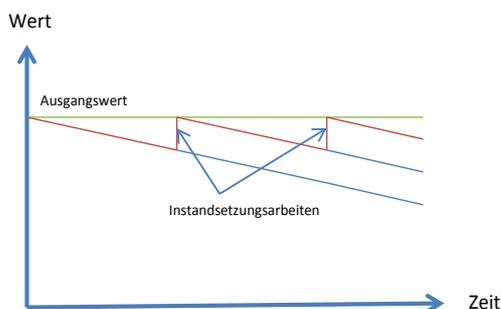


Abbildung 3 Instandsetzung²⁴

1.6.3 Modernisierung

„Unter Modernisierung versteht man Maßnahmen, die zu einer nachhaltigen Gebrauchswerterhöhung des Bestands führen, jedoch keine Änderung der Struktur bzw. der Nutzung des Bestands mit sich ziehen. Der Wert des Bestands wird über den Ausgangswert hinaus erhöht und den gesellschaftlichen Anforderungen angepasst.“²⁵

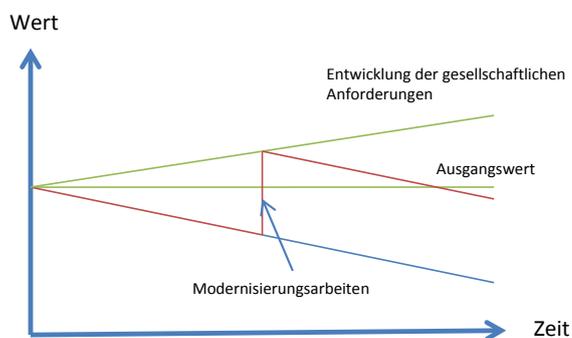


Abbildung 4 Modernisierungsarbeiten²⁶

²³ LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 6.

²⁴ Vgl. KOHLER, N.; HASSLER, U.; H., P.: Stoffströme und Kosten in den Bereichen Bauen und Wohnen, S. 32.

²⁵ LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 6.

²⁶ Vgl. KOHLER, N.; HASSLER, U.; H., P.: Stoffströme und Kosten in den Bereichen Bauen und Wohnen, S. 32.

1.6.4 Sanierung

„Unter Sanierungsarbeiten versteht man tiefgreifende Maßnahmen, die die Wiederherstellung der Bausubstanz umfassen, jedoch keine wesentlichen Änderungen der Tragstruktur, aber durchaus Änderungen bei der Nutzung des Bestands mit sich ziehen. Die Werterhöhung kann über die gesellschaftlichen Anforderungen hinaus gehen.“²⁷

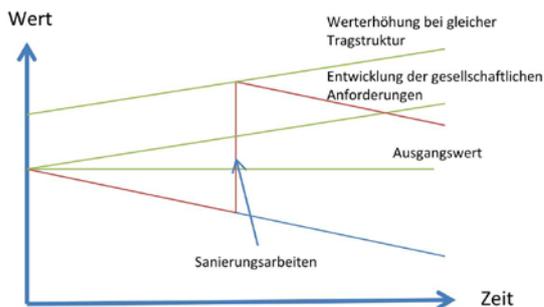


Abbildung 5 Sanierungsarbeiten²⁸

1.6.5 Umbau

„Unter Umbau versteht man eine Umgestaltung des Bestands, welche immer einer Änderung der Konstruktion bzw. der Tragstruktur mit sich bringt. Die Werterhöhung kann über die gesellschaftlichen Anforderungen hinaus erfolgen.“²⁹

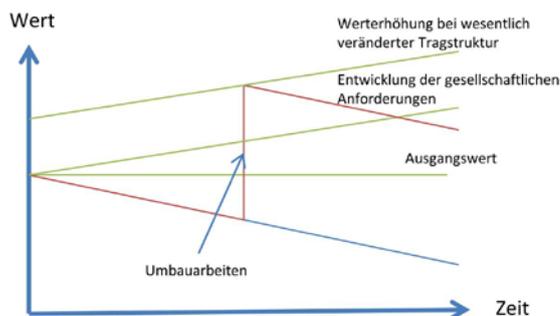


Abbildung 6 Umbauarbeiten³⁰

²⁷ LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 7.

²⁸ Vgl. KOHLER, N.; HASSLER, U.; H., P.: Stoffströme und Kosten in den Bereichen Bauen und Wohnen, S. 32.

²⁹ LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 7.

³⁰ Vgl. KOHLER, N.; HASSLER, U.; H., P.: Stoffströme und Kosten in den Bereichen Bauen und Wohnen, S. 32.

Darüber hinaus findet Leber Gemeinsamkeiten zwischen den Begriffen Instandsetzung, Modernisierung, Sanierung und Umbau (siehe Abbildung 7).³¹

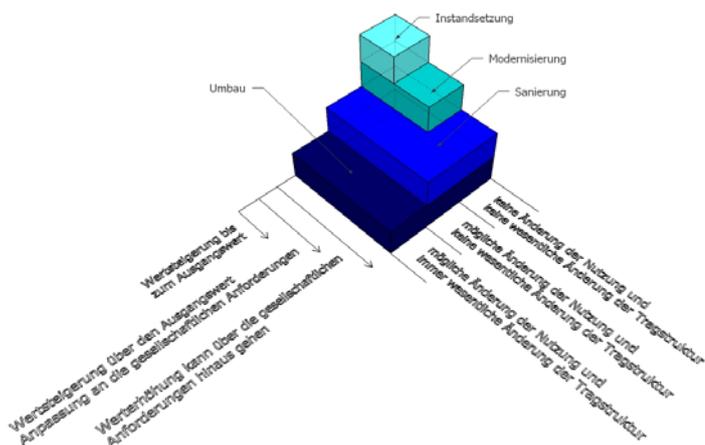


Abbildung 7 Gemeinsamkeiten der Begriffe Instandsetzung, Modernisierung, Sanierung und Umbau³²

Alle Begriffe haben eine Wertsteigerung bis zum Ausgangswert gemeinsam. Eine Wertsteigerung über die gesellschaftlichen Anforderungen hinaus ist nur bei Sanierung und Umbau erzielbar.

Eine weitere Gemeinsamkeit weisen die Begriffe Instandsetzung und Modernisierung auf. Bei beiden führt die Baumaßnahme weder zu einer Änderung der Nutzung noch zu einer wesentlichen Änderung der Tragstruktur. Jedoch kann sich bei der Sanierung der Nutzen ändern, ohne wesentliche Änderung in der Tragstruktur. Nur beim Umbau ist neben einer möglichen Änderung der Nutzung die Änderung der Tragstruktur verpflichtend.³³

³¹ Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 8.

³² LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 8.

³³ LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 8.

1.7 Zusätzliche Definitionen

1.7.1 Gebäude

„sind selbstständig benutzbare, überdeckte bauliche Anlagen, die von Menschen betreten werden können und geeignet oder bestimmt sind, dem Schutz von Menschen, Tieren oder Sachen zu dienen.“³⁴

1.7.2 Bauwerk

„mit dem Erdboden verbundenes aus Bauteilen hergestelltes technisches Gebilde (z.B. Gebäude, Brücke, Hochspannungsmast, Talsperre, Straße). Es ist die materielle Verwirklichung eines konstruktiven Systems, funktionaler Zielvorstellungen und gestalterischer Ideen.“³⁵

1.7.3 Wiederaufbauten

„sind vormals zerstörte Objekte, die auf vorhandenen Bau- oder Anlageteilen wiederhergestellt werden; sie gelten als Neubauten, sofern eine neue Planung erforderlich ist.“³⁶

1.7.4 Erweiterungsbauten

„sind Ergänzungen eines vorhandenen Objekts.“³⁷

1.7.5 Raumbildende Ausbauten

„sind die innere Gestaltung oder Erstellung von Innenräumen ohne wesentliche Eingriffe in Bestand oder Konstruktion; sie können im Zusammenhang mit Leistungen nach“³⁸ Neubauten oder Modernisierungen anfallen.

³⁴ HOAI 2009 - Teil 1 Allgemeine Vorschriften § 2 Begriffsbestimmungen.

³⁵ RÜDIGER, W.; SCHNEIDER, K.: Baulexikon, S. 33.

³⁶ HOAI 2009 - Teil 1 Allgemeine Vorschriften § 2 Begriffsbestimmungen.

³⁷ HOAI 2009 - Teil 1 Allgemeine Vorschriften § 2 Begriffsbestimmungen.

³⁸ HOAI 2009 - Teil 1 Allgemeine Vorschriften § 2 Begriffsbestimmungen.

1.8 Baubetrieb und Bauwirtschaft

Die Bauwirtschaft hat einen bedeutenden Stellenwert in der Gesamtwirtschaft. Das Markenzeichen ihrer Produkte ist die Langlebigkeit.³⁹

1.8.1 Aufgaben der Bauwirtschaft

Lechner gibt für eine optimal gelöste Bauaufgabe folgende Eigenschaften des Bauwerks an:

- *„technisch, funktional und gestalterisch einwandfrei und mängelfrei (...)*
- *am zweckmäßigsten Standort und zu einer Zeit erbaut“ worden, wie es dem Bedarf entspricht (...)*
- *„Die Kosten (...) müssen marktgerecht und die Vergütung die Finanzierung dafür angemessen sein.“*
- *„Das Bauwerk muss über seine Lebensdauer und insbesondere während der Nutzung wirtschaftlich unterhalten und betrieben werden können.“*
- Es muss eine *„kostengünstige und umweltfreundliche Beseitigung des Bauwerks“⁴⁰ möglich sein.*

1.8.2 Produktionsfaktoren

„Allen im Baubetrieb angewandten Bauverfahren ist gemeinsam, dass bei ihrer Anwendung Mittel einzusetzen sind, die eine bestimmte Produktion oder die erwünschte Zustandsänderung ermöglichen. Sie stellen die Produktionsfaktoren bzw. produktiven Faktoren dar. Bei Produktionsfaktoren wird in Elementarfaktoren und dispositive Faktoren unterschieden.“⁴¹

- **Elementarfaktoren**
 - **Arbeit**

Bauer definiert den Produktionsfaktor Arbeit als

„die objektbezogene menschliche Arbeitsleistung, d.h. alle Tätigkeiten, die unmittelbar mit der Leistungserstellung und -verwertung im Zusammenhang stehen, ohne dispositiv-anordnender Natur zu sein.“⁴²

³⁹ BERNER, F.; KOCHENDÖRFER, B.; SCHACH, R.: Grundlagen der Baubetriebslehre 1 – Baubetriebswirtschaft, S. 1.

⁴⁰ LECHNER, H.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Bauwirtschaft (Bachelor) - Teil: Grundlagen der Bauwirtschaft, S. 45.

⁴¹ HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb, S. 14.

⁴² BAUER, H.: Baubetrieb 1, S. 456.

- **Betriebsmittel**

Bauer definiert die Arbeits- und Betriebsmittel als

„alle Einrichtungen und Anlagen, welche die technischen Voraussetzungen betrieblicher Leistungserstellung, insbesondere der Produktion bilden, sowie alle Hilfs- und Betriebsstoffe (Energie), die notwendig sind, um den Betrieb arbeitsfähig zu machen und zu erhalten.“⁴³

- **Betriebsstoffe**

Bauer definiert Betriebsstoffe als die

„Werkstoffe, in unserem Fall die Baustoffe, Halb- und Fertigerzeugnisse, die als Ausgangs- und Grundstoffe für die Erstellung dienen. Nach der Vornahme von Form- und Substanzänderungen oder nach dem Einbau in das Fertigerzeugnis werden sie Bestandteile des neuen Produkts, hier des Bauwerks oder einzelner Bauteile.“⁴⁴

- **Dispositive Faktoren**

„Unter dispositiven Faktoren versteht man planende, gestaltende und steuernde Aktivitäten, die sich mit einzelnen Tätigkeiten und dem gesamten Bauunternehmen beschäftigen.“⁴⁵

1.8.3 Produktivität

„Produktivität ist die wesentliche Kennzahl zur Beurteilung der Ergiebigkeit von einzelnen Arbeiten oder des gesamten Produktions- bzw. Wirtschaftsprozesses.“⁴⁶

1.9 Kostenplanung

Die Kostenplanung ist die „Gesamtheit aller Maßnahmen der Kostenermittlung, der Kostenkontrolle und der Kostensteuerung.“⁴⁷ Historisch betrachtet war die Kostenplanung seit jeher bei Bauprojekten ein wichtiges Thema, da ein Bauobjekt vielen externen Einflüssen unterliegt. Beim Bauen im Bestand kommen im Gegensatz zu einem Neubau noch mehrere Einflussfaktoren dazu (siehe Kapitel 2.2), weshalb auch das Risiko beim

⁴³ BAUER, H.: Baubetrieb 1, S. 456.

⁴⁴ BAUER, H.: Baubetrieb 1, S. 456.

⁴⁵ HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb, S. 14.

⁴⁶ HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb, S. 16.

⁴⁷ DIN 276-1 Kosten im Bauwesen - Teil 1: Hochbau, S. 4.

Bauen im Bestand größer ist. Die Kostenbeeinflussbarkeit ist jedoch gleich wie beim Neubau. Sie ist in den ersten Projektphasen am größten und nimmt trichterförmig ab. Bei professioneller Kostenplanung kann man schon in den ersten Phasen eine größere Genauigkeit erzielen (siehe Abbildung 8).⁴⁸

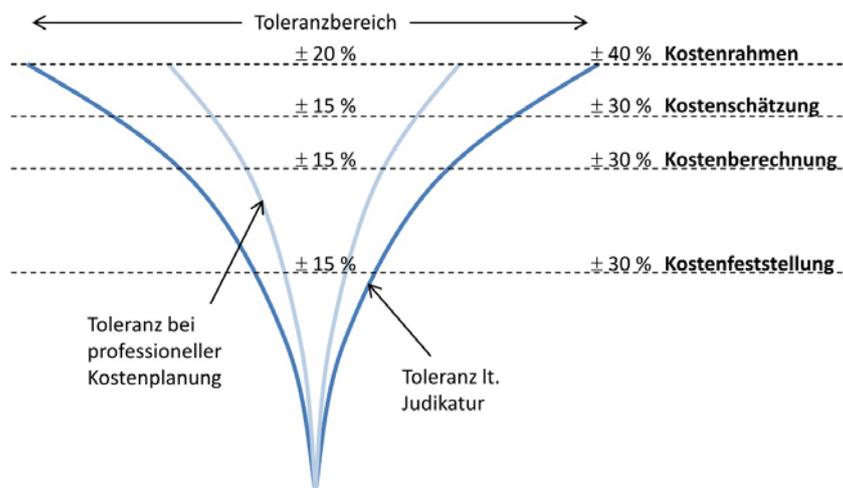


Abbildung 8 Kostentrichter⁴⁹

1.9.1 Detaillierungsgrad

Die Kostenplanung kann in die Phasen

- Kostenziel/Kostenvorgabe (keine feste Gliederung),
- Kostenrahmen (Baugliederung 1. Ebene),
- Kostenschätzung (Baugliederung 2. Ebene),
- Kostenberechnung (Baugliederung 3. Ebene),
- Kostenanschlag
- und Kostenfeststellung unterteilt werden.⁵⁰

Grundsätzlich sind die ÖNORM und die DIN im Bezug auf die Kostenplanung sehr ähnlich aufgebaut. Im Prinzip findet man die meisten Vor-

⁴⁸ Vgl. SIEMON, K. D.: Baukosten bei Neu- und Umbauten - Planung und Steuerung, S. 1.

⁴⁹ Vgl. LECHNER, H.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Kosten- und Terminplanung - Teil 2 Kostenplanung 1, S. 16.

⁵⁰ Vgl. ÖNORM B 1801-1 Bauprodukt- und Objektmanagement, S. 8-9.

gaben der DIN auch in der ÖNORM wieder. Abweichungen gibt es vor allem im Gliederungssystem.

1.9.2 Gliederungssysteme

Die Kosten können, sowohl lt. ÖNORM B 1801 als auch laut DIN 276, bauteilbezogen oder ausführungorientiert gegliedert werden.⁵¹ Die Kosten werden in der DIN und in der ÖNORM in drei Ebenen gegliedert.

Nach DIN 276-1

Die Kosten werden auf der ersten Ebene den Kostengruppen 100 bis 700 zugeordnet.⁵²

Kostengruppe		Anmerkung
100	Grundstück	
200	Herrichten und Erschließen	Kosten aller vorbereitenden Maßnahmen, um die Baumaßnahmen auf dem Grundstück durchführen zu können
300	Bauwerk - Baukonstruktionen	Kosten von Bauleistungen und Lieferungen zur Herstellung des Bauwerks, jedoch ohne die Technischen Anlagen (Kostengruppe 400). Dazu gehören auch die mit dem Bauwerk fest verbundenen Einbauten, die der besonderen Zweckbestimmung dienen, sowie übergreifende Maßnahmen in Zusammenhang mit den Baukonstruktionen. Bei Umbauten und Modernisierungen zählen hierzu auch die Kosten von Teilabbruch-, Instandsetzungs-, Sicherungs- und Demontearbeiten. Die Kosten sind bei den betreffenden Kostengruppen auszuweisen.
400	Bauwerk - Technische Anlagen	Kosten aller im Bauwerk eingebauten, daran angeschlossenen oder damit fest verbundenen technischen Anlagen oder Anlagenteile. Die einzelnen technischen Anlagen enthalten die zugehörigen Gestelle, Befestigungen, Armaturen, Wärme- und Kälte-dämmung, Schall- und Brandschutzvorkehrungen, Abdeckungen, Verkleidungen, Anstriche, Kennzeichnungen sowie die anlagenspezifischen Mess-, Steuer- und Regelanlagen. Die Kosten für das Erstellen und Schließen von Schlitzen und Durchführungen werden in der Regel in der KG 300 erfasst.
500	Außenanlagen	
600	Ausstattung und Kunstwerke	Kosten für alle beweglichen oder ohne besondere Maßnahmen zu befestigenden Sachen, die zur Ingebrauchnahme, zur allgemeinen Benutzung oder zur künstlerischen Gestaltung des Bauwerks und der Außenanlagen erforderlich sind.
700	Baunebenkosten	

Tabelle 2 Kostengruppen lt. DIN 276-1⁵³

⁵¹ Vgl. ÖNORM B 1801-1 Bauprodukt- und Objektmanagement, S. 12.

⁵² Vgl. DIN 276-1 Kosten im Bauwesen - Teil 1: Hochbau, S. 10.

⁵³ Vgl. DIN 276-1 Kosten im Bauwesen - Teil 1: Hochbau, S. 11-25.

Jedoch kann das Gliederungssystem auch ausführungsorientiert sein. Man weist dann den Bauelementen der 3. Ebene Leistungsbereiche zu. Falls notwendig kann die ausführungsorientierte Form auch schon auf einer vorgelagerten Ebene angewendet werden. Die DIN verweist bei der ausführungsorientierten Gliederung auf die Gliederung in Leistungsbereiche entsprechend dem Standardleistungsbuch.⁵⁴

Nach ÖNORM B 1801

Die Kosten werden auf der ersten Ebene den Kostengruppen 0 bis 9 zugeordnet.⁵⁵

Baugliederung		Bauwerkskosten	Baukosten	Errichtungskosten	Gesamtkosten
0	Grund				
1	Aufschließung				
2	Bauwerk - Rohbau				
3	Bauwerk - Technik				
4	Bauwerk - Ausbau				
5	Einrichtung				
6	Außenanlagen				
7	Planungsleistungen				
8	Nebenleistungen				
9	Reserven				

Tabelle 3 Kostengruppen lt. ÖNORM B 1801-1⁵⁶

Es gibt die Möglichkeit einer Überführung der Kostengruppen nach DIN in die Kostengruppen nach ÖNORM. Diese Überführung wird in Abbildung 9 dargestellt.

⁵⁴ Vgl. DIN 276-1 Kosten im Bauwesen - Teil 1: Hochbau, S. 10.

⁵⁵ Vgl. ÖNORM B 1801-1 Bauprodukt- und Objektmanagement, S. 10.

⁵⁶ ÖNORM B 1801-1 Bauprodukt- und Objektmanagement, S. 10.

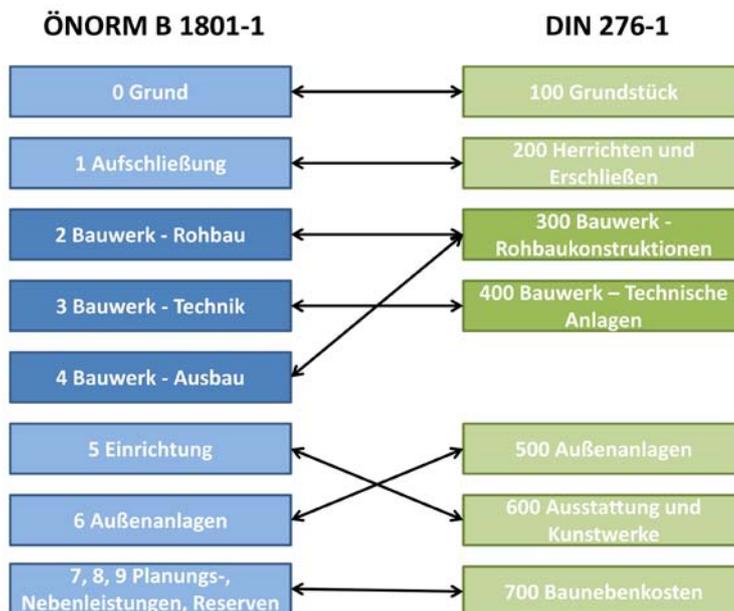


Abbildung 9 Vergleich zwischen ÖNORM B 1801-1 und DIN 276-1⁵⁷

Aus Abbildung 9 kann noch ein Unterschied herausgelesen werden, der an dieser Stelle besonders erwähnt werden soll. In der Gliederung der ÖNORM findet man eine eigene Kostengruppe mit dem Namen Reserven. Reserven sind z.B. für Unvorhersehbares, Prognoseunschärfen, Änderungen der Marktsituation oder nicht direkte Vergleichbarkeit mit anderen Projekten vorgesehen. Sie nehmen mit zunehmender Dauer des Projekts in ihrer Größe ab. Speziell auf der 3.Ebene der Kostenplanung kann der Punkt 9B.01 Reserven Unvorhergesehenes - Reservemittel für besondere, nicht voraussehbare Ereignisse beim Bauen im Bestand eine große Rolle spielen und sollte nicht vergessen werden.⁵⁸

Eine gute Möglichkeit zum Aufstellen des Kostenrahmens erreicht man mit dem BKI. Das BKI verwendet jedoch die Gliederung nach DIN. Um die österreichische Gliederung zu bekommen, müssen die Kostengruppen nach DIN in die Kostengruppen nach ÖNORM übergeführt werden. Als Kostenkennwert wird zwischen m³ Bruttorauminhalt, m² Brutto-Grundfläche oder m² Nutzfläche gewählt. Diese Kostenkennwerte sind für erste Kostenaussagen sehr gut geeignet. Angegeben sind immer ein Mittelwert und zusätzlich noch ein Streubereich.⁵⁹

⁵⁷ Vgl. LECHNER, H.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Kosten- und Terminplanung - Teil 2 Kostenplanung 1, S. 66.

⁵⁸ Vgl. LECHNER, H.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Kosten- und Terminplanung - Teil 2 Kostenplanung 1, S. 75-79.

⁵⁹ Vgl. BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM: BKI Baukosten 2010: Teil 1 - Statistische Kostenkennwerte für Gebäude, S. 31.

1.9.3 Vergleich mit HOAI 2009

Die Phasen der Kostenplanung finden sich in den Projektphasen der HOAI 2009 folgendermaßen wieder:

PPH 1	PPH 2	PPH 3	PPH 4	PPH 5
Kostenziel	Kostenschätzung	Kostenanschlag	Kostenfeststellung	
Kostenrahmen	Kostenberechnung			

Abbildung 10 Kostenplanung in der HOAI 2009⁶⁰

Preislich ist der Kostenrahmen in der Leistungsphase 1 der HOAI nicht geregelt. Das Honorar ist also frei vereinbar. Eine Leistungsvereinbarung ist dabei hilfreich, um die geschuldete Leistung klar zu definieren.⁶¹

1.9.4 Auswirkung des Bauens im Bestand auf das Honorar der Planer

Um die vielen nicht kalkulierbaren Einflüsse im Honorar der Planer zu berücksichtigen, darf man in der Objektplanung lt. HOAI 2009 § 35 (1) einen Zuschlag von bis zu 80 % für Leistungen beim Bauen im Bestand vereinbaren.⁶²

Da dieser Umbauszuschlag intransparent wirkt und scheinbar hoch, in der Realität jedoch in vielen Fällen zu gering ist, soll in Zukunft die Möglichkeit zur Berechnung des Honorars unter Einbeziehung der mitzuverarbeitenden Bausubstanz eingeführt werden. Da die Systematik der HOAI 2009 auf Neubauwerten basiert, kann man durch das Hinzurechnen der mitzuverarbeitenden Bausubstanz den richtigen Basiswert errechnen.⁶³ Unter der mitzuverarbeitenden Bausubstanz sind die „Teile des zu planenden (und zu überwachenden) Objekts, die bereits durch frühere Bauleistungen hergestellt wurden und durch Planungs- oder Überwachungsleistungen technisch oder gestalterisch mitverarbeitet werden“⁶⁴ zu verstehen.

⁶⁰ Vgl. HOAI 2009 - Anlage 11.

⁶¹ Vgl. SIEMON, K. D.: Baukosten bei Neu- und Umbauten - Planung und Steuerung, S. 107.

⁶² Vgl. HOAI 2009 - Teil 3 Objektplanung § 35 Leistungen im Bestand.

⁶³ Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D.: Planen und Bauen im Bestand, S. 3-9.

⁶⁴ LECHNER, H.; STIFTER, D.: Planen und Bauen im Bestand, S. 6.

1.10 Terminplanung

Unter Terminplanung versteht man „die Ermittlung, Vorgabe und Feststellung von Terminen und Ressourcen als Teil des Terminmanagements, welches Planung, Kontrolle und Steuerung umfasst.“⁶⁵

Die Terminplanung soll durch das gesamte Projekt und über alle Phasen systematisch und kontinuierlich erfolgen.⁶⁶

Man kann den Begriff Terminplanung als Oberbegriff für die Dauer- und Ablaufplanung sehen. Bei der Dauerplanung wird die Ausführungsdauer der einzelnen Vorgänge ermittelt. Bei der Ablaufplanung betrachtet man anschließend die Abhängigkeiten der Vorgänge voneinander. Erst nachdem man Dauer- und Ablaufplan vereint hat, erhält man einen Terminplan.⁶⁷

1.10.1 Detaillierungsgrad

Je nach Projektphase, in der man sich befindet, gibt es einen unterschiedlichen Detaillierungsgrad. Laut ÖNORM B 1801-1 sind dies:

- Terminziel
- Terminrahmen
- Grobterminplan
- Genereller Ablaufplan
- Ausführungsterminplan
- Terminfeststellung
- Terminkontrolle und Terminsteuerung⁶⁸

1.10.2 Darstellungsarten

Balkenplan

Der Balkenplan ist die meistverwendete Darstellungsform in der Terminplanung. Die Vorgangsdauern werden durch horizontale Balken beschrieben. Je nach Anforderung an den Terminplan ist eine Skalierung der horizontalen Zeitachse möglich. Die Beziehungen der Vorgänge zueinander werden durch Pfeile ausgedrückt. Die vier Hauptbeziehungsarten sind Ende-Anfang-, Ende-Ende-, Anfang-Ende- und Anfang-Anfang-

⁶⁵ ÖNORM B 1801-1 Bauprodukt- und Objektmanagement, S. 11.

⁶⁶ Vgl. ÖNORM B 1801-1 Bauprodukt- und Objektmanagement, S. 11.

⁶⁷ Vgl. BIELEFELD, B.; FEUERABEND, T.: Baukosten- und Terminplanung, S. 97-98.

⁶⁸ Vgl. ÖNORM B 1801-1 Bauprodukt- und Objektmanagement, S. 11-12.

Beziehungen. Jedoch ist auch eine Überlappung der Vorgänge möglich. Auch die einzusetzenden Geräte und das einzusetzende Personal lassen sich neben Dauer und Verknüpfung darstellen. Es ist eine gute Kontrolle durch die Überlagerung mit einem Ist-Balkenplan möglich. Bei komplexen Projekten kann jedoch eine Darstellung der Beziehungen durch Pfeile den Balkenplan rasch unübersichtlich werden lassen.⁶⁹

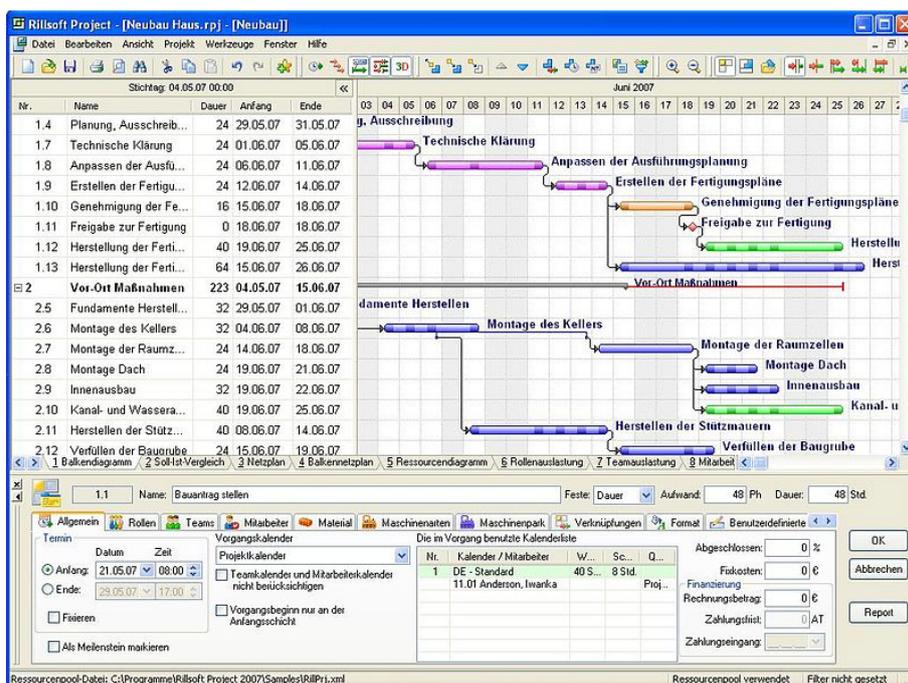


Abbildung 11 Balkenplan⁷⁰

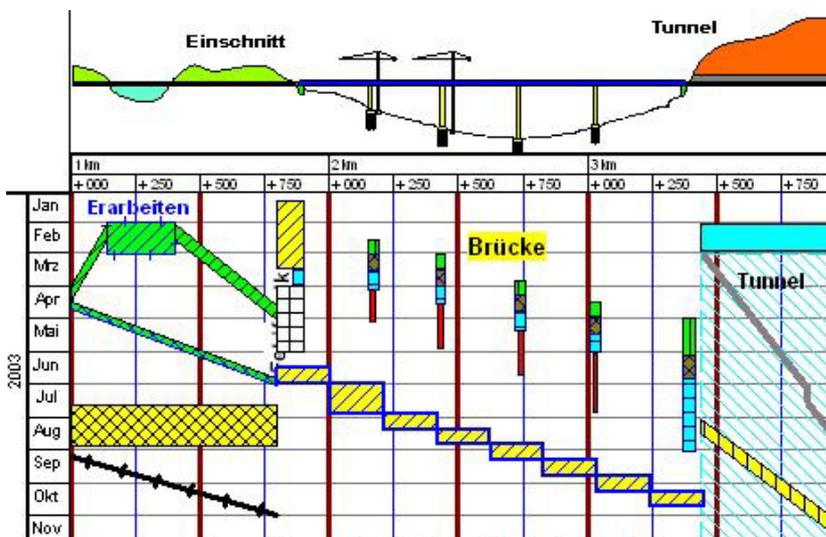
Liniendiagramm

Beim Liniendiagramm werden die Vorgänge als Linien dargestellt. Man unterscheidet zwei Koordinatensysteme. Beim Weg-Zeitdiagramm wird die Menge als geometrische Strecke beschrieben. Dieser Typ wird vor allem bei Linienbaustellen wie den Tunnelbau angewendet. Beim zweiten Typ handelt es sich um ein Volumen-Zeitdiagramm, wo die bereits geschaffte Menge als prozentualer Anteil der gesamten Menge dargestellt wird. Diese Diagrammform bietet eine gute Möglichkeit für einen Soll-Ist Vergleich. Für eine Gesamtdarstellung ist das Volumen-/Zeitdiagramm jedoch zu unübersichtlich.⁷¹

⁶⁹ Vgl. BIELEFELD, B.; FEUERABEND, T.: Baukosten- und Terminplanung, S. 103.

⁷⁰ http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Rp_balkenplan.jpg, Datum des Zugriffs: 18.01.2013.

⁷¹ Vgl. BIELEFELD, B.; FEUERABEND, T.: Baukosten- und Terminplanung, S. 103-104.

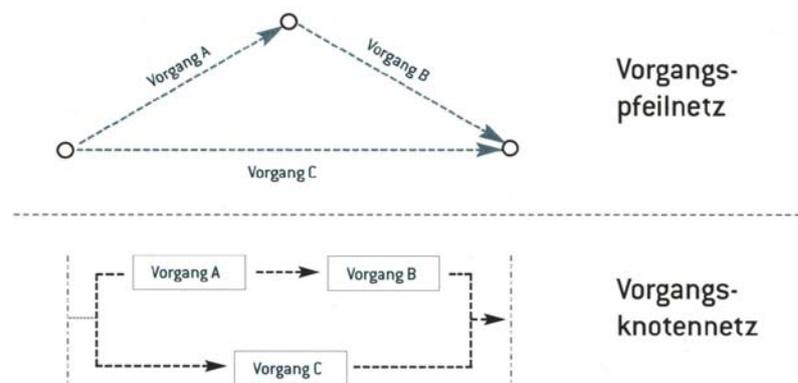
Abbildung 12 Liniendiagramm als Weg-Zeitdiagramm⁷²

Netzplan

Diese Methode der Terminplanung wird vor allem zur Darstellung der Vorgänge in einem Projekt verwendet. Mit ihr lässt sich selbst ein sehr komplexes Vorgangsgeflecht übersichtlich veranschaulichen. Da es aber keine Zeitachse gibt, ist die Zuordnung der Vorgänge zu einem Zeitraum nur schwer zu bewerkstelligen. Deshalb ist der Netzplan keine gute Form, um Terminüberschneidungen zu prüfen. In der Praxis finden häufig der Vorgangspfeil-Netzplan und der Vorgangsknoten-Netzplan Anwendung.⁷³

⁷² <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Weg-Zeit-Beispiel.JPG&filetimestamp=20090706074057>, Datum des Zugriffs: 18.01.2013.

⁷³ Vgl. BIELEFELD, B.; FEUERABEND, T.: Baukosten- und Terminplanung, S. 105-106.

Abbildung 13 Netzplan⁷⁴

Terminliste

Die Terminliste ist die einfachste Form, einen Terminplan zu erstellen. Der Bauablauf wird tabellarisch dargestellt. Jedoch nimmt die Übersichtlichkeit mit steigender Anzahl der Termine schnell ab. Deshalb ist bei größeren Projekten eine grafische Form immer vorzuziehen. Eine gute Terminliste zeichnet sich dadurch aus, dass man sie schnell nach jeweils anderen Kriterien umordnen kann, um sie für unterschiedliche Betrachtungsweisen übersichtlicher zu machen.

NR.	BESCHREIBUNG	DAUER	BEGINN	ENDE	ARB.	GERÄTE
1.	Zimmerarbeiten	2 Wo.	31.05.76	11.06.76		
2.	Dachdecker Klempner	3 "	14.06.76	2.07.76		
3.	Haustechnik Grobmontage	5 "	21.06.76	23.07.76		
4.	Fenster Verglasung	3 "	12.07.76	30.07.76		
5.	Stahlzargen montieren	2 "	2.08.76	13.08.76		
6.	Putzarbeiten	3 "	16.08.76	3.09.76		
7.	Fliesenarbeiten	2 "	13.09.76	24.09.76		
8.	Estricharbeiten	2 "	27.09.76	8.10.76		
9.	Kunststeinarbeiten	2 "	11.10.76	22.10.76		

Abbildung 14 Terminliste⁷⁵

⁷⁴ BIELEFELD, B.; FEUERABEND, T.: Baukosten- und Terminplanung, S. 105.

⁷⁵ BAUER, H.: Baubetrieb, S. 606.

1.11 Die Projektbeteiligten und ihre Aufgaben

Die Projektbeteiligten sind laut DIN 69901-5 im Sinne des Projektmanagements die

„Gesamtheit aller Projektteilnehmer, -betroffenen und -interessierten, deren Interessen durch den Verlauf oder das Ergebnis des Projekts direkt oder indirekt berührt sind.“⁷⁶

1.11.1 Bauherrschaft

Der Bauherr hat gegenüber den anderen Baubeteiligten weitgehende Weisungsbefugnis und Rechte, da von ihm die Initiative ausgeht und er das finanzielle Risiko tragen muss. Jedoch kann er sich bei der Erfüllung seiner Aufgaben von Experten helfen lassen.⁷⁷ Das heißt, er kann Teile seiner Aufgaben an Projektmanager oder Projektsteuerer übergeben, das Risiko jedoch bleibt stets beim Bauherrn selbst. Er kann eine Person oder eine Organisation sein. Bauer beschreibt die Aufgaben des Bauherrn als die Definition der Bauaufgabe, welche den Umfang, die Qualität, die Zeit und die Kosten, die Besorgung des Grundstücks, aller Genehmigungen und die Koordination und Beauftragung der anderen Projektbeteiligten betrifft.⁷⁸ Zudem muss er ständig einen Soll-Ist-Vergleich der Planungsergebnisse durchführen. Proporowitz unterteilt die Bauherrschaft noch in öffentliche Auftraggeber, wie z.B. Gebietskörperschaften oder öffentlich-rechtliche Institutionen und private Auftraggeber, wie Privatpersonen, Vereine, Handwerks- und Dienstleistungsunternehmen etc.⁷⁹

1.11.2 Bauplanung

Der Bauherr beauftragt im Normalfall die Bauplanung. Sie betrifft Architekten, Ingenieure und andere Fachleute. Die Bauplanung übernimmt dann in Zusammenarbeit mit dem Bauherrn die Planung des Bauobjektes. Der Bauherr übergibt die Aufgaben an die Planer in Form von Vergaben. Die HOAI 2009 regelt in Deutschland die einzelnen Leistungen, die vom Planer zu erbringen sind. Der Bereich, in dem die Bauplanung tätig ist, erstreckt sich von der Leistungsphase 1 – Grundlagenermittlung - bis zur Leistungsphase 9 – Objektbetreuung und Dokumentation.⁸⁰

Proporowitz gibt als wesentliche Aufgaben des Planers an:

⁷⁶ DIN 69901-5 Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 5: Begriffe, S. 12.

⁷⁷ Vgl. PROPOROWITZ, A.: Baubetrieb – Bauwirtschaft, S. 15.

⁷⁸ Vgl. BAUER, H.: Baubetrieb, S. 24-25.

⁷⁹ Vgl. PROPOROWITZ, A.: Baubetrieb – Bauwirtschaft, S. 15.

⁸⁰ Vgl. PROPOROWITZ, A.: Baubetrieb – Bauwirtschaft, S. 16.

- *Vollständigkeit und Brauchbarkeit des Entwurfs*
- *Erstellung genehmigungsfähiger Bauvorlagen und Lieferung aller notwendigen Zeichnungen, Berechtigungen und Anweisungen für eine den örtlich-rechtlichen Vorschriften entsprechende Ausführung*
- *Koordination der Planung, Einbindung der verschiedenen Fachplanungen, Vorbereitung und Überwachung der Bauausführung.*⁸¹

1.11.3 Bauausführung

Handelsbetriebe und Unternehmen übernehmen die Bauausführung auf Basis von Werkverträgen und nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik. Die Aufträge erhalten die Ausführenden durch Vergaben. Eine gewerkweise Vergabe (Einzelvergabe) benötigt seitens der Auftraggeber viel Koordinierungsgeschick. Um diesen Aufwand zu vermeiden, gibt es z.B. im Fall eines Schlüsselfertigbaus andere Formen, wie z.B. Generalunter- oder Generalübernehmer. Auch Lieferanten und Produzenten sind Leistungsanbieter. Um jedoch den Baustellenaufwand so gering wie möglich zu halten, werden sie zu den Dienstleistern der ausführenden Unternehmungen gezählt.⁸²

1.11.4 Aufsichtsbehörden

Sie sind für die Einhaltung öffentlich-rechtlicher Vorschriften zuständig, die Aufgaben bei einem Bauobjekt können Abnahmen, wie z.B. Rohbau- oder Schlussabnahme, sein.⁸³

1.11.5 Sonstige Beteiligte

Im Zuge der Phase der Genehmigungsplanung gibt es noch viele andere Beteiligte, die Stellungnahmen zu Anträgen abgeben. Solche Beteiligte können Ämter, Behörden, aber auch andere Vertreter öffentlicher Belange sein.⁸⁴

⁸¹ PROPOROWITZ, A.: Baubetrieb – Bauwirtschaft, S. 16.

⁸² Vgl. PROPOROWITZ, A.: Baubetrieb – Bauwirtschaft, S. 16.

⁸³ Vgl. PROPOROWITZ, A.: Baubetrieb – Bauwirtschaft, S. 17.

⁸⁴ Vgl. PROPOROWITZ, A.: Baubetrieb – Bauwirtschaft, S. 17.

1.12 Der Denkmalschutz

Die zentrale Aufgabe, die der Denkmalschutz inne hat, ist Erhaltung, Schutz und Pflege des kulturellen Erbes. Die Zuständigkeit in Österreich liegt hier beim österreichischen Bundesdenkmalamt. Die Basis für die Arbeit des Bundesdenkmalamts ist das Denkmalschutzgesetz. Beim Aufbau des Bundesdenkmalamts unterscheidet man zwischen Landeskonservatoren und den zentralen Fachabteilungen. Die Landeskonservatorate sind die zuständigen Abteilungen in jedem Bundesland. Sie werden von Landeskonservatoren und Landeskonservatorinnen geleitet, fungieren als Anlaufstellen bei denkmalpflegerischen Fragen und vergeben auch Förderungen. Die zentralen Fachabteilungen haben dagegen fachspezifische Aufgaben. Deshalb brauchen deren Mitarbeiter/innen auch eine entsprechende Ausbildung und Erfahrung. Sie haben u.a. die Aufgabe, die Landeskonservatorate fachspezifisch zu beraten. Die Zuständigkeit der unterschiedlichen Fachabteilungen betrifft Bodendenkmale (Archäologie), Architektur und Bautechnik, Ausfuhr von beweglichen Denkmälern, Klangdenkmale, historischen Gartenanlagen, Restaurierwerkstätten und technische Denkmale.⁸⁵

Die zentrale Bedeutung und Wichtigkeit der Berücksichtigung des Denkmalschutzes beim Bauen im Bestand wird durch § 1 (11) des Denkmalschutzgesetzes mit folgendem Gesetzestext unterstrichen: *„Die Begriffe „Denkmal“ und „Kulturgut“ sind gleichbedeutend, desgleichen „öffentliches Interesse“ und „nationales Interesse““*⁸⁶

⁸⁵ Vgl. SIMA, J.: Das Baudenkmal, der besondere Bestandsbau, in: 10. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium - Planen und Bauen im Bestand 2012, S. 46-47.

⁸⁶ Österreichisches Denkmalschutzgesetz § 1 Begriffsbestimmungen, Geltungsbereich (11).

2 Bauen im Bestand

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit den allgemeinen Grundlagen des Bauens im Bestand. Es werden Aufgabengebiete, Einflussfaktoren und Risiken beschrieben. Darüber hinaus wird ein Regelkreis definiert und das Bauvolumen in Österreich und Deutschland analysiert.

2.1 Die vier Aufgabengebiete des Bauens im Bestand

„Bauen im Bestand umfasst alle Baumaßnahmen an bereits bestehenden Bauwerken. Bei den Gebäuden kann es sich um Altbauten, aber auch um erst neu errichtete Gebäude handeln“⁸⁷

Schmitt weist dem Bauen im Bestand vier Aufgabengebiete zu:

- Bestand konservieren, erhalten und bewahren
- Bestand modernisieren
- Bestand revitalisieren und ergänzen
- Ökologischer Umbau – nachhaltiges Bauen⁸⁸

2.1.1 Bestand konservieren, erhalten und bewahren

Konservieren ist vor allem mit dem Begriff der Denkmalpflege verbunden. Da früher unter Denkmalpflege nur die elitäre Aufgabe von Landeskonservatoren verstanden wurde, welche Repräsentations- und Sakralbauten erhalten und bewahren sollten, war das Bauvolumen zunächst eher klein. Seitdem jedoch auch Bürgerhäuser, Werksiedlungen, Industrieanlagen und gewachsene Ortskernbereiche unter Denkmalschutz gestellt wurden, hat diese Aufgabe eine größere wirtschaftliche Bedeutung bekommen. Neben dem Konservieren soll durch eine gute Zusammenarbeit zwischen Denkmalpflegern, Architekten und Ingenieuren eine optimale Bauwerkserhaltung über die gesamte Nutzungsdauer des Bauwerks sichergestellt werden, indem Mängel wie Abnutzungen, Alterung und Witterungseinwirkungen beseitigt werden, ohne die alte Substanz nachhaltig zu schädigen.⁸⁹

⁸⁷ EBNER, T.: Bauen im Bestand bei Bürogebäuden, S. 2.

⁸⁸ SCHMITT, R.: Bauen im Bestand - Aspekte des Baubetriebs und der Schalungstechnik, in: Tiefbau 07/2007, S. 406.

⁸⁹ Vgl. SCHMITT, R.: Bauen im Bestand - Aspekte des Baubetriebs und der Schalungstechnik, in: Tiefbau 07/2007, S. 406.

2.1.2 Bestand modernisieren

Besonders die in der Nachkriegszeit entstandenen Gebäude, die sehr kostengünstig und mit wenig Sinn für Qualität gebaut wurden, bergen ein hohes Modernisierungspotential. Jedoch auch veränderte Organisations- und Betriebsformen erfordern Modernisierung in Bereichen wie den Informations- und Kommunikationswegen. Modernisierung ist aktuell ein weites Feld und liefert einen großen Teil des Bauvolumens im Zusammenhang mit Bauen im Bestand.⁹⁰

2.1.3 Bestand revitalisieren und ergänzen

Da Betriebe sich als Störfaktoren in Wohn- und Mischgebieten entpuppten, kam es allmählich zu einem Umdenken, und die Betriebe zogen an den Stadtrand. Übrig blieben leer stehende Gewerbe- und Industrieanlagen. Im Zuge der Revitalisierung versucht man jetzt diese Leerbestände einer anderen Nutzung zuzuführen und sie dementsprechend zu ergänzen. Diese Objekte werden nicht selten zu Unikaten und erfreuen einen bestimmten Kundenkreis, der das Außergewöhnliche sucht. Jedoch erfordert eine Umgestaltung ein hohes Maß an Fachwissen, denn der Einbau von moderner Technik z.B. hat stets nach den gegebenen Normen zu erfolgen.⁹¹

2.1.4 Ökologischer Umbau – nachhaltiges Bauen

Das gestiegene Umweltbewusstsein in der Bevölkerung stellt das Bauen vor eine neue Herausforderung. Es kommt zu einem Umdenken in Richtung Nachhaltigkeit. Nicht mehr die Baukosten allein, sondern die gesamten Lebenszykluskosten eines Gebäudes sind von Bedeutung. Das heißt, es werden alle Kosten von der Erstellung über die Nutzung bis hin zum Abbruch berücksichtigt. Deshalb wird das Wissen über Nutzungsdauer (siehe Kapitel 3 bzw. Anhang A2), immer wichtiger, um eine Harmonisierung der Baustoffe zu erreichen. Der Schutz unserer nur begrenzt vorhandenen Ressourcen und der Schutz des Ökosystems an sich stehen weiter im Mittelpunkt. Nachhaltigkeit wird sich in den nächsten Jahren immer mehr als zentraler Begriff im Baugeschehen verankern.⁹²

⁹⁰ Vgl. SCHMITT, R.: Bauen im Bestand - Aspekte des Baubetriebs und der Schalungstechnik, in: Tiefbau 07/2007, S. 407.

⁹¹ Vgl. SCHMITT, R.: Bauen im Bestand - Aspekte des Baubetriebs und der Schalungstechnik, in: Tiefbau 07/2007, S. 407.

⁹² Vgl. SCHMITT, R.: Bauen im Bestand - Aspekte des Baubetriebs und der Schalungstechnik, in: Tiefbau 07/2007, S. 408.

2.2 Einflussfaktoren von Bauen im Bestand

Bauen im Bestand bringt im Gegensatz zu einem Neubau viele unbekannte Faktoren mit sich. Findet man bei einem Neubau wirklich Unbekanntes meistens nur im Baugrund, so gibt es beim Bauen im Bestand eine Fülle von zusätzlichen Problemen, denen sich Planende und Ausführende gemeinsam stellen müssen. Diese Probleme führen zu einem neuen Anforderungsprofil. In der Bauwirtschaft wird sogar davon gesprochen, dass es für diese speziellen und komplexen Anforderungen noch viel zu wenig qualifiziertes Personal gebe.⁹³ Abbildung 15 zeigt die wichtigsten unterschiedlichen Einflussfaktoren auf das Bauen im Bestand.

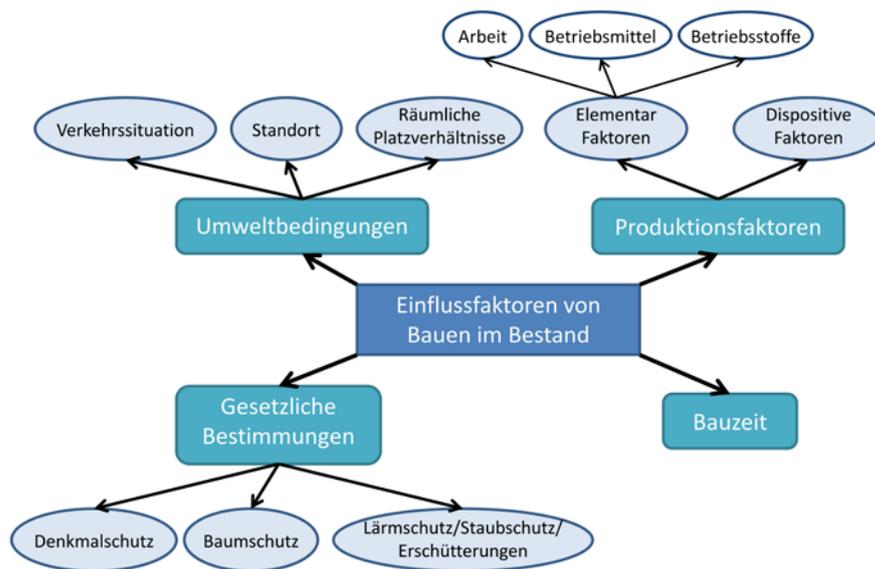


Abbildung 15 Einflussfaktoren von Bauen im Bestand

Umweltbedingungen

- Verkehrssituation

Da Bauen im Bestand oft im innerstädtischen Bereich erfolgt, beeinflusst im Speziellen auch die Verkehrssituation der sich im Umfeld befindlichen Straßen die Baustellen. Da die Erreichbarkeit der Baustelle so einfach wie möglich gestaltet werden soll, ist es notwendig die dementsprechende Verkehrssicherung zu gewährleisten und eine Baustellenzufahrtsregelung zu treffen. Das heißt, bei engen Straßen müssen die Straßen für Antransporte gesperrt werden bzw. der sich auf diesen Straßen normalerweise

⁹³ Vgl. SCHMITT, R.: Bauen im Bestand - Aspekte des Baubetriebs und der Schalungstechnik, in: Tiefbau 07/2007, S. 409.

bewegende Verkehr muss umgeleitet werden, was in großen Ballungsräumen zu Staus und zum Unmut der Anrainer führen kann. Deshalb sollten die Anlieferungen zeitlich gut koordiniert und Antransporte von sehr kleinen Mengen so gut wie möglich vermieden werden.⁹⁴

- Standort

In vielen Fällen gibt es im näheren Umfeld Gebäude, die in ihrer Funktion und Gestaltung durch die Baustelle unverändert bleiben. Sei es in einer dicht besiedelten Großstadt oder in einem kleinen Örtchen, Produktionsstätten wollen weiterhin produzieren und Handelsbetriebe weiter Kunden abfertigen. Ein Umbau soll den gewohnten Rhythmus der im Umfeld befindlichen Personen nicht stören. Das gilt nicht nur für Baustellen in der Nachbarschaft. Oft befindet sich die Baustelle sogar im eigenen Gebäude. Deshalb ist es von großer Bedeutung, den Faktor Standort in jeder Phase des Projektes zu berücksichtigen.⁹⁵

- Räumliche Platzverhältnisse

Die größten logistischen Probleme einer Baustelle beim Bauen im Bestand entstehen nicht selten durch die sehr begrenzten Platzverhältnisse. Anlieferungsflächen sind beengt und müssen deshalb genau terminisiert werden. Durch diese beengten Platzverhältnisse kommt es oft zu Zwischenlagern, die sich auch über mehrere Ebenen der Baustelle erstrecken können. Deshalb wirken sich spätere Änderungen extrem auf den Bauablauf aus und führen fast immer zu Mehrleistungen und Mehrkosten. Eine qualifizierte Arbeitsvorbereitung ist ein wesentlicher Punkt, um die Kosten niedrig zu halten. Das gilt auch für die Bauausführung an sich.⁹⁶ Es ist darauf zu achten, dass die einzelnen Beteiligten auf einer Baustelle einander nicht behindern und die Mindestarbeitsflächen für einen reibungslosen Arbeitsfluss vorhanden sind, um Produktivitätsverluste zu vermeiden. Am Beispiel der Mindestarbeitsflächen bei Flachdecken kann der Produktivitätsverlust anhand der Erhöhung des Aufwandwertes in Abbildung 16 gezeigt werden.⁹⁷

⁹⁴ Vgl. DERLER, J.: Die innerstädtische Baustelle, S. 80-81.

⁹⁵ Vgl. SCHMITT, R.: Bauen im Bestand - Aspekte des Baubetriebs und der Schalungstechnik, in: Tiefbau 07/2007, S. 409.

⁹⁶ Vgl. SCHMITT, R.: Bauen im Bestand - Aspekte des Baubetriebs und der Schalungstechnik, in: Tiefbau 07/2007, S. 409.

⁹⁷ Vgl. HOFSTADLER, C.: Nachweis von Produktivitätsverlusten am Beispiel Stahlbetonarbeiten - Literaturansätze im Vergleich zu aktuellen Untersuchungsergebnissen, in: 9. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium - Bauablaufstörungen 2011, S. 57-60.

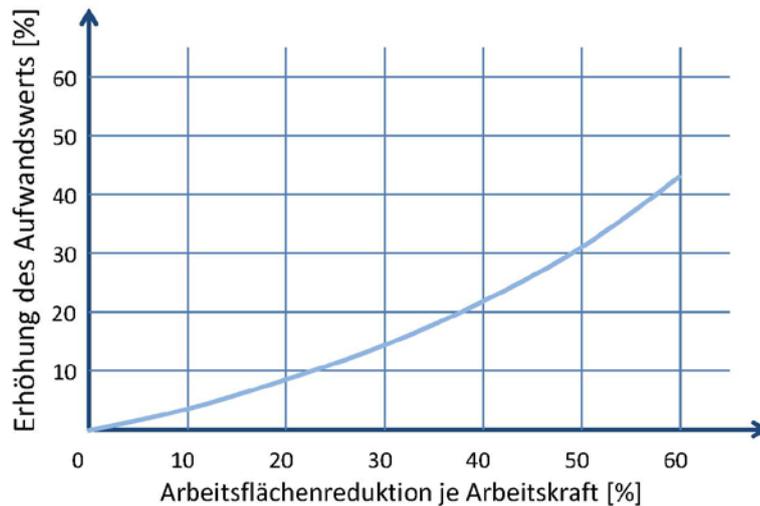


Abbildung 16 Darstellung der Erhöhung des Aufwandswertes bei Arbeitsflächenverminderung⁹⁸

Eigene Unternehmen beschäftigen sich speziell mit den logistischen Abläufen einer Baustelle und bieten spezielle Lösungen an, die auf einen optimalen Bauablauf abzielen.

Produktionsfaktoren

- Elementarfaktoren
 - Arbeit

Das Bauen im Bestand erfordert im Vergleich zu einem Neubau ein erhöhtes Know-how jedes einzelnen Projektbeteiligten. Doch durch die veränderte Personalpolitik geht dieses Knowhow aktuell verloren. Die Unternehmen verlegen den eigenen Schwerpunkt mehr und mehr auf das Heranbilden von Führungskräften im eigenen Unternehmen und lagern die Bauausführung immer mehr auf Subunternehmer aus. Dadurch geht jedoch der notwendige Überblick über die Zusammenhänge und Auswirkungen der einzelnen Tätigkeiten verloren, was sich auf die Qualität der Arbeiten auswirkt. Es muss gefordert werden, sich zusätzliches Wissen anzueignen, um auf Fehleinschätzungen des Bestandes, die häufig vorkommen, schnell und klug reagieren zu können. Auch die

⁹⁸ HOFSTADLER, C.: Nachweis von Produktivitätsverlusten am Beispiel Stahlbetonarbeiten - Literaturansätze im Vergleich zu aktuellen Untersuchungsergebnissen, in: 9. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium - Bauablaufstörungen 2011, S. 59.

Schnittstellen zwischen den einzelnen Gewerken müssen fließend ausgebildet sein, um ein produktives Miteinander auf der Baustelle anstatt eines Gegeneinanders zu ermöglichen.⁹⁹

- Betriebsmittel

Die beengten Platzverhältnisse und oft geringe Bauzeit haben ein bestimmtes Anforderungsprofil an die Betriebsmittel hervorgebracht. Nicht jede Maschine, die im Neubau verwendet wird, kann auch beim Bauen im Bestand Anwendung finden. Die Geräte müssen leicht sein, um eine einfache Positionsveränderung zu ermöglichen. Aber zugleich sollen sie robust sein, damit eine Beschädigung verhindert wird. Wegen der schon erwähnten begrenzten Platzverhältnisse sollten sie auch noch so wenig Platz wie möglich benötigen und trotzdem die volle Leistung bringen. Einfaches Warten und Reinigen muss möglich sein. Gut ist es, wenn ein System aus möglichst wenigen Teilen besteht, wie bei Schalungen erwünscht, um den logistischen Aufwand so gering wie möglich zu halten.¹⁰⁰

- Betriebsstoffe

Oft weist ein Gebäudebestand eine heterogene Struktur und unterschiedliche Baualterstufen auf, die entsprechend dem ehemals vorhandenen Stand der Technik erstellt wurden. Bis zu einer genauen Zustandsfeststellung ist es schwer, eine adäquate Kosten- und Terminplanung durchzuführen.¹⁰¹ In der Planung ist dann darauf zu achten, dass Baustoffe so kombiniert werden, dass zukünftige Instandhaltungsmaßnahmen einfach und effizient durchgeführt werden können.¹⁰²

⁹⁹ Vgl. SCHMITT, R.: Bauen im Bestand - Aspekte des Baubetriebs und der Schalungstechnik, in: Tiefbau 07/2007, S. 410.

¹⁰⁰ Vgl. SCHMITT, R.: Bauen im Bestand - Aspekte des Baubetriebs und der Schalungstechnik, in: Tiefbau 07/2007, S. 409-410.

¹⁰¹ Vgl. POSCH, G.: Aktueller Stand der Bauwerksdiagnostik in der Gebäudeerhaltung - Zerstörungsfreie und Zerstörungsarme Verfahren zur Bauwerksdiagnose mineralischer Baustoffe in situ, S. 28.

¹⁰² Vgl. PFEIFFER, M.; BETHE, A.; FANSLAU-GÖRLITZ, D.; ZEDLER, J.: Nutzungsdauertabellen für Wohngebäude, S. 2.

- Dispositive Faktoren

Wegen der Komplexität eines Projekts im Bereich des Bauens im Bestand werden auch größere Ansprüche an das Projektmanagement und an die Planenden gestellt als bei einem Neubauprojekt. Deshalb spielt der Erfahrungsschatz der am Projekt beteiligten Personen eine sehr große Rolle. Ein gutes Projektmanagement und eine gute Planung zeichnen aus, dass sie Situationen gut einschätzen und schnell auf unvorhersehbare Dinge reagieren können.¹⁰³

Bauzeit

Einen wesentlichen Einfluss auf jede Baustelle hat die vorgegebene Bauzeit. Die Länge wirkt sich direkt auf Arbeitsvorbereitung und Bauausführung aus, wobei gerade eine kurze Bauzeit eine besonders detaillierte Arbeitsvorbereitung erfordert. Überlegungen, wie z.B. alternative Transportmöglichkeiten der Materialien an den Bestimmungsort beim Entfall eines Kranes, der aufgrund der geringen Bauzeit nicht aufgebaut werden kann, gefunden werden können, müssen angestellt werden. Da der Bauherr so schnell wie möglich sein Bauwerk benützen möchte, werden in der Regel zu kurze Bauzeiten vorgegeben, was auch auf Kosten der Qualität gehen kann.¹⁰⁴ Als Folge einer kurzen Bauzeit kann es auch vorkommen, dass die Arbeitszeit der auf der Baustelle befindlichen Arbeiter erhöht wird und es so zu Produktivitätsverlusten kommt.¹⁰⁵ Die Bauzeit wird beim Bauen im Bestand in vielen Fällen zu kurz gewählt, sodass die Bestandsaufnahme oft nicht in der erforderlichen Genauigkeit erstellt wird.

Gesetzliche Bestimmungen

- Denkmalschutz

Steht ein Bestandsobjekt unter Denkmalschutz, ist es sehr schwer, die geschützte Bausubstanz abzuändern. Dies wird laut § 4 (1) des Denkmalschutzgesetzes wie folgt formuliert: *„Bei Denkmälern, die unter Denkmalschutz stehen, ist die Zerstörung sowie jede Veränderung, die den Bestand (Substanz), die überlieferte*

¹⁰³ Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D.: Planen und Bauen im Bestand, S. 3.

¹⁰⁴ Vgl. HOFSTADLER, C.: Monte-Carlo Simulation in der Arbeits-/ Projektvorbereitung - Anwendung bei der Berechnung der Bauzeit, in: 8. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium - Arbeitsvorbereitung für Bauprojekte 2010, S. 153-154.

¹⁰⁵ Vgl. HOFSTADLER, C.: Nachweis von Produktivitätsverlusten am Beispiel Stahlbetonarbeiten - Literaturansätze im Vergleich zu aktuellen Untersuchungsergebnissen, in: 9. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium - Bauablaufstörungen 2011, S. 63-65.

*(gewachsene) Erscheinung oder künstlerische Wirkung beeinflussen könnte, ohne Bewilligung gemäß § 5 Abs. 1 verboten.*¹⁰⁶ Man kann also ohne Bewilligung nichts an der denkmalgeschützten Bausubstanz ändern. §5 (1) sagt Folgendes dazu: *„Die Zerstörung sowie jede Veränderung eines Denkmals gemäß § 4 Abs. 1 bedarf der Bewilligung des Bundesdenkmalamtes, es sei denn, es handelt sich um eine Maßnahme bei Gefahr im Verzug (...). Der Nachweis des Zutreffens der für eine Zerstörung oder Veränderung geltend gemachten Gründe obliegt dem Antragsteller. Er hat auch (...) mit einem Antrag auf Bewilligung einer Veränderung entsprechende Pläne in ausreichendem Umfang beizubringen. Das Bundesdenkmalamt hat alle vom Antragsteller geltend gemachten oder von Amts wegen wahrgenommenen Gründe, die für eine Zerstörung oder Veränderung sprechen, gegenüber jenen Gründen abzuwägen, die für eine unveränderte Erhaltung des Denkmals sprechen. Hierbei kann das Bundesdenkmalamt den Anträgen auch nur teilweise stattgeben. Werden Bewilligungen für Veränderungen beantragt, die zugleich eine dauernde wirtschaftlich gesicherte Erhaltung des Objektes bewirken, so ist dieser Umstand besonders zu beachten. Soweit die künftige wirtschaftliche Erhaltung und Nutzung von Park- und Gartenanlagen gefährdet oder spürbar geschmälert sein könnte, ist den Anträgen auf jeden Fall stattzugeben, es sei denn, es handelt sich um eine Veränderung, die die Zerstörung dieser Anlagen als solche oder in wesentlichen Teilen bedeuten würde“*¹⁰⁷

Berücksichtigt man den Denkmalschutz in der Planung nicht, kann es zu erheblichen Problemen und hohen Folgekosten kommen.

- Baumschutz

Der Baumschutz in Österreich ist in der ÖNORM L 1121 – Schutz von Gehölzen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen geregelt. Laut ÖNORM L 1121 sind *„die zu erhaltenden Gehölze und Vegetationsflächen (...) im Einvernehmen mit dem Erhalter der Gehölze und Vegetationsflächen zu bestimmen und deren Schutzbereich (...) vor Beginn der Baumaßnahmen in einem Plan bzw. in einer Niederschrift festzulegen.“*¹⁰⁸ Beim Bauen im Bestand kommt es zu Problemen mit dem Baumschutz vor allem bei Zubauten.

¹⁰⁶ Österreichisches Denkmalschutzgesetz § 4 Verbot der Zerstörung und Veränderung von Denkmalen, Anzeige kleiner Reparaturarbeiten, Absicherungsarbeiten bei Gefahr (1).

¹⁰⁷ Österreichisches Denkmalschutzgesetz § 5 Bewilligung der Zerstörung oder Veränderung von Denkmalen Denkmalschutzaufhebungsverfahren (1).

¹⁰⁸ ÖNORM L 1121 - Schutz von Gehölzen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen, S. 5.

Aber auch bei der Planung der notwendigen Baustelleneinrichtung ist er zu berücksichtigen.

- Lärmschutz/Staubschutz/Schutz vor Erschütterungen

Lärm, Staub und Erschütterungen betreffen das Bauen im Bestand besonders bei innerstädtischen Baustellen. Der Betrieb der in der Umgebung befindlichen anderen Gebäude muss während der Bauarbeiten aufrecht erhalten werden. Es müssen Maßnahmen zu Sicherung getroffen werden, was sich auch auf die Auswahl des Bauverfahrens auswirkt. Der Staubschutz ist vor allem bei Abbrucharbeiten ein wichtiges Thema.¹⁰⁹

¹⁰⁹ Vgl. DERLER, J.: Die innerstädtische Baustelle, S. 100-106.

2.3 Das Risiko beim Bauen im Bestand

Nachfolgend werden die größten Risiken, die beim Bauen im Bestand auftreten, wiedergegeben. Abbildung 17 zeigt in der Übersicht die größten Risiken. Anschließend werden sie einzeln näher erläutert.



Abbildung 17 Risiken von Bauen im Bestand

Entwicklungsrisiko

Eine nicht marktkonforme Konzeption bei der Entwicklung des Projekts macht das Projekt in Folge nicht leicht verwertbar. Diesem Risiko kann man gezielt entgegensteuern, indem man im Vorfeld eine genaue Marktanalyse (siehe Kapitel 5.3.2) durchführt. Jedoch hat man trotz dieser Möglichkeit immer ein Restrisiko, welches ständig vorhanden ist.¹¹⁰

Standortrisiko

Die Lage birgt ein großes Risiko für das Projekt, denn sie ist eines der Hauptkriterien für dessen Erfolg. Mangelhafte Infrastruktur stellt ein besonderes Risiko dar, die Nachbarschaftssituation oder das kulturelle Umfeld sind zu beachten.¹¹¹ Wieder kann durch eine Standortanalyse (siehe Kapitel 5.3.1) das Risiko verringert werden.

¹¹⁰ Vgl. KAISER, M.: Skriptum der Lehrveranstaltung Bau- und Immobilienfinanzierung, S. 2.

¹¹¹ KAISER, M.: Skriptum der Lehrveranstaltung Bau- und Immobilienfinanzierung, S. 2.

Genehmigungsrisiko

Das Einholen der notwendigen Genehmigungen bei einem Projekt verläuft immer im Zusammenspiel mit den Behörden. Eine Verzögerung wirkt sich auf die Zeit und dadurch auch auf die Kosten aus. Die Genehmigungsfähigkeit sollte deshalb schon früh geklärt werden. Eine Minderung des Genehmigungsrisikos kann durch eine Bauvoranfrage erreicht werden. Besonders der Denkmalschutz hat beim Bauen im Bestand eine zentrale Rolle. Genehmigungsprobleme haben schon oft zum Abbruch eines Projekts geführt.¹¹²

Finanzierungsrisiko

Um das notwendige Kapital aufzubringen, kommt es oft zu Anhäufung von Fremdkapital (siehe Kapitel 5.6.2). Die Konditionen am Kapitalmarkt sind aber nur schwer langfristig abschätzbar. Da es sich bei Baumaßnahmen generell um längere Zeiträume handelt, können nicht vorhersehbare Zinsschwankungen aber auch Währungsschwankungen bei grenzüberschreitenden Projekten ein bedeutendes Finanzierungsrisiko darstellen.¹¹³

Baugrundrisiko

Unzureichende Unterlagen über den Baugrund schaffen ein nicht zu unterschätzendes Baugrundrisiko. Zum Beispiel kann man im Zuge der Bauarbeiten auf kontaminierten Boden treffen, was zu zusätzlichen Entsorgungskosten führt. Auch schlechte Bodenqualität oder eine durch vorangegangene Nutzung entstandene ungünstige Gründungssituation kann zu Mehrkosten führen. Im schlimmsten Fall für den Bauherrn hat man archäologische Funde oder man findet Überreste aus dem Zweiten Weltkrieg wie nicht detonierte Bomben, was zu enormen Bauverzögerungen führen kann.¹¹⁴

Qualitäts-, Kosten- und Terminrisiko

Ein gut arbeitendes Projektmanagement ist der Grundpfeiler zur Minderung von Qualitäts-, Kosten- und Terminrisiken. Das betrifft nicht nur die Auswahl geeigneter Fachplaner, sondern auch das Gestalten der Verträge. Klare Regelungen und eine eindeutige Rechtsbasis sind beim Bauen im Bestand sehr wichtig. Auch hier, wegen der verschärften Risi-

¹¹² Vgl. KAISER, M.: Skriptum der Lehrveranstaltung Bau- und Immobilienfinanzierung, S. 3.

¹¹³ Vgl. KAISER, M.: Skriptum der Lehrveranstaltung Bau- und Immobilienfinanzierung, S. 3.

¹¹⁴ Vgl. KAISER, M.: Skriptum der Lehrveranstaltung Bau- und Immobilienfinanzierung, S. 5.

ken beim Bauen im Bestand, ist Erfahrung ein wichtiges Element, das hilft, Risiken zu minimieren.¹¹⁵

Altbausubstanzrisiko

Das wohl größte Risiko beim Bauen im Bestand bildet das Altbausubstanzrisiko. Von außen kann ein Gebäude den Eindruck vermitteln, es sei in einem guten Zustand. Erst nach genauen Analysen der Bausubstanz lassen sich viele Probleme verifizieren. Eine umfangreiche Analyse des Materials (siehe Kapitel 5.2.3) ist unverzichtbar, um Folgekosten zu vermeiden. Leider werden diese Analysen oft aus Kosten- und Zeitgründen nicht im erforderlichen Umfang durchgeführt und schaffen dadurch ein erhöhtes Risiko, welches sich in Kosten, die weit höher ausfallen können als es die für die Untersuchungen gewesen wären, ausdrückt.¹¹⁶

¹¹⁵ Vgl. KAISER, M.: Skriptum der Lehrveranstaltung Bau- und Immobilienfinanzierung, S. 5.

¹¹⁶ Vgl. POSCH, G.: Aktueller Stand der Bauwerksdiagnostik in der Gebäudeerhaltung - Zerstörungsfreie und Zerstörungssarme Verfahren zur Bauwerksdiagnose mineralischer Baustoffe in situ, S. 28.

2.4 Bauen im Bestand als Regelkreismodell

Ein Regelkreis ist laut Vester ein mit sich selbst rückgekoppeltes System, welches im engeren Sinne aus Regelgröße und Regler besteht und über Stör- und Austauschgröße mit der Außenwelt in Verbindung steht.¹¹⁷

Wie in der Natur lässt sich auch beim Bauen im Bestand ein Regelkreis erkennen. Dieser Regelkreis besteht aus den Hauptbestandteilen:

- Störgrößen
- Regelgröße
- Messfühler
- Führungsgröße
- Regler
- Stellwert
- Stellglied
- Austauschgröße
- Wissensspeicher

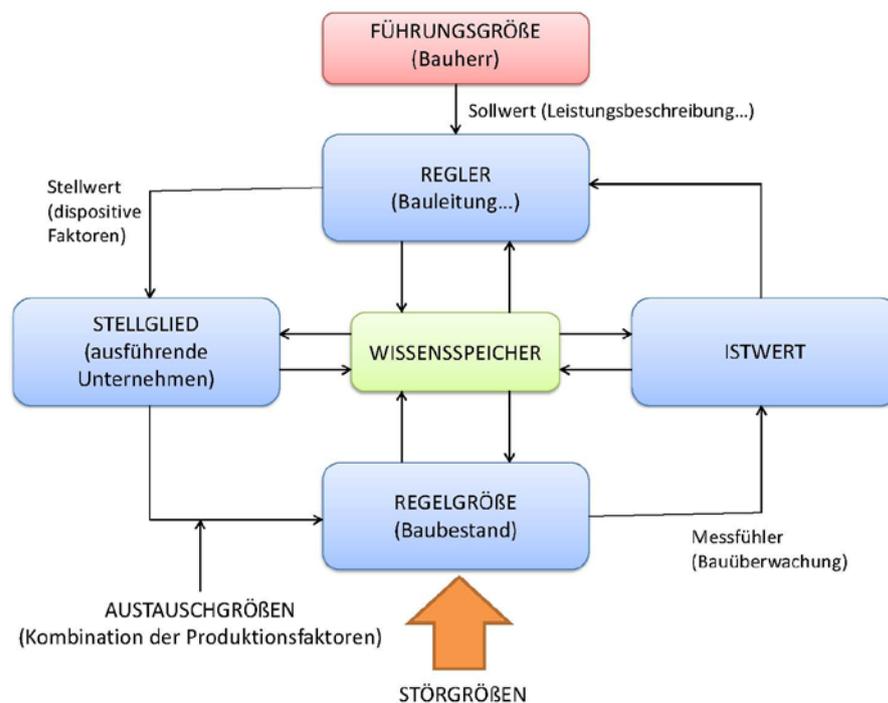


Abbildung 18 Regelkreismodell Bauen im Bestand

¹¹⁷ Vgl. VESTER, F.: Die Kunst vernetzt zu denken, S. 125.

Störgrößen

Die Abweichungen vom Soll werden durch Störgrößen hervorgerufen.¹¹⁸
Störgrößen können u.a. folgende Ursachen haben:

- Ausbildung, Motivation, Verfügbarkeit der Arbeitskräfte sind nicht optimal.
- Die Arbeitsanweisung (z.B. Planung, Arbeitsvorbereitung, Arbeitsanweisung auf der Baustelle, Kommunikation) ist ungenau bzw. unvollständig.
- Der Arbeitsgegenstand (die Betriebsstoffe, der Bestand) verhält sich anders als erwartet.
- Die Arbeitsmittel (z.B. Werkzeuge, Geräte und Maschinen) verhalten sich anders als erwartet.
- Die Umwelt (z.B. Klima, Baugrund, Umfeld usw.) ist anders als erwartet.¹¹⁹

Regelgröße

Als Regelgröße gelten beim Bauen im Bestand der Bestand bzw. der schon veränderte Bestand. Das hängt von der Phase ab, in der man sich in diesem Regelkreis befindet bzw. vom Umfang, in dem man den Regelkreis definiert.

Messfühler

Der Messfühler ist ein wichtiges Element im Regelkreis. Er misst den vorhandenen Istzustand der Regelgröße.¹²⁰

Der Messfühler ist beim Bauen im Bestand die Objektüberwachung (Bauüberwachung).

Führungsgröße

Die Führungsgröße ist der Bauherr. Die Führungsgröße gibt den Sollwert vor. Dieser ist in Form einer Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis klar definiert.

¹¹⁸ Vgl. VESTER, F.: Die Kunst vernetzt zu denken, S. 125.

¹¹⁹ Vgl. HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb, S. 437.

¹²⁰ Vgl. VESTER, F.: Die Kunst vernetzt zu denken, S. 125.

Die Definition einer konstruktiven Leistungsbeschreibung nach ÖNORM A 2050 Vergabe von Aufträgen über Leistungen – Ausschreibung, Vergabe, Zuschlag lautet:

„Beschreibung der zu erbringenden Leistung durch allgemeine Darstellung der Aufgabe und ein in Einzelleistungen gegliedertes Leistungsverzeichnis, erforderlichenfalls ergänzt durch Pläne, Zeichnungen, Modelle, Proben, Muster, statische Berechnungen und Hinweise auf ähnliche Leistungen. Die Darstellung der Aufgabe kann bei Bauleistungen durch die Baubeschreibung erfolgen.“¹²¹

Erst wenn die Regelgröße mit den Vorgaben der Führungsgröße zufriedenstellend übereinstimmt, kann der Regelkreis als erfüllt und beendet erklärt werden.

Regler

Der Regler kann die Regelgröße verändern. Beim Bauen im Bestand ist es das Projektmanagement bzw. die Bauleitung. Über den Messfühler misst der Regler den Zustand der Regelgröße.¹²²

Stellwert

Der Regler gibt bei einer Abweichung des Ist- vom Sollwert entsprechende Anweisungen. Diese Anweisungen werden im Stellwert festgehalten.¹²³

Das sind beim Bauen im Bestand vor allem die dispositiven Faktoren.

Stellglied

Das Stellglied hat die Aufgabe, über Austauschgrößen die Störgröße zu beheben.¹²⁴

Beim Bauen im Bestand ist das Stellglied das ausführende Unternehmen.

Austauschgrößen

Austauschgrößen sind beim Bauen die Produktionsfaktoren Arbeit, Betriebsmittel und Betriebsstoffe. Ziel ist eine möglichst wirtschaftliche Kombination dieser Produktionsfaktoren, um auf diese Weise ein Bau-

¹²¹ ÖNORM A 2050 Vergabe von Aufträgen über Leistungen - Ausschreibung, Angebot, Zuschlag, S. 4.

¹²² Vgl. VESTER, F.: Die Kunst vernetzt zu denken, S. 125.

¹²³ Vgl. VESTER, F.: Die Kunst vernetzt zu denken, S. 125.

¹²⁴ Vgl. VESTER, F.: Die Kunst vernetzt zu denken, S. 125.

werk entstehen zu lassen, Modernisierungs- bzw. Instandsetzungsarbeiten durchführen zu können oder, wie in diesem Regelkreis, die Störgrößen zu beheben. Auch Produktivität und Arbeitsaufwand lassen sich direkt von der richtigen Produktionsfaktorenwahl beeinflussen.¹²⁵

Über die Austauschgrößen steht man in Kontakt mit der Umwelt.¹²⁶

Wissensspeicher

Der Wissensspeicher ist die ständige Dokumentation des Fortschritts, der Störgrößen und der Maßnahmen und speichert alle Erkenntnisse und Ergebnisse des Regelkreises. Als Wissensspeicher kann z.B. eine computerunterstützte Dokumentation in allen möglichen Variationen dienen. Der Wissensspeicher greift in jeden Bereich des Regelkreises ein. Das Wissen im Wissensspeicher sollte allen Projektbeteiligten zur Verfügung stehen, da es sich um das zentrale Element des Regelkreises handelt.¹²⁷

¹²⁵ Vgl. HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb, S. 14.

¹²⁶ Vgl. VESTER, F.: Die Kunst vernetzt zu denken, S. 125.

¹²⁷ Vgl. HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb, S. 438-439.

2.5 Das Bauvolumen beim Bauen im Bestand im Vergleich mit dem Neubau

Europäische Länder investieren unterschiedlich in die Bereiche Bauen im Bestand und Neubau. Es soll nun genauer auf die Lage in Westeuropa eingegangen werden. Dabei wird der Hochbau (Wohnungsbau + Nichtwohnungsbau) analysiert.¹²⁸

Das Bauvolumen

„Das Bauvolumen ist definiert als die Summe aller Leistungen, die auf die Herstellung oder Erhaltung von Gebäuden und Bauwerken gerichtet sind.“¹²⁹

Das Begriff Bauvolumen beinhaltet in dieser Arbeit alle Aktivitäten des Neubaus, der Sanierung, des Umbaus, der Instandhaltung und der Modernisierung von Gebäuden und anderen Konstruktionen. Er umfasst alle Leistungen des Bausektors und der Herstellung der für Bauwerke verwendeten Produkte, wie z.B. Waschbecken oder Türen und alle damit verbundenen Dienstleistungen. Damit sind u.a. Planungsleistungen von Architekten und Ingenieuren, Dienstleistungen von Immobilienmaklern und Notaren und Dienstleistungen von Baubehörden gemeint. Zusätzlich werden noch Installationen, wie Heizungssysteme und Eigenleistungen der Investoren berücksichtigt.¹³⁰

2.5.1 Europa

Aus Diagramm 1 erkennt man zwei wesentliche Tendenzen in Westeuropa. Zum Einen hat das Bauen im Bestand einen viel größeren Anteil am gesamten Hochbaubauvolumen und zum anderen verläuft das Bauen im Bestand viel konstanter und ist nicht solchen Schwankungen unterworfen wie der Neubau.¹³¹

¹²⁸ Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 9.

¹²⁹ DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG: Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe - Berechnungen für das Jahr 2010 Endbericht, <http://www.bmvbs.de>, Datum des Zugriffs: 01.03.2012, S. 7.

¹³⁰ Vgl. IFO INSTITUTE: Country Report Germany, in: 74th Euroconstruct Conference - Country Report 2012, S. 151.

¹³¹ Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 9.

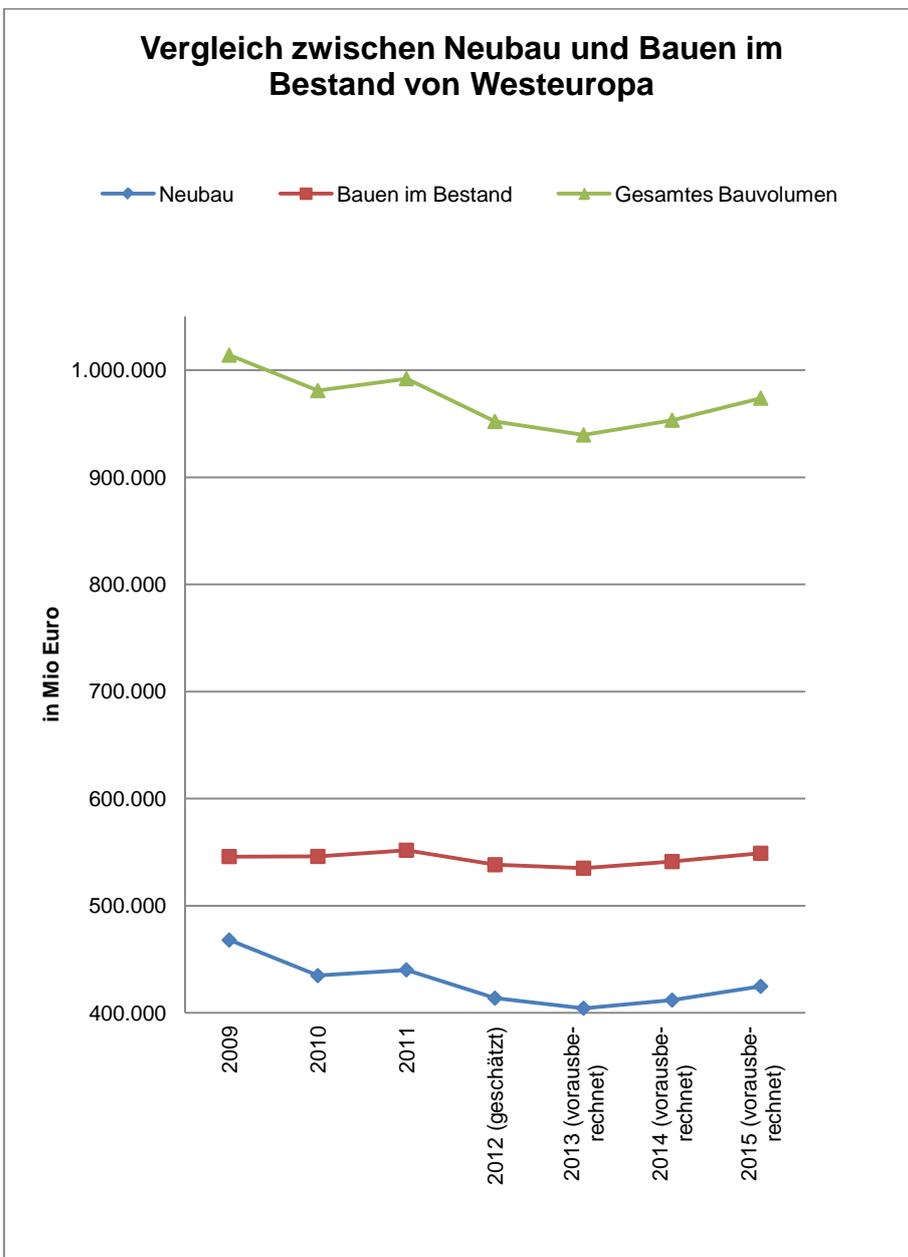


Diagramm 1 Vergleich des gesamten Hochbaubauvolumens zwischen Neubau und Bauen im Bestand in Westeuropa¹³²

Betrachtet man die Verteilung des Bauvolumens im Hochbau in den einzelnen Ländern genauer, erkennt man, dass die meisten Länder in der Zeitspanne von 2009 bis 2015 voraussichtlich in diesem Segment eine Zunahme verzeichnen werden. In einigen Ländern ist das jedoch nicht so. Speziell in den Krisenländern Spanien, wo es eine geschätzte Ab-

¹³² Vgl. EUROCONSTRUCT: 74th Euroconstruct Conference - Summary Report.

nahme von 105.241 Millionen Euro 2009 auf nur mehr 44.939 Millionen Euro im Jahr 2015 geben wird und Irland sind stark davon betroffen.¹³³

Bauvolumen im Hochbau; in Mio € zu Preisen von 2011;	2009	2010	2011	2012 (geschätzt)	2013 (vorausgerechnet)	2014 (vorausgerechnet)	2015 (vorausgerechnet)
Österreich	24.087	23.921	25.014	25.379	25.614	25.890	26.255
Belgien	29.888	29.857	31.085	30.685	30.932	31.382	31.823
Dänemark	19.866	17.893	18.542	18.500	18.868	19.808	20.874
Finnland	20.229	21.873	22.830	21.923	21.277	21.707	22.425
Frankreich	161.832	150.965	158.562	158.699	156.247	158.366	161.161
Deutschland	207.613	213.897	225.103	227.144	232.813	237.418	240.127
Irland	10.055	7.194	6.228	5.139	4.939	5.283	5.659
Italien	151.513	142.748	139.383	130.380	128.138	129.788	132.196
Holland	53.914	46.330	48.223	44.973	43.740	44.744	47.749
Norwegen	29.963	29.874	31.798	33.047	34.827	35.878	37.161
Portugal	16.992	15.517	13.820	11.863	10.113	9.915	10.078
Spanien	105.241	86.089	74.285	55.868	45.909	44.349	44.939
Schweden	19.459	20.739	21.090	20.134	20.221	20.753	21.526
Schweiz	36.315	38.210	39.321	39.650	40.767	41.470	41.462
Großbritannien	127.032	135.812	136.744	128.745	125.108	126.505	130.409
Westeuropa (EC 15)	1.013.998	980.916	992.025	952.128	939.511	953.256	973.843

Tabelle 4 Gesamtes Hochbaubauvolumen in Westeuropa¹³⁴

Den genauen Anteil der einzelnen Länder am gesamten Hochbauvolumen wird in Diagramm 2 dargestellt.

¹³³ Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 10.

¹³⁴ Vgl. EUROCONSTRUCT: 74th Euroconstruct Conference - Summary Report.

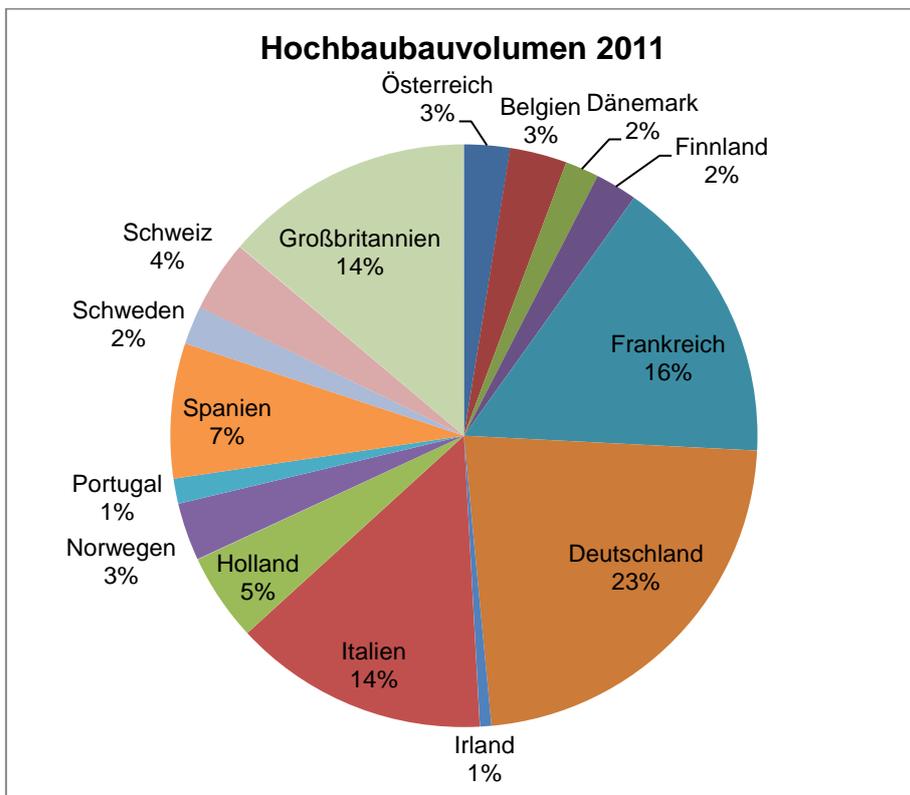


Diagramm 2 Anteil der Länder am gesamten Hochbaubauvolumen Westeuropas im Jahr 2011¹³⁵

Die vier Länder Deutschland, Frankreich, Italien und Großbritannien machen zusammen 67 % des gesamten Hochbaubauvolumens von Westeuropa aus. Spanien, zurzeit noch auf Platz 5, muss weiter mit einem Rückgang rechnen.¹³⁶

Untersucht man die Entwicklung im Bereich des Bauens im Bestand, erkennt man, dass es mit Ausnahme von Spanien keine großen Änderungen gibt. Deutschland führt die Statistik an, Österreich liegt weit zurück.¹³⁷

¹³⁵ Vgl. EUROCONSTRUCT: 74th Euroconstruct Conference - Summary Report.

¹³⁶ Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 11.

¹³⁷ Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 11.

Bauen im Bestand im Hochbau; in Mio € zu Preisen von 2011;	2009	2010	2011	2012 (geschätzt)	2013 (vorausgerechnet)	2014 (vorausgerechnet)	2015 (vorausgerechnet)
Österreich	7.152	7.214	7.452	7.606	7.719	7.830	7.911
Belgien	13.971	14.494	15.604	15.144	15.142	15.563	15.977
Dänemark	12.504	11.893	12.752	12.865	13.122	13.385	13.653
Finnland	9.987	10.167	10.340	10.557	10.832	11.167	11.569
Frankreich	86.186	84.395	85.239	84.386	83.803	84.482	85.690
Deutschland	147.956	154.632	158.530	157.241	159.043	160.867	161.908
Irland	3.729	3.423	3.459	3.115	3.017	3.013	3.100
Italien	92.991	93.009	93.499	90.346	90.318	91.933	93.944
Holland	25.967	23.472	24.254	23.230	22.934	23.333	24.384
Norwegen	14.865	14.926	15.224	16.065	16.669	17.213	17.820
Portugal	5.492	5.684	5.462	5.134	4.919	4.933	5.072
Spanien	44.085	41.241	38.685	32.036	26.270	24.385	22.739
Schweden	12.915	13.631	13.301	13.359	13.525	13.754	14.030
Schweiz	13.347	13.653	14.146	14.200	14.571	14.939	15.046
Großbritannien	54.819	54.242	53.901	53.053	53.239	54.481	56.190
Westeuropa (EC 15)	545.964	546.074	551.846	538.336	535.122	541.276	549.033

Tabelle 5 Bauvolumen betreffend das Bauen im Bestand im Hochbau in Westeuropa¹³⁸

Die einzelnen Länder lassen sich jedoch nur schwer miteinander vergleichen und die Zahlen allein geben keine Auskunft darüber, wie stark ein Land in das Baugeschehen investiert hat. In Tabelle 6 wird deshalb die Einwohnerzahl berücksichtigt, und man erhält den Schnitt des gesamten Bauvolumens im Hochbau und des Bauvolumens von Bauen im Bestand im Hochbau pro Person.¹³⁹

Man kann nun erkennen, dass Deutschland trotz des größten Bauvolumens im Vergleich hinter Österreich und nur im Mittelfeld liegt, aber noch immer klar über dem Durchschnitt. Beim Bauen im Bestand pro Person ist Deutschland hinter Norwegen und Dänemark an dritter Stelle.¹⁴⁰

¹³⁸ Vgl. EUROCONSTRUCT: 74th Euroconstruct Conference - Summary Report.

¹³⁹ Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 12.

¹⁴⁰ Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 12.

2011	Bevölkerung [Mio]	Bauvolumen gesamt [in Mio €]	€/Person	Bauen im Bestand [in Mio €]	€/Person
Österreich	8,42	25.014	2.970	7.452	885
Belgien	11,01	31.085	2.824	15.604	1.418
Dänemark	5,57	18.542	3.326	12.752	2.288
Finnland	5,39	22.830	4.238	10.340	1.919
Frankreich	65,44	158.562	2.423	85.239	1.303
Deutschland	81,84	225.103	2.750	158.530	1.937
Irland	4,49	6.228	1.388	3.459	771
Italien	60,77	139.383	2.294	93.499	1.539
Holland	16,70	48.223	2.888	24.254	1.453
Norwegen	4,95	31.798	6.421	15.224	3.074
Portugal	10,64	13.820	1.299	5.462	513
Spanien	46,24	74.285	1.607	38.685	837
Schweden	9,45	21.090	2.231	13.301	1.407
Schweiz	7,91	39.321	4.973	14.146	1.789
Großbritannien	62,64	136.744	2.183	53.901	860
	Σ 401	Σ 992.025	MW = 2.471	Σ 551.846	MW = 1.375

Tabelle 6 Durchschnittlicher Anteil des Bauvolumens im Hochbau umgelegt auf die Einwohnerzahl der einzelnen Länder¹⁴¹

Die skandinavischen Länder weisen im Vergleich zu den anderen Nationen einen sehr hohen Durchschnitt auf. Norwegen ist in beiden Bereichen die führende Nation. In Norwegen findet sich das 2,16-fache Bauvolumen im Hochbau pro Person im Vergleich zu Österreich und das 1,59-fache im Bereich Bauen im Bestand im Hochbau im Vergleich mit Deutschland.¹⁴²

Tabelle 7 zeigt einen Überblick über den Anteil des Bauens im Bestand im Hochbau am gesamten Hochbaubauvolumen in den einzelnen Ländern.

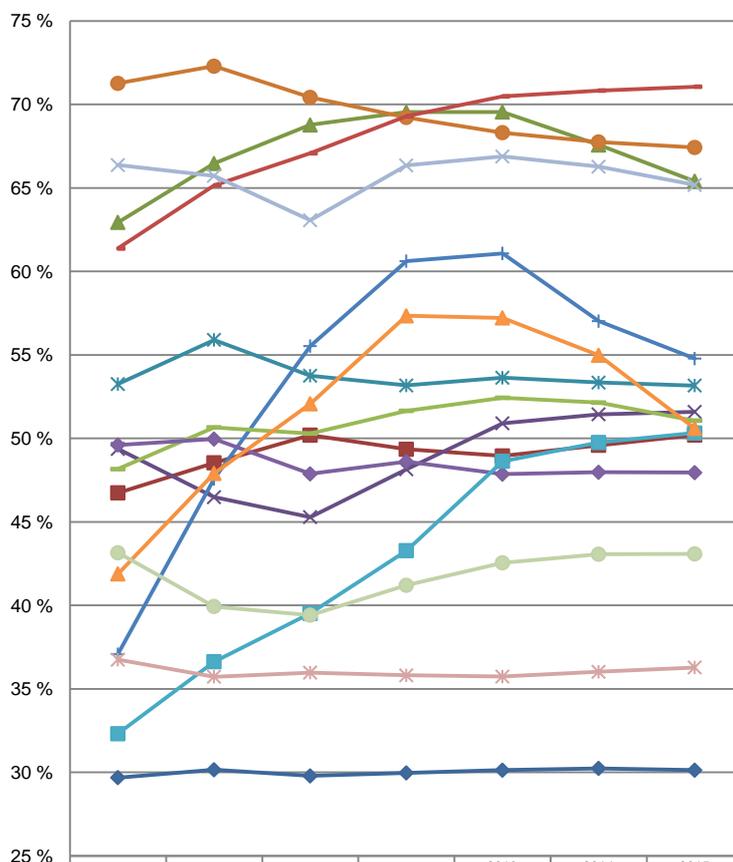
Italien löste Deutschland 2012 als führende Nation ab. Den Höchstwert hatte Deutschland im Jahr 2010 mit 72,3 %. Den stärksten Anstieg in den kommenden Jahren können voraussichtlich die Länder Irland und Portugal verzeichnen. Österreich bildet mit nur 30% Anteil an Bauen im Bestand das Schlusslicht.¹⁴³

¹⁴¹ Vgl. EUROCONSTRUCT: 74th Euroconstruct Conference - Summary Report.

¹⁴² Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 13.

¹⁴³ Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 13.

Anteil von Bauen im Bestand am gesamten Bauvolumen



	2009 [in %]	2010 [in %]	2011 [in %]	2012 (geschätzt) [in %]	2013 (vorausberechnet) [in %]	2014 (vorausberechnet) [in %]	2015 (vorausberechnet) [in %]
Österreich	29,7	30,2	29,8	30,0	30,1	30,2	30,1
Belgien	46,7	48,5	50,2	49,4	49,0	49,6	50,2
Dänemark	62,9	66,5	68,8	69,5	69,6	67,6	65,4
Finnland	49,4	46,5	45,3	48,2	50,9	51,4	51,6
Frankreich	53,3	55,9	53,8	53,2	53,6	53,3	53,2
Deutschland	71,3	72,3	70,4	69,2	68,3	67,8	67,4
Irland	37,1	47,6	55,5	60,6	61,1	57,0	54,8
Italien	61,4	65,2	67,1	69,3	70,5	70,8	71,1
Holland	48,2	50,7	50,3	51,7	52,4	52,1	51,1
Norwegen	49,6	50,0	47,9	48,6	47,9	48,0	48,0
Portugal	32,3	36,6	39,5	43,3	48,6	49,8	50,3
Spanien	41,9	47,9	52,1	57,3	57,2	55,0	50,6
Schweden	66,4	65,7	63,1	66,4	66,9	66,3	65,2
Schweiz	36,8	35,7	36,0	35,8	35,7	36,0	36,3
Großbritannien	43,2	39,9	39,4	41,2	42,6	43,1	43,1

Tabelle 7 Anteil vom Bauen im Bestand im Hochbau an dem gesamten Bauvolumen der einzelnen Länder¹⁴⁴

¹⁴⁴ Vgl. EUROCONSTRUCT: 74th Euroconstruct Conference - Summary Report.

2.5.2 Österreich

Nun wird das österreichische Bauvolumen genauer untersucht und in die Bereiche Wohnungsbau, Nichtwohnungsbau und Ingenieurbau unterteilt. Bei der Analyse wird immer zwischen Neubau und Bauen im Bestand unterschieden. Beim Ingenieurbau kann man allerdings in vielen Fällen, wie z.B. im Straßenbau, nur schwer zwischen den Bereichen Neubau und Bauen im Bestand unterscheiden. Deshalb ist die Statistik im Ingenieurbau mit einer gewissen Vorsicht zu betrachten.¹⁴⁵

Zu Preisen von 2011; in Millionen Euro	Wohnungsbau			Nichtwohnungsbau		
	Neubau	Bauen im Bestand	Total	Neubau	Bauen im Bestand	Total
2009	9.859	4.515	14.374	7.078	2.635	9.712
Änderung in %	-4,3	+1,2	-2,7	-9,9	-5,3	-8,7
2010	9.899	4.565	14.463	6.809	2.651	9.459
Änderung in %	+0,4	+1,1	+0,6	-3,8	+0,6	-2,6
2011	10.087	4.706	14.793	7.476	2.746	10.222
Änderung in %	+1,9	+3,1	+2,3	+9,8	+3,6	+8,1
(Geschätzt) 2012	10.319	4.828	15.147	7.454	2.779	10.233
Änderung in %	+2,3	+2,6	+2,4	-0,3	+1,2	+0,1
(Vorausberechnet) 2013	10.402	4.901	15.302	7.491	2.818	10.309
Änderung in %	+0,8	+1,5	+1,0	+0,5	+1,4	+0,8
(Vorausberechnet) 2014	10.433	4.974	15.407	7.626	2.854	10.480
Änderung in %	+0,3	+1,5	+0,7	+1,8	+1,3	+1,7
(Vorausberechnet) 2015	10.454	4.999	15.453	7.885	2.909	10.794
Änderung in %	+0,2	+0,5	+0,3	+3,4	+1,9	+3,0

Tabelle 8 Bauvolumen im Bereich des Wohnungs- und Nichtwohnungsbaus in Österreich¹⁴⁶

In der Tabelle 8 ist das Bauvolumen im Bereich des Wohnungs- und Nichtwohnungsbaus in Österreich aufgelistet.

¹⁴⁵ Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 15.

¹⁴⁶ Vgl. WIFO - AUSTRIAN INSTITUTE OF ECONOMY AND RESEARCH: Country Report Austria, in: 74th Euroconstruct Conference - Country Report 2012, S. 37.

Zu Preisen von 2011; in Millionen Euro	Ingenieurbau			Gesamtes Bauvolumen
	Neubau	Bauen im Bestand	Total	
2009	5.899	1.448	7.347	31.434
Änderung in %	-12,6	-14,0	-12,8	-7,1
2010	5.339	1.325	6.664	30.586
Änderung in %	-9,5	-8,5	-9,3	-2,7
2011	5.531	1.383	6.914	31.929
Änderung in %	+3,6	+4,4	+3,8	+4,4
(Geschätzt) 2012	5.509	1.391	6.900	32.280
Änderung in %	-0,4	+0,6	-0,2	+1,1
(Vorausberechnet) 2013	5.465	1.394	6.859	32.470
Änderung in %	-0,8	+0,2	-0,6	+0,6
(Vorausberechnet) 2014	5.541	1.400	6.941	32.828
Änderung in %	+1,4	+0,4	+1,2	+1,1
(Vorausberechnet) 2015	5.685	1.415	7.100	33.347
Änderung in %	+2,6	+1,1	+2,3	+1,6

Tabelle 9 Bauvolumen im Bereich des Ingenieurbaus und gesamtes Bauvolumen in Österreich¹⁴⁷

In Tabelle 9 findet man den Ingenieurbau und das gesamte Bauvolumen, welches sich aus Wohnungsbau, Nichtwohnungsbau und Ingenieurbau zusammensetzt.

In Österreich kam es, bedingt durch die Wirtschaftskrise, zu einem Rückgang des gesamten Bauvolumens. Durch die Verbesserung der wirtschaftlichen Situation und den Anstieg des Bauvolumens im Nichtwohnungsbau im Jahr 2011 kam es dann wieder zu einem Anstieg des Bauvolumens um 8,1 %. Für die Zukunft wird eine konstante Steigerung erwartet.¹⁴⁸

¹⁴⁷ Vgl. WIFO - AUSTRIAN INSTITUTE OF ECONOMY AND RESEARCH: Country Report Austria, in: 74th Euroconstruct Conference - Country Report 2012, S. 37.

¹⁴⁸ Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 16.

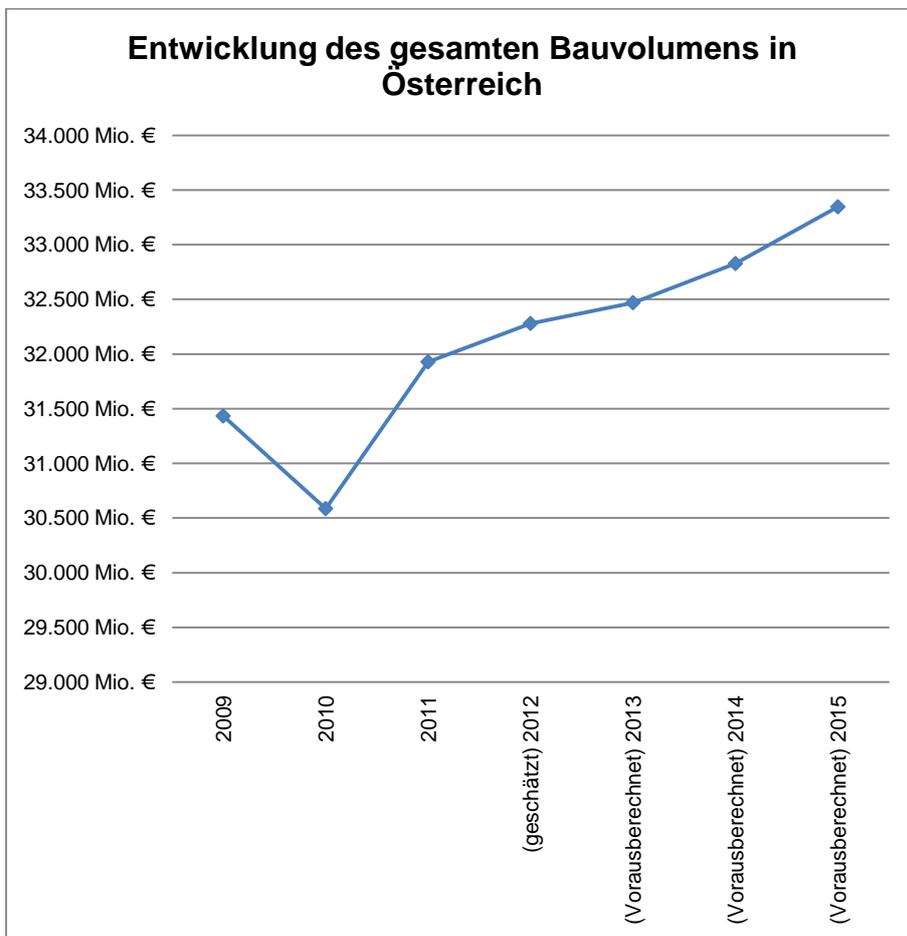


Diagramm 3 Entwicklung des gesamten Bauvolumens in Österreich¹⁴⁹

Österreichs gesamtes Bauvolumen im Jahr 2011 betrug 31.929 Millionen Euro (siehe Tabelle 9). Aus Diagramm 4 kann man erkennen, dass der Wohnungsbau, mit 46 %, den größten Anteil des Bauvolumens ausmacht. Das Bauvolumen des Wohnungsbaus betrug im Jahr 2011 14.793 Millionen Euro. Umgelegt auf 3,65 Mio. Haushalte von 2011 erhält man einen Betrag von 4.058 Euro, der in diesem Jahr pro Haushalt investiert wurde. Da Österreich in diesem Jahr 8,42 Millionen Einwohner und 3,65 Millionen Haushalte aufwies, ergibt das ein Schnitt von 2,31 Personen/Haushalt.¹⁵⁰

¹⁴⁹ Vgl. WIFO - AUSTRIAN INSTITUTE OF ECONOMY AND RESEARCH: Country Report Austria, in: 74th Euroconstruct Conference - Country Report 2012, S. 37.

¹⁵⁰ Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 17.

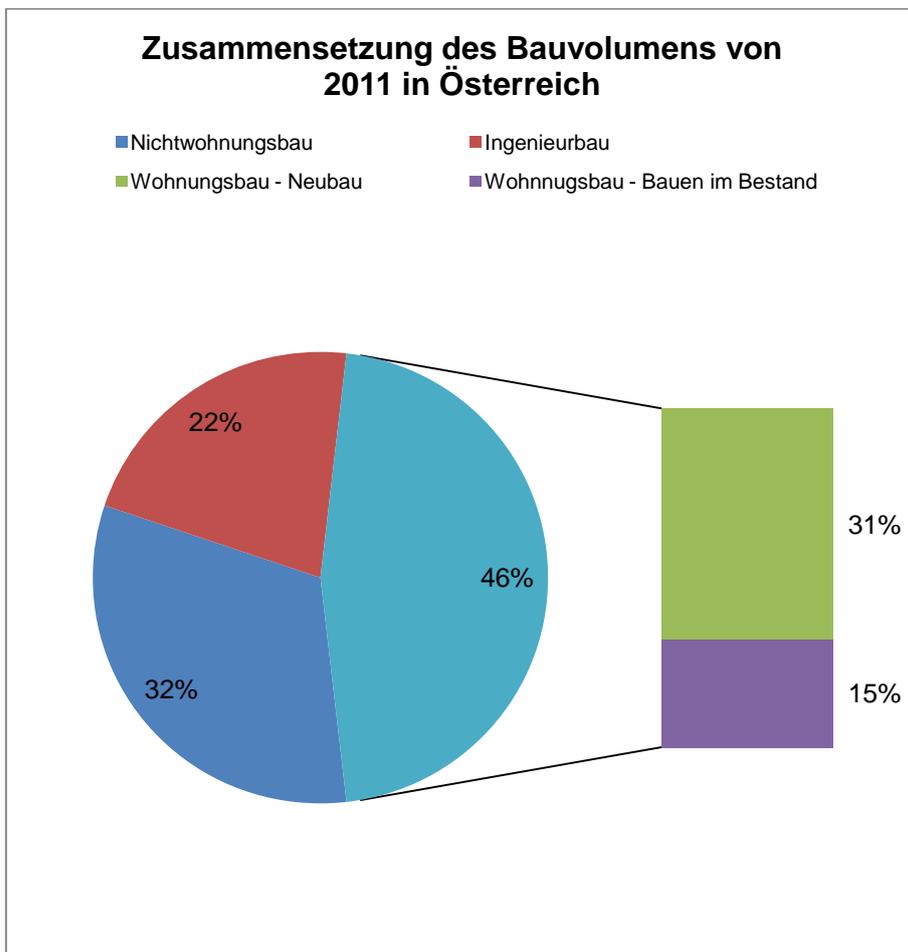


Diagramm 4 Zusammensetzung des Bauvolumens im Jahr 2011 in Österreich¹⁵¹

Bei einer genaueren Betrachtung des Wohnungsbaus sieht man, dass der Neubau im Bereich des Wohnungsbaus mit 31 % fast ein Drittel des gesamten Bauvolumens in Österreich ausmacht.¹⁵²

In Österreich ist der Neubau im Wohnungsbau viel stärker vertreten als das Bauen im Bestand. Er macht fast 70 % des Wohnungsbauvolumens aus. Es wird auch in naher Zukunft keine Änderung in diesem Bereich erwartet (siehe Diagramm 5).¹⁵³

¹⁵¹ Vgl. WIFO - AUSTRIAN INSTITUTE OF ECONOMY AND RESEARCH: Country Report Austria, in: 74th Euroconstruct Conference - Country Report 2012, S. 37.

¹⁵² Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 18.

¹⁵³ Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 18.

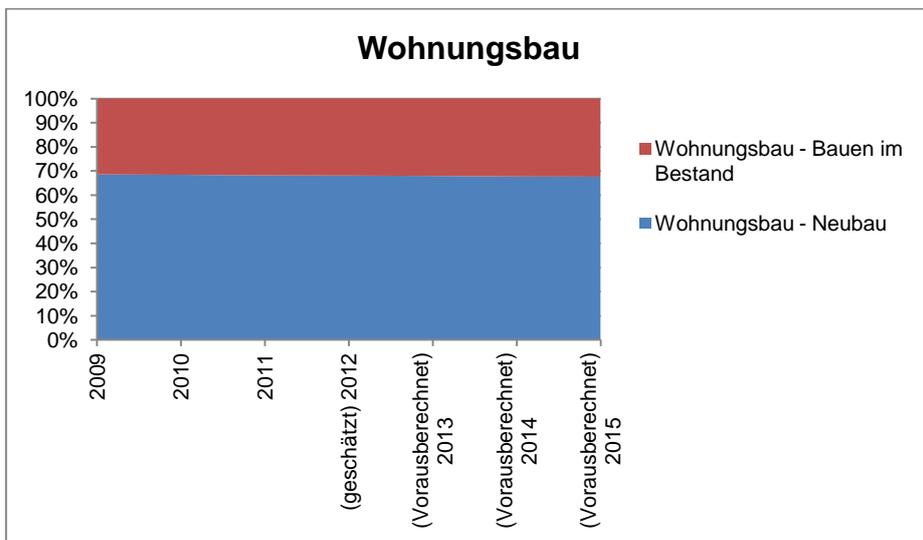


Diagramm 5 Prozentuale Aufgliederung des österreichischen Wohnbaus in Neubau und Bauen im Bestand¹⁵⁴

Beim Nichtwohnungsbau ist der Neubau mit knapp über 70 % noch bedeutsamer als beim Wohnungsbau und wird voraussichtlich abermals über die nächsten Jahre konstant verlaufen (siehe Diagramm 6).¹⁵⁵

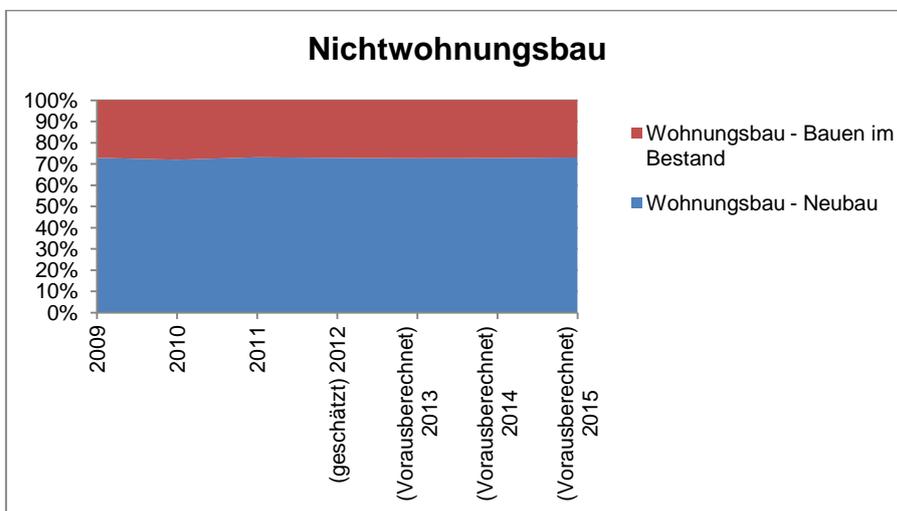


Diagramm 6 Prozentuale Aufgliederung des österreichischen Nichtwohnungsbaus in Neubau und Bauen im Bestand¹⁵⁶

¹⁵⁴ Vgl. WIFO - AUSTRIAN INSTITUTE OF ECONOMY AND RESEARCH: Country Report Austria, in: 74th Euroconstruct Conference - Country Report 2012, S. 37.

¹⁵⁵ Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 19.

¹⁵⁶ Vgl. WIFO - AUSTRIAN INSTITUTE OF ECONOMY AND RESEARCH: Country Report Austria, in: 74th Euroconstruct Conference - Country Report 2012, S. 37.

2.5.3 Deutschland

Nach der Analyse Österreichs wird nun die Situation in Deutschland untersucht und Vergleiche mit Österreich werden gezogen. Die Vorgehensweise ist dabei gleich wie bei Österreich.¹⁵⁷

Zu Preisen von 2011; in Millionen Euro	Wohnungsbau			Nichtwohnungsbau		
	Neubau	Bauen im Bestand	Total	Neubau	Bauen im Bestand	Total
2009	29.262	102.649	131.912	30.395	45.306	75.701
Änderung in %	-3,3	-1,6	-2,0	-3,1	-0,6	-1,6
2010	30.755	106.653	137.407	28.510	47.979	76.490
Änderung in %	+5,1	+3,9	+4,2	-6,2	+5,9	+1,0
2011	36.352	109.639	145.991	30.221	48.891	79.112
Änderung in %	+18,2	+2,8	+6,2	+6,0	+1,9	+3,4
(Geschätzt) 2012	39.078	111.284	150.362	30.825	45.958	76.783
Änderung in %	+7,5	+1,5	+3,0	+2,0	-6,0	-2,9
(Vorausberechnet) 2013	42.791	112.396	155.187	30.980	46.647	77.626
Änderung in %	+9,5	+1,0	+3,2	+0,5	+1,5	+1,1
(Vorausberechnet) 2014	45.572	113.520	159.093	30.980	47.347	78.326
Änderung in %	+6,5	+1,0	+2,5	+0,0	+1,5	+0,9
(Vorausberechnet) 2015	47.395	114.088	161.483	30.825	47.820	78.645
Änderung in %	+4,0	+0,5	+1,5	-0,5	+1,0	+0,4

Tabelle 10 Bauvolumen im Bereich des Wohnungs- und Nichtwohnungsbaus in Deutschland¹⁵⁸

In Tabelle 10 ist das Bauvolumen im Bereich des Wohnungs- und Nichtwohnungsbaus in Deutschland aufgelistet.

In Tabelle 11 findet man den Ingenieurbau und das gesamte Bauvolumen Deutschlands, welches sich wieder aus Wohnungsbau, Nichtwohnungsbau und Ingenieurbau zusammensetzt.

¹⁵⁷ Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 25.

¹⁵⁸ Vgl. IFO INSTITUTE: Country Report Germany, in: 74th Euroconstruct Conference - Country Report 2012, S. 155.

Zu Preisen von 2011; in Millionen Euro	Ingenieurbau			Gesamtes Bauvolumen
	Neubau	Bauen im Bestand	Total	
2009	26.099	20.187	46.287	253.899
Änderung in %	-4,2	-4,5	-4,3	-2,3
2010	26.256	20.066	46.322	260.219
Änderung in %	+0,6	-0,6	+0,1	+2,5
2011	27.411	21.190	48.601	273.704
Änderung in %	+4,4	+5,6	+4,9	+5,2
(Geschätzt) 2012	26.315	19.707	46.021	273.166
Änderung in %	-4,0	-7,0	-5,3	-0,2
(Vorausberechnet) 2013	26.841	20.298	47.139	279.952
Änderung in %	+2,0	+3,0	+2,4	+2,5
(Vorausberechnet) 2014	26.975	20.501	47.476	284.895
Änderung in %	+0,5	+1,0	+0,7	+1,8
(Vorausberechnet) 2015	26.975	20.603	47.578	287.706
Änderung in %	+0,0	+0,5	+0,2	+1,0

Tabelle 11 Bauvolumen im Bereich des Ingenieurbaus und gesamtes Bauvolumen in Deutschland¹⁵⁹

In Deutschland kam es dank der raschen Erholung des Wohnungsbaus nach der Wirtschaftskrise schon ein Jahr vor Österreich zu einer Erholung der Bauwirtschaft und damit zu einer Erhöhung des Bauvolumens im Jahr 2010 um 2,5 %. Aufgrund der schlechten Ergebnisse im Nichtwohnungsbau und im Industriebau kam es 2012 zu einem geschätzten Abfall um 0,2 %, jedoch soll es 2013 und in den folgenden Jahren wieder zu einem leichten Anstieg kommen.¹⁶⁰

¹⁵⁹ Vgl. IFO INSTITUTE: Country Report Germany, in: 74th Euroconstruct Conference - Country Report 2012, S. 155.

¹⁶⁰ Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 26.

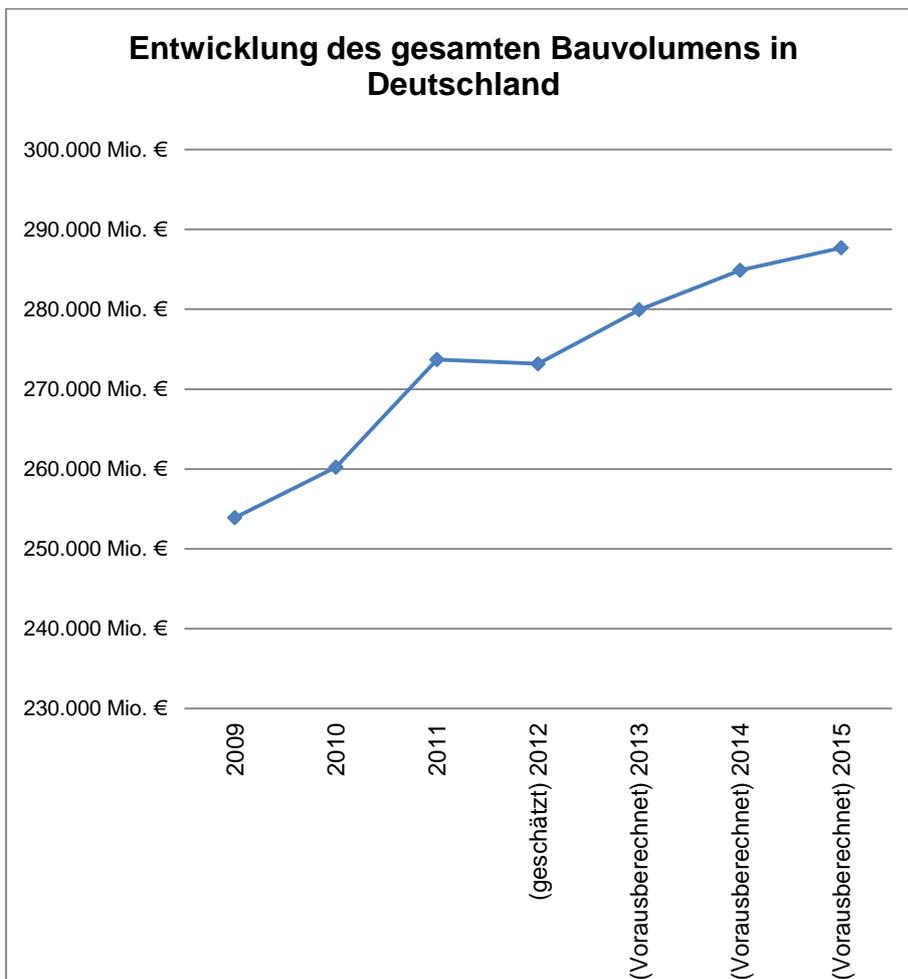


Diagramm 7 Entwicklung des gesamten Bauvolumens in Deutschland¹⁶¹

2011 betrug das gesamte Bauvolumen in Deutschland 273.704 Millionen Euro, 8,57-mal so viel wie in Österreich. Da jedoch Deutschland mit 81,8 Millionen 9,76-mal mehr Einwohner hat als Österreich, kann man erkennen, dass 2011 in Österreich im Vergleich mehr in die Bauwirtschaft investiert wurde als in Deutschland. Gleich wie in Österreich hat der Wohnungsbau in Deutschland mit 53 % den größten Anteil am gesamten Bauvolumen. Wenn man zum Vergleich wieder das Wohnungsbauvolumen pro Haushalt ausrechnet, erhält man mit 145.991 Millionen Euro bei 39,88 Millionen Haushalten ein Investitionsvolumen von 3.660,73 Euro/Haushalt. Damit liegt Deutschland hinter Österreich, das 4.058 Euro/Haushalt aufweist. Jedoch muss erwähnt werden, dass in Österreich

¹⁶¹ Vgl. IFO INSTITUTE: Country Report Germany, in: 74th Euroconstruct Conference - Country Report 2012, S. 155.

mehr Personen in einem Haushalt zusammenleben als in Deutschland, wo man auf 2,04 Personen/Haushalt kommt.¹⁶²

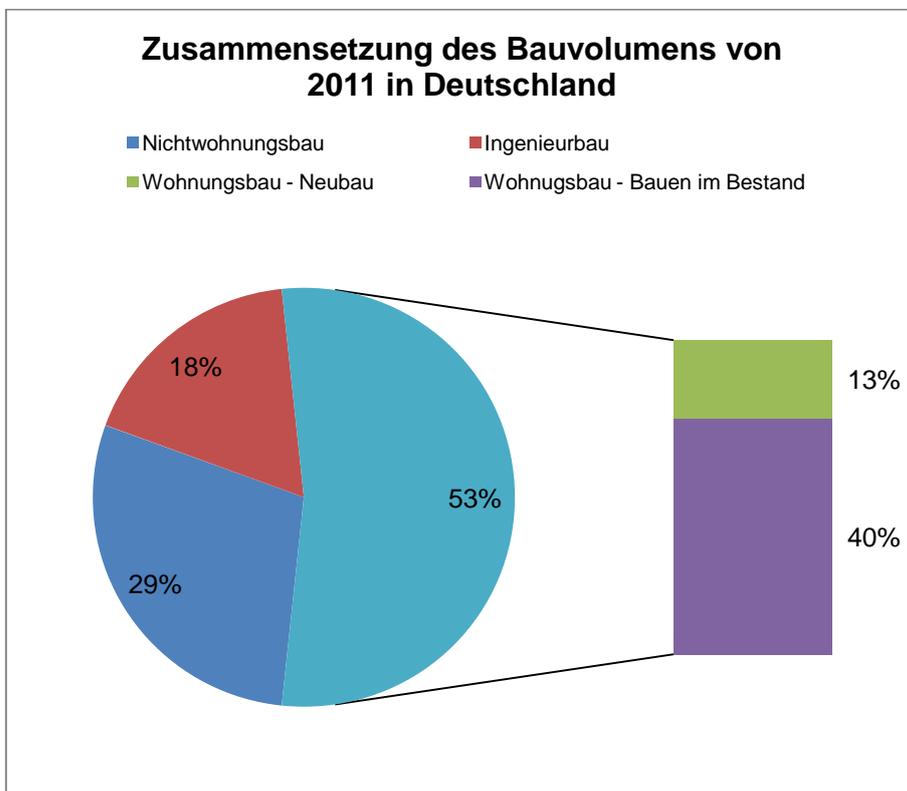


Diagramm 8 Zusammensetzung des Bauvolumens in Deutschland 2011¹⁶³

Zerlegt man den Bereich des Wohnungsbaus in Neubau und Bauen im Bestand, erkennt man sofort den größten Unterschied zu Österreich. In Deutschland wird viel mehr Wert auf das Bauen im Bestand gelegt. Das Bauen im Bestand im Wohnungsbau machte 2011 sogar 40 % des gesamten Bauvolumens in Deutschland aus und war somit der wichtigste Sektor der Bauwirtschaft.¹⁶⁴

Aus Diagramm 9 erkennt man, dass der Neubau in Deutschland im Steigen ist. Trotzdem bleibt das Bauen im Bestand mit für 2015 prognostizierten 70% des Wohnbauvolumens noch immer dominierend.¹⁶⁵

¹⁶² Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 27.

¹⁶³ Vgl. IFO INSTITUTE: Country Report Germany, in: 74th Euroconstruct Conference - Country Report 2012, S. 155.

¹⁶⁴ Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 28.

¹⁶⁵ Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 28.

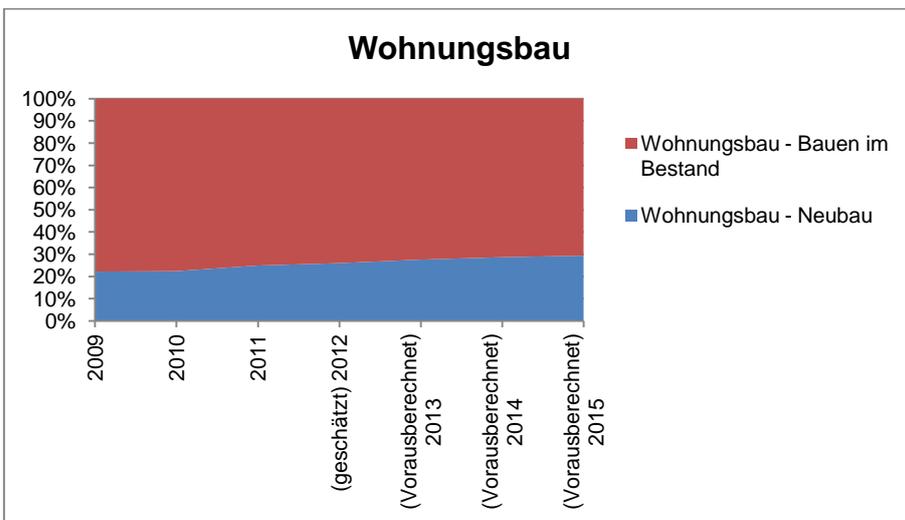


Diagramm 9 Prozentuale Aufgliederung des deutschen Wohnungsbaus in Neubau und Bauen im Bestand¹⁶⁶

Obwohl im Nichtwohnungsbau in Deutschland das Verhältnis von Neubau zu Bauen im Bestand etwas ausgeglichener ist, bleibt das Bauen im Bestand mit rund 60 %, im Gegensatz zu Österreich, noch immer führend.¹⁶⁷

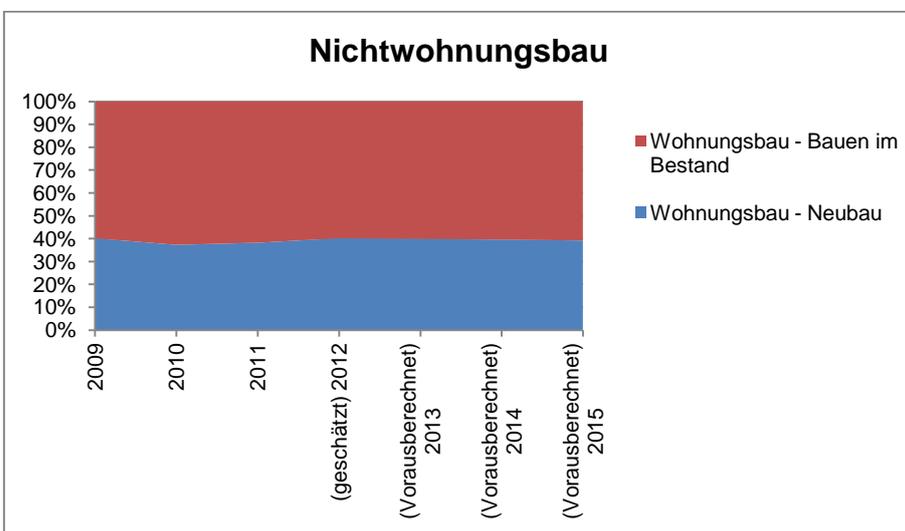


Diagramm 10 Prozentuale Aufgliederung des deutschen Nichtwohnungsbaus in Neubau und Bauen im Bestand¹⁶⁸

¹⁶⁶ Vgl. IFO INSTITUTE: Country Report Germany, in: 74th Euroconstruct Conference - Country Report 2012, S. 155.

¹⁶⁷ Vgl. LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, S. 29.

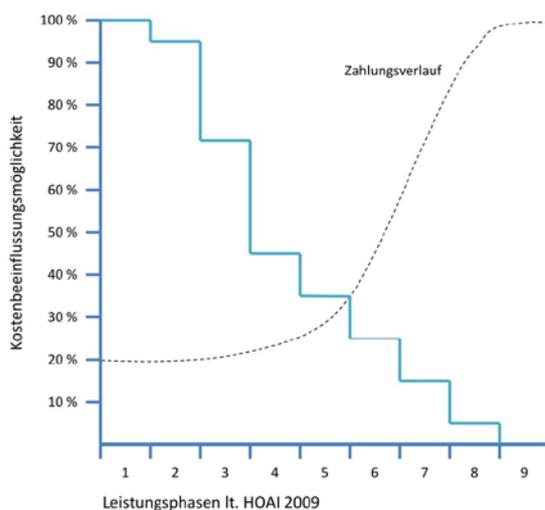
¹⁶⁸ Vgl. IFO INSTITUTE: Country Report Germany, in: 74th Euroconstruct Conference - Country Report 2012, S. 155.

3 Lebenszyklus der Gebäude

An dieser Stelle erscheint eine kurze Übersicht über den Lebenszyklus von Gebäuden angebracht. Dabei wird auf die Kostenbeeinflussbarkeit und die Lebenszykluskosten eingegangen.

Nutzungsdauer ist „der Zeitraum der geplanten Nutzung bei gleichbleibend dauernden Ansprüchen, Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Nutzungsgerechtigkeit.“¹⁶⁹

In den 90er Jahren des 20. Jahrhunderts wurde der Begriff des „kostengünstigen Bauens“, besonders bei Wohngebäuden, bedeutsam, mit extrem ungünstigen Auswirkungen auf die Qualität der einzelnen Gebäude. Den Begriffen Nutzungs- und Lebensdauer wurde nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Heute jedoch bestimmen diese Begriffe sowie der Begriff des nachhaltigen Bauens das Baugeschehen. Nachhaltiges Bauen soll nun in allen Phasen des Lebenszyklus von Gebäuden verankert werden. Die Harmonisierung der eingesetzten Bauteile ist in den Bereichen der Instandhaltung und Modernisierung wie auch im Bereich des Abbruchs usw. ein wichtiges Kriterium in Bezug auf Nutzungs- und Lebensdauer. Besonders der Optimierung der energietechnischen Bereiche soll mehr Beachtung geschenkt werden, da man mit immer weiter steigenden Energiekosten zu rechnen hat und aus Gründen der Umweltschonung damit eine Einsparung von CO₂-Emissionen erreichen kann.¹⁷⁰

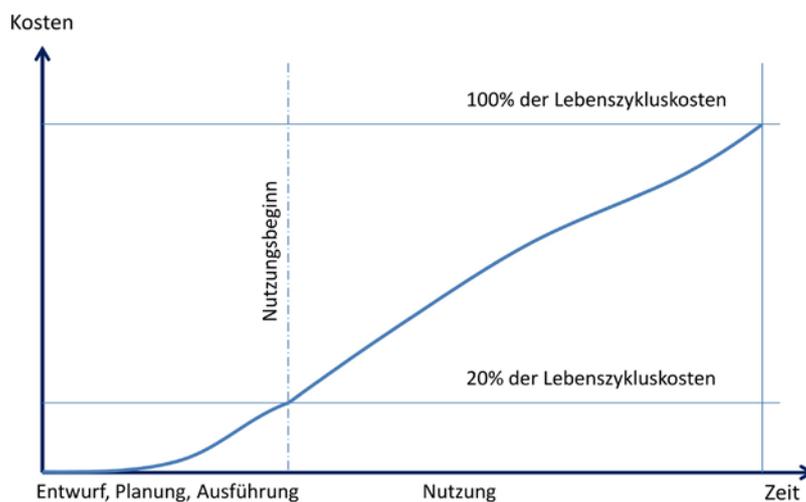


¹⁶⁹ PFEIFFER, M.; BETHE, A.; FANSLAU-GÖRLITZ, D.; ZEDLER, J.: Nutzungsdauertabellen für Wohngebäude, S. 3.

¹⁷⁰ Vgl. PFEIFFER, M.; BETHE, A.; FANSLAU-GÖRLITZ, D.; ZEDLER, J.: Nutzungsdauertabellen für Wohngebäude, S. 1.

Abbildung 19 Kostenbeeinflussbarkeit¹⁷¹

Wie aus Abbildung 19 ersichtlich, lassen sich die Kosten eines Bauwerks vor allem in den ersten Leistungsphasen beeinflussen, dort, wo die Zahlungen noch gering sind. Deshalb ist es wichtig, speziell in der Planung auf das richtige Zusammenfügen und Verarbeiten der einzelnen Bau- und Anlageteile zu achten, denn die unterschiedlichen Eigenschaften und Nutzungsdauern können die Nutzungs- und Lebenszykluskosten erheblich beeinflussen. Verträgliches Zusammenfügen reduziert nicht nur die Kosten bei Modernisierung und Instandhaltung, es bietet auch viele Vorteile beim Recycling der Stoffe, da man damit sortenreines Sortieren ermöglicht. Wie wichtig das sorgfältige Planen ist, kann man in Abbildung 20 erkennen, nur rund 20% der Lebenszykluskosten sind Baukosten, die restlichen 80% Nutzkosten.¹⁷²

Abbildung 20 Lebenszykluskosten¹⁷³

Wie bereits erwähnt, sind Modernisierung und Instandhaltung wichtige Punkte im Bereich der Nutzungs- und Lebensdauer von Bauteilen.

Modernisierungsmaßnahmen sind aufgrund der vom Bauherrn angestrebten Kostenminimierung möglichst in einem Zug auszuführen. Da jedoch eine Gesamtmodernisierung aus finanziellen Gründen oft nicht verwirklichtbar ist, sollten nachhaltige Modernisierungsstrategien entwickelt werden. Hierbei ist es von Vorteil, wenn man die Einzelmaßnahmen

¹⁷¹ SIEMON, K. D.: Baukosten bei Neu- und Umbauten - Planung und Steuerung, S. 2..

¹⁷² Vgl. PFEIFFER, M.; BETHE, A.; FANSLAU-GÖRLITZ, D.; ZEDLER, J.: Nutzungsdauertabellen für Wohngebäude, S. 2.

¹⁷³ Vgl. PFEIFFER, M.; BETHE, A.; FANSLAU-GÖRLITZ, D.; ZEDLER, J.: Nutzungsdauertabellen für Wohngebäude, S. 5.

aufeinander abstimmt, sodass bereits instandgesetzte Bauteile nicht noch einmal (und ohne Nutzen) modernisiert werden bzw. von einer späteren Modernisierung beschädigt werden. Oft ist es auch wirtschaftlich sinnvoll, die Modernisierungsmaßnahmen in Bezug auf die Lebens- und Nutzungsdauer anderer Elemente zu planen.

Typische Maßnahmen können sein:

- Modernisierung des Wärmeschutzes
- Fensteraustausch
- Luftdichtheitsverbesserungen.

Nachhaltige Gesamtplanungskonzepte zeichnen sich aber auch durch den richtigen Einsatz von umweltverträglichen Baustoffen und durch die Integration der Berücksichtigung des Baustoffrecyclings aus.¹⁷⁴

Zusätzliche Kosten und eine Verminderung der Nutzungs- und Lebensdauer können durch ordnungsgemäße Nutzung und durch eine regelmäßige Inspektion des Gebäudes vermieden werden. Hierzu wird in regelmäßigen Abständen zu einer Sichtprüfung geraten. So können frühzeitig Mängel und Schäden aufgedeckt und behoben werden. Sichtprüfungen sollten von einem Sachverständigen bzw. Fachunternehmen fach- und sachgerecht durchgeführt werden. Folgende Fragen sollten bei einer Sichtprüfung von einem Wohngebäude im Vorfeld u.a. gestellt werden:

- Gab es erhöhte Schneebelastung im Winter?
- Gab es externe Erschütterungen?
- Gab es Baumaßnahmen im eigenen oder benachbarten Gebäude?
- Sind Grundstücksrandbedingungen verändert worden?
- Wurde das Gebäude von Umweltkatastrophen betroffen?¹⁷⁵

¹⁷⁴ Vgl. PFEIFFER, M.; BETHE, A.; FANSLAU-GÖRLITZ, D.; ZEDLER, J.: Nutzungsdauertabellen für Wohngebäude, S. 39-40.

¹⁷⁵ Vgl. PFEIFFER, M.; BETHE, A.; FANSLAU-GÖRLITZ, D.; ZEDLER, J.: Nutzungsdauertabellen für Wohngebäude, S. 59.

4 Die Projektentwicklung im Bauwesen allgemein und speziell beim Bauen im Bestand

Die Leistungsphasen der HOAI wurden bis zur Fassung 2009 immer nur auf den Neubau bezogen. Dies führte mitunter zu einer nicht vollständigen Beschreibung der Leistungen, wenn es sich um das Bauen im Bestand handelte, denn es gibt einige zusätzliche Leistungen und Aufwendungen, die der Neubau eines Gebäudes nicht erfordert. Die HOAI gibt für die Vergütung dieser Leistungen in der Fassung von 2009 einen Umbauschlag an. Doch es fällt Bauherrn und auch Planenden oft schwer, diesen Zuschlag richtig zuzuordnen und die Hintergründe zu verstehen. Zukünftig soll es deshalb in der nächsten Fassung der HOAI mit der Hinzunahme der fiktiven Kosten des mitzuverarbeitenden Bestands noch eine weitere Möglichkeit der Einbeziehung der Kosten des Bestandes geben.¹⁷⁶ Dieses Kapitel soll nun zuerst auf die allgemeinen Leistungen des Bauens und dann auf die speziellen Anforderungen des Bauens im Bestand in den einzelnen Leistungsphasen hinweisen und somit den Unterschied zu einem Neubauprojekt deutlich machen.

Die HOPS 2001 unterteilt ein Projekt nach § 4 Leistungsbild Projektsteuerung (2) in 5 Projektphasen:

PPH 1 Projektvorbereitung

PPH 2 Planung

PPH 3 Ausführungsplanung

PPH 4 Ausführung

PPH 5 Projektabschluss¹⁷⁷

In der HOAI 2009 wird laut Teil 3, Objektplanung § 33 Leistungsbild Gebäude und raumbildende Ausbauten das Projekt in 9 Leistungsphasen unterteilt.

„Das Leistungsbild Gebäude und raumbildende Ausbauten umfasst Leistungen für Neubauten, Neuanlagen, Wiederaufbauten, Erweiterungsbauten, Umbauten, Modernisierungen, raumbildende Ausbauten, Instandhaltungen und Instandsetzungen.“¹⁷⁸

¹⁷⁶ Vgl. LECHNER, H.: Leistungsbilder für das Planen beim Bauen im Bestand, in: 10. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium - Planen und Bauen im Bestand 2012, S. 6-7.

¹⁷⁷ Vgl. HO-PS § 4 Leistungsbild Projektsteuerung (2).

¹⁷⁸ HOAI 2009 - Teil 3 Objektplanung § 33 Leistungsbild Gebäude und raumbildende Ausbauten.

1. Leistungsphase 1 - Grundlagenermittlung
2. Leistungsphase 2 - Vorplanung
3. Leistungsphase 3 - Entwurfsplanung
4. Leistungsphase 4 - Genehmigungsplanung
5. Leistungsphase 5 - Ausführungsplanung
6. Leistungsphase 6 - Vorbereitung der Vergabe
7. Leistungsphase 7 - Mitwirkung bei der Vergabe
8. Leistungsphase 8 - Objektüberwachung - Bauüberwachung
9. Leistungsphase 9 - Objektbetreuung und Dokumentation¹⁷⁹

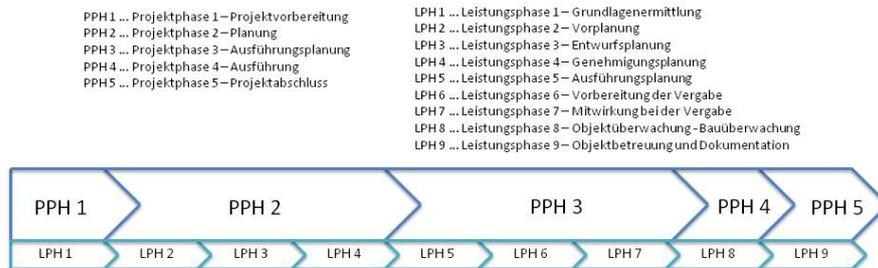


Abbildung 21 Projektphasen und Leistungsphasen¹⁸⁰

4.1 PPH 1 Projektvorbereitung

Diese Phase beinhaltet zunächst die Projektidee bzw. das Konzept für das Bauwerk. Die Idee ist Aufgabe des Bauherrn, da er ja das Kapital aufbringt. Die Bauaufgabe muss definiert werden, Analysen und Bestandsaufnahmen müssen durchgeführt werden.¹⁸¹

Die Projektvorbereitung beinhaltet die Leistungsphase 1 – Grundlagenermittlung.

¹⁷⁹ Vgl. HOAI 2009 - Teil 3 Objektplanung § 33 Leistungsbild Gebäude und raumbildende Ausbauten.

¹⁸⁰ Vgl. LECHNER, H.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Projektmanagement - Teil 1 Grundlagen BauProjektManagement, S. 55.

¹⁸¹ Vgl. BAUER, H.: Baubetrieb, S. 9.

Leistungsphase 1 - Grundlagenermittlung

Diese Leistungsphase ist problemorientiert. Probleme wie Zielvorstellungen, Anforderungen und die eigentliche Aufgabe werden besprochen und geklärt. Früher wurde diese Phase vom Auftraggeber bearbeitet, doch mit zunehmender Komplexität der Bauaufgabe kam es zu einer Verlagerung zum Auftragnehmer, der dafür jedoch einen Honoraranpruch geltend machen kann. Der wirtschaftliche Rahmen wird abgesteckt und ein Grundstück erworben bzw. ein vorhandenes Grundstück analysiert, um eventuell vorhandene ungünstige Bodenverhältnisse, die Umweltbedingungen oder Genehmigungsfähigkeit usw. schon im Vorfeld zu erkennen. Zu den Grundlagenermittlungen gehört auch die Erstellung eines groben Zeitplans. Bei Umbauten, Modernisierungs- und Instandsetzungsarbeiten sind aufgrund des schwer einzuschätzenden Bestands einige Maßnahmen, wie Bestandaufnahmen bzw. die Ermittlung von Bauschäden, zusätzlich auszuführen. Abgeklärt gehört auch, inwieweit das Bauen im Bestand andere Parteien beeinflusst. Sofern ein Auftragnehmer die Grundlagenermittlung durchführt, hat er gegenüber dem Auftraggeber eine Beratungspflicht. Diese Beratungspflicht geht über die eigenen Leistungen hinaus. Er muss informieren, mit welchen anderen Projektbeteiligten zu rechnen ist und wo es Probleme geben kann. Er muss den Auftraggeber über Sonderfachleute, wie z.B. einen Sicherheits- und Gesundheitskoordinator, informieren und zusätzliche Mehrkosten abklären. Am Ende der Leistungsphase müssen nochmals die Ergebnisse der Grundlagenermittlung besprochen werden. Zwar gibt es keine vorgeschriebene Form der Zusammenfassung, doch wird die schriftliche im Allgemeinen bevorzugt. Von einer mündlichen Zusammenfassung ist abzuraten. Es sollen nochmals alle Ergebnisse der Grundlagenermittlung dargestellt werden, damit wird die Basis für die weitere Arbeit am Projekt gelegt.¹⁸²

Zusätzliche Leistungen der Leistungsphase 1 beim Bauen im Bestand

Da das Planen und das Bauen im Bestand ein Fülle an Aufgaben und Vorarbeiten mit sich bringt, ist es sinnvoll, schon vor der Leistungsphase 1 die dafür notwendigen Arbeiten durchzuführen. Diese Aufgaben in die Leistungsphase 1 zu verlegen wäre systematisch falsch, da dann schon ein Vertrag vorliegt, der mit viel Aufwand immer wieder angepasst werden müsste. Aus diesem Grund wird eine Leistungsphase 0 vorgeschoben, in der diese „Projektvorbereitungsarbeiten“ erledigt werden.¹⁸³

¹⁸² Vgl. KOEBLE, W.; LOCHER, U.; LOCHER, H.: Kommentar zur HOAI - Mit Einführung in das Recht der Architekten und Ingenieure, S. 732-735.

¹⁸³ Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D.: Planen und Bauen im Bestand, S. 17.

Leistungsphase 0

Am Beginn dieser Phase wird auf die Bestandspläne eingegangen. Es ist notwendig, sich alle verfügbaren Bestandspläne zu besorgen. Danach wird eine Begehung durchgeführt, um die Pläne mit der Realität abzugleichen. Eine Bestandsaufnahme wird durchgeführt, um fehlende bzw. abweichende Teile in die bereits bestehenden Pläne aufzunehmen bzw. Bestandspläne neu zu erstellen. Es muss daher ein Aufmaß in unterschiedlichen Genauigkeitsstufen genommen werden, um technische, gestalterische, verformungsrelevante und maßliche Einflüsse und Situationen zu erfassen. So eine Bestandsaufnahme kann jedoch aus unterschiedlichen Gesichtspunkten und mit unterschiedlichen Schwerpunkten erfolgen. Um einen vollständigen Überblick zu bekommen, muss man auch alle künstlerischen, stadtbildpflegerischen und denkmalpflegerischen Standpunkte erfassen und berücksichtigen. Die Erstellung bzw. Erhebung eines Baualtersplans ist hilfreich, um später typische Mängel und Probleme der vorhandenen Bausubstanz zu erkennen. Das alles sollte immer genau dokumentiert werden. Dabei ist stark zu einer Fotodokumentation zu raten. Ein Blick auf die Geschichte der Vornutzung des Bestandes kann helfen, ohne große Messungen bauliche Änderungen zu erkennen.

Mit den bisher erhaltenen Ergebnissen kann man nun Bestandsberechnungen (Flächen und Kubatur) bzw. Bestandsbeschreibungen (künstlerisch, materialtechnisch) durchführen und mögliche Abweichungen vom aktuellen Genehmigungs- und Normungsstand erkennen.

Danach wird es notwendig sein, die Bausubstanz besser kennen zu lernen. Aus diesem Grund müssen der Bauzustand und die vorhandenen Materialien beurteilt werden. Diese Beurteilung soll augenscheinlich bzw. gegebenenfalls mit speziellen Untersuchungsmethoden erfolgen. Diese Untersuchungen werden von Dritten überwacht. Es können auch Detailuntersuchungen und Materialproben notwendig werden. Mit den ersten Ergebnissen lässt sich nun schon mehr über die Durchführbarkeit des Projekts aussagen. Etwaige Bauschäden sind zu dokumentieren und die Schadensursachen zu ermitteln. Auch Vorschläge zur Schadensbehebung können gemacht werden. Das beinhaltet auch restauratorische Untersuchungen.

Zu diesem Zeitpunkt muss auch schon über entsorgungspflichtige Materialien, die Wiederverwendbarkeit der Baustoffe und über ein Entsorgungskonzept gesprochen werden. Die Wiederverwendbarkeit der Materialien ist zu klären.

Alle Unterlagen werden zusammengefasst. Dabei ist auf eine saubere und lückenlose Dokumentation zu achten.

Schon in dieser LPH ist es wichtig, sich mit dem menschlichen Umfeld auseinanderzusetzen. Man muss die Zustimmung des Umfeldes erringen. Auf Bedürfnisse muss dabei Rücksicht genommen werden. Es ist

daher ratsam bei Informationsveranstaltungen, Ausschüssen und Sitzungen mitzuwirken. Aber auch mit anderen organisatorischen Aufgaben, wie dem Klären von Förderungen und dem Betreuen von Nutzern und Betroffenen, muss sich das Planungsteam auseinandersetzen.

Leistungsphase 1

Zuerst werden die erarbeiteten Unterlagen aus der Leistungsphase 0 nochmals überarbeitet und auf ihre Verwendbarkeit hin geprüft. Um das Bauen im Bestand ungestört durchführen zu können ist es wichtig, sich die Rechtsgrundlagen und Vorschriften genau anzuschauen, da sich einige zusätzliche Anforderungen und Probleme ergeben können, die man bei einem Neubau nicht findet. Solche Probleme können auch in Zusammenhang mit dem Denkmalschutz oder mit dem Ensembleschutz entstehen. Deshalb ist es wichtig, sich spätestens in dieser Phase mit den Umgebungseinflüssen genauer zu beschäftigen. Die Durchführbarkeit muss nun auf der Basis des bereits Erarbeiteten nochmals überprüft werden und bestimmte Anforderungen müssen nochmals konkretisiert und genauer erörtert werden. Es wird geklärt, ob noch Vorarbeiten zu leisten sind, z.B. ein weiterer Bodenbegutachtungsbedarf. Die technische Bestandsaufnahme wird ausgewertet und die vorhandenen Bestandsaufnahmen werden nochmals stichwortartig überprüft. Nun müssen Vorschläge zur Beseitigung festgestellter Schäden gemacht und alle Ergebnisse in Form von Protokollen und Skizzen dargestellt werden. Je nach den Ergebnissen müssen Sonderfachleute, z.B. Restauratoren, hinzugezogen werden, die aus ihrem Fachgebiet heraus wichtige Entscheidungshilfen liefern. Am Ende der Phase werden die Ergebnisse zusammengefasst und dokumentiert. Als Produkt kann ein Maßnahmenkatalog entstehen, wobei auch ein Abgleich der Zielvorstellungen mit den Möglichkeiten hilfreich sein kann.¹⁸⁴

4.2 PPH 2 Planung

In dieser Phase wird eine Kostenschätzung durchgeführt und der Finanzierungsplan aufgestellt. Bauingenieure und Architekten arbeiten eng mit anderen Fachplanern zusammen. Wenn das Projekt von einem öffentlichen Auftraggeber ausgeht, muss schon jetzt eine relativ genaue Kostenermittlung durchgeführt werden. Nach dem Vorentwurf, meistens durch den Architekten, kommt es nach dem Auswählen einer Variante zum eigentlichen Entwurf und zur Genehmigungsplanung. Es ist sinnvoll,

¹⁸⁴ Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D.: Planen und Bauen im Bestand, S. 25.

zeitgleich mit den Entwurfsarbeiten etwaigen Genehmigungsbedarf mit den Behörden abzusprechen.¹⁸⁵

Die Planung beinhaltet die Leistungsphase 2 (Vorplanung), die Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung) und die Leistungsphase 4 (Genehmigungsplanung).

Leistungsphase 2 – Vorplanung

Die Ergebnisse, welche die Leistungsphase 1 liefert, werden nun, als erster Schritt, nochmals analysiert, gegliedert und für einen zu erstellen den Verlaufsplan geordnet. Die Zielvorstellungen werden besprochen ebenso wie die sich daraus ergebenden möglichen Zielkonflikte, z.B. ein Zielkonflikt zwischen wirtschaftlicher Nutzung und Gestaltung. Sie werden aufgeschlüsselt und Lösungen dafür gefunden. Der wirtschaftliche Rahmen muss definiert werden. Als Output der Diskussion der Zielvorstellungen und nach Besprechung der Zielkonflikte entsteht ein Zielkatalog. Dieser kann bei größeren Bauvorhaben auch niedergeschrieben werden. Das Hauptaugenmerk der Vorplanung liegt auf der Erstellung eines Planungskonzepts und dessen zeichnerischer Darstellung und auf der Bewertung alternativer Lösungsvorschläge. Die zeichnerische Darstellung muss alle Grundmaße besitzen, um mit ihr eine Kostenschätzung durchführen zu können. Die Kostenschätzung ist ein Prozess, der dazu dient, überschlagsmäßig die Gesamtkosten zu errechnen. Als Kostengliederung kann die ÖNORM 1801 bzw. die DIN 276 hinzugezogen werden. Eine gute Hilfe zur Kostenschätzung bietet auch die Datenerfassung des BKIs. In dieser Leistungsphase wird es, besonders bei größeren Bauprojekten, eine Interaktion von Architekten, Ingenieuren und Fachplanern geben. Alle diese Leistungen müssen im Planungskonzept berücksichtigt werden. In dieser Phase ist es wichtig, schon einen Überblick über alle Zusammenhänge zu haben, seien diese gestalterischer, städtebaulicher oder wirtschaftlicher Natur. Es muss z.B. klar sein, welche bauphysikalischen Eigenschaften ein gewisser Wandaufbau besitzt und ob diese ausreichen, um die technischen und wirtschaftlichen Vorgaben zu erfüllen. Es sollten auch schon in dieser Phase Vorverhandlungen über Genehmigungsfähigkeiten geführt werden. Daher muss mit den einzelnen Planenden und Fachleuten Kontakt aufgenommen und über mögliche Probleme in Bezug auf eine Genehmigung diskutiert werden. Am Ende der Vorplanungsphase sollten die Ergebnisse wieder zusammengefasst werden. Dabei ist die schriftliche Form zu bevorzugen, aber laut HOAI 2009 nicht zwingend gefordert.¹⁸⁶

¹⁸⁵ Vgl. BAUER, H.: Baubetrieb, S. 9-13.

¹⁸⁶ Vgl. KOEBLE, W.; LOCHER, U.; LOCHER, H.: Kommentar zur HOAI - Mit Einführung in das Recht der Architekten und Ingenieure, S. 739-745.

Zusätzliche Leistungen der Leistungsphase 2 beim Bauen im Bestand

Die vorhandene Bausubstanz wird nochmals eine Stufe genauer betrachtet. Dabei wird erhoben, welche Verfahren, Normen, Bestimmungen und Materialien zum Bauen verwendet wurden. Es ist wichtig, dass die Leistungen der an der Planung beteiligten Personen z.B. auch mit den Sonderfachleuten zur Beurteilung des Bestands oder mit Gutachtern etc. angestimmt und koordiniert werden. Es muss überprüft werden, ob Zielkonflikte mit den Vorgaben aus dem Bestand bestehen. Es kommt nun zu einer detaillierteren Darstellung betreffend die Bearbeitung des Bestands und damit zu einer Prüfung der Maßnahmen in Bezug auf einen Bestandsschutz. Auch der Denkmalschutz muss abermals überprüft und mit einbezogen werden. Der Unterschied zwischen Bestand und Neubau soll in den Plänen klar erkennbar sein. Es wird nun mit einer schematischen Darstellung des Bauablaufs und der Logistik begonnen, was besonders beim Bauen im Bestand eine komplexe Aufgabe darstellt. Zur Logistik gehören auch die Abbruchplanung und die Gewährleistung des laufenden Betriebs der vorhandenen Objekte während der Bauzeit. Das Konzept zur Behebung der Schäden muss erstellt werden. Offene Punkte bei den Vorgaben und Bedingungen werden dargestellt. Eine Risikoanalyse kann gegebenenfalls durchgeführt werden. Da unterschiedliche Systeme, wie z.B. Tragwerk, Hüllen oder Ausbau, den Bestand unterschiedlich beeinflussen, muss deren Zusammenspiel für jeden einzelnen Fall genauer betrachtet werden.

In dieser Phase wird die Genehmigungsfähigkeit mit Augenmerk auf den Bestand geklärt und alle Eingriffe werden besprochen. Das beinhaltet u.a. sowohl Schadensbehebung als auch mögliche Restaurierungsarbeiten von denkmalgeschützten Bauteilen.

Es müssen nun auch die Kosten für die zusätzlichen Leistungen, wie Bestandsaufnahmen, Abbruch- und Entsorgungsmaßnahmen oder Restaurierungsarbeiten usw. geschätzt werden.

Zum Schluss wird wieder alles dokumentiert und alle Maßnahmen, verbunden mit alten Verfahren, Materialien, Konstruktionen oder Regelwerken werden beschrieben.¹⁸⁷

Leistungsphase 3 – Entwurfsplanung

In Leistungsphase 2 waren nur Ansätze, wie Aufbauten, Flächen, Funktionsschemata, Raumzuordnungen usw. Gegenstand der Beschäftigung. In Leistungsphase 3 fallen hingegen alle wichtigen Entscheidungen, wie

¹⁸⁷ Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D.: Planen und Bauen im Bestand, S. 27.

Gestaltung, technischer Ausbau, Konstruktionen usw., was diese Leistungsphase wohl zur umfassendsten in Projektphase 2 macht. Das Projektkonzept wird erarbeitet. Es ist ein kontinuierlicher Prozess, der die Leistungsphasen 1 und 2 mit einbezieht. Fachleute, Ingenieure und Architekten arbeiten zusammen, um das Planungskonzept so durchzuarbeiten, dass für die Ausführungsplanung keine groben Änderungen mehr vorzunehmen sind. Das wohl wichtigste Produkt, das diese Entwurfsplanung liefert, ist eine Objektbeschreibung, an welcher der Ausführungsstandard und alle Merkmale für die Baukostenermittlung abzulesen sind.¹⁸⁸ Locher, Koeble, Frik beschreiben den Objektbeschreibungsumfang, als „so umfassend, dass sich der Auftraggeber von der zeichnerischen Darstellung einen Gesamteindruck von dem Objekt verschaffen kann.“¹⁸⁹ Der Entwurf wird im Maßstab 1:100 ausgeführt, kann jedoch je nach Größe und Art des Objektes (Innenraum, Freianlagen usw.) variieren. Die Entwurfsplanung bildet die Grundlage für die Leistungsphase 4, die Genehmigungsplanung. Deshalb wird auch in dieser Phase mit Behörden und anderen Planern bereits über Genehmigungsfähigkeiten diskutiert. Als nächster Schritt muss verbindlich eine Kostenberechnung durchgeführt werden, die im Vergleich zur Kostenschätzung aus Leistungsphase 2 viel detaillierter zu erfolgen hat, sowie eine Kostenkontrolle, in der die Zahlen der Kostenberechnung mit denen der Kostenschätzung verglichen werden. Abschließend werden wieder alle Entwurfsunterlagen zusammengefasst, da sie die wichtigste Entscheidungshilfe des Auftraggebers betreffend die Fortsetzung des Projekts entsprechend der Planung darstellen.¹⁹⁰

Zusätzliche Leistungen der Leistungsphase 3 beim Bauen im Bestand

Da in dieser Phase die Entwurfsplanung stattfindet, werden auch Maßnahmen festgelegt, um die vorhandene Bausubstanz zu schützen und um den Bestand in den Neubau einzubinden. Deshalb wird man den Maßstab zur Bearbeitung des Bestands von 1:100 auf 1:50 bis sogar bei Details auf 1:10 vertiefen. Wieder ist es notwendig, in den Plänen eindeutig den Bestand vom Neubau unterscheiden zu können. Schadensbehebungen, Ergänzungen und Verstärkungen, wie z.B. Fluchtwege oder Brandschutzfragen, werden besprochen. Auch Pläne für den Abbruch werden nun erstellt, wobei baulich zu schützende Teile sowie Entsorgungs- und Dekontaminationsmaßnahmen dargestellt werden. Mög-

¹⁸⁸ Vgl. KOEBLE, W.; LOCHER, U.; LOCHER, H.: Kommentar zur HOAI - Mit Einführung in das Recht der Architekten und Ingenieure, S. 751-752.

¹⁸⁹ KOEBLE, W.; LOCHER, U.; LOCHER, H.: Kommentar zur HOAI - Mit Einführung in das Recht der Architekten und Ingenieure, S. 752.

¹⁹⁰ Vgl. KOEBLE, W.; LOCHER, U.; LOCHER, H.: Kommentar zur HOAI - Mit Einführung in das Recht der Architekten und Ingenieure, S. 752-754.

che Zwangspunkte, wie Anschlüsse oder Übergänge sind genauer zu betrachten. Die Details sollen schon ausführungsfähig geplant werden.

Die Bauablaufplanung und die Logistik, die in der Leistungsphase 2 nur schematisch dargestellt wurden, werden nun genauer besprochen, wobei auch in dieser Phase auf das Zusammenwirken der unterschiedlichen Systeme Rücksicht genommen werden muss.

Das Objekt wird beschrieben und auf die beim Bestand verwendeten Arbeitsverfahren und Materialien wird näher eingegangen.

In dieser Phase empfiehlt es sich, eng mit dem Denkmalschutz zusammenzuarbeiten, um keine Probleme beim Verhandeln über die Genehmigungsfähigkeit zu bekommen.

Die Kosten werden jetzt berechnet, wobei es sinnvoll ist, eine Risikoanalyse zu Schadensbehebung und zum Denkmalschutz durchzuführen.¹⁹¹

Leistungsphase 4 - Genehmigungsplanung

In dieser Phase werden Vorlagen nach öffentlich-rechtlichen Vorschriften für den Erhalt der notwendigen Genehmigungen ausgearbeitet. Alle erforderlichen Unterlagen sind zusammenzustellen und Anträge über Befreiungen oder Ausnahmen sind nun einzureichen. Auch Gespräche mit den Behörden können notwendig sein. Im Anschluss sind die erforderlichen Unterlagen vom Auftragnehmer einzureichen und etwaige Vervollständigungen bzw. Anpassungen der Unterlagen durchzuführen.¹⁹² Laut Locher, Koeble, Frik ist die *„Leistung der Genehmigungsplanung als erbracht anzusehen, wenn dem Auftraggeber die Baugenehmigung erteilt wird.“*¹⁹³

Zusätzliche Leistungen der Leistungsphase 4 beim Bauen im Bestand

Leistungen aus der Phase der Genehmigungsplanung, die speziell auf das Bauen im Bestand zutreffen, können das Erstellen von Plänen von dem Bestand für die speziellen Anforderungen der Genehmigungsbehörden sein. Auf eine differenzierte Darstellung von Neubau und Bestand ist dabei zu achten. Dazu kommt noch eine textliche Erläuterung über den Schutz der Bausubstanz. Alle Auflagen der Ämter, speziell des Denkmalschutzamtes, müssen erfüllt werden. Auf besondere Verfahren,

¹⁹¹ Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D.: Planen und Bauen im Bestand, S. 29.

¹⁹² Vgl. KOEBLE, W.; LOCHER, U.; LOCHER, H.: Kommentar zur HOAI - Mit Einführung in das Recht der Architekten und Ingenieure, S. 766-768.

¹⁹³ KOEBLE, W.; LOCHER, U.; LOCHER, H.: Kommentar zur HOAI - Mit Einführung in das Recht der Architekten und Ingenieure, S. 768.

Regeln und historische Materialien muss besonders Rücksicht genommen werden. Beim Einreichen der Vorlagen können zusätzliche Behördenverfahren, z.B. den Denkmalschutz betreffend, entstehen.¹⁹⁴

4.3 PPH 3 Ausführungsplanung

Produkte der Ausführungsplanung sind Werk- und Ausführungspläne, aber auch das Erstellen von Schal- und Bewehrungsplänen und deren Prüfung. In dieser Phase werden die Ausschreibungsunterlagen ausgearbeitet. Es entsteht eine Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis (LV). Nachdem die Ausschreibungsunterlagen erstellt sind, kommt es zur eigentlichen Ausschreibung. Jeder Bieter erhält die Unterlagen, mit welchen er dann den Angebotspreis kalkulieren kann. Alle Angebote werden im Anschluss geprüft, und dann wird der Auftrag vergeben.¹⁹⁵

Die Ausführungsplanung beinhaltet die Leistungsphase 5 (Ausführungsplanung), die Leistungsphase 6 (Vorbereitung der Vergabe) und die Leistungsphase 7 (Mitwirkung an der Vergabe).

Leistungsphase 5 – Ausführungsplanung

Am Beginn dieser Leistungsphase werden nochmals die Ergebnisse der vorangegangenen Phasen besprochen. Da diese Phase von deutlich fertigungsorientiertem Charakter ist, ist die Koordinierungstätigkeit von zentraler Bedeutung. Eine genaue Koordination aller am Bau Beteiligten, sei sie terminlicher oder informeller Natur, ist für einen reibungslosen Projektablauf unabdingbar. Ausführungspläne sollen auf Basis der in der Entwurfsplanung entstandenen Entwurfspläne entstehen. Der Maßstab richtet sich nach der vorliegenden Bauaufgabe. Die Ausführungspläne enthalten im Gegensatz zu den Entwurfsplänen viel mehr Details, welche die konkrete Ausführung betreffen, wie z.B. die Dachneigung. Die Bemäßung ist detaillierter, was auch für die Darstellung räumlicher Anlagen gilt. Als Ergebnis müssen baureife Pläne vorliegen. Die textliche Ausführung der Pläne, z.B. welche Konstruktion und Aufbauten zu erstellen sind, ist in dieser Leistungsphase verpflichtend. Zu diesem Zweck können Raumbücher, Listen, Raumblätter verwendet oder die Angaben einfach in die Legenden der Pläne geschrieben werden. Bedeutsam ist, dass mit der Ausführung des Objekts die Planungsleistung nicht vorbei ist. Während der gesamten Bauausführung kann es immer wieder zu

¹⁹⁴ Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D.: Planen und Bauen im Bestand, S. 31.

¹⁹⁵ Vgl. BAUER, H.: Baubetrieb, S. 13-14.

Anpassungen, Änderungen oder Ergänzungen kommen, welche berücksichtigt werden müssen.¹⁹⁶

Zusätzliche Leistungen der Leistungsphase 5 beim Bauen im Bestand

Aufbauend auf die Genehmigungsplanung erfolgt nun das Einarbeiten in die Auflagen der Denkmalpflege. Ausführungs-, Detail- und Konstruktionszeichnungen werden erstellt. Darunter fallen Abbruchpläne, Schlitz- und Durchbruchpläne, Verstärkungs- und Ergänzungspläne, besondere Schnitte und Details des Bestands und ausführungsfähige Details. Wieder werden Zwangspunkte genauer betrachtet, Bauablaufplanung und Logistik verfeinert. Denkmalpflegerische und restaurative Arbeiten werden nun bautechnisch vertieft bearbeitet. Ergänzungsmaßnahmen der Bauphysik werden auf Grundlage der Fachplaner erarbeitet. Abermals muss man die Wechselwirkungen der Systeme darstellen, um ein gutes Zusammenspiel aller an der Planung beteiligten Personen zu ermöglichen. Besondere Fertigungsabläufe und Herstellbedingungen müssen aufgrund der Fortschreibung des Terminplans dargestellt werden. Wichtig ist, dass die Ausführung besonders beim Bauen im Bestand ein kontinuierlicher Prozess ist, bei dem die Ausführungsplanung immer wieder den neuen Erkenntnissen angepasst werden muss.¹⁹⁷

Leistungsphase 6 - Vorbereitung der Vergabe

Leistungsphase 6 beinhaltet als ersten Schritt die Mengenermittlung für das gesamte Bauobjekt. Als Grundlage dafür dienen die Pläne, die in Leistungsphase 5 (Ausführungsphase) entstanden sind. Danach kommt es u.a. mit den Werten der Massenermittlung zum Erstellen eines Leistungsverzeichnisses mit Leistungsbeschreibung. Das Leistungsverzeichnis muss die Bauaufgabe und alle damit verknüpften Umstände eindeutig darstellen. Eine detaillierte Definition der Leistungsbeschreibung findet man im §9 der VOB. Die Leistungsverzeichnisse und Leistungsbeschreibungen aller an der Planung fachlich Beteiligten müssen miteinander abgestimmt werden, damit es z.B. zu keiner doppelten Massenermittlung kommt. Das bedeutet auch in dieser Phase einen hohen Koordinationsaufwand.¹⁹⁸

¹⁹⁶ Vgl. KOEBLE, W.; LOCHER, U.; LOCHER, H.: Kommentar zur HOAI - Mit Einführung in das Recht der Architekten und Ingenieure, S. 772-775.

¹⁹⁷ Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D.: Planen und Bauen im Bestand, S. 33.

¹⁹⁸ Vgl. KOEBLE, W.; LOCHER, U.; LOCHER, H.: Kommentar zur HOAI - Mit Einführung in das Recht der Architekten und Ingenieure, S. 781-783.

Zusätzliche Leistungen der Leistungsphase 6 beim Bauen im Bestand

Der erste Schritt in dieser Leistungsphase ist das Aufstellen eines Vergabeterminplans. Leistungen, die das Bauen im Bestand betreffen, sind hier das Festlegen der Durchführungssetappen und der jeweiligen Arbeitsdauer für das Arbeiten am Bestand. Schutzmaßnahmen müssen auch mit einbezogen werden.

Bei der Aufstellung der Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis muss speziell auf das Formulieren besonderer technischer Vertragsbedingungen geachtet werden, da die in der Errichtungszeit des Gebäudes verwendeten Materialien und Arbeitsverfahren heute nicht mehr normgemäß sind. Man muss daher die Abweichungen von aktuellen Regelwerken feststellen. Das Leistungsverzeichnis sollte so aufgebaut sein, dass sich Neubau und Bestand gut voneinander unterscheiden lassen. Die Auflagen der Denkmalpflege sollten auch mit eingearbeitet werden. Positionen, die das Bauen im Bestand betreffen, sind z.B. Abbruch- und Entsorgungsarbeiten; Schlitz- und Durchbrucharbeiten am Bestand; Provisorien, Abdeckungen und Schutzmaßnahmen, Untersuchungen und Materialproben am Bestand oder Erhebungen zu nachträglich erkennbar gewordenen Schäden oder Abweichungen. Die Eignungsprüfung der Bestandsbauteile muss beschrieben und die Festlegung der Materialien und Baustoffe wegen der optischen Anpassung an den Bestand muss koordiniert und abgestimmt werden.

Schnittstellen zu den Leistungsbeschreibungen des Denkmalschutzes, der Restaurationsarbeit und den anderen fachlich am Projekt Beteiligten müssen beachtet, die Tätigkeiten aufeinander abgestimmt und miteinander koordiniert werden.

Um eine Kostenkontrolle durchführen zu können, müssen Kennwerte für die Arbeit mit Bestandsbauteilen analysiert werden.¹⁹⁹

Leistungsphase 7 - Mitwirkung bei der Vergabe

Es kommt nun zur eigentlichen Ausschreibung und Vergabe. Die Vertrags- und Vergabeunterlagen werden zusammengestellt. Das Kernstück bildet dabei die Leistungsbeschreibung. Mitwirken bei der Vergabe bedeutet auch, die Angebote einzuholen. Das beinhaltet alle Angebote aller Leistungsbereiche. Die Prüfung und das Bewerten der eingeholten Angebote sind dann von allen fachlich Beteiligten, die in den Leistungsphasen 6 und 7 mitgewirkt haben, durchzuführen. Dabei ist besonders auf Vollständigkeit, richtiges Ausfüllen und den rechnerischen Inhalt zu ach-

¹⁹⁹ Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D.: Planen und Bauen im Bestand, S. 35.

ten. Die Erstellung eines Preisspiegels, der einen Überblick über die rechnerischen Ergebnisse bietet, kann beim Vergleichen von Vorteil sein. Wieder ist hohes Koordinationsgeschick erforderlich, da abermals alle an der Planung fachlich Beteiligten daran mitwirken. Er hilft auch bei den Verhandlungen mit den Bietern. Es kommt nun zum Kostenanschlag, der auch die letzte Entscheidungshilfe vor der Ausführung darstellt und als Grundlage für Kostenkontrollen fungiert. Es wird dabei der Kostenanschlag mit der Kostenberechnung verglichen. Der letzte und abschließende Punkt der PPH 3 (Ausführungsplanung) ist die Auftragserteilung.²⁰⁰

Zusätzliche Leistungen der Leistungsphase 7 beim Bauen im Bestand

Die besondere Aufgabe im Bezug auf das Bauen im Bestand in dieser Leistungsphase ist das Festlegen von objektbezogenen Kriterien und das Mitwirken an der Auswahl geeigneter Leistungserbringer. Bei Bietergesprächen werden insbesondere durch die Besonderheit des Umfelds bedingte Arbeitsmethoden besprochen. Die zusätzlichen Vorgaben, die das Bauen im Bestand mit sich bringt, müssen immer berücksichtigt werden. Deshalb ist es sinnvoll, in dieser Phase die Bieter genau auf ihre Eignung für das Bauen im Bestand hin zu prüfen und deren Referenzprojekte zu begutachten.²⁰¹

4.4 PPH 4 Ausführung

In dieser Phase wird zuerst eine Arbeitsvorbereitung durchgeführt. Im Anschluss kommt es zum Ablauf der Roh- und Ausbauarbeiten. Parallel zur Bauausführung kommt es zur Bauüberwachung durch das Projektmanagement. Den Abschluss dieser Phase bilden die Abnahme, die Übergabe und die Abrechnung. Das kann je nach Komplexität des Bauwerks einige Monatedauern.²⁰²

Die Ausführung beinhaltet die Leistungsphase 8 (Objektüberwachung – Bauüberwachung).

²⁰⁰ Vgl. KOEBLE, W.; LOCHER, U.; LOCHER, H.: Kommentar zur HOAI - Mit Einführung in das Recht der Architekten und Ingenieure, S. 786-787.

²⁰¹ Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D.: Planen und Bauen im Bestand, S. 37.

²⁰² Vgl. BAUER, H.: Baubetrieb, S. 14-15.

Leistungsphase 8: Objektüberwachung - Bauüberwachung

Die zentrale Aufgabe der Leistungsphase 8 ist es, dafür zu sorgen, dass alle erbrachten Leistungen mit den Vorgaben übereinstimmen und es zu keinen Abweichungen kommt. Die Leistungen müssen nach den technischen Bestimmungen, Normen und Regelwerken erfolgen. Das gilt auch für Fertigteile, wobei man nicht jedes Fertigteil auf der Baustelle kontrolliert, sondern eher den für die Fertigung des Teiles beauftragten Betrieb. Es wird kontrolliert, ob er zertifiziert ist und sich an die technischen Vorschriften hält. Besonders in der Ausführungsphase ist die hohe Koordinierungstätigkeit nicht zu unterschätzen.²⁰³ „*Koordinierungstätigkeit ist eine ordnende, den planungs- und termingerechten Ablauf aller Leistungsbereiche überwachende Tätigkeit.*“²⁰⁴ Es ist ein Zeitplan, zumindest in Form eines Balkendiagramms, aufzustellen. Er zeigt die ineinandergreifende Abwicklung der Bauaufgabe und bildet damit eine wichtige Grundlage für die Überwachung und Koordinierung. Alle Dinge, die mit Objektüberwachung zu tun haben, werden in einem Bautagebuch erfasst. Das können u.a. sowohl Witterungsverhältnisse als auch Abwesenheiten der am Bau Beteiligten sein. Die Form wird in der HOAI nicht vorgegeben. Das Bautagebuch muss jedoch schriftlich geführt werden, da es große Bedeutung in der Rechtspraxis hat. Der Auftraggeber kann bestimmte Muster vorgeben, die er aber vertraglich schriftlich festhalten muss. Er hat auch jederzeit das Recht auf Informationen über getätigte Eintragungen und ihm muss auf Verlangen eine Kopie ausgehändigt werden. Die Maße des Bauwerks laut Ausführungsplanung sind gemeinsam mit den bauausführenden Firmen zu kontrollieren und technische Abnahmen durchzuführen. Auch alle Rechnungen müssen auf Richtigkeit und Vertragsgemäßheit geprüft werden, und das Ergebnis muss an den Auftraggeber weitergeleitet werden. Danach muss ermittelt werden, ob die Kosten im Vergleich mit vorhergegangenen Kostenermittlungen, wie Kostenschätzung, Kostenberechnung und Kostenanschlag, eingehalten bzw. über- oder unterschritten wurden. Das erfolgt im Zuge einer Kostenfeststellung. Wichtig in dieser Phase ist, rechtzeitig einen Antrag auf behördliche Abnahmen zu stellen, um keine Finanzierungsnachteile zu erzeugen, auch diesen Abnahmen wird der/die Planende in Vertretung des Bauherrn beiwohnen. Solche Abnahmen sind z.B. Rohbauabnahme, Gebrauchsabnahme, Schlussabnahme. Am Ende der Bauphase kommt es dann zur Übergabe des Objekts mit allen erforderlichen Unterlagen für alle Leistungsbereiche an den Bauherrn. Dazu kann auch, wenn vom Bauherrn gewünscht, eine Begehung des fertigen Objekts erfolgen. Zusätzlich muss eine Liste mit Verjährungs- und Gewährungsfristen erstellt

²⁰³ Vgl. KOEBLE, W.; LOCHER, U.; LOCHER, H.: Kommentar zur HOAI - Mit Einführung in das Recht der Architekten und Ingenieure, S. 792-795.

²⁰⁴ Vgl. KOEBLE, W.; LOCHER, U.; LOCHER, H.: Kommentar zur HOAI - Mit Einführung in das Recht der Architekten und Ingenieure, S. 794.

und übergeben werden. Etwaige Mängel, die bei den Abnahmen festgestellt wurden, müssen nun noch beseitigt und am Ende dieser Leistungsphase muss eine Kostenkontrolle durchgeführt werden, welche einen Verlauf der Ist- und Sollkosten darstellt, dem Auftraggeber einen Überblick verschafft und ihm ermöglicht, auf Kostenüberschreitungen entsprechend zu reagieren.²⁰⁵

Zusätzliche Leistungen der Leistungsphase 8 beim Bauen im Bestand

Während der Ausführung des Objektes ist ständig auf Schäden bzw. Abweichungen gegenüber der Ausführungsplanung zu achten. Man prüft, ob die geltenden Richtlinien eingehalten werden und kontrolliert die Abbruch-, Entsorgungs- bzw. Dekontaminationsarbeiten. Alle restaurativen und denkmalpflegerischen Arbeiten müssen überwacht werden. Deshalb ist es wichtig, in dieser Phase fachlich Beteiligte, wie z.B. Restauratoren, mit einzubeziehen. Sollte es zu Abweichungen kommen, müssen diese genau dokumentiert werden. Die Dokumentation spielt in der gesamten Phase eine große Rolle und das Zusammenstellen aller Dokumente ist eine wichtige Leistung. Das gilt auch und vor allem für das Dokumentieren der Denkmalschutzmaßnahmen.²⁰⁶

4.5 PPH 5 Projektabschluss

Der Projektabschluss beinhaltet die Leistungsphase 9 (Objektbetreuung und Dokumentation).

Leistungsphase 9: Objektbetreuung und Dokumentation

Grundsätzlich bietet die Leistungsphase 9 dem Bauherrn die Möglichkeit, Ansprüche auf Feststellung, Beseitigung und Überwachung der Beseitigung der innerhalb der Verjährungsfristen festgestellten Mängel gegenüber den bauausführenden Firmen geltend zu machen. Das kann auch eine neuerliche Objektbegehung beinhalten. Die Auflistung der Verjährungsfristen in der Leistungsphase 8 ist daher von großer Bedeutung und sehr hilfreich. Die Überwachung der Beseitigung beschränkt sich jedoch laut HOAI auf 4 Jahre ab Abnahme der Bauleistung, sofern diese Teilleistung inhaltlich im Vertrag geregelt wurde. Jedoch hat der Bauherr

²⁰⁵ Vgl. KOEBLE, W.; LOCHER, U.; LOCHER, H.: Kommentar zur HOAI - Mit Einführung in das Recht der Architekten und Ingenieure, S. 795-801.

²⁰⁶ Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D.: Planen und Bauen im Bestand, S. 39.

das Recht auf eine nachvertragliche Beratung. Wenn gewisse Unterlagen nicht schon bei der Objektübergabe übergeben wurden, sollten nun alle bei der Planung und Baudurchführung angefallenen Daten erfasst, geordnet und aufbereitet werden. Diese Dokumentation erleichtert zukünftige Planungsaufgaben am Bestandsobjekt oder im Umfeld des Bestandsobjekts.²⁰⁷

²⁰⁷ Vgl. KOEBLE, W.; LOCHER, U.; LOCHER, H.: Kommentar zur HOAI - Mit Einführung in das Recht der Architekten und Ingenieure, S. 812-815.

Leistungsphasen lt. HOAI 2009

- Erneute Analyse der Grundlagen
- Besprechung der Zielvorstellungen
- Erstellen eines Zielkatalogs
- Erstellung eines Planungskonzepts + alternativer Lösungsmöglichkeiten
- Interaktion aller an der Planung fachlich Beteiligten
- Überblick über alle Zusammenhänge, z.B. gestalterischer, städtebaulicher oder wirtschaftlicher Natur
- Vorverhandlungen über Genehmigungsfähigkeiten
- Erfassen, Bewerten und Erläutern aller Randbedingungen und Zusammenhänge im Bezug auf Freianlagen auftreten
- Kostenschätzung
- Zusammenfassung aller Vorplanungsergebnisse
- Durcharbeiten des Planungskonzepts
- Integrieren aller Leistungen an der Planung Beteiligten
- Objektbeschreibung
- Gesamtentwurf (zeichnerisch)
- Verhandlungen über Genehmigungsfähigkeiten
- Kostenberechnung
- Kostenkontrolle
- Zusammenfassung der Entwurfsplanung
- Ausarbeiten der Vorlagen für den Erhalt der erforderlichen Genehmigungen
- Einreichung dieser Unterlagen
- Vervollständigung und Anpassung der Unterlagen unter Verwendung aller Beiträge aller fachlich Beteiligten
- Prüfung auf notwendige Genehmigungen bei Freianlagen und raumbildenden Ausbauten
- Durcharbeiten der Ergebnisse der vorangegangenen Phasen (stufenweise)
- Zeichnerische Darstellung des Objekts mit allen für die Ausführung notwendigen Einzelangaben im notwendigen Detail
- Detaillierte Darstellung der Räume und Raumfolgen + textliche Ausführungen + Materialbestimmungen
- Stetige Ausführungsplanung während der gesamten Objektausführung
- Mengenermittlungen
- Leistungsbeschreibungen mit Leistungsverzeichnissen
- Koordinierung der Leistungsbeschreibungen aller Beteiligten
- Zusammenstellung der Vergabe- und Vertragsunterlagen
- Einholen der Angebote
- Prüfung und Bewertung der Angebote + Preisspiegel
- Koordinierung bei der Zusammenstellung aller Leistungen
- Mögliches Verhandeln mit Bietern
- Kostenanschlag
- Kostenkontrolle
- Mitwirken bei der Auftragserteilung
- Überwachen bei der Ausführung (technische Bestimmungen, Normen und Regelwerke)
- Überwachen der Ausführung von Tragwerken auf Übereinstimmung mit den Standsicherheitsnachweis
- Koordinierung der an der Objektüberwachung fachlich Beteiligten
- Überwachung und Detailkorrektur von Fertigteilen
- Erarbeiten eines Zeitplanes (zumindest Balkendiagramm)
- Führen eines Bautagebuchs
- Gemeinsames Erstellen des Aufmaßes mit den bauausführenden Unternehmen
- Abnahme einzelner Bauleistungen und Feststellung von Mängeln
- Rechnungsprüfung
- Kostenfeststellung
- Antrag für behördliche Abnahmen und Teilnahme
- Übergabe des Bauobjekts und der notwendigen Unterlagen
- Auflistung der Verjährungsfristen für Mängelansprüche
- Überwachung und Beseitigung der bei der Abnahme festgestellten Mängel
- Kostenkontrolle
- Objektbegehungen vor Ablauf der Verjährungsfristen für die Ermöglichung der Geltendmachung von Mängelansprüchen gegenüber den bauausführenden Unternehmen
- Überwachen der Mängelbeseitigung (innerhalb 4 Jahren ab Abnahme)
- Mitwirken bei der Freigabe von Sicherheitsleistungen
- Zusammenstellung und Darstellungen der Ergebnisse



- LPH 0**
- Bestandspläne, Planabgleich
 - Nachtragen baulicher Änderungen
 - Bestandsaufmaß
 - Bestandsberechnungen, Bestandsbeschreibungen
 - Substanzerkundungen
 - Erhebung von Bauschäden
 - Aufschlüsse, Untersuchungs Befunde
 - Zustandsdokumentation
 - Organisatorische Beratung
- LPH 1**
- Sichten und Werten der vom AG übergebene Unterlagen auf ihre Verwendbarkeit
 - Einarbeiten in vorhandene Unterlagen
 - Erhebung von Umgebungseinflüssen (Denkmalschutz...)
 - Klären von Rechtsgrundlagen
 - Augenschein/Besichtigung der vorhandenen Bauwerke
 - Beurteilung der vorhandenen Bausubstanz auf die Durchführbarkeit der Aufgaben
 - Erörtern, Konkretisierungen zu bes. Anforderungen (Denkmalschutz, Restaurierungen)
 - Auswerten der technischen Bestandsaufnahme
 - Stichprobenartige Überprüfung der zur Planung notwendigen Bestandsmaße auf Grundlage vorhandener Bestandsaufnahmen und Bestandsplänen
 - Festlegung des weiteren Untersuchungs- und Begutachtungsbedarfs
 - Erörtern von Vorschlägen für die Behebung von festgestellten Schäden
 - Darstellen der Ergebnisse
 - Beraten zum Einsatz von Sonderfachleuten
 - Maßnahmenkatalog zu Sicherung und Mitverarbeitend des Bestands
 - Beschreiben bzw. Darstellen des Bestands
 - Abgleich der Zielvorgaben vs. Möglichkeiten
 - Festlegen der für die Aufgabenerfüllung erforderlichen Merkmale
- LPH 2**
- Beurteilung der vorhandenen Bausubstanz, Bauteile, Materialien, Einbauten, auf Basis der vom AG bereitgestellten Unterlagen
 - Koordinieren aller Anforderungen und bewerten im Bezug auf den Bestand
 - Überprüfen der Ziele, des Maßnahmenkatalogs nach Bedingungen und Vorgaben aus dem Bestand
 - Vertiefung des Maßstabs zur Bearbeitung des Bestands (von M 1:200 auf 1:100 bis 1:20)
 - Prüfen der Maßnahmen auf möglichen Bestandsschutz
 - Vertiefung mit dem Denkmalschutz
 - Differenzierte Darstellung vom Bestand (mit zu verarbeitende Bausubstanz) für die Vorplanung
 - Schematische Darstellung der Bauetappen
 - Schematische Abbruchplanung in Bauphasen (auch unter Gewährleistung des Betriebs)
 - Exemplarische Detailanalyse termin- und kostenbestimmender Anschlusspunkte
 - Konzept für Schadensbehebungen
 - Einbeziehung technischer Gutachter, Restauratoren bzw. des Denkmalschutzes
 - Darstellen offener Punkte und Risikoanalyse
 - Darstellen der Wechselwirkungen und des Zusammenwirkens der Systeme Gestaltung, Tragwerke, Hüllen, Ausbau und der technische Ausrüstung mit dem Bestand
 - Abklären des Genehmigungsstands im Bezug auf den Bestand
 - Erörtern der Eingriffe in den Bestand
 - Erörtern der notwendigen Schadensbehebungen und deren Folgen
 - Erörtern der restaurativen Maßnahmen
 - Getrennte Berechnung der Kennwertbasis für die mit zu verarbeitende Bausubstanz
 - Auswerten der Bestandsaufnahme, Schätzen der Kosten der Abbruch – und Entsorgungsmaßnahmen
 - Auswertung der Bauschadensaufnahme
 - Angaben zu den Sanierungskosten
 - Auswertung der Denkmalschutzauflagen und der restaurativen Maßnahmen
 - Risikoanalyse zu Schadensbehebungen
 - Ermittlung der Kosten bei Etappenplanung
 - Maßnahmenkatalog im Bezug auf alte Bauverfahren, Konstruktionen, Materialien, Abweichungen von aktuellen Normen, notwendige Ausnahmen und Befreiungen
- LPH 3**
- Festlegen von Maßnahmen zum Schutz der vorhandenen Bausubstanz
 - Festlegen von Maßnahmen zur Einbindung und Verarbeitend des Bestands
 - Ggf. Vorbereitung und Mitwirken an der Vergabe der ergänzenden Untersuchungen am Bestand
 - Vertiefung des Maßstabs zur Bearbeitung des Bestands (von M 1:100 auf 1:50 bis 1:10)
 - Differenzierte Darstellung vom Bestand (mit zu verarbeitende Bausubstanz) für die Entwurfsplanung
 - Erstellung von Abbruchplänen
 - Klärung von Zwangspunkten, Anschlüssen und Übergängen
 - Bearbeiten von Schadensbehebungen, Verstärkungen und Ergänzungen
 - Einarbeiten von denkmalpflegerischen und restaurativen Maßnahmen
 - Ggf. Ergänzungsmaßnahmen z.B. Brandschutz, Fluchtwege, Sicherheitszonen
 - Ausführungsfähige Details
 - Ergänzungsmaßnahmen aus Wärme-, Feuchte-, Schallschutz, Akustik und Lichtplanung
 - Darstellung von Bauetappen, Provisorien und Baulogistik
 - Darstellung von Betriebszuständen aus Etappen
 - Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Betriebs während der Baumaßnahmen
 - Darstellen der Wechselwirkungen und des Zusammenwirkens der Systeme: Gestaltung, Tragwerk, Hülle, Ausbau und technische Ausrüstung mit dem Bestand
 - Beschreiben der, aus dem arbeiten am Bestand resultierenden, Arbeitsverfahren und Materialien
 - Abstimmen mit dem Denkmalschutz
 - Vorbereiten und Abklärung der Anträge auf Ausnahmen und Befreiungen z.B. von Standsicherheit, Brandschutz und Energiemaßnahmen
 - Getrennte Berechnung der Kosten für den mit zu verarbeitende Bausubstanz
 - Berechnung der Kosten der Maßnahmen zur Sanierung der Bauschäden
 - Berechnung der Kosten der denkmalpflegerischen bzw. restaurativen Maßnahmen
 - Risikoanalyse zur Schadensbehebung und zum Denkmalschutz
 - Herausarbeiten der kosten- und ablaufbestimmenden Details und Erarbeiten der Dauern
 - Ggf. Etappenplanung aus der Einbeziehung der mit zu verarbeitenden Bausubstanz
 - Maßnahmenbeschreibung im Bezug auf alte Bauverfahren, Konstruktionen, Materialien, Abweichungen von aktuellen Normen, notwendigen Ausnahmen und Befreiungen
- LPH 4**
- Erstellen von Plänen nach Anforderung der Genehmigungsbehörden mit besonderer Darstellung des zu erhaltenden Bestands
 - Erstellen von textlichen Erläuterungen der Maßnahmen zum Schutz der vorhandenen Substanz
 - Darstellen der Auflagen der Denkmalpflege
 - Zusammenstellen besonderer Verfahren oder historischer Materialien
 - Klären anwendbarer Regeln
 - Differenziertes Darstellen vom Bestand (mit zu verarbeitenden Bausubstanz) für die Genehmigungsplanung
 - Erarbeiten von Abbruchplänen
 - Anträge bzw. Begründungen zu notwendigen Abweichungen von geltenden Normen und Richtlinien
 - Berücksichtigen zusätzlicher Behördenverfahren z.B. Denkmalschutz
 - Ergänzen der Unterlagen aus denkmalpflegerischen bzw. restaurativen Auflagen
- LPH 5**
- Einarbeiten der Auflagen der Denkmalpflege in die Ausführungsplanung
 - Erstellen von Abbruchplänen in der Genauigkeit von der Ausführungsplanung
 - Erstellen von Schlitz- und Durchbruchplänen
 - Erstellen von Plänen für Verstärkungen und Ergänzungen im Bestand
 - Klären von entstandenen Zwangspunkten, Anschlüssen und Übergängen
 - Schnitte und Details speziell für Bauteile im Bestand
 - Vertiefende bautechnische Bearbeitung zu denkmalpflegerischen bzw. restaurativen Belangen
 - Ausführungsfähige Details
 - Erarbeiten von Ergänzungsmaßnahmen aus Wärme-, Feuchte-, Schallschutz, Akustik, Brandschutz und Lichtplanung auf Basis der Beiträge der Fachplaner
 - Darstellen von Bauetappen, Provisorien und der Baulogistik in der Genauigkeit der Ausführungsplanung
 - Darstellung der entstandenen Wechselwirkungen mit dem Bestand
 - Darstellung besonderer Fertigungsabläufe, Herstellbedingungen und Bauzustände im Terminplan
 - Etappenplanung unter Einbeziehung des mit zu verarbeitenden Bestands
 - Ständiges aktualisieren der Ausführungsplanung
- LPH 6**
- Festlegung der wesentlichen Arbeitsdauern und Durchführungsetappen aus der Arbeit mit dem Bestand
 - Einbeziehung der Maßnahmen aus der mit zu verarbeitenden Bausubstanz und der Schutzmaßnahmen
 - Formulieren von besonderen technischen Vertragsbedingungen (auf Grund nicht mehr normenmäßiger) zu geltenden Normen und Richtlinien
 - Erstellen der Leistungsverzeichnisse mit der Unterscheidung Neubau und Bestand
 - Einarbeiten der Auflagen der Denkmalpflege
 - Erstellen von Positionen für das Arbeiten am Bestand
 - Beschreibung der Eignungsprüfung an Bestandsbauteilen
 - Abstimmen und Koordinieren der Festlegungen von Materialien und Baustoffen zur optischen Anpassung an Bestandsmaterialien
 - Herausarbeiten besonderer Abläufe und Dauern der Fachplaner im Bezug mit dem Bestand
 - Besondere Schnittstellenfestlegung zu Denkmalschutz bzw. Restaurationsarbeit
 - Vertiefte Analyse zu Kennwerten für die Arbeit mit Bestandsbauteilen im Zuge der Kostenkontrolle
- LPH 7**
- Festlegung von Kriterien und Mitwirken bei der Auswahl geeigneter Leistungserbringer für das Bauen im Bestand
 - Erörtern bestimmter erforderlicher Arbeitsmethoden bei den Bietergesprächen
 - Vergabevorschläge und Dokumentation unter Berücksichtigung der Vorgaben hinsichtlich Bauen im Bestand
- LPH 8**
- Hinweise auf gegebenenfalls notwendige Überarbeitungen der Ausführungsplanung auf Grundlage der Erkenntnisse der Baudurchführung
 - Hinweis auf Schäden (Abweichungen) die bei der Durchführung der Maßnahmen erkannt worden sind
 - Hinweise zum Ergänzen der Vereinbarungen zu Abweichungen von geltenden Normen und Richtlinien
 - Kontrolle der Abbrucharbeiten
 - Kontrolle der Entsorgungs- und Dekontaminationsarbeiten
 - Überwachung besonderer Maßnahmen von denkmalpflegerischen bzw. restaurativen Arbeiten
 - Einbeziehung von Restauratoren bei der Objektüberwachung
 - Ergänzen bzw. Anpassen des Terminplans bei Abweichung die während der Durchführung erkannt worden sind
 - Dokumentation der Abweichungen von Plänen und Annahmen im Bezug auf den Bestand
 - Mitwirkung am Aufmaß besonderer Details im Zuge der Bauabwicklung
 - Getrennte Aufstellung der Kosten wiederverwendeter Substanz
 - Dokumentation von Denkmalschutzmaßnahmen
- LPH 9**
- Objektbegehungen vor Ablauf der Verjährungsfristen für die Ermöglichung der Geltendmachung von Mängelansprüchen gegenüber den bauausführenden Unternehmen
 - Überwachen der Mängelbeseitigung (innerhalb 4 Jahren ab Abnahme)
 - Mitwirken bei der Freigabe von Sicherheitsleistungen
 - Zusammenstellung und Darstellungen der Ergebnisse

Leistungen speziell für das Bauen im Bestand

Abbildung 22 Leistungsphasen der HOAI 2009 und Leistungen, die speziell für das Bauen im Bestand anfallen²⁰⁸

²⁰⁸ Vgl. HOAI 2009 - Anlage 11.; LECHNER, H.; STIFTER, D.: Planen und Bauen im Bestand, S. 22-43.

5 Bauen im Bestand in der LPH 1

In diesem Kapitel wird auf die LPH 1 (Grundlagenermittlung) eingegangen, und die einzelnen Leistungen dieser Phase werden näher betrachtet. Nachfolgend wird gesondert auf die Ideenfindung bzw. Zielvorstellung, die Bestandsaufnahme, die Analyse des Umfelds, die Aufstellung des Kostenziels und des Kostenrahmens, die Aufstellung des Terminziels und des Terminrahmens und auf die Erwerbung des Bestands eingegangen.

5.1 Ideenfindung und Zielvorstellung

Im Folgenden wird erläutert, wie man gezielt zu hochwertigen Projektideen kommen kann und wie Zielvorstellungen geklärt werden können.

5.1.1 Die Projektidee

Jedes Projekt braucht am Beginn eine Projektidee. Die Idee setzt sich beim Bauen aus den Faktoren Kapital, Standort und Nutzung zusammen. Dieses Prinzip gilt sowohl für den Neubau als auch für das Bauen im Bestand. Jedoch kann man beim Bauen im Bestand in den meisten Fällen von einem fixen Standort ausgehen.²⁰⁹

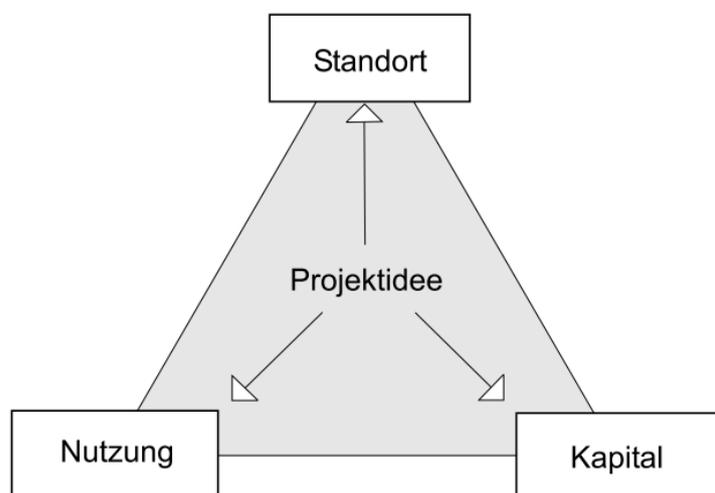


Abbildung 23 Zusammenhang zwischen Projektidee, Standort, Nutzung und Kapital²¹⁰

²⁰⁹ Vgl. BIELEFELD, B.; WIRTHS, M.: Entwicklung und Durchführung von Bauprojekten im Bestand, S. 11.

²¹⁰ Vgl. BIELEFELD, B.; WIRTHS, M.: Entwicklung und Durchführung von Bauprojekten im Bestand, S. 11.

Es wird zwischen drei Ausgangspunkte unterschieden:

- Standort sucht Nutzung und Kapital

Nachdem die der ursprüngliche Nutzer den Bestand nicht mehr in Anspruch nimmt, entsteht Leerstand. Es wird nun nach einer neuen Nutzung und nach neuem Kapital gesucht.²¹¹

- Kapital sucht Nutzung und Standort

In diesem Fall suchen ein Investor bzw. mehrere Investoren mit einer gewinnbringenden Projektidee einen neuen Standort und eine neue Nutzung. Schrecken Investoren in manchen Fällen vielleicht zunächst vor der Investition in ein bestehendes Gebäude zurück, ist doch zu bedenken, dass man aufgrund des möglicherweise günstigen Erwerbs bei einem mangelarmen Bestand eine höhere Rendite erzielen kann als bei einem Neubau.²¹²

- Nutzung sucht Kapital und Standort

In vielen Fällen gibt es auch schon ein interessantes und lukratives Nutzungskonzept, welches nach einem neuen Standort sucht bzw. neues Kapital zur Verwirklichung benötigt. Als Beispiele können hier neuartige Lofts, die z.B. in alte Lagerhallen integriert werden, für ein besonderes Klientel, welches das Außergewöhnliche sucht, genannt werden oder Supermärkte und andere große Ketten, die sich in alte Bestandsobjekte in Ballungsräumen einkaufen, um aus den vorhandenen Menschenmassen in diesen Gebieten einen Vorteil zu ziehen.²¹³

5.1.2 Die Ideenfindung

Zwar muss der Auftraggeber die Idee bzw. das Ziel selbst mitbringen, doch stellt sich die Frage, wie man ihn bei der Ideenfindung unterstützen kann.

Aus Sicht des Auftraggebers kann es sich dabei um die generelle Idee des Projekts handeln, aber auch um viele kleine Ideen und Verbesserungen innerhalb des Projekts.

Aber auch der Auftragnehmer kann besonders beim Bauen im Bestand durch viele Ideen in ihm vertrauten Bereichen, wie z.B. neuen Verfahren und Materialien, viel Zeit und Geld sparen.

²¹¹ Vgl. BIELEFELD, B.; WIRTHS, M.: Entwicklung und Durchführung von Bauprojekten im Bestand, S. 11.

²¹² Vgl. BIELEFELD, B.; WIRTHS, M.: Entwicklung und Durchführung von Bauprojekten im Bestand, S. 11-12.

²¹³ Vgl. BIELEFELD, B.; WIRTHS, M.: Entwicklung und Durchführung von Bauprojekten im Bestand, S. 12.

Es ist wichtig, dass man bei der Realisierung einer Idee wie in jedem Prozess strukturiert und systematisch vorgeht. Zwar gibt es immer wieder Personen, die dank ihrer Kreativität sich nicht an diese Vorgehensweise halten müssen, aber diese Personen sind eher selten. Natürlich kann eine gute Idee auch durch Zufall entstehen, jedoch kann jede/r gezielt Innovationen finden, indem eine einfache systematische Vorgehensweise berücksichtigt wird. Das systematische Ideenfinden hat laut Schnetzler drei einfache Schritte: Beschaffen – Verdichten – Entscheiden. Was so einfach klingt, wird in vielen Fällen falsch gehandhabt. Es ist nämlich entscheidend für den Erfolg der Methode, diese drei Schritte getrennt voneinander zu betrachten und sie nicht miteinander zu vermischen.²¹⁴

Beschaffen

Beschaffen von Ideen bedeutet, einfach eine Vielzahl von Ideen zu einem Thema aufs Papier zu bringen. Das Thema muss jedoch klar abgesteckt und Regeln müssen definiert sein. Diese Ideen dürfen nicht gleich diskutiert und verworfen werden, sondern jeder Input soll wie ein guter Input behandelt werden. Die Quantität spielt bei diesem Schritt eine wichtige Rolle. Mit vielen Ideen sind nicht nur 6 oder 7 gemeint, es können schon über 100 oder sogar 1.000 Ideen sein. Dabei ist es auch wichtig, viele Quellen zu nützen und nicht nur eine homogene, um möglichst viele unterschiedliche Herangehensweisen und Blickwinkel einfließen zu lassen. Quellen können eigene Mitarbeiter, das Internet oder Expertenbefragungen etc. sein.²¹⁵

Verdichten

Beim Verdichten macht man nun aus der Quantität Qualität. Dabei müssen die gesammelten Ideen kombiniert, illustriert und formuliert werden. Aus den vielen Ideen unterschiedlicher Qualität werden nun wenige hochwertige gemacht.²¹⁶

Entscheiden

Die Aufgabe auf dieser Stufe ist es, sich nun für die beste Idee zu entscheiden. Dabei können Machbarkeitsstudien, Nutzwertanalysen und Analysen mit Blick auf die Wirtschaftlichkeit des Projekts ein gutes Ent-

²¹⁴ Vgl. SCHNETZLER, N.: Die Ideenmaschine, S. 1-40.

²¹⁵ Vgl. SCHNETZLER, N.: Die Ideenmaschine, S. 1-40.

²¹⁶ Vgl. SCHNETZLER, N.: Die Ideenmaschine, S. 1-40.

scheidungsmittel sein.²¹⁷ Gerade beim Bauen im Bestand ist ein möglichst breiter Entscheidungshintergrund am Beginn des Projekts besonders nützlich, da die oben erläuterten Zusatzfaktoren so eher zu ihrem Recht kommen, einbezogen und bedacht zu werden.

5.2 Bestandsaufnahme

Das Ziel der Bestandsaufnahme ist, den Bestand so wiederzugeben, wie man ihn auf der Baustelle bzw. am Objekt tatsächlich angetroffen hat. Darauf aufbauend lassen sich Schadenslösungen finden und die Planung kann besser starten.²¹⁸

5.2.1 Analyse der Unterlagen

Das Bauen im Bestand beginnt in vielen Fällen mit der Recherche schon vorhandener Unterlagen.²¹⁹ Die ÖNORM B 4706 gibt vor, dass alle Unterlagen, die das Bauwerk betreffen, noch vor Beginn der Untersuchung des Zustands zu beschaffen sind. Damit sind u.a. alle Unterlagen, die über die Herstellung des Bauwerks Auskunft geben, Bestandspläne, statische Berechnungen, Messergebnisse, alte Bodengutachten und unter Umständen auch Bautagebücher gemeint.²²⁰ In der Praxis zeigt sich jedoch, dass diese Unterlagen in den meisten Fällen mit der vorhandenen Situation nicht übereinstimmen.²²¹ Deshalb ist ein Abgleich mit dem derzeitigen Stand zu machen, um die Aktualität der Unterlagen zu prüfen. Während und nach Durchführung der Untersuchungen sind alle Unterlagen, mindestens jedoch jene, die für die Tragfähigkeit und Standsicherheit maßgebend sind, richtigzustellen bzw. zu ergänzen. Sollte man die Veränderung nicht im gesamten Umfang in den Plänen erfassen können, müssen sie gesondert in einem technischen Bericht dokumentiert werden. Bei neuen statischen Berechnungen müssen immer die letztgültigen beigelegt werden.²²²

Digitalisierung der Unterlagen

Für die weitere Bearbeitung ist es sinnvoll, die vorhandenen Unterlagen zu digitalisieren. Wenn man den Plan nicht von Grund auf neu zeichnen

²¹⁷ Vgl. SCHNETZLER, N.: Die Ideenmaschine, S. 1-40.

²¹⁸ Vgl. POSCH, G.: Aktueller Stand der Bauwerksdiagnostik in der Gebäudeerhaltung - Zerstörungsfreie und Zerstörungsarme Verfahren zur Bauwerksdiagnose mineralischer Baustoffe in situ, S. 33.

²¹⁹ Vgl. DONATH, D.: Bauaufnahme und Planung im Bestand, S. 43.

²²⁰ Vgl. ÖNORM B 4706 - Instandsetzung, Umbau und Verstärkung von Betonbauteilen, S. 19.

²²¹ Vgl. DONATH, D.: Bauaufnahme und Planung im Bestand, S. 43.

²²² Vgl. ÖNORM B 4706 - Instandsetzung, Umbau und Verstärkung von Betonbauteilen, S. 19.

will, kann man ihn auch auf anderen Wegen digitalisieren. Das wird in der Regel durch Einscannen der Pläne erreicht. Da der Plan dann zu einem Rasterbild wird, muss als nächster Schritt noch eine Vektorisierung stattfinden. Häufig wird das Bild einfach in ein CAD-Programm eingefügt und der Plan nachgezeichnet. Es kann aber notwendig sein, das Bild vorher noch zu entzerren bzw. in den richtigen Maßstab zu setzen. Ist der Plan in ausreichend guter Qualität vorhanden, ist ein Nachzeichnen der Linien nicht unbedingt notwendig. Im Zuge von Ergänzungen oder Umplanungen werden einfach die Änderungen mit dem CAD-Programm in das Rasterbild eingefügt.²²³

5.2.2 Analyse der Geometrie

Herstellen geometrischer Bezüge

Vor der Durchführung von Messungen ist immer zuerst ein Bezugssystem zu bestimmen.²²⁴

Örtlicher Bezug

Um die einzelnen Messungen im bzw. am Gebäude zueinander in Beziehung zu setzen wird ein tachymetrisch bestimmtes Messnetz definiert. Als Grundlage für das Messnetz wird ein Polygonzug bestimmt. Das Messnetz ist ein Netz von koordinatenmäßig bekannten Punkten, verteilt über das gesamte Gebäude. Alle weiteren Messungen werden durch Messmarken am Boden markiert und beziehen sich mindestens in Lage und Höhe auf dieses Messnetz. Aus Gründen der Nachvollziehbarkeit ist es sinnvoll die Koordinatenachsen des Messnetzes orthogonal zu den Gebäudeachsen auszurichten.²²⁵

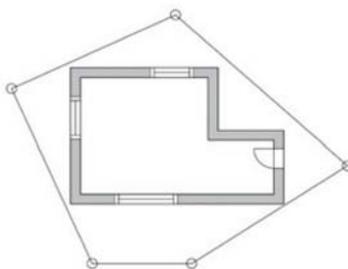


Abbildung 24 Beispiel für einen Polygonzug²²⁶

²²³ Vgl. DONATH, D.: Bauaufnahme und Planung im Bestand, S. 43-46.

²²⁴ Vgl. DONATH, D.: Bauaufnahme und Planung im Bestand, S. 37.

²²⁵ Vgl. DONATH, D.: Bauaufnahme und Planung im Bestand, S. 37-39.

²²⁶ DONATH, D.: Bauaufnahme und Planung im Bestand, S. 38.

Übergeordneter Bezug

Darunter versteht man die Positionierung des Gebäudes im Gesamtplan. Dabei wird u.a. nach folgenden Fragen gearbeitet:

- Wie ist der örtliche Bezug nach Norden ausgerichtet?
- Wie sind die Lage und die Ausrichtung des Objekts zur Umgebungsbebauung?
- Wie sind die Lage und die Ausrichtung des Objekts zum Koordinatensystem des zuständigen Amts?
- Welchen Höhenbezug hat man zu den Höhenfestpunkten?

Ist man in einem Gebiet ohne Vermarkung in der Umgebung, ist es möglich den übergeordneten Bezug mit GPS herzustellen.²²⁷

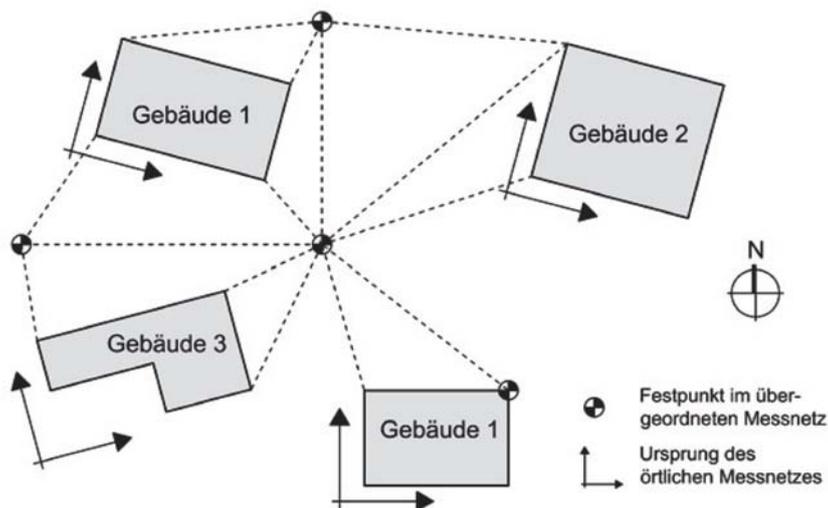


Abbildung 25 Beispiel für einen übergeordneter Bezug²²⁸

Messmethoden

Handaufmaß

Das einfache Handaufmaß ist die klassische Methode zur Bestandsaufnahme. Sie wird jedoch wegen des hohen Aufwands und des zu Recht bestehenden Zweifels an der Genauigkeit kaum mehr angewendet. Dennoch soll sie hier vollständigheitshalber erwähnt werden. Der größte Aufwand und auch die häufigste Fehlerquelle finden sich beim Herstellen des Messnetzes. Das einfachste Verfahren ist das Herstellen mittels

²²⁷ Vgl. DONATH, D.: Bauaufnahme und Planung im Bestand, S. 37-40.

²²⁸ DONATH, D.: Bauaufnahme und Planung im Bestand, S. 39.

Doppelpentagon, Lot, und Fluchtstäben (siehe Abbildung 26). Mit Hilfe von zwei Winkelprismen im Doppelpentagon, die es ermöglichen auf der Standlinie gleichzeitig der Standlinie entlang, nach links und nach rechts und im rechten Winkel auf die Standlinie zu sehen und einem Lot, um einen Zielpunkt unter dem Doppelpentagon einzumessen, kann man das Netz einmessen (siehe Abbildung 27). Die Gebäudemessung kann dann mit Distanzmessungen rechtwinklig zu Standlinie oder mit Distanzmessungen zu zwei Punkten auf der Standlinie (siehe Abbildung 28) erfolgen. Zur Distanzmessung werden ein Zollstock, ein Rollmaßband, ein Teleskopmaßstab oder ein Laserdistanzmessgerät verwendet. Um Höhenunterschiede zu messen, verwendet man eine Wasserwaage, eine Schlauchwaage, einen Rotationslaser oder ein Nivelliergerät.²²⁹



Abbildung 26 Lot, Doppelpentagon und Fluchtstab²³⁰

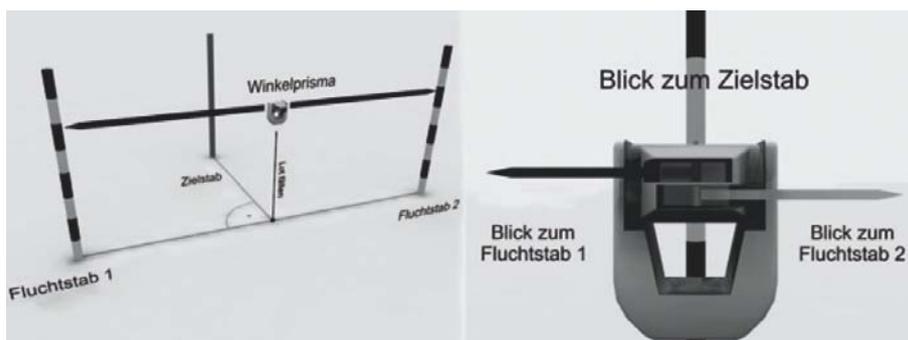


Abbildung 27 Beispiel zur Herstellung des Bezugsnetzes²³¹

²²⁹ Vgl. DONATH, D.: Bauaufnahme und Planung im Bestand, S. 47-52.

²³⁰ DONATH, D.: Bauaufnahme und Planung im Bestand, S. 48.

²³¹ DONATH, D.: Bauaufnahme und Planung im Bestand, S. 48.

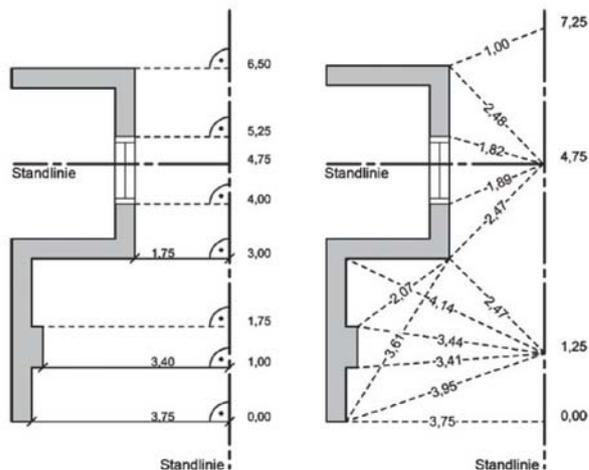


Abbildung 28 Beispiel der Punkteinmessung mittels rechten Winkel zur Standlinie und zwei Punkten auf der Standlinie²³²

Messung mit Theodolit

Mit dem Theodolit lassen sich sowohl Horizontalrichtung als auch Vertikalwinkel bestimmen. Bevor man die gewünschten Messergebnisse aus diesem geodätisches Instrument ablesen kann, muss der Theodolit horizontalisiert und zentriert werden. Dazu wird das Gerät zuerst mit einem Lot zentriert und dann wird, ausgehend von der Stehachse, mit Hilfe von Dosen- und Röhrenlibellen die Horizontale gebildet (siehe Abbildung 30). Es ist wichtig, die Achsen und die Achsenbedingungen des Geräts zu überprüfen, um Messfehler zu verhindern. Der Theodolit schafft bei Messungen eine Genauigkeit von unter einem Milligon.²³³

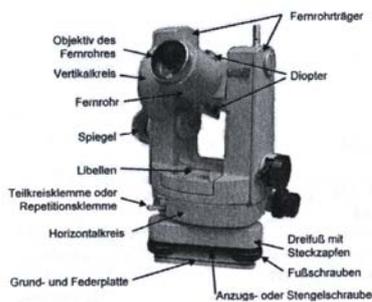


Abbildung 29 Theodolit²³⁴

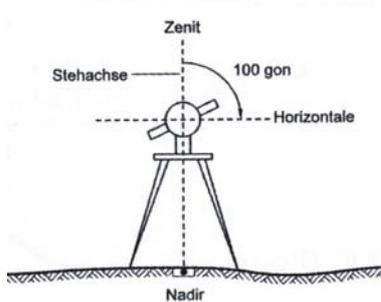


Abbildung 30 Zentrierung²³⁵

²³² DONATH, D.: Bauaufnahme und Planung im Bestand, S. 49.

²³³ Vgl. SCHÜTZE, B.; ENGLER, A.; WEBER, H.: Lehrbuch Vermessung – Grundwissen, S. 142-157.

²³⁴ SCHÜTZE, B.; ENGLER, A.; WEBER, H.: Lehrbuch Vermessung – Grundwissen, S. 142.

²³⁵ SCHÜTZE, B.; ENGLER, A.; WEBER, H.: Lehrbuch Vermessung – Grundwissen, S. 146.

Tachymetrie

Die Tachymetrie stammt aus der Geotechnik und ist ein Verfahren zur Punkterfassung. Dabei werden mittels Laser der Horizontal- und Vertikalwinkel sowie die Entfernung des Punktes bestimmt. Er ist damit die Erweiterung des klassischen Theodoliten. Für die Erfassung der kompletten Gebäudegeometrie sind viele Einzelmessungen notwendig. Zuerst muss ein Messnetz (örtlicher Bezug) aus Orientierungspunkten gebildet werden. Diese Punkte sollten so verteilt liegen, dass sie von möglichst vielen Standorten einsehbar sind. Von diesen Punkten kann man dann die Messungen durchführen. Ist in einem Tachymeter eine Recheneinheit zur Berechnung und Speicherung der Daten integriert, wird er auch Totalstation genannt. Der Tachymeter ist aktuell eines der wichtigsten Instrumente bei der Bestandsaufnahme.²³⁶

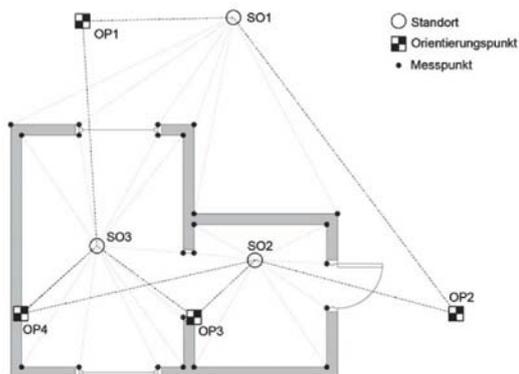


Abbildung 31 Vorgehensweise Tachymeter²³⁷



Abbildung 32 Tachymeter²³⁸

Photogrammetrie

Mit dem photogrammetrischen Verfahren ist es möglich, ein Gebäude aus ein oder mehreren Bildern geometrisch zu rekonstruieren. Neben den geometrischen Informationen erhält man auch inhaltliche Informationen, welche speziell bei der Denkmalpflege von Bedeutung sind. Es gibt die Unterteilung in terrestrische Photogrammetrie (Aufnahmeort am Boden) und Aerophotogrammetrie (Luftbild). Bei der Bestandsaufnahme spielt die Aerophotogrammetrie nur eine untergeordnete Rolle. In der Gebäudeaufnahme verwendet man die Photogrammetrie meistens in Verbindung mit anderen Verfahren, wie der Tachymetrie. Bei der Auswertung der Bilder muss bedacht werden, dass das Bild verzerrt aufge-

²³⁶ Vgl. DONATH, D.: Bauaufnahme und Planung im Bestand, S. 61-64.

²³⁷ DONATH, D.: Bauaufnahme und Planung im Bestand, S. 63.

²³⁸ <http://www.jimwegryn.com/Essays/Meterometer.htm>, Datum des Zugriffs: 17.12.2012.

nommen wurde. Erst nach entsprechender Entzerrung können Maße auf dem Bild abgegriffen werden bzw. kann es in einem CAD-Programm als Zeichenhilfe hinterlegt werden. Die Möglichkeiten der Photogrammetrie sind die Einbildauswertung, die Zwei- bzw. Mehrbildauswertung, die Stereophotogrammetrie und die vollsphärischen Panoramaaufnahmen. Bei der Bestandsaufnahme findet meistens nur die Einbildauswertung Anwendung, da sie im Vergleich zu den anderen Auswertungsmethoden relativ einfach und schnell ist. Das Einsatzgebiet der Zwei- bzw. Mehrbildauswertung und die Stereographie liegt speziell bei der Denkmalpflege, da dort die hohe Informationsdichte ausgeschöpft werden kann.

Bei der Einbildauswertung wird nur ein Bild aufgenommen und anschließend entzerrt. Es können Genauigkeiten von ± 5 cm erreicht werden.

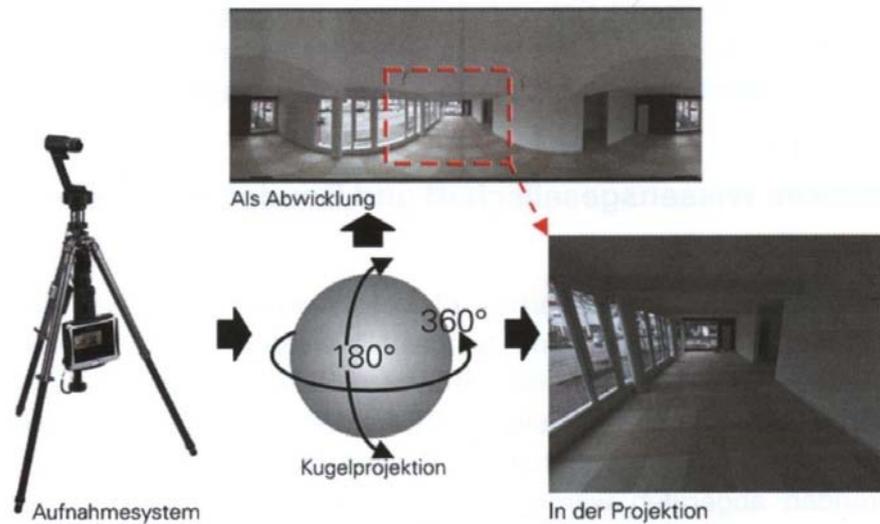
Bei der Zwei- bzw. Mehrbildauswertung werden mehrere Bilder aus unterschiedlichen Blickwinkeln aufgenommen. Dadurch ist es auch möglich, ein 3D-Modell zu erstellen. Es können Genauigkeiten von unter einem Zentimeter erreicht werden.

Bei der Stereophotogrammetrie wird ein Bildpaar erstellt, welches dem menschlichen Sehen nachempfunden ist. Es müssen die Bilder getrennt für das linke und das rechte Auge aufgenommen und aufwändig ausgewertet werden. Die Genauigkeit liegt dabei im Millimeterbereich.²³⁹

Eine besondere Art der Photogrammetrie bilden vollsphärische Panoramaaufnahmen. Bei ihnen wird mit Hilfe einer speziellen Scannerkamera ein komplettes Rundumbild erzeugt (360° in der Horizontalen und 180° in der Vertikalen). Es ist mit ihnen auch möglich, durch einfache Markierungen der Messpunkte per Eingabegerät Strecken- und Punktmessungen durchzuführen. Mit Hilfe eines Datenbanksystems werden die Panoramaaufnahmen zu einer virtuellen Begehung des Objekts zusammengestellt. So ist es für alle am Projekt beteiligten Personen möglich, Einblick in das Bauobjekt zum Dokumentationszeitpunkt zu haben und die Dokumentation ergänzen zu können.²⁴⁰

²³⁹ Vgl. DONATH, D.: Bauaufnahme und Planung im Bestand, S. 85-87.

²⁴⁰ Vgl. ELSEBACH, J.; HECK, D.: Visuelle Dokumentation: Rückblick, Augenblick, Ausblick, in: 10. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium - Planen und Bauen im Bestand 2012, S. 81-94.

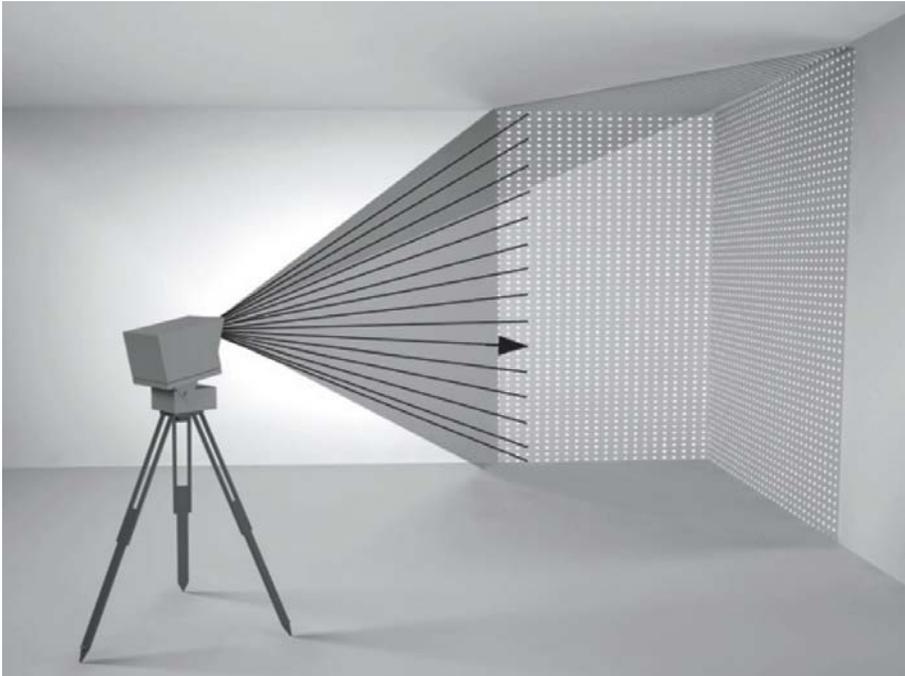
Abbildung 33 Panoramafotografie mit Scannerkamera²⁴¹

Laserscanning

Das Laserscanning setzt sich in der Bestandsaufnahme immer mehr durch. Beim diesem Verfahren tastet ein Laserstrahl die Oberfläche ab. Dadurch entsteht ein dreidimensionales Bild des Bestands. Wie beim tachymetrischen Messsystem werden Winkel und Entfernung der einzelnen Punkte ermittelt, nur dass beim Laserscanning ein gewisser Bereich automatisch abgetastet wird und so eine Punktwolke entsteht. Mehrere Punktwolken ergeben zusammen das Modell. Bei der Bestandsaufnahme verwendet man vor allem das terrestrische Laserscanning. Das Airborne Laserscanning, bei dem aus der Luft gescannt wird, verwendet man nur zur Erfassung des Geländes. Viele Scanner erfassen zusätzlich noch die Intensität des Laserstrahls. Dadurch werden unterschiedliche Oberflächenbeschaffenheiten durch ein Graustufenbild sichtbar. Einige Laserscanner haben eine aufgesetzte Digitalkamera, mit der dann die Punktwolken eingefärbt werden können. Die Genauigkeit liegt im Millimeterbereich.²⁴²

²⁴¹ ELSEBACH, J.; HECK, D.: Visuelle Dokumentation: Rückblick, Augenblick, Ausblick, in: 10. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium - Planen und Bauen im Bestand 2012, S. 86.

²⁴² Vgl. DONATH, D.: Bauaufnahme und Planung im Bestand, S. 105-107.

Abbildung 34 Laserscanning²⁴³

Messung mit Global Positioning System (GPS)

Aufgrund der Tatsache, dass die GPS-Positionierung nur im Freien möglich ist, wird sie bei der Gebäudeaufnahme nur für die Geländevermessung bzw. der Bestimmung des übergeordneten Bezugssystems (siehe Herstellung geometrischer Bezüge) verwendet. Bei großen Gebäudeensembles kann sie auch zur Bestimmung des örtlichen Bezugssystems Anwendung finden. Um die aktuelle Position zu bestimmen, werden ein GPS Empfänger und vier in der Umlaufbahn befindliche Satelliten benötigt. Drei braucht man, um die Position mittels gemessener Distanzen zu errechnen, den vierten, um Abweichungen der in den Satelliten befindlichen Uhren zu ermitteln und in der Laufzeitberechnung des Signals zu berücksichtigen. Da die erreichbare Genauigkeit von ± 15 m für die Gebäudeaufnahme völlig unzureichend ist, benützt man die Differential-GPS-Methode, bei der das Satellitensignal von einer ortsfesten Referenzstation empfangen wird. Da die Position der Station bekannt ist, kann der Fehler ermittelt werden und über ein Funksignal zum Empfänger (vor Ort) korrigiert werden. So erreicht man eine zufriedenstellende Genauigkeit von ± 10 mm in der Lage und ± 20 mm in der Höhe. Heutzutage können auch Tachymeter mit GPS Empfängern aufgerüstet werden.²⁴⁴

²⁴³ DONATH, D.: Bauaufnahme und Planung im Bestand, S. 106.

²⁴⁴ Vgl. DONATH, D.: Bauaufnahme und Planung im Bestand, S. 117-118.



Abbildung 35 Messung mit einem GPS System²⁴⁵

5.2.3 Analyse des Materials

Maydl teilt die Baustoffprüfung in zerstörungsfreie, zerstörungsarme und zerstörende Prüfverfahren ein.²⁴⁶ Die folgende Aufzählung stellt die einzelnen Möglichkeiten der Baustoffprüfung an mineralischen Baustoffen vor.

Zerstörungsfreie Prüfverfahren

Prüfung mit Risslupe und Rissbreitenmesser²⁴⁷

Prüfziel:

- Rissbreite
- Risslänge

Beschreibung:

Ein einfaches Verfahren zur Bestimmung der Rissbreite ist die Bestimmung mittels Lupe und eingebetteten Skalen. Die Messgenauigkeit be-

²⁴⁵ DONATH, D.: Bauaufnahme und Planung im Bestand, S. 118.

²⁴⁶ Vgl. MAYDL, P.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Baustofflehre VA – Vorlesung, S. 5-22.

²⁴⁷ Vgl. MAYDL, P.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Baustofflehre VA – Vorlesung, S. 5.

trägt 1/10 mm. Ein Rissbreitenmesser kann mit Hilfe von aufgetragenen Strichstärken, die Breite des Risses bestimmen. Das Aufbringen von Rissmarken kann ergänzend erfolgen. Eine Dokumentation mittels Fotos ist zur Speicherung der Daten unbedingt zu empfehlen.



Abbildung 36 Risslupe²⁴⁸



Abbildung 37 Rissbreitenmesser²⁴⁹

Schlagprüfung mit Rückprallhammer²⁵⁰

Prüfziel:

- Druckfestigkeit von Beton
- Anwendung: Mauerwerks- und Ziegelprüfung
- Eingeschränkt zur Bestimmung der Mörteldruckfestigkeit von Mauerwerk

Beschreibung:

Ein Schlagbolzen, der auf eine Fläche gedrückt wird, erleidet einen Rückprall und wird von einer Feder abgebremst. Über den Rückprallweg kann man nun auf das elastische Verhalten des Materials schließen, was die Härte des Materials zeigt. Mit dessen Hilfe kann man die Druckfestigkeit bestimmen. Es ist ein schnelles Verfahren und findet weltweit Anwendung.

²⁴⁸ http://www.yatego.com/kalibrierservice24/p,4fb8f3301c6b8,4832c16b3ec3f9_4,risslupe-rl-6-fach, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

²⁴⁹ http://www.schreiner-coburg.de/index.php?page=werbemittel.katalog&page_id=16, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

²⁵⁰ Vgl. MAYDL, P.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Baustofflehre VA – Vorlesung, S. 6-8.

Ablauf:

1. Wahl der Messstelle

Die Schlagstellen sollen über eine rund 200 mm² große Messfläche verteilt werden. Die Messstellen müssen gleichmäßig oder nach statistischen Gesichtspunkten repräsentativ für das zu untersuchende Bauteil gewählt werden. Die Schlagstellen müssen frei von lose anhaftenden Teilen bzw. Beschichtungen sein und sind gegebenenfalls noch mit einem Schmirgelstein zu glätten. Auch durchfeuchtete Stellen sollen gemieden werden. Dünne Bauteile können bei der Prüfung federn und das Ergebnis damit verfälschen. Deshalb sollte man in solchen Fällen die Prüfung an Auflagepunkten bzw. Kreuzungsstellen durchführen. Der Abstand zu Kanten sollte mindestens 40 mm und der mittlere Abstand zwischen den Schlägen ungefähr 30 mm betragen.

2. Durchführung der Messung

Der Rückprallhammer muss in einem Winkel von 90° zur zu messenden Oberfläche angesetzt werden und mit stetig steigendem Druck gegen die Oberfläche gepresst werden, bis der Schlag auslöst. Der Rückprallweg ist dann abzulesen.

3. Auswertung der Ergebnisse

Sollte die Orientierung der Oberfläche von der senkrechten Ebene abweichen, muss mit Hilfe von Korrekturwerten das Ergebnis berichtigt werden. Diese Korrekturwerte findet man in der ÖNORM B 3303.

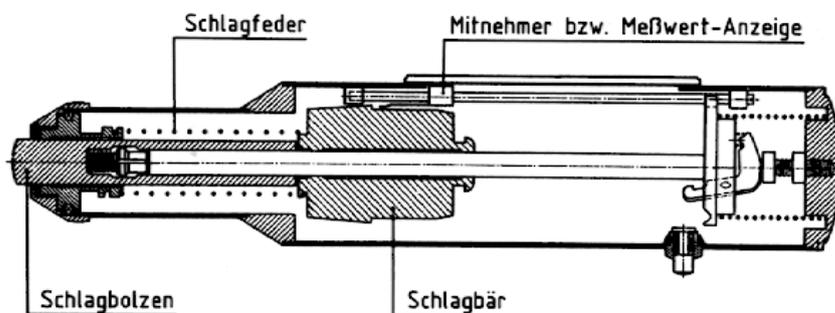


Abbildung 38 Rückprallhammer²⁵¹

²⁵¹ http://www.bam.de/microsites/zfp_kompodium/geraete/g002/g002_S.html, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

Abklopfmethode²⁵²*Prüfziel:*

- Finden von Hohlräumen
- Finden von Fehlstellen

Beschreibung:

Je nach Material werden unterschiedliche Hämmer, Drahtschlingen oder Stahlstifte verwendet. Durch das Ziehen der Schlinge oder des Stiftes bzw. das Klopfen mit dem Hammer kann man Hohlräume im Material orten, durch einen unterschiedlichen Klang der verglichenen Stellen. Alternativ kann auch eine Kette über die Oberfläche geschliffen werden. Bei Putzen werden Drahtschlingen oder kleine Stahlstifte verwendet. Ein leichter Kupferhammer (50 g) kommt bei dünneren Plattenbelägen, wie Fliesen und Mosaiken, zum Einsatz. Naturstein- und Betonwerkstoffe benötigen Hämmer mit 100 g bis 500 g. Die Grenze der Abklopfmethode liegt bei Bauteildicken von 20 cm. Da es ein stark subjektives Verfahren ist, spielt der Erfahrungsschatz des Prüfers eine große Rolle. Erfahrene Prüfer können bei dünnen Schichten Hohlstellen im Millimeterbereich orten. Ein Frequenzanalysator kann dabei eine große Hilfe darstellen.



Abbildung 39 Mögliche Werkzeuge für die Abklopfmethode²⁵³

²⁵² Vgl. MAYDL, P.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Baustofflehre VA – Vorlesung, S. 8-9.

²⁵³ MAYDL, P.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Baustofflehre VA – Vorlesung, S. 9.

Ultraschallprüfung²⁵⁴*Prüfziel:*

- Druckfestigkeit

Beschreibung:

Für dieses Verfahren braucht man einen aus einem charakteristischen Bereich entnommenen Referenzbohrkern mit gleicher Betonrezeptur, an dem man zuerst die Ausbreitungsgeschwindigkeit misst und dann im Labor durch einen Druckversuch die Druckfestigkeit bestimmt. Hat man diese Referenzwerte, kann man auf der Baustelle nun über die Laufzeit der durch einen Sender erzeugten Longitudinalwellen und der Bauteildicke auf die Ausbreitungsgeschwindigkeit schließen. Danach vergleicht man diese mit der Referenzausbreitungsgeschwindigkeit und schließt so auf die Festigkeit des Bauteils. Voraussetzung ist, dass eine beidseitige Zugänglichkeit zum Bauteil gegeben ist. Eingesetzt wird dieses Verfahren vor allem bei Beton- und Stahlbetonbauteilen, aber unter Umständen auch bei Natursteinmauerwerk. Risse, Feuchtigkeit, Bewehrung und Fehlstellen können das Ergebnis verfälschen.

Prüfung mit dem Ultraschall-Echo-Verfahren²⁵⁵*Prüfziel:*

- Bauteildicke bei einseitiger Zugänglichkeit
- Bewehrungsortung
- Finden von Verpressfehlern in Hüllkonstruktionen (Spannbeton)
- Bauteildicke
- Finden von Verdichtungsmängeln

Beschreibung:

Da Ultraschallwellen an Inhomogenitäten reflektieren, kann man über deren Laufzeit den Abstand und durch vorsichtiges Abtasten auch den Umfang der Inhomogenität bestimmen. Dabei liegen sowohl Sender als auch Empfänger auf der gleichen Seite. Jedoch ist dieses Verfahren durch vom Bauteil vorgegebene Randbedingungen beschränkt. Vor al-

²⁵⁴ Vgl. POSCH, G.: Aktueller Stand der Bauwerksdiagnostik in der Gebäudeerhaltung - Zerstörungsfreie und Zerstörungssarme Verfahren zur Bauwerksdiagnose mineralischer Baustoffe in situ, S. 109.

²⁵⁵ Vgl. MAYDL, P.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Baustofflehre VA – Vorlesung, S. 10-11.

lem bei stark bewehrten Bauteilen kann es so zu Problemen kommen, richtige Resultate zu erzielen.



Abbildung 40 Sender bzw. Empfänger beim Ultraschall-Echo-Verfahren²⁵⁶

Prüfung mit radioaktiven Substanzen²⁵⁷

Prüfziel:

- Bestimmung der Risstiefe

Beschreibung:

Um die Risstiefe zu bestimmen, wird eine radioaktive Substanz in den Riss eingebracht. Mit einem Szintillationszähler wird das Rissende von unterschiedlichen Stellen aus anvisiert und über die geometrischen Beziehungen der Winkel die Risstiefe bestimmt. Probleme kann es aber bei verzweigten oder oberflächenparallelen Rissen geben, da man das Ergebnis dann mehrdeutig interpretieren kann. Dieses Verfahren kann prinzipiell vor Ort durchgeführt werden, ist aber bisher nur im Labor angewendet worden.

²⁵⁶ http://www.bam.de/de/kompetenzen/fachabteilungen/abteilung_8/fg82/fachgruppe_82o.htm, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

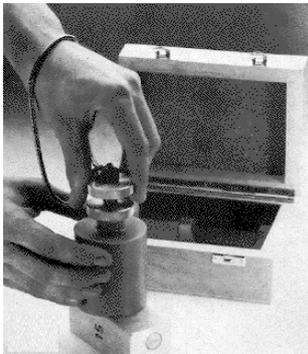
²⁵⁷ Vgl. MAYDL, P.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Baustofflehre VA – Vorlesung, S. 12.

Prüfung durch Anziehungskraft²⁵⁸*Prüfziel:*

- Lage der Bewehrung
- Betondeckung

Beschreibung:

Ein Dauermagnet wird über die Betonoberfläche geführt. Je näher er einem Bewehrungsstab kommt, desto größer ist seine Anziehungskraft. Am größten ist sie direkt senkrecht über dem Stab. So kann man die Lage der Bewehrung bestimmen. Möchte man die Betondeckung messen, misst man an einem Kalibrierkörper den Abstand, bei dem der Magnet genau noch Anziehungskraft besitzt. Aus der Anziehungskraft des Magneten am Prüfkörper lässt sich dann auf die Betondeckung schließen. Die Anziehungskraft kann man mit einer Spiralfeder mit Skala oder mit einer magnetischen Waage ablesen. Auch verdeckt liegende Stahlbauteile lassen sich mit diesem Verfahren erfassen.

Abbildung 41 Dauermagnet²⁵⁹Materialprüfung im magnetischen Gleichfeld, Streufeldmessung²⁶⁰*Prüfziel:*

- Lage der Bewehrung
- Durchmesser der Bewehrung
- Betonüberdeckung

²⁵⁸ Vgl. POSCH, G.: Aktueller Stand der Bauwerksdiagnostik in der Gebäudeerhaltung - Zerstörungsfreie und Zerstörungsarme Verfahren zur Bauwerksdiagnose mineralischer Baustoffe in situ, S. 94.

²⁵⁹ http://www.bam.de/microsites/zfp_kompendium/geraete/g018/g018.html, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

²⁶⁰ Vgl. POSCH, G.: Aktueller Stand der Bauwerksdiagnostik in der Gebäudeerhaltung - Zerstörungsfreie und Zerstörungsarme Verfahren zur Bauwerksdiagnose mineralischer Baustoffe in situ, S. 95.

Beschreibung:

Ein Dauermagnet magnetisiert die Bewehrung. Das so entstandene Gleich- bzw. Streufeld kann nun gemessen werden. Auch in diesem Verfahren muss mit einem an einem Kalibrierkörper gemessenen Magnetfeld verglichen werden, um die Größe der Betondeckung zu bestimmen, welche dann auf einer Skala abzulesen ist. Bei gleicher Betondeckung lässt sich auch auf diese Weise der Bewehrungsdurchmesser bestimmen. Eine zu dichte Bewehrungsanordnung kann die Ergebnisse dieses Verfahrens verfälschen.

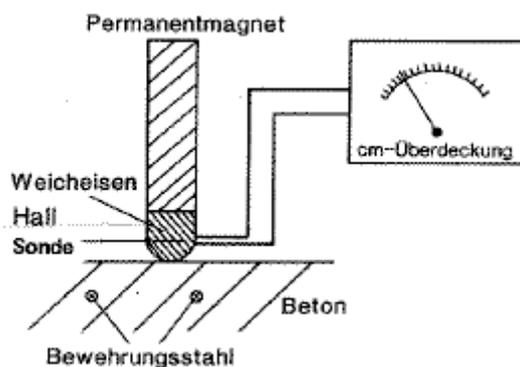


Abbildung 42 Prinzipskizze zur Funktionsweise der Messung durch ein Magnetisches Gleich- bzw. Streufeld²⁶¹

Materialprüfung im magnetischen Wechselfeld²⁶²

Prüfziel:

- Lage der Bewehrung
- Durchmesser der Bewehrung
- Betonüberdeckung

Beschreibung:

Die Funktionsweise basiert auf der eines Transformators. Eine Induktionsspannung in der Sekundärspule wird über einer Wechselspannung an der Primärspule angelegt. Der Anteil und der Abstand des magnetisierbaren Materials werden dann aus der Größe der induzierten Spannung abgelesen. Das bedeutet, je größer die Betonüberdeckung ist, des-

²⁶¹ http://www.bam.de/microsites/zfp_kompendium/geraete/g085/g085.html, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

²⁶² Vgl. MAYDL, P.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Baustofflehre VA – Vorlesung, S. 13-14.

to kleiner ist die Spannung. Dazu benötigt man aber eine dementsprechende Kalibrierung. Da dieses Verfahren sich von vielen Störgrößen beeinflussen lässt, sollte man die Messung an vielen dafür geeigneten Punkten durchführen. Eine weitere Einflussgröße ist die Stahlzusammensetzung, deshalb ist das Ergebnis sehr kritisch zu betrachten.

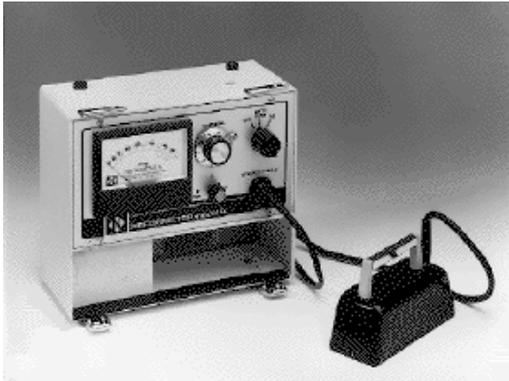


Abbildung 43 Gerät für eine magnetische Wechselfeldmessung²⁶³

Infrarot-Thermografie²⁶⁴

Prüfziel:

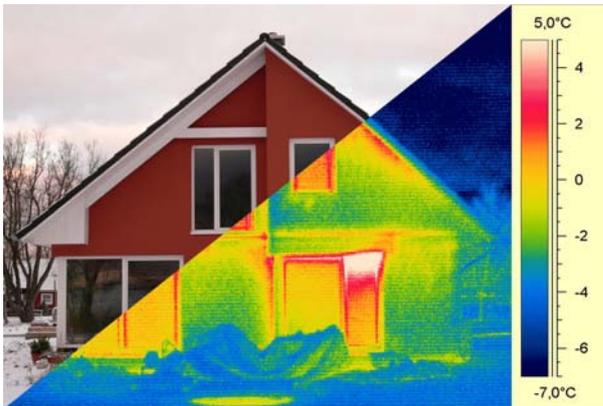
- Wärmedurchlässigkeit
- Materialinhomogenitäten
- Feuchtigkeitsverteilung im oberflächennahen Bereich

Beschreibung:

Mit Hilfe dieses Verfahrens kann man die Oberflächentemperatur von Bauwerken in Echtzeit ermitteln. Daraus lässt sich auch auf Wärmebrücken bzw. Feuchtigkeitsverteilung schließen. Die dazu benötigten Spezialkameras liefern Bilder in Grau- bzw. Farbstufen und erfassen die infrarote Strahlung, die von der Bauteiloberfläche abgegeben wird. Diese Strahlung hängt von der Beschaffenheit und der Temperatur der Oberfläche ab. Neben der Hauptanwendung im Wärmeschutz kann man mit diesem Verfahren auch verborgene Konstruktionen orten, welche sich durch unterschiedlichen Wärmetransport finden lassen.

²⁶³ http://www.bam.de/microsites/zfp_kompendium/geraete/g083/g083.html, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

²⁶⁴ Vgl. POSCH, G.: Aktueller Stand der Bauwerksdiagnostik in der Gebäudeerhaltung - Zerstörungsfreie und Zerstörungssarme Verfahren zur Bauwerksdiagnose mineralischer Baustoffe in situ, S. 132.

Abbildung 44 Infrarot-Thermografiebild²⁶⁵

Zerstörungsarme Prüfverfahren

Flat-Jack Verfahren²⁶⁶

Prüfziel:

- Druckfestigkeit von Mauerwerk
- Druckspannungen von Mauerwerk

Beschreibung:

Bei diesem Verfahren werden zwei Flachpressen in einem Abstand von 40 cm – 50 cm in durch Sägeschlitze freigeräumte Lagerfugen übereinander eingesetzt. Es wird nun das Mauerwerk zwischen diesen hydraulischen Pressen unter einer zusätzlichen Druckspannung bis zum Bruch beansprucht. Aus der Bruchspannung kann man dann, unter Umständen mit einem Korrekturbeiwert für die zentrische Druckspannung, die Druckfestigkeit des Mauerwerks ableiten. Will man die vorhandene Druckspannung messen, verwendet man nur eine Flachpresse, deren Druck so lange gesteigert wird, bis die Vorformung des Mauerwerks (abzulesen an einer Dehnungsmesseinrichtung) rückgängig gemacht wurde. Dieser Druck ist das Maß der vorherrschenden Druckspannung im Mauerwerk. Dieses Verfahren wird hauptsächlich bei altem denkmalgeschütztem Mauerwerk angewendet.

²⁶⁵ http://www.m-vena.de/de/Leistungen/infrarot-thermografie_Waermebildkamera, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

²⁶⁶ Vgl. POSCH, G.: Aktueller Stand der Bauwerksdiagnostik in der Gebäudeerhaltung - Zerstörungsfreie und Zerstörungsarme Verfahren zur Bauwerksdiagnose mineralischer Baustoffe in situ, S. 110.

Prüfung der Abreißfestigkeit²⁶⁷

Prüfziel:

- Abreißfestigkeit
- Oberflächenzugfestigkeit
- Druckfestigkeit

Beschreibung:

Ein Prüfstempel wird mittels eines geeigneten Klebers auf einer Oberfläche befestigt. Durch eine zentrische Zugkraft wird der Stempel so lange beansprucht, bis er sich wieder von der Oberfläche löst. Die Abreißkraft bezogen auf die Fläche des Stempels ergibt dann den Wert der Oberflächenzugfestigkeit. Dieser Wert korreliert unter bestimmten Umständen auch mit dem Wert der Betondruckfestigkeit. Der Feuchtigkeitsgehalt und die Art der Betongesteinskörnung können das Ergebnis beeinflussen.



Abbildung 45 Gerät zur Prüfung der Abreißfestigkeit²⁶⁸

Prüfung mit Bolzensetzgerät²⁶⁹

Prüfziel:

- Druckfestigkeit

²⁶⁷ Vgl. POSCH, G.: Aktueller Stand der Bauwerksdiagnostik in der Gebäudeerhaltung - Zerstörungsfreie und Zerstörungsarme Verfahren zur Bauwerksdiagnose mineralischer Baustoffe in situ, S. 112.

²⁶⁸ http://www.ib-schiessl.de/cms/default/dok/12/12052.geraet_zur_pruefung_der_geraet_zur_pruef-3489.htm, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

²⁶⁹ Vgl. POSCH, G.: Aktueller Stand der Bauwerksdiagnostik in der Gebäudeerhaltung - Zerstörungsfreie und Zerstörungsarme Verfahren zur Bauwerksdiagnose mineralischer Baustoffe in situ, S. 111.

Beschreibung:

Ein Bolzen wird mittels eines handelsüblichen Bolzensetzgeräts in den Beton eingeschossen. Über die Eindringtiefe kann man auf die Druckfestigkeit des Betons schließen. Das Gerät muss jedoch für jeden Beton speziell kalibriert werden.



Abbildung 46 Bolzensetzgerät²⁷⁰

Zerstörende Prüfverfahren

Karbonatisierung²⁷¹

Prüfziel:

- Ermittlung der Karbonisierungstiefe von Beton

Beschreibung:

Durch das Aufbringen von destilliertem Wasser und einer Indikatorflüssigkeit verfärbt sich der nicht karbonatisierte Bereich. Je nach verwendeter Indikatorflüssigkeit gibt es bei gewissen pH-Werten eine Verfärbung. Eines der am meisten benutzten Mittel ist Phenolphthalein. Durch diesen Indikator verfärbt sich der nicht karbonatisierte Bereich violett. Nur frische Trenn- und Bruchstücke dürfen für diesen Test herangezogen werden.

²⁷⁰ http://www.yatego.com/werkzeugmarkt24de/p,4d99b4c585461,4995844ba695d9_6,spit-bolzensetzgeraet-p60, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

²⁷¹ Vgl. MAYDL, P.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Baustofflehre VA – Vorlesung, S. 19-21.



Abbildung 47 Karbonatisierung²⁷²

Rasterelektronenmikroskopie²⁷³

Prüfziel:

- Identifizierung mineralischer Komponenten
- Zuordnung des Gefüges
- Aussagen über Porosität

Beschreibung:

Durch die Verwendung einer Elektronenquelle kann ein stark vergrößertes Bild mit hoher Tiefenschärfe erzeugt werden. Ein Elektronenstrahl wird über eine zuvor präparierte Probe bewegt, dadurch werden die Atome angeregt. Die auftretenden Signale werden aufgenommen und auf einem Bildschirm wiedergegeben. Es entsteht ein plastisches Bild der Probe.



Abbildung 48 Rasterelektronenmikroskop²⁷⁴

²⁷² <http://www.bkm-ing.de/betonprufung.html>, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

²⁷³ Vgl. DÄUBER, F.: Aktueller Stand der Bauwerksdiagnostik in der Gebäudeerhaltung - Zerstörende Verfahren zu Laborprüfung mineralischer Baustoffe, S. 60.

²⁷⁴ <http://www.nbc.uni-kl.de/index.php?id=107>, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

Prüfung mit der Elektronenstrahlmikrosonde²⁷⁵*Prüfziel:*

- Chemische Analyse von Mineralen und Gesteinen

Beschreibung:

Ein fokussierter Elektronenstrahl regt die charakteristische Röntgenstrahlung der Elemente an. Die Strahlung kann dann analysiert werden und liefert Aussagen über die Zusammensetzung der Proben.

Abbildung 49 Elektronenstrahlmikrosonde²⁷⁶Druckfestigkeit Beton²⁷⁷*Prüfziel:*

- Druckfestigkeit Beton

Beschreibung:

Die Probe wird nach Vorbereitung auf die Prüfmaschine gestellt. Mit deren Hilfe wird die Probe bis zum Bruch auf Druck beansprucht. Die so ermittelte Bruchkraft geteilt durch die Beanspruchungsfläche liefert dann

²⁷⁵ Vgl. DÄUBER, F.: Aktueller Stand der Bauwerksdiagnostik in der Gebäudeerhaltung - Zerstörende Verfahren zu Laborprüfung mineralischer Baustoffe, S. 61.

²⁷⁶ <http://www.uni-muenster.de/Mineralogie/ausstattung/mikrosonde.html>, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

²⁷⁷ Vgl. DÄUBER, F.: Aktueller Stand der Bauwerksdiagnostik in der Gebäudeerhaltung - Zerstörende Verfahren zu Laborprüfung mineralischer Baustoffe, S. 115.

die Betondruckfestigkeit. Man unterscheidet dabei, je nachdem ob die Probe ein Würfel oder ein Zylinder ist, zwischen Würfel- und Zylinderdruckfestigkeit.



Abbildung 50 Druckfestigkeitsversuch von Beton²⁷⁸

Druckfestigkeit Mauerwerk²⁷⁹

Prüfziel:

- Druckfestigkeit von Mauerwerk

Beschreibung:

Es werden mittels einer Diamantsäge Mauerwerkskleinfeiler aus dem bestehenden Mauerwerk entnommen. Diese Mauerwerkskleinfeiler werden dann auf einer Prüfmaschine bis zum Bruch beansprucht. Die so ermittelte Bruchkraft geteilt durch die Beanspruchungsfläche liefert dann die Mauerwerksdruckfestigkeit.

Spaltzugfestigkeit²⁸⁰

Prüfziel:

- Ermittlung der Spaltzugfestigkeit von Probekörpern

²⁷⁸ <http://bau.fh-potsdam.de/fileadmin/FB3/img/laborbaustoff/DruckversuchBeton.jpg>, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

²⁷⁹ Vgl. DÄUBER, F.: Aktueller Stand der Bauwerksdiagnostik in der Gebäudeerhaltung - Zerstörende Verfahren zu Laborprüfung mineralischer Baustoffe, S. 117.

²⁸⁰ Vgl. DÄUBER, F.: Aktueller Stand der Bauwerksdiagnostik in der Gebäudeerhaltung - Zerstörende Verfahren zu Laborprüfung mineralischer Baustoffe, S. 119.

Beschreibung:

Der Probekörper wird entlang seiner Längsachse belastet, bis der Bruch auftritt. Mit Hilfe der Bruchkraft und der Abmessungen kann man die Spaltzugfestigkeit des Prüfkörpers ausrechnen.

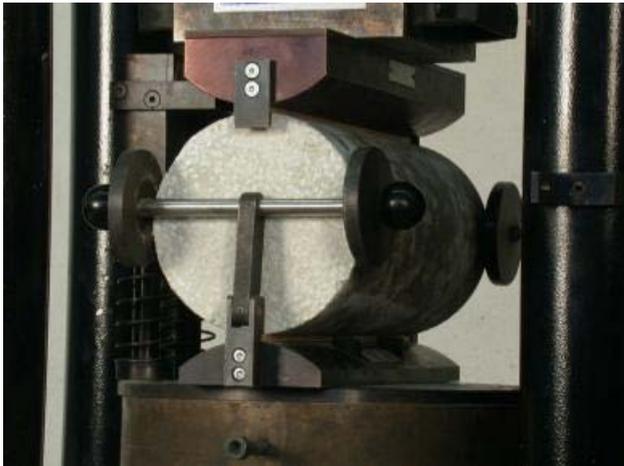


Abbildung 51 Spaltzugfestigkeitsversuch²⁸¹

Frostbeständigkeit²⁸²*Prüfziel:*

Frostbeständigkeit von Baustoffen

Beschreibung:

Es werden 15 Frost/Tauwechsel an einem wassergesättigten Prüfkörper simuliert. Das Maß für den Widerstand ist die Masse an abgesplittertem Material bezogen auf die ursprüngliche Trockenmasse des Prüfkörpers. Der Sättigungswert liefert einen Hinweis auf den Widerstand gegen Frost/Tau-Wechsel.

²⁸¹ <http://www.ki-smile.de/kismile/view68,5,256.html>, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

²⁸² Vgl. DÄUBER, F.: Aktueller Stand der Bauwerksdiagnostik in der Gebäudeerhaltung - Zerstörende Verfahren zu Laborprüfung mineralischer Baustoffe, S. 74.

5.2.4 Schadenslösung

Wie im Kapitel 2.5 Bauvolumen beim Bauen im Bestand im Vergleich mit dem Neubau gezeigt wurde, hat das Bauen im Bestand in der heutigen Zeit einen großen Stellenwert. Man kann aus Diagramm 11 erkennen, dass nur 1% der Wohnungsbauwerke in Deutschland aus dem Jahr 2001 und später stammen. Das heißt, um Schadenslösungen finden zu können, ist es notwendig, die Geschichte des Bestands zu kennen. Der Baubestand weist durch sein unterschiedliches Alter gewisse für die jeweilige Bauepoche typische Schäden auf. Es ist wichtig, den Bestand zu kennen und zu wissen, wo welche Probleme aus welcher Zeit massiert auftreten können.

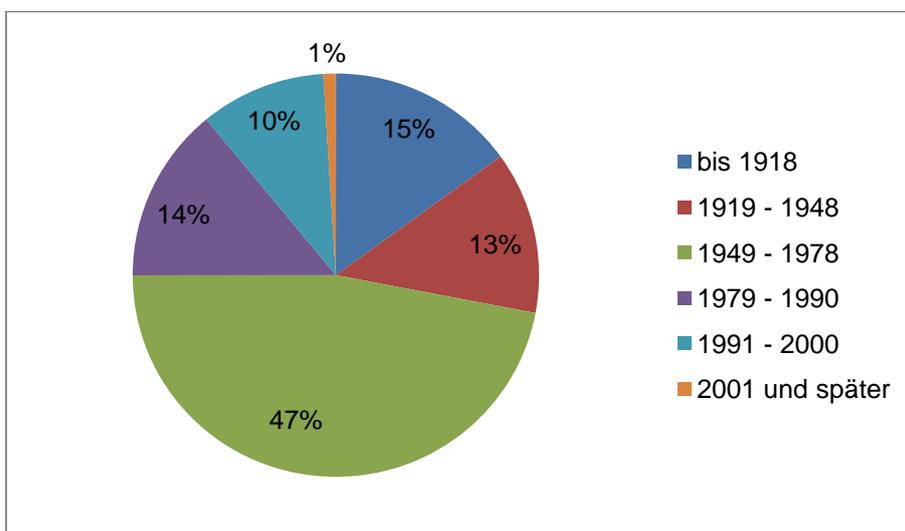


Diagramm 11 Baualtersklassen im Bereich des Wohnungsbaus in Deutschland²⁸³

Es folgt eine kurze Darstellung, wie sich die Gebäude seit der Gründerzeit entwickelt haben. Die wesentlichen Konstruktionsmerkmale sowie die typischen Schäden aus den jeweiligen Bauepochen müssen bekannt sein, um adäquate Schadenslösungen zu finden. Mögliche Schadenslösungsmaßnahmen werden mit Bezug auf die typischen Schäden dargestellt.

Gebäude der Gründerzeit

Das Ende des Deutsch-Französischen Krieges im Jahre 1870/71 läutete die Gründerzeit ein. Mit ihr kam es beim äußeren Erscheinungsbild der Gebäude zu einer Rückbesinnung auf Epochen vergangener Jahrhunderte, wie der Renaissance, der Gotik und des Barocks. Es traten Block-

²⁸³ SCHMITT, R.: Bauen im Bestand - Aspekte des Baubetriebs und der Schalungstechnik, in: Tiefbau 07/2007, S. 404.

strukturen auf, die sowohl geschlossen als auch offen ausgeführt wurden. Die Innenräume waren alle großzügig angelegt und zeichneten sich durch besondere Deckenhöhe und Stuckverzierungen an den Wänden aus. Im Gegensatz zu der rückseitigen Fassade, i.d.R. ungeschmücktes Sichtmauerwerk, wurde die straßenseitige Fassade reichlich verziert. Sowohl die wegen der vermehrten Landflucht errichteten Geschosswohnbauten als auch Einfamilienhäuser, die als Stadtvillen ausgeführt wurden, zählen zu typischen Gebäuden der Gründerzeit. Es entstanden vermehrt Arbeitersiedlungen, bedingt durch die verstärkte Industrialisierung am Ende des neunzehnten, Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts, welche heute oft Wohnbaugenossenschaften gehören. Abgelöst wurde die Gründerzeit dann durch unterschiedliche Bauepochen, deren Gebäude parallel errichtet wurden. Es handelt sich dabei um Art déco, Art nouveau sowie Jugendstil, was die Bestimmung des Errichtungszeitraums und der Stilelemente schwierig macht.²⁸⁴

Konstruktionsmerkmale

Die Außenwände bestehen aus meist einschaligem Mauerwerk aus Vollziegel oder Naturstein. Die verputzten und mit Stuck oder Mauerwerkselementen verzierten Wände haben eine Wandstärke von 25 cm bis 51 cm.

Die Dachdeckung erfolgte durch Tonziegel, regional bedingt wurden auch Schiefer oder Schindeln verwendet.

Als Fenster verwendete man Holzfenster, die einfach verglast wurden.

Decken wurden häufig als Holzbalkendecken mit Lehmschlag ausgeführt. Ortbetondecken waren seltener zu finden.²⁸⁵

Bauteile	Typische Schäden und Mängel	Maßnahmen
Außenwände	Feuchte Keller und Erdgeschosswände	Abdichtung gegen eindringende und aufsteigende Feuchte
	Vertikal und horizontal fehlende Feuchtigkeitssperren	
	Korrodierte Stahlträger	
	Putzschäden	

²⁸⁴ Vgl. FANSLAU-GÖRLITZ, D.; PFEIFFER, M.; SIMON, J.; WILEBRAND, Y.; ZEDLER, J.: Atlas Bauen im Bestand, S 17-19.

²⁸⁵ Vgl. BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JÖRCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, S. 21.

Bauteile	Typische Schäden und Mängel	Maßnahmen
Außenwände	Mangelnder Wärmeschutz	Verbesserung der Wärmedämmung
Innenwände	Geringe Wanddicken	Verbesserung des Schall-, Wärme- und Brandschutzes
	Mangelhafter Brand- und Schallschutz	
Dächer	Schädlingsbefall	Reparatur bzw. Erneuerung der Dacheindeckung
	Kaminköpfe undicht	
	Beschädigte Dachrinnen, Fallrohre und Dachanschlüsse	
	Unzureichender Wärme- und Feuchteschutz	Dämmmaßnahmen
Decken	Faulende Holzbalkenköpfe am Balkenaufleger	Reparatur bzw. Austausch geschädigter Deckenbalken, Schallschutzmaßnahmen
	Unterdimensionierte Holzbalken	
	Schädlingsbefall	
	Statisch unterdimensionierte Stahlträger	
	Korrosionsschäden	
	Abgelöster Deckenputz	
Fenster und Türen	Witterungsschäden	Reparatur bzw. Erneuerung der Fenster und Türen, insbesondere aus schall- und wärmeschutztechnischen Gründen
	Fäulnisschäden	
	Undichtheiten	
	Einfachverglasung mit ungenügendem Schall- und Wärmeschutz	
	Beschädigte Roll- und Klappläden	
	Schadhafte Beschläge und Schlösser	
	Verzogene Fenster und Türen	
Böden und Treppen	Beschädigte oder lose Geländer	Reparatur und Sicherung der Geländer
	Durchgetretene Holzdielen und Stufen	Aufarbeitung der Beläge
	Schädlingsbefall	
	Breite Fugen oder Risse im Holz	
	Risse in Fliesen und Platten	

Bauteile	Typische Schäden und Mängel	Maßnahmen
Sanitär	Unbrauchbare Wasser- und Abwasserleitungen	Reparatur und Vergrößerung der Leitungen und Bäder
	Unterdimensionierte, zugesetzte Leitungen	
	Defekte Sanitäreinrichtung	
Heizung	Einzelöfen	Erneuerung der gesamten Gebäudetechnik
	Versottete Kamine	
Elektrik	Unzureichende Installationen und Absicherungen	
	Unterdimensionierter Hausanschluss	

Tabelle 12 Typische Mängel und Schäden an Gebäuden der Gründerzeit²⁸⁶

Gebäude der 20er Jahre

Die Zeit nach dem Ersten Weltkrieg war geprägt durch Materialmangel und schlechte Materialqualität. Das ist auch der Grund dafür, dass die Gebäude aus dieser Zeit vor allem in den Bereichen des Schall- und Wärmeschutzes nicht den heutigen Anforderungen entsprechen.

Es wurde nicht mehr, wie in der Gründerzeit, viel Wert auf die äußere Gestaltung der Gebäude gelegt. So wurden die prachtvoll verzierten Fassaden mit Stuck- und Mauerwerksverzierungen vorwiegend von einfach verputzten Ziegelfassaden abgelöst.

Das Funktionale stand im Vordergrund. Vor allem wird dies ersichtlich bei der technischen Ausstattung, wie z.B. Warmwasserversorgung, Heizungen usw. und bei der Struktur der Grundrisse.²⁸⁷

Im Industriebau wurden nun klare, einfache Formen verwendet. Es war nun auch möglich, auf Änderungen im Produktionsablauf schneller zu reagieren.²⁸⁸

Es wurde mit neuen Konstruktionselementen experimentiert. Die Skelettbauweise und das Bauen mit neuen Materialien, wie z.B. Leichtbeton,

²⁸⁶ Vgl. BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JORCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, S. 21-22.

²⁸⁷ Vgl. FANSLAU-GÖRLITZ, D.; PFEIFFER, M.; SIMON, J.; WILEBRAND, Y.; ZEDLER, J.: Atlas Bauen im Bestand, S. 19.

²⁸⁸ Vgl. BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JORCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, S. 23.

wurden eingesetzt, um Wohngebäude einfach, schnell und kostengünstig zu errichten.²⁸⁹

Konstruktionsmerkmale

Die Außenwände wurden vorwiegend als Mauerwerk ausgeführt. Vor allem Voll- und Lochziegel wurden dabei verwendet. Andere Außenwände wurden aus Bims- und Bimshohlblocksteinen sowie Beton-, Betonhohlblock-, Betonschalungssteinen und Kalksandsteinen gefertigt. Die Fassaden wurden schlanker ausgeführt als in der Gründerzeit und bestanden aus Putz- und Ziegelornamenten.

Es wurden vorwiegend Steildächer aus Tonziegeln oder Betonschindeln, regional auch Schiefer und Schindeln, hergestellt. Die Dächer wurden ohne Wärmedämmung ausgeführt.

Die Fenster wurden einfach verglast. Im Gegensatz zur Gründerzeit wurden jedoch Kastenfenster und statisch aufwändige Konstruktionen, wie Eckfenster, verwendet, die mit Klappläden ausgestattet wurden.

Die Decken bestanden aus Holzbalken mit Sand-, Lehm- oder Schlackenfüllung, aber auch Massivdecken kamen zum Einsatz.²⁹⁰

Bauteile	Typische Schäden und Mängel	Maßnahmen
Außenwände	Feuchte Keller und Erdgeschosswände	Abdichtung gegen eindringende und aufsteigende Feuchte
	Vertikal und horizontal fehlende Feuchtigkeitssperren	
	Korrodierte Stahlträger	
	Putzschäden z.B. Risse, Abplatzungen und Hohlstellen	
	Aussandende Fugen bei Sichtmauerwerk	
	Mangelnder Wärmeschutz	Verbesserung der Wärmedämmung
Innenwände	Geringe Wanddicken	Verbesserung des Schall-, Wärme- und Brandschutzes
	Mangelhafter Brand- und Schallschutz	

²⁸⁹ Vgl. FANSLAU-GÖRLITZ, D.; PFEIFFER, M.; SIMON, J.; WILEBRAND, Y.; ZEDLER, J.: Atlas Bauen im Bestand, S. 19.

²⁹⁰ Vgl. FANSLAU-GÖRLITZ, D.; PFEIFFER, M.; SIMON, J.; WILEBRAND, Y.; ZEDLER, J.: Atlas Bauen im Bestand, S. 25.

Bauteile	Typische Schäden und Mängel	Maßnahmen
Dächer	Schädlingsbefall der Dachkonstruktion, Dachaufbauten, Dacheindeckung	Reparatur bzw. Erneuerung der Dacheindeckung
	Kaminköpfe undicht	
	Beschädigte Dachrinnen, Fallrohre und Dachanschlüsse	
	Unzureichender Wärme- und Feuchteschutz	Dämmmaßnahmen
Decken	Faulende Holzbalkenköpfe am Balkenaufleger	Reparatur bzw. Austausch geschädigter Deckenbalken, Schallschutzmaßnahmen
	Unterdimensionierte Holzbalken	
	Schädlingsbefall	
	Statisch unterdimensionierte Stahlträger	
	Korrosionsschäden	
	Abgelöster Deckenputz	
	Schadhafte Putzträger	
Fenster und Türen	Witterungsschäden	Reparatur bzw. Erneuerungen der Fenster und Türen, insbesondere aus schall- und wärmeschutztechnischen Gründen
	Fäulnissschäden	
	Undichtheiten	
	Einfachverglasung mit ungenügendem Schall- und Wärmeschutz	
	Beschädigte Roll- und Klappläden	
	Schadhafte Beschläge und Schlösser	
	Verzogene Fenster und Türen	
Böden und Treppen	Beschädigte oder lose Geländer	Reparatur und Sicherung der Geländer
	Durchgetretene Holzdielen und Stufen	Aufarbeitung der Beläge
	Schädlingsbefall	
	Breite Fugen oder Risse im Holz	
	Risse in Fliesen und Platten	
Sanitär	Unbrauchbare Wasser- und Abwasserleitungen	Reparatur und Vergrößerung der Leitungen und Bäder

Bauteile	Typische Schäden und Mängel	Maßnahmen
Sanitär	Unterdimensionierte, zugesetzte Leitungen	Reparatur und Vergrößerung der Leitungen und Bäder
	Defekte Sanitäreinrichtung	
Heizung	Einzelöfen	Erneuerung der gesamten Gebäudetechnik
	Versottete Kamine	
Elektrik	Unzureichende Installationen und Absicherungen	Erneuerung der gesamten Gebäudetechnik
	Unterdimensionierter Hausanschluss	

Tabelle 13 Typische Mängel und Schäden an Gebäuden aus den 20er Jahren²⁹¹

Gebäude aus der Zeit des Nationalsozialismus

Diese Zeit zeichnete sich vor allem durch den Einfluss des Gigantismus aus. Konstruktionselemente der Antike wurden übernommen. So entstanden in dieser Zeit prachtvolle Plätze, große Freitreppen, hohe, wuchtige Säulen, repräsentative Prachtstraßen und riesige Hallen.

Den Traditionalismus fand man im Siedlungs- und Wohnungsbau wieder. Man berücksichtigte regionale Einflüsse in der Gestaltung der Häuser. Deshalb sind auch viele Wohnbauten aus dieser Zeit giebelständig.

Man wollte einige Vorzeigestädte schaffen, wie Berlin, München, Linz etc., was aber durch den Einbruch des Zweiten Weltkrieges nur ansatzweise realisiert wurde. Der Wohnbau in den Städten blieb zum Großteil vom Nationalismus verschont.

Arbeitersiedlungen entstanden an wichtigen Industriestandorten. So entstand in dieser Zeit auch die Stadt Wolfsburg.²⁹²

Konstruktionsmerkmale

Die Außenwände wurden aus Mauerwerk aus Voll- und Lochziegeln hergestellt. Wie auch in den 20er Jahren kamen auch Kalksandsteine, Beton-, Betonschalungs- und Beton-Hohlblocksteine zum Einsatz. Die bevorzugten Fassaden waren Putz- und Klinkerfassaden.

²⁹¹ Vgl. BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JORCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, S. 23-24.

²⁹² Vgl. BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JORCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, S. 24.

Die Dachdeckung bestand aus Tonziegeln und Betonschindeln. Nur selten wurden regional noch Schiefer oder Schindeln als Deckung verwendet. Die Dächer wurden ohne Dämmung gebaut.

Als Fenster wurden einfach verglaste Holzfenster hergestellt.

Auch in dieser Zeit kam die Holzbalkendecke zum Einsatz. Massivdecken mit ausgemauerten Stahlträgern fanden als Kellerdecken Verwendung. Ortbeton wurde nur selten in Geschoßdecken verwendet. Als Fußbodenbelag nahm man Holzdielen. Linoleum fand man nur in Küchen. Nassräume wurden verfliesen.²⁹³

Bauteile	Typische Schäden und Mängel	Maßnahmen
Außenwände	Durchfeuchtung	Abdichtung gegen eindringende und aufsteigende Feuchte, Wärmedämmmaßnahmen
	Vertikal und horizontal fehlende Feuchtigkeitssperren	
	Korrodierte Stahlträger	
	Risse	
	Putzschäden wie hohl liegende Außenputze	
	Abplatzungen	
	Aussandende Fugen bei Sichtmauerwerk	
Innenwände	Mangelhafter Brand- und Schallschutz	Verbesserung des Schall-, Wärme- und Brandschutzes
Dächer	Schädlingsbefall	Reparatur bzw. Erneuerung der Dacheindeckung
	Kaminköpfe undicht	
	Dacheindeckungen	
	Dachaufbauten	
	Beschädigte Dachrinnen, Fallrohre und Dachanschlüsse	
	Mangelhafter Wärme- und Feuchteschutz	Dämmmaßnahmen

²⁹³ Vgl. BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JORCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, S. 24-25.

Bauteile	Typische Schäden und Mängel	Maßnahmen
Decken	Faulende Holzbalkenköpfe am Balkenaufleger	Reparatur von Deckenbalken, Schallschutzmaßnahmen
	Unterdimensionierte Holzbalken	
	Schädlingsbefall	
	Statisch unterdimensionierte Stahlträger	
	Korrosionsschäden	
	Abgelöster Deckenputz	
	Schadhafte Putzträger	
Fenster und Türen	Undichte, verzogene, verfaulte Fenster und Türen	Reparatur bzw. Erneuerungen der Fenster und Türen, insbesondere aus schall- und wärmeschutztechnischen Gründen
	Einfachverglasung mit ungenügendem Schall- und Wärmeschutz	
	Beschädigte Roll- und Klappläden	
	Schadhafte Beschläge und Schlösser	
Böden und Treppen	Beschädigte oder lose Geländer	Reparatur und Sicherung der Geländer
	Durchgetretene Holzdielen und Stufen	Aufarbeitung der Beläge
	Schädlingsbefall	
	Breite Fugen oder Risse im Holz	
	Risse in Fliesen und Platten	
Sanitär	Unbrauchbare Wasser- und Abwasserleitungen	Reparatur und Vergrößerung der Leitungen und Bäder
	Unterdimensionierte, zugesetzte Leitungen	
	Defekte Sanitäreinrichtung	
Heizung	Einzelöfen	Erneuerung der gesamten Gebäudetechnik
	Versottete Kamine	
Elektrik	Unbrauchbare Installationen und Absicherungen	

Bauteile	Typische Schäden und Mängel	Maßnahmen
Elektrik	Unterdimensionierter Hausanschluss	Erneuerung der gesamten Gebäudetechnik

Tabelle 14 Typische Mängel und Schäden an Gebäuden aus der Zeit des Nationalsozialismus²⁹⁴

Gebäude aus der Zeit der Nachkriegszeit bzw. des Wiederaufbaus

Vor allem eine kostengünstige Bauweise und minderwertige Materialien prägten das Erscheinungsbild der Gebäude. Geschosswohnbauten füllten die durch Kriegszerstörung entstandenen Lücken. Es war ein Neubeginn für die Architektur. Die Wohnungen hatten zwar einen sehr sparsamen Grundriss, jedoch verfügten sie meistens über ein eigenes Bad und einen kleinen Balkon.

Eine Innovation gab es 1952, als die DIN 4108 zum Wärmeschutz im Hochbau herauskam. Es wurde erstmals ein Mindestwärmedurchlasswiderstand definiert. Jedoch wurden wegen der herrschenden Materialknappheit viele Wohngebäude trotzdem mit sehr geringem Außenwandquerschnitt erstellt, welcher nicht die Mindestanforderung des Wärmeschutzes erfüllt.

Erst gegen Ende der 50er wurden die Grundrisse wieder vergrößert und neue Wohnungstypen wurden formuliert.²⁹⁵ Der Expressionismus hielt Einzug und mit ihm auch neue Materialien, wie z.B. Trockenbaumaterialien.²⁹⁶

Konstruktionsmerkmale

Mauerwerk aus Voll- oder Lochlochziegel gilt als typisches Konstruktionsmerkmal auch der Nachkriegszeit. Bims-, Beton-, Betonschalungs- und Betonhohlblocksteine wurden auch verwendet. Die typischen Wanddicken waren zwischen 24 cm und 30 cm. Es gab eine schlichte Putzfasade und nur selten Verblendmauerwerk.

Die Sparren der Dächer wurden oft sichtbar gelassen, oder man bekleidete sie mit Mineralwolle und verputzte sie dann. Eine weitere Möglichkeit waren Mineralwolle-Steppplatten unter der Dachlattung. Zur De-

²⁹⁴ Vgl. BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JORCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, S. 25.

²⁹⁵ Vgl. FANSLAU-GÖRLITZ, D.; PFEIFFER, M.; SIMON, J.; WILEBRAND, Y.; ZEDLER, J.: Atlas Bauen im Bestand, S. 19-20.

²⁹⁶ Vgl. BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JORCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, S. 25.

ckung wurden meistens Tonziegel, aber auch Betonschindeln verwendet.

Die einfach verglasten Holzfenster waren ein- bis zweiflügelig und hatten minimale Querschnitte. Es gab nur selten Verbundfenster und es wurden oft minderwertige, ungeeignete Holzarten zum Fensterbau verwendet.

Die Decken wurden als oberseitig mit Estrich aufgetragenen Ortbetondecken ausgeführt. Für Kellerdecken kamen auch Holzbalkendecken in Frage. In der Küche kam Linoleum und in den Nassräumen kamen Terrazzo oder Fliesen zum Einsatz. Die Gebäude hatten oft kleine Balkone, die aber über keine thermische Trennung verfügten.²⁹⁷

Bauteile	Typische Schäden und Mängel	Maßnahmen
Außenwände	Durchfeuchtung besonders bei Kellerwänden	Abdichtung gegen eindringende und aufsteigende Feuchte, Wärmedämmmaßnahmen
	Rissbildungen	
Innenwände	Geringe Wandstärken	Verbesserung des Schall-, Wärme- und Brandschutzes
	Putzschäden	
	Unzureichender Brand- und Schallschutz	
Dächer	Schädlingsbefall	Reparatur bzw. Erneuerung der Dacheindeckung, Wärmeschutzmaßnahmen
	Kamine beschädigt	
	Dacheindeckungen	
	Dachaufbauten	
	Schadhafte Regenrinne und Fallrohre	
	Fehlende Feuchteabdichtung	Dämmmaßnahmen
Decken	Gerissene Deckenputze	Schallschutzmaßnahmen
	Schädlingsbefall bei Holzkonstruktionen	
Fenster und Türen	Verzogene, verfaulte Fenster, Fensterbänke und Türen	Reparatur bzw. Erneuerung der Fenster und Türen, insbesondere aus schall- und wärmeschutztechnischen Gründen
	Einfachverglasung mit ungenügendem Schall- und Wärmeschutz	

²⁹⁷ Vgl. BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JORCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, S. 26.

Bauteile	Typische Schäden und Mängel	Maßnahmen
Fenster und Türen	Beschädigte Roll- und Klappläden	Reparatur bzw. Erneuerung der Fenster und Türen, insbesondere aus schall- und wärmeschutztechnischen Gründen
	Schadhafte Beschläge und Schlösser	
Böden und Treppen	Breite Fugenbildung	Reparatur und Sicherung der Geländer
	Angefaulte, durchgetretene Holzteile	Erneuerung ausgetretener Estriche
	Estrichschäden	
	Risse in Fliesen und Platten	
Sanitär	Verstopfte, zugesetzte Wasser- und Abwasserleitungen	Erneuerung der Heizanlagen, Erneuerung der Sanitäranlagen, Erneuerung Elektroinstallationen inkl. Hausanschluss
	Veraltete Sanitärausstattung	
Heizung	Einzelöfen	
	Versottete Kamine	
	Veraltete Wärmeerzeuger und Heizkörper	
	Mangelhafte Steuerung	
	Überdimensionierte Leitungen	
Elektrik	Erneuerungswürdige Elektroinstallation	
	Unterdimensionierter Hausanschluss	

Tabelle 15 Typische Mängel und Schäden an Gebäuden aus der Zeit der Nachkriegszeit bzw. des Wiederaufbaus²⁹⁸

Gebäude der 60er Jahre

Experimente mit neuen Baustoffen ermöglichten eine Beendigung der Materialknappheit. Mit den neuen Betonfertigteilelementen und neuen Konstruktionen, wie z.B. reinen Betonkonstruktionen, wurde nun gebaut. Die Architekten orientierten sich immer mehr an der Bauweise in Amerika.

²⁹⁸ Vgl. BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JORCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, S. 26-27.

Der Wohn- und der Schlafbereich in den Wohnhäusern wurden nun klar voneinander abgegrenzt.²⁹⁹

In den Städten fand man streng gerasterte Fassaden und Flachdächer, Ein- oder Mehrfamilienhäuser in Form von Reihenhäusern oder Wohnsiedlungen wurden am Stadtrand errichtet.³⁰⁰

Konstruktionsmerkmale

Die Gebäude wurden fast ausschließlich ohne konstruktiven Wärmeschutz und ohne thermische Trennung der Bauteile errichtet.

Für die Außenwand verwendete man Mauerwerk, das aus Lochziegeln, Betonsteinen oder Kalksteinen bestand und sehr geringe Wanddicken aufwies. Neu waren allerdings die Betonsandwichelemente mit Kerndämmung. Fassadenelemente kamen auch zum Einsatz.

Tonziegel und Betondachsteine waren auch in diesem Jahrzehnt ein sehr beliebtes Dachdeckungsmaterial. Probleme gab es beim Wärmeschutz. Steil- und Flachdächer wurden unzureichend oder gar nicht gedämmt.

Bei den Fenstern erfreuten sich großformatige Holz-, Kunststoff- oder Aluminiumfenster mit Einfach- bzw. Isolierverglasung großer Beliebtheit.

Als Decken wurden Betondecken gebaut. Auf ihnen wurde ein schwimmender Estrich errichtet. Balkone und Loggien verfügten über keine thermische Trennung.

Treppen wurden aus Beton errichtet.³⁰¹

Bauteile	Typische Schäden und Mängel	Maßnahmen
Außenwände	Unzureichende oder beschädigte Wärmedämmung	Allgemeine Verbesserung des Wärmeschutzes, Fassadensanierung, Betonsanierung, Sanierung der Flachdächer, zusätzliche Dämmung der Steildächer, Erneuerung bzw. Optimierung der gebäudetechnischen Anlagen
	Durchfeuchtete Kellerwände	
	Fensterbrüstungen mit Wärmebrücken	

²⁹⁹ Vgl. BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JORCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, S. 27.

³⁰⁰ Vgl. FANSLAU-GÖRLITZ, D.; PFEIFFER, M.; SIMON, J.; WILEBRAND, Y.; ZEDLER, J.: Atlas Bauen im Bestand, S. 20.

³⁰¹ Vgl. BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JORCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, S. 27.

Bauteile	Typische Schäden und Mängel	Maßnahmen
Innenwände	Geringe Wandstärken	Allgemeine Verbesserung des Wärmeschutzes, Fassadensanierung, Betonsanierung, Sanierung der Flachdächer, zusätzliche Dämmung der Steildächer, Erneuerung bzw. Optimierung der gebäudetechnischen Anlagen
	Mangelhafter Schallschutz	
Dächer	Unzureichende Dämmung der Steil und Flachdächer	
	Undichtheiten bei Flachdächern	
Decken und Treppen	Mangelhafte Trittschalldämmung	
Fenster und Türen	Mangelhafter Wärme- und Schallschutz	
	Verzogene Fensterrahmen	
	Ungedämmte Metallfenster ohne thermische Trennung	
	Reparaturbedürftige Türen	
Sanitär	Erneuerungsbedürftige, veraltete Sanitärausstattung	
Heizung	Überwiegend veraltete Zentralheizungen	
	Mangelhafte Steuerungsmöglichkeiten	
Elektrik	Erneuerungsbedürftige Gesamtanlage	

Tabelle 16 Typische Mängel und Schäden an Gebäuden der 60er Jahre³⁰²

Gebäude der 70er Jahre

Durch die Vorfertigung der Bauteile in Fabriken wurde das Bauen zunehmend industrialisiert. Baukosten sollten durch hohe Stückzahlen und verbesserte Effizienz bei und Vergrößerung der Produktivität gesenkt werden.

Durch bunte Farben sollte in den Großsiedlungen, die in dieser Zeit entstanden, Akzente gesetzt werden. Die Plattenbauten, die sich in der DDR großer Beliebtheit erfreuten, werden heute von der Bevölkerung vermehrt abgelehnt und sind nun häufig soziale Brennpunkte.³⁰³

³⁰² Vgl. BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JORCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, S. 27.

³⁰³ Vgl. BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JORCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, S. 27-28.

Wegen der Ölkrise im Jahr 1973 wurde die vorher noch ungedämmte Betongroßtafelbauweise nun gedämmt ausgeführt. Aus damaliger Sicht waren diese neu gedämmten Gebäude unter wärmetechnischen Gesichtspunkten vergleichsweise gut, sie sind jedoch aus heutiger Sicht unzureichend.³⁰⁴

Aus dieser Zeit stammen auch zahlreiche Universitäts- Schul- und Verwaltungsgebäude.³⁰⁵

Konstruktionsmerkmale

Industriell vorgefertigte Stahlbetonbauteile oder Mauerwerk aus Lochziegeln, Kalk- oder Betonsteinen mit Dicken von 30 bis 40 cm bildeten die Außenwand. Dennoch war sie schlecht gedämmt und verfügte über keinen guten Schallschutz. Die Fassaden wurden verputzt.

Flachdächer wurden vermehrt gebaut.

Die Isolierverglasung verdrängte die Einfachverglasung. Immer mehr Kunststofffenster wurden eingebaut, die Fensteröffnungen waren großformatig.

Schwimmende Estriche bildeten mit Betondecken die Geschosstrennung. In den Küchen verwendete man PVC-Beläge. Nassräume wurden verflieset.

Als Heizung verwendete man eine Zentralheizung.³⁰⁶

Bauteile	Typische Schäden und Mängel	Maßnahmen
Außenwände	Betonabplatzungen	Allgemeine Verbesserung des äußeren Erscheinungsbildes, Wärmedämmmaßnahmen, Verbesserung des Brandschutzes (Rettungswege, Aufzugsanlagen), Fassadensanierung, Betonsanierung, Fugensanierung, Sanierung der Flachdächer, Erneuerung bzw. Optimierung der gebäudetechnischen Anlagen, vor allem bei Hochhäusern
	Unterdimensionierte Wärmedämmung	
	Feuchteschäden	
Innenwände	Mangelhafter Schallschutz	
Dächer	Mangelhafte Wärmedämmung	
	Flachdächer mit undichten Anschlüssen	

³⁰⁴ Vgl. FANSLAU-GÖRLITZ, D.; PFEIFFER, M.; SIMON, J.; WILEBRAND, Y.; ZEDLER, J.: Atlas Bauen im Bestand, S. 20.

³⁰⁵ Vgl. BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JÖRCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, S. 27.

³⁰⁶ Vgl. BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JÖRCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, S. 28.

Bauteile	Typische Schäden und Mängel	Maßnahmen
Dächer	Reparaturbedürftigen Dachrinnen und Fallrohre	Allgemeine Verbesserung des äußeren Erscheinungsbildes, Wärmedämmmaßnahmen, Verbesserung des Brandschutzes (Rettungswege, Aufzugsanlagen), Fassadensanierung, Betonsanierung, Fugensanierung, Sanierung der Flachdächer, Erneuerung bzw. Optimierung der gebäudetechnischen Anlagen, vor allem bei Hochhäusern
Decken	Wärmebrücken bei auskragenden Teilen	
Fenster und Türen	Ungedämmte Metallfenster	
	Verzogene Fensterflügel	
	Unzureichender Wärmeschutz	
Böden und Treppen	Erneuerungswürdige Kunststoff und Textilbeläge	
Heizung	Ungenügende Steuerungseinrichtungen	
	Veraltete Wärmeerzeuger	

Tabelle 17 Typische Mängel und Schäden an Gebäuden der 70er Jahre³⁰⁷

Gebäude der 80er und 90er Jahre

Diese Jahre waren in Deutschland vor allem geprägt durch die Wärmeschutzverordnungen. 1977 wurde erstmals eine Verordnung erlassen, die den Wärmeverlust auf 200 kWh/(m²a) beschränkte. Schon 1982 reduzierte eine Novelle den Heizwärmebedarf auf 150 kWh/(m²a) und 1995 auf 100 kWh/(m²a). Aber nicht nur die Erschöpflichkeit des Öls, sondern auch die negativen Eigenschaften der CO₂ Emissionen wurden erkannt.

Es war die Zeit, als ökologisches und energetisches Denken bei Wohnbauten einsetzte. In den Verwaltungs- und Gewerbe- und in öffentlichen Gebäuden wurde vermehrt auf Glas als Baustoff zurückgegriffen, um Transparenz und Leichtigkeit hervorzuheben.³⁰⁸

Konstruktionsmerkmale

Durch die Wärmeschutzverordnungen wurden die Querschnitte der Außenbauteile vergrößert. Jedoch gab es durch die Glas- und Leichtbauweise wieder neue architektonische Elemente.³⁰⁹

³⁰⁷ Vgl. BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JORCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, S. 28.

³⁰⁸ Vgl. BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JORCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, S. 28-29.

³⁰⁹ Vgl. BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JORCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, S. 29.

Außenwände wurden ein- bzw. zweischalig errichtet, und man verwendete dabei verbesserte Materialien. Das Wärmedämm-Verbundsystem kam zur Anwendung. Es gab hinterlüftete Fassaden und bei Treppenaufgängen baute man oft mit Glasbausteinen

Anfangs baute man mehr Flachdächer, jedoch fing man bald wieder an Steildächer einzusetzen. Die Wärmedämmung wurde verbessert und die Dächer stellte man luft- und winddicht her.

Die Aluminium- und Kunststofffenster wiesen eine Isolierverglasung auf.

Die Decken errichtete man aus Stahlbeton.³¹⁰

Gebäude ab dem Jahr 2000

Die steigenden Anforderungen, speziell an den Wärmeschutz, sind die Hauptthemen, mit denen sich das Bauen ab 2000 beschäftigt. Niedrigenergiehäuser, Passivhäuser und Nullenergiehäuser sind Bauweisen, die speziell bei Einfamilien-, Doppel- und Reihenhäusern verwendet werden. Das äußere Erscheinungsbild der Gebäude blieb überwiegend gleich.

Der Energieausweis wurde in Deutschland mit der EnEV 2007 verbindlich für Verkauf oder Neuvermietung von Wohnbauten im Bestand eingeführt.³¹¹

Bei den repräsentativen Gebäuden blieb überwiegend Glas- und Leichtbau die bevorzugte Bauweise. Jedoch wurde die veraltete Einfachverglasung durch die wärmetechnisch bessere Doppelverglasung ersetzt.³¹²

³¹⁰ Vgl. FANSLAU-GÖRLITZ, D.; PFEIFFER, M.; SIMON, J.; WILEBRAND, Y.; ZEDLER, J.: Atlas Bauen im Bestand, S. 27.

³¹¹ Vgl. FANSLAU-GÖRLITZ, D.; PFEIFFER, M.; SIMON, J.; WILEBRAND, Y.; ZEDLER, J.: Atlas Bauen im Bestand, S. 23.

³¹² Vgl. BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JORCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, S. 29.

Zusammenfassung der typischen Mängel und Schäden an Gebäuden aus den dargestellten Bauepochen						
	Gründerzeit	20er Jahre	Einfluss des Nationalsozialismus	Die Nachkriegszeit, der Wiederaufbau	60er Jahre	70er Jahre
Außenwände	Feuchte Keller und Erdgeschosswände	Feuchte Keller und Erdgeschosswände	Durchfeuchtung	Durchfeuchtung besonders bei Kellerwänden	Unzureichende oder beschädigte Wärmedämmung	Betonabplatzungen
	Vertikal und horizontal fehlende Feuchtigkeitssperren	Vertikal und horizontal fehlende Feuchtigkeitssperren	Vertikal und horizontal fehlende Feuchtigkeitssperren	Rissbildungen	Durchfeuchtete Kellerwände	Unterdimensionierte Wärmedämmung
	Korrodierte Stahlträger	Korrodierte Stahlträger	Korrodierte Stahlträger		Fensterbrüstungen mit Wärmebrücken	Feuchteschäden
	Putzschäden	Putzschäden z.B. Risse, Abplatzungen und Hohlstellen	Risse			
	Mangelnder Wärmeschutz	Aussandende Fugen bei Sichtmauerwerk	Putzschäden wie hohl liegende Außenputze			
		Mangelnder Wärmeschutz	Abplatzungen			
		Aussandende Fugen bei Sichtmauerwerk				
Innenwände	Geringe Wanddicken	Geringe Wanddicken	Mangelhafter Brand- und Schallschutz	Geringe Wandstärken	Geringe Wandstärken	Mangelhafter Schallschutz
	Mangelhafter Brand- und Schallschutz	Mangelhafter Brand- und Schallschutz		Putzschäden	Mangelhafter Schallschutz	
				Unzureichender Brand- und Schallschutz		
Dächer	Schädlingsbefall	Schädlingsbefall der Dachkonstruktion, Dachaufbauten, Dacheindeckung	Schädlingsbefall	Schädlingsbefall	Unzureichende Dämmung der Steil- und Flachdächer	Mangelhafte Wärmedämmung
	Kaminköpfe undicht	Kaminköpfe undicht	Kaminköpfe undicht	Kamine beschädigt	Undichtheiten bei Flachdächern	Flachdächer mit undichten Anschlüssen
	Beschädigte Dachrinnen, Fallrohre und Dachanschlüsse	Beschädigte Dachrinnen, Fallrohre und Dachanschlüsse	Dacheindeckungen	Dacheindeckungen		Reparaturbedürftigen Dachrinnen und Fallrohre
	Unzureichender Wärme- und Feuchteschutz	Unzureichender Wärme- und Feuchteschutz	Dachaufbauten	Dachaufbauten		
			Beschädigte Dachrinnen, Fallrohre und Dachanschlüsse	Schadhafte Regenrinne und Fallrohre		
		mangelhafter Wärme- und Feuchteschutz	Fehlende Feuchteabdichtung			
Decken	Faulende Holzbalkenköpfe am Balkenaufleger	Faulende Holzbalkenköpfe am Balkenaufleger	Faulende Holzbalkenköpfe am Balkenaufleger	Gerissene Deckenputze	Mangelhafte Trittschalldämmung	Wärmebrücken bei auskragenden Teilen
	Unterdimensionierte Holzbalken	Unterdimensionierte Holzbalken	Unterdimensionierte Holzbalken	Schädlingsbefall bei Holzkonstruktionen		
	Schädlingsbefall	Schädlingsbefall	Schädlingsbefall			
	Statisch unterdimensionierte Stahlträger	Statisch unterdimensionierte Stahlträger	Statisch unterdimensionierte Stahlträger			
	Korrosionsschäden	Korrosionsschäden	Korrosionsschäden			
	Abgelöster Deckenputz	Abgelöster Deckenputz	Abgelöster Deckenputz			
	Schadhafte Putzträger	Schadhafte Putzträger				
Fenster und Türen	Witterungsschäden	Witterungsschäden	Undichte, verzogene, verfaulte Fenster und Türen	Verzogene, verfaulte Fenster, Fensterbänke und Türen	Mangelhafter Wärme- und Schallschutz	Ungedämmte Metallfenster
	Fäulnissschäden	Fäulnissschäden	Einfachverglasung mit ungenügendem Schall- und Wärmeschutz	Einfachverglasung mit ungenügendem Schall- und Wärmeschutz	Verzogene Fensterrahmen	Verzogene Fensterflügel
	Undichtheiten	Undichtheiten	Beschädigte Roll- und Klappläden	Beschädigte Roll- und Klappläden	Ungedämmte Metallfenster ohne thermische Trennung	Unzureichender Wärmeschutz
	Einfachverglasung mit ungenügendem Schall- und Wärmeschutz	Einfachverglasung mit ungenügendem Schall- und Wärmeschutz	Schadhafte Beschläge und Schlösser	Schadhafte Beschläge und Schlösser	Reparaturbedürftige Türen	
	Beschädigte Roll- und Klappläden	Beschädigte Roll- und Klappläden				
	Schadhafte Beschläge und Schlösser	Schadhafte Beschläge und Schlösser				
	Verzogene Fenster und Türen	Verzogene Fenster und Türen				
Böden und Treppen	Beschädigte oder lose Geländer	Beschädigte oder lose Geländer	Beschädigte oder lose Geländer	Breite Fugenbildung	Mangelhafte Trittschalldämmung	Erneuerungswürdige Kunststoff und Textilbeläge
	Durchgetretene Holzdielen und Stufen	Durchgetretene Holzdielen und Stufen	Durchgetretene Holzdielen und Stufen	Angefaltete, durchgetretene Holzteile		
	Schädlingsbefall	Schädlingsbefall	Schädlingsbefall	Estrichschäden		
	Breite Fugen oder Risse im Holz	Breite Fugen oder Risse im Holz	Breite Fugen oder Risse im Holz	Risse in Fliesen und Platten		
	Risse in Fliesen und Platten	Risse in Fliesen und Platten	Risse in Fliesen und Platten			
Sanitär	Unbrauchbare Wasser- und Abwasserleitungen	Unbrauchbare Wasser- und Abwasserleitungen	Unbrauchbare Wasser- und Abwasserleitungen	Verstopfte, zugesetzte Wasser- und Abwasserleitungen	Erneuerungsbedürftige, veraltete Sanitärausstattung	
	Unterdimensionierte, zugesetzte Leitungen	Unterdimensionierte, zugesetzte Leitungen	Unterdimensionierte, zugesetzte Leitungen	Veraltete Sanitärausstattung		
	Defekte Sanitäreinrichtung	Defekte Sanitäreinrichtung	Defekte Sanitäreinrichtung			
Heizung	Einzelöfen	Einzelöfen	Einzelöfen	Einzelöfen	Überwiegend veraltete Zentralheizungen	Ungenügende Steuerungseinrichtungen
	Versottete Kamine	Versottete Kamine	Versottete Kamine	Versottete Kamine	Mangelhafte Steuerungsmöglichkeiten	Veraltete Wärmeerzeuger
				Veraltete Wärmeerzeuger und Heizkörper		
				Mangelhafte Steuerung		
			Überdimensionierte Leitungen			
Elektrik	Unzureichende Installationen und Absicherungen	Unzureichende Installationen und Absicherungen	Unbrauchbare Installationen und Absicherungen	Erneuerungswürdige Elektroinstallation	Erneuerungsbedürftige Gesamtanlage	
	Unterdimensionierter Hausanschluss	Unterdimensionierter Hausanschluss	Unterdimensionierter Hausanschluss	Unterdimensionierter Hausanschluss		

Tabelle 18 Zusammenfassung der typischen Mängel und Schäden aller Bauepochen³¹³

³¹³ Vgl. BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JORCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, S. 21-28.

5.2.5 Entsorgungskonzept

Schon in dieser Phase ist ein grobes Entsorgungskonzept notwendig, um keine Probleme mit der Entsorgung in einer späteren Phase des Projekts zu bekommen.³¹⁴ Je nach zu bewältigender Aufgabe kommen unterschiedliche Abbruchtechnologien in Frage, die nun einzeln kurz vorgestellt werden.³¹⁵

Abtragen

Das Abtragen ist ein schichtweiser Abbruch. Dieses Verfahren kann händisch, aber auch maschinell ausgeführt werden. Während händische Verfahren, wie z.B. mit Hammer, Meißel, Säge oder Brechstange, sehr lohnintensiv sind und eine sehr hohe physische und psychische Anforderung an die Arbeiter stellen, haben maschinelle Verfahren, wie z.B. mit einem Hydraulikbagger mit aufgesetzten Abbruchhämmern, aufgrund ihres hohen Anpressdrucks und der weit höheren Schlagkraft einen sehr hohen Wirkungsgrad. Dennoch finden händische Verfahren des Abgreifens speziell beim Bauen im Bestand immer wieder Anwendung, da oft der umgebende Verkehr oder die Nutzung angrenzender Gebäude nicht eingeschränkt werden dürfen.³¹⁶

Abgreifen

Ein sehr gut einsetzbares Verfahren beim Bauen im Bestand ist das Abtragen mittels Seil- oder Hydraulikbagger, wobei der Hydraulikbagger beweglicher ist, aber der Seilbagger die größere Reichweite aufweist. Ein Greifer erfasst die Bauteile, reißt sie hoch und greift sie ab. Es ist möglich, einzelne Teile des Bauwerks abzutragen ohne die restliche Bausubstanz zu beschädigen. Man kann das Abbruchmaterial direkt zu Transportfahrzeugen bringen, sodass keine Schutthaufen auf der Baustelle entstehen. Es können jedoch nur Mauerwerk und unbewehrter Beton bis 20 cm abgetragen werden. Bei stark bewehrten Massivbauteilen stößt das Verfahren an seine Grenzen.³¹⁷

³¹⁴ Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D.: Planen und Bauen im Bestand, S. 23.

³¹⁵ Vgl. MAYDL, P.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Baustofflehre VA – Vorlesung, S. 117.

³¹⁶ Vgl. MAYDL, P.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Baustofflehre VA – Vorlesung, S. 118-119.

³¹⁷ Vgl. MAYDL, P.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Baustofflehre VA – Vorlesung, S. 119.

Sägen

Mit Hilfe von Kreis- Stich- und Seilsägen, die mit Diamantschneideblättern bestückt sind, ist es möglich, Beton- und Stahlbetonbauteile mit einem sauberen Schnitt zu trennen. Dabei muss das Sägeblatt mit einer Kühlflüssigkeit ständig gekühlt werden. Dieses Verfahren zeichnet sich vor allem durch seine hohe Mobilität, die Erschütterungsfreiheit, die Möglichkeit unter engen Platzverhältnissen zu arbeiten und die Möglichkeit maßgerechte und glatte Schnitte herzustellen, ohne dabei das angrenzende Baugefüge zu stören. Nachteile sind jedoch die hohe Lärmbelastung, der große Sägeblattverschleiß und die geringen Schnittgeschwindigkeiten.³¹⁸

Bohren

Beim Bauen im Bestand kommt das Bohren besonders beim Bohren von Aussparungslöchern zum Einsatz. Man unterscheidet zwischen zwei Varianten. Mit dem Vollbohrer kann man in schwach- bis mittelstark bewehrtem Beton ohne Probleme Löcher herstellen. Da eine sehr große Mobilität gefordert ist, wird oft mit handgeführten Bohrgeräten gearbeitet. Nur bei großer Bohrlochanzahl und guter Zufahrtsmöglichkeit verwendet man Bohrer mit einem Raupenfahrwerk. Sollte der Beton jedoch zu stark bewehrt sein, muss man Kernbohrer benutzen. Sie besitzen an ihren Schneidlippen Industriediamanten und haben deshalb kein Problem Bewehrungen zu durchbohren.³¹⁹

Thermische Verfahren

Bei diesen Verfahren werden mit Hilfe der Einwirkung durch Wärme Bauteile getrennt. Die häufigsten Verfahren sind dabei das Bohren und Trennen mit Sauerstoffkernlanzen, das Trennen mit Pulverschneidbrennern, das Schneiden mit Plasmapbrennern und die Schmelztechnik mit Thermit. Bei der Sauerstoffkernlanze werden durch Zugabe von Sauerstoff die Enden von Eisen- und Aluminiumdrähten abgebrannt. Dabei entstehen Temperaturen von 2200 °C bis 2700 °C. Es entsteht eine Bohrung im Bauteil mit einem Durchmesser von 15 mm bis 50 mm. Durch die Aneinanderreihung der Bohrlöcher entsteht ein Trennschnitt. Das Verfahren ist erschütterungsfrei, lärmarm und benötigt nur wenig Platz, jedoch ist es recht teuer. Man kann damit Bauteildicken von bis zu 1,2 m schneiden. Beim Pulverschneidbrennen wird der Baustoff durch die Brenngas-Sauerstoff-Flamme, die bis zu 4500 °C hat und das verbrannte Alumini-

³¹⁸ Vgl. MAYDL, P.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Baustofflehre VA – Vorlesung, S. 125.

³¹⁹ Vgl. MAYDL, P.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Baustofflehre VA – Vorlesung, S. 125.

um-Eisen-Pulvergemisch geschmolzen. Dieses Verfahren weist einen höheren Schallpegel auf als das Verfahren mit der Sauerstoffkernlanze. Wirtschaftlich lassen sich damit Bauteildicken von 0,2 m bis 0,6 m bearbeiten. Plasmabrenner haben eine sehr hohe Temperatur von 8000 °C bis 12000 °C und werden nur für Spezialzwecke eingesetzt. Das Schmelzen mit Thermit findet hauptsächlich bei Stahlkonstruktionen statt und aufgrund seiner hohen Kosten nur dort, wo eine Sprengung nicht möglich ist.³²⁰

Flüssigkeitsstrahler

Da dieses Verfahren sich ohne große Sicherheitsmaßnahmen durchführen lässt, erschütterungsfrei ist und keine Staub- und Rauchentwicklung hat, kommt es immer öfter zum Trennen von Beton zur Anwendung. Die Oberfläche des Bauteils wird mit Quarz- oder Stahlsand beschossen und so ein sauberer Trennschnitt erzeugt.³²¹

Warum Baustoffrecycling?

Das größte Abfallpotential in Österreich geht von der Bauwirtschaft aus es sind Baurestmassen und Bodenaushub. Überwiegend werden zum Bau mineralische Baustoffe eingesetzt, die jedoch nicht zu den erneuerbaren Rohstoffen zählen. Sie sind aber recyclebar und tragen so zur Ressourcenschonung bei. Das Ziel des Recyclings ist die Reduktion des Primärrohstoffverbrauchs und dadurch auch eine Verringerung der Abfallmenge. Das wird durch das Fokussieren auf die Wiederverwendbarkeit der Materialien erreicht.³²²

³²⁰ Vgl. MAYDL, P.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Baustofflehre VA – Vorlesung, S. 125-126.

³²¹ Vgl. MAYDL, P.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Baustofflehre VA – Vorlesung, S. 126.

³²² Vgl. MAYDL, P.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Baustofflehre VA – Vorlesung, S. 108.

5.3 Analyse des Umfelds

Um alle Einflüsse zu erfassen, ist es notwendig schon in der Leistungsphase 1 das Umfeld zu analysieren. Dabei ist es wichtig, den Standort, den Markt und die Grundstücksdaten zu betrachten, um die Risiken so gering wie möglich zu halten.

5.3.1 Standortanalyse

Eine entscheidende Größe beim Erwerb eines Bestandsobjekts ist der Standort. Je nach Projektidee ist nicht jeder Standort gleich zu bewerten. Will man den Bestand als Wohnung nutzen, wird man sich nach einer ruhigeren Lage umschauen. Wird er hingegen gewerblich genutzt, könnte eine gute Verkehrsanbindung große Bedeutung haben. Mit einer Standortanalyse erhält man, bezogen auf die Projektidee, alle Vor- und Nachteile des Standortes. Es werden also alle relevanten Standortfaktoren untersucht. Dabei unterscheidet man zwischen harten und weichen Standortfaktoren.

Unter weichen Standortfaktoren versteht man Faktoren, die sich nur bedingt oder überhaupt nicht durch Kenngrößen ausdrücken lassen. Als personenbezogene Faktoren kann man Kultur- und Freizeitangebote oder die Verknüpfung mit Bildungseinrichtungen nennen. Unternehmensbezogene Einflussfaktoren sind z.B. Image der Region, Nachbarschaftssituation oder die lokale Politik.

Harte Standortfaktoren lassen sich, im Unterschied zu den weichen, durch Zahlen- bzw. Kennwerte vergleichen. Solche Kennwerte sind z.B. Kosten für Grundstück- und Erschließung, Kosten für Gebäudeerstellung, Um- und Zubau, Kosten für Instandsetzung oder Modernisierung aber auch Nähe zu Rohstoffen oder Beschränkungen des Umweltschutzes.

Bei der Durchführung einer Standortanalyse sollte man wieder systematisch vorgehen. Dabei kann eine Nutzwertanalyse helfen. Bei ihr werden für die einzelnen Faktoren Punkte vergeben und die Relevanz der Faktoren wird über eine Gewichtung berücksichtigt. Solche Nutzwertanalysen stellen eine große Entscheidungshilfe da. Es ist auch möglich eine Untergrenze festzulegen, unter welcher Standorte schon im Vorfeld ausgeschlossen werden können.³²³

³²³ Vgl. BIELEFELD, B.; WIRTHS, M.: Entwicklung und Durchführung von Bauprojekten im Bestand, S. 13-14.

Nr.	Standortfaktor	Gewichtung	Punkte Standort 1	Punkte Standort 2	Gesamtpunkte Standort 1	Gesamtpunkte Standort 2
1	Kundennähe	10	6	5	60	50
2	Verkehrsanbindung	7	3	7	21	49
3	Image des Gebiets	3	5	5	15	15
...
11	Lokale Politik	2	7	5	14	10
12	Konkurrenzdichte	6	10	6	60	36
	Summe				355	425

Tabelle 19 Beispiel für die Nutzwertanalyse eines Unternehmens³²⁴

5.3.2 Marktanalyse

„Bei der Marktanalyse werden Informationen über die für eine Unternehmung relevanten Märkte gesammelt, um auf dieser Basis strategische und operative Maßnahmen ergreifen und Entscheidungen fällen zu können.“³²⁵

Eine Marktanalyse ist immer sehr an den Standort des Bestands gebunden. Die drei Eigenschaften Standortgebundenheit, lange Produktionsdauer und hohe Kapitalbindung machen eine Immobilie immer zu einem besonderen Wirtschaftsgut. Eine genaue Marktanalyse hilft daher das mit dem Erwerb eines Bestandsobjekts verbundene Risiko zu minimieren.

Eine Marktanalyse erfolgt mittels Datenerhebung. Man unterscheidet zwischen Sekundär- und Primärerhebung. Eine Sekundärerhebung wertet bereits bestehendes Datenmaterial aus. Dieses Datenmaterial kann auch aus einem ursprünglich anderen Grund erarbeitet worden sein. Dadurch wird viel Zeit und Geld gespart. Erhebungsquellen können aus unternehmensinternen Informationen oder aus unternehmensexternen Informationen stammen. Interne Informationen liegen vor, falls man schon ein Projekt im Gebiet verwirklicht hat. Externe Informationen sind Informationen, die aus z.B. Veröffentlichungen von Forschungseinrichtungen, Fachliteratur, amtlichen Statistiken oder Forschungsergebnissen gewonnen werden. Doch liegen unzureichend Daten vor bzw. sind die Daten schon zu alt, als dass sie aussagekräftig wären, muss eine Pri-

³²⁴ Vgl. BIELEFELD, B.; WIRTHS, M.: Entwicklung und Durchführung von Bauprojekten im Bestand, S. 15.

³²⁵ BIELEFELD, B.; WIRTHS, M.: Entwicklung und Durchführung von Bauprojekten im Bestand, S. 15.

märerhebung stattfinden. Primärerhebungen erfolgen empirisch und werden über eine ausgewählte Zielgruppe gewonnen. Jedoch kann eine Primärerhebung sehr zeitintensiv und daher auch kostenintensiv sein. Man erhält die Informationen aus Befragungen oder aus Beobachtungen. Befragungen können schriftlich, mündlich oder telefonisch erfolgen. Sinnvoll ist es, Expertenmeinungen mit einzubeziehen. Auch aus Beobachtungen kann man interessante Erkenntnisse gewinnen. So lässt sich, z.B. bei einem geplanten Restaurant, durch eine Analyse der Passantenfrequenz vor dem Bestandsobjekt gut schlussfolgern, wie hoch die künftige Kundenfrequenz sein wird.

Als Erhebungsverfahren kommen eine Vollerhebung oder eine Teilerhebung in Betracht. Im Gegensatz zu Vollerhebung wird bei der Teilerhebung nur ein Teil der Gesamtheit der Zielgruppe analysiert. In den meisten Fällen ist es sinnvoll, nur eine Teilerhebung durchzuführen, da die Zielgruppe einfach zu groß ist. Es kann aber zum Problem werden eine Teilgesamtheit zu finden, die repräsentativ für die gesamte Zielgruppe steht.

Bei der Datenauswertung werden die gewonnenen Informationen aufgearbeitet, verarbeitet und interpretiert. Eine statistische Erfassung der Daten ist dabei wichtig. Die Informationen können alle gleich gewertet oder wieder nach ihrer Relevanz für das Untersuchungsziel gewichtet werden. Als Ergebnis der Auswertung muss am Ende die Entscheidung stehen können, ob die Projektidee weiter verfolgt wird oder nicht.³²⁶

5.3.3 Prüfung der Grundstücksdaten

Es ist nun zu prüfen ob die Projektidee mit den gegebenen Grundstücksbedingungen, also dem Bestand, realisierbar ist. Gleichzeitig muss die Projektidee qualitativ und quantitativ präzisiert werden. Unter den qualitativen Aspekten versteht man die Festlegung einer Gebäudestruktur, die Schätzung der Raumgrößen, das Aufstellen eines Raumprogramms, aber auch das Schätzen des benötigten Ausstattungsniveaus. Unter die quantitativen Aspekte fällt die überschlagsmäßige Flächenberechnung.³²⁷

Ein weiterer wichtiger Punkt ist das Prüfen des Erschließungsgrades. Das gilt sowohl für die äußere, also die Erschließung bis zu Grundstücksgrenze, als auch für die innere Erschließung. Alle öffentlichen nichtleitungsgebundenen Erschließungen, wie Straßen, Plätze, Lärmschutzwand und leitungsgebundene Erschließungen, wie Wasser, Abwasser, Strom oder Gas bilden die äußeren Erschließungen. Innere Er-

³²⁶ Vgl. BRAUER, K.: Grundlagen der Immobilienwirtschaft, S. 502-510.

³²⁷ Vgl. BRAUER, K.: Grundlagen der Immobilienwirtschaft, S. 510-511.

schließungen sind alle nichtleitungsgebundenen und leitungsgebundenen Erschließungen, wie z.B. Zuwege auf dem Grundstück, Versorgungsleitungen und Anschlüsse für Versorgungsmedien. Unvollständige Erschließung des Bestands kann zu hohen zusätzlichen Kosten führen und muss in der Kalkulation berücksichtigt werden.³²⁸

Anschließend sollte noch geprüft werden, ob noch eingetragene Belastungen im Grundbuch und im Belastungsverzeichnis vorhanden sind. Falls Belastungen übersehen werden, kann das nicht nur zu Folgekosten führen, es kann auch die gesamte Umsetzung der Projektidee gefährden.³²⁹

Die Führung des Grundbuchs obliegt in Österreich dem Bezirksgericht, in dessen Zuständigkeitsbereich sich das Grundstück befindet. Ein Grundbuch besteht aus drei Teilen:

- Hauptbuch

Das Hauptbuch beinhaltet die Grundbucheinlagen und ist somit der Hauptteil des Grundbuchs.
- Verzeichnis der gelöschten und gegenstandslosen Eintragungen

Gegenstandslose oder gelöschte Eintragungen werden aus dem Hauptbuch in dieses Verzeichnis übertragen.
- Urkundensammlung

Die Urkundensammlung beinhaltet all jene Urkunden, die mit einer Eintragung ins Grundbuch verknüpft sind, wie den Kaufvertrag.

Zusätzlich wird das Hauptbuch in Gutbestandsblatt (A-Blatt), in dem u.a. die Einlagezahl, Grundstücksnummer und Katastralgemeinde zu finden sind, das Eigentumsblatt (B-Blatt) und das Lastenblatt (C-Blatt) unterteilt. Für das Bauen im Bestand ist das Lastenblatt von sehr großer Bedeutung. Mögliche Belastungen sind u.a. Hypotheken und Dienstbarkeiten. Zum Beispiel kann ein Umbau eines bestehenden Gebäudes dadurch gefährdet werden, dass durch ein eingetragenes Servitutrecht des Nachbarn die Fläche, auf der man bauen will, freigehalten werden muss.³³⁰

³²⁸ Vgl. BRAUER, K.: Grundlagen der Immobilienwirtschaft, S. 512-513.

³²⁹ Vgl. BRAUER, K.: Grundlagen der Immobilienwirtschaft, S. 513-514.

³³⁰ Vgl. ACHAMMER, C.; STÖCHER, H.: Bauen in Österreich - Handbuch für Architekten und Ingenieure, S. 98-99.

5.4 Aufstellung des Kostenziels und des Kostenrahmens

Nachstehend wird die Aufstellung des Kostenziels und des Kostenrahmens besprochen. Dabei wird speziell auf die Einflüsse des Bauens im Bestand auf diese Phasen der Kostenplanung eingegangen.

5.4.1 Kostenziel

Das Kostenziel wird auf Grundlage von Qualitätsziel, Quantitätsziel, Terminziel und Ressourcenziel individuell vom Bauherrn vorgegeben. Es gibt keine vorgegebene Gliederung.³³¹ In der DIN 276 wird das Kostenziel als „Obergrenze oder Zielgröße für die Planung“³³² und als Kostenvorgabe bezeichnet. Das Kostenziel ist vom Bauherrn vorzugeben.³³³

5.4.2 Kostenrahmen

Laut DIN 276-1 ist der Kostenrahmen „die Ermittlung der Kosten auf der Grundlage der Bedarfsplanung.“³³⁴ Das bedeutet, es muss bereits ein Raum- und Funktionsprogramm mit festgelegten Flächen vorhanden sein. In dieser Phase ist es möglich, frühzeitig die Machbarkeit zu erkennen, indem man den erstellten Kostenrahmen mit den Vorgaben des Bauherrn vergleicht. Diese Überlegung mindert das Investitionsrisiko und bietet Möglichkeiten zu Alternativüberlegungen für den Planer.³³⁵ Der Kostenrahmen umfasst bei der Baugliederung die erste Ebene.³³⁶

Einflüsse Bauen im Bestand

Beim Bauen im Bestand ist die Kostenermittlung in die Bereiche Abbruch-, Instandsetzungs- und Neubaumaßnahmen zu unterteilen, unter Berücksichtigung und Darstellung des Werts von Eigenleistungen und wiederverwendbaren Teilen.³³⁷

Kostenermittlung für Abbrucharbeiten

Die Ermittlung dieser Kosten ist generell sehr schwierig, da immer sehr individuelle Bedingungen herrschen. Abbruchunternehmen greifen des-

³³¹ Vgl. ÖNORM B 1801-1 Bauprodukt- und Objektmanagement, S. 8.

³³² DIN 276-1 Kosten im Bauwesen - Teil 1: Hochbau, S. 4.

³³³ Vgl. LECHNER, H.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Kosten- und Terminplanung - Teil 2 Kostenplanung 1, S. 46.

³³⁴ DIN 276-1 Kosten im Bauwesen - Teil 1: Hochbau, S. 4.

³³⁵ Vgl. BIELEFELD, B.; FEUERABEND, T.: Baukosten- und Terminplanung, S. 27.

³³⁶ Vgl. ÖNORM B 1801-1 Bauprodukt- und Objektmanagement, S. 5.

³³⁷ Vgl. ÖNORM B 1801-1 Bauprodukt- und Objektmanagement, S. 9.

halb sehr oft auf Erfahrungswerte aus vergangenen Projekten zurück. Ein weiterer wichtiger Kostenpunkt bei Abbrucharbeiten ist der Transportweg. Er beinhaltet den Transportweg innerhalb des Gebäudes und dadurch Störung anderer Bereiche des Bestandobjekts, aber auch das Recycling der Baustoffe bzw. den Abtransport auf die Deponie. Weitere Kostenverursacher bei Abbrucharbeiten können Sicherungsmaßnahmen, speziell im Staub- und Lärmschutz und Schnittstellen zwischen Neubau und Abbruch sein, da der Abbruch oft noch vor der Fertigstellung der Planung beauftragt wird und man so z.B. abgebrochene Bereiche wieder aufbauen muss. Die Wahl des Rückbauverfahrens bestimmt in den meisten Fällen die Rückbaukosten.³³⁸ Mögliche Abbruchkonzepte werden im Kapitel 5.2.5 *Entsorgungskonzepte* behandelt.

Kostenermittlung für Instandsetzungsarbeiten

Darunter versteht man alle Kosten, die bei der Aufarbeitung oder Aufwertung von bestehenden Bauteilen entstehen, wie z.B. die Erhöhung von Schall- und Wärmeschutz oder den Austausch von Holzbauteilen mit Schädlingsbefall. Vor allem die Oberflächenanforderungen können viele Instandsetzungsarbeiten nach sich ziehen.³³⁹

Kostenermittlung für Neubau

Dieser Kostenbestandteil ist dann einfach zu rechnen, wenn es sich um einen Anbau handelt. Es wird jedoch zunehmend schwieriger, wenn es sich um Arbeiten innerhalb des Bestandsobjekts handelt, da etliche Einflüsse die Kosten erhöhen können. Als Beispiel sei hier der Antransport von Mauerwerkssteinen genannt. Innerhalb eines Gebäudes ist es schwer möglich, die Mauerwerkssteine mit dem Kran zu transportieren. Im schlimmsten Fall müssen sie sogar per Hand die Treppen hinaufgetragen werden.³⁴⁰

Ein Beispiel, wie so eine Kostenermittlung in der ersten Ebene für ein Mehrfamilienhaus für einen Umbau ausschauen kann, findet man im Anhang A1.

³³⁸ Vgl. BIELEFELD, B.; WIRTHS, M.: Entwicklung und Durchführung von Bauprojekten im Bestand, S. 143-144.

³³⁹ Vgl. BIELEFELD, B.; WIRTHS, M.: Entwicklung und Durchführung von Bauprojekten im Bestand, S. 144-145.

³⁴⁰ Vgl. BIELEFELD, B.; WIRTHS, M.: Entwicklung und Durchführung von Bauprojekten im Bestand, S. 145-146.

5.5 Aufstellung des Terminziels und des Terminrahmens

Im Folgenden werden das Terminziel und der Terminrahmen näher betrachtet. Wieder werden die Einflüsse des Bauens im Bestand in diesen beiden Phasen der Terminplanung speziell analysiert.

5.5.1 Terminziel

Das Terminziel wird auf Grundlage von Qualitätsziel, Quantitätsziel, Kostenziel und Finanzierungsziel individuell vom Bauherrn vorgegeben. Es gibt keine vorgegebene Gliederung.³⁴¹

In vielen Fällen gibt es eine direkte Vorgabe des Fertigstellungstermins, da der Auftraggeber oft das Gebäude zu einem bestimmten Zeitpunkt nutzen will. Aber auch der Baubeginn kann vorgegeben werden. Das ist der Fall, wenn z.B. Fördermittel daran gebunden sind.³⁴²

Einflüsse Bauen im Bestand

Zur Schätzung der Bauzeit findet man in der Literatur oft Erfahrungswerte, die in Stunden pro m³ und Bruttorauminhalt angegeben sind.³⁴³ Doch da das Bauen im Bestand viele unvorhersehbare Einflüsse aufweist (siehe Kapitel 2.2), sind diese Werte in vielen Fällen nicht auf die Realität umlegbar. Besonders durch die Unkenntnis betreffend die Bausubstanz kommt es oft zu Verzögerungen im Bauablauf und zu Folgekosten.³⁴⁴

5.5.2 Terminrahmen

Der Terminrahmen wird auf Grundlage von Qualitätsrahmen, Raumprogramm, Kostenrahmen und Finanzierung aufgestellt. Er ist durch das Termin- und Ressourcenziel vorgegeben.³⁴⁵

Einflüsse Bauen im Bestand

Durch die vielen unterschiedlichen Einflüsse, die das Bauen im Bestand auf die Terminplanung haben kann, ist es sinnvoll, in der Phase der Aufstellung eines Terminrahmens schon genügend Pufferzeiten einzupla-

³⁴¹ Vgl. ÖNORM B 1801-1 Bauprodukt- und Objektmanagement, S. 11.

³⁴² Vgl. BIELEFELD, B.; FEUERABEND, T.: Baukosten- und Terminplanung, S. 117-119.

³⁴³ Vgl. BIELEFELD, B.; FEUERABEND, T.: Baukosten- und Terminplanung, S. 118.

³⁴⁴ Vgl. POSCH, G.: Aktueller Stand der Bauwerksdiagnostik in der Gebäudeerhaltung - Zerstörungsfreie und Zerstörungssarme Verfahren zur Bauwerksdiagnose mineralischer Baustoffe in situ, S. 28.

³⁴⁵ Vgl. ÖNORM B 1801-1 Bauprodukt- und Objektmanagement, S. 11.

nen, um kurzfristig auftretende Störungen und Verschiebungen abfangen zu können und so den Fertigstellungstermin nicht gefährden zu müssen.³⁴⁶

³⁴⁶ Vgl. BIELEFELD, B.; FEUERABEND, T.: Baukosten- und Terminplanung, S. 145.

5.6 Bestand erwerben

Als Ergänzung soll folgendes Kapitel wiedergeben, was zu berücksichtigen ist, wenn ein Bestandsobjekt erworben werden soll. Dabei wird genauer besprochen, wie man ein Bestandsobjekt bewerten kann. Anschließend sollen noch einige Finanzierungsmöglichkeiten erläutert werden.

5.6.1 Bestand bewerten

Marktwert

„Der Marktwert ist der geschätzte Betrag, zu dem eine Immobilie in einem funktionierenden Immobilienmarkt zum Bewertungsstichtag zwischen einem verkaufsbereiten Verkäufer und einem kaufbereiten Erwerber nach angemessenem Vermarktungszeitraum in einer Transaktion im gewöhnlichen Geschäftsverkehr verkauft werden könnte, wobei jede Partei mit Sachkenntnis, Umsicht und ohne Zwang handelt.“³⁴⁷

Verkehrswert

„Verkehrswert ist der Preis, der bei einer Veräußerung der Sache üblicherweise im redlichen Geschäftsverkehr für sie erzielt werden kann. Die besondere Vorliebe und andere ideelle Wertzumessungen einzelner Personen haben bei der Ermittlung des Verkehrswertes außer Betracht zu bleiben.“³⁴⁸

Bevor man ein Bestandsobjekt erwirbt, macht es Sinn, es auf seinen Verkehrswert zu untersuchen. So klärt man die Frage, wie hoch der Kaufpreis maximal sein darf, damit sich ein Erwerb lohnt. Neben den nötigen baulichen Analysen ist es durch gewisse Berechnungsverfahren möglich, den Marktwert eines Bestandsobjekts zu ermitteln. Im Folgenden werden drei Hauptberechnungsverfahren vorgestellt und kurz beschrieben.³⁴⁹

Vergleichswertverfahren

„Im Vergleichswertverfahren ist der Wert der Sache durch Vergleich mit tatsächlich erzielten Kaufpreisen vergleichbarer Sachen zu ermitteln.“³⁵⁰

³⁴⁷ Bund der Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure (BDVI); Bundesverband öffentlich bestellter und vereidigter sowie qualifizierter Sachverständiger (BVS); Bundesverband Öffentlicher Banken Deutschlands (VÖB); Deutscher Verein für Vermessungswesen (DVV); Ring Deutscher Makler (RDM); Verband deutscher Hypothekenbanken (VDH): Europäische Bewertungs Standards, S. 30.

³⁴⁸ Liegenschaftsbewertungsgesetz LBG § 2.

³⁴⁹ Vgl. BIELEFELD, B.; WIRTHS, M.: Entwicklung und Durchführung von Bauprojekten im Bestand, S. 18.

³⁵⁰ Liegenschaftsbewertungsgesetz LBG, § 4 (1).

Dieses Verfahren wird großteils bei unbebauten Liegenschaften angewendet. Es findet aber auch Anwendung bei bebauten Liegenschaften, die hinreichende relevante Merkmale aufweisen und wird deshalb auch näher betrachtet. In vielen Fällen sind das Eigentumswohnungen.³⁵¹ Gibt es örtlich gesehen keine geeigneten Vergleichsobjekte, kann auch ein Vergleichsobjekt herangezogen werden, welches in einem vergleichbaren Gebiet liegt.³⁵² Der Grundgedanke des Vergleichswertverfahrens ist, dass der Werte einer Sache so groß ist, wie dafür im gewöhnlichen Geschäftsverkehr bezahlt wird.³⁵³ Deshalb ist es wichtig die Marktsituation genau zu kennen.³⁵⁴ Das Verfahren ist mitunter sehr treffsicher, da es sich auf reale Verkäufe stützt. Deshalb dürfen Zwangslagen der Besitzer, welche zu einem verminderten Kaufpreis führen, nicht berücksichtigt werden.³⁵⁵ Abweichenden Merkmale zwischen den Vergleichsobjekten müssen durch Zu- bzw. Abschläge berücksichtigt werden.³⁵⁶

Im Regelfall wird das Vergleichswertverfahren bei

- unbebauten Grundstücken,
- Eigentumswohnungen,
- Reihenhäusern und
- Doppelhäusern angewendet.

Teilweise kommt es aber auch bei

- Luxusimmobilien und
- Industriebrachen

zur Anwendung.³⁵⁷

³⁵¹ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 162.

³⁵² Vgl. ÖNORM B 1802 Liegenschaftsbewertung, S. 3.

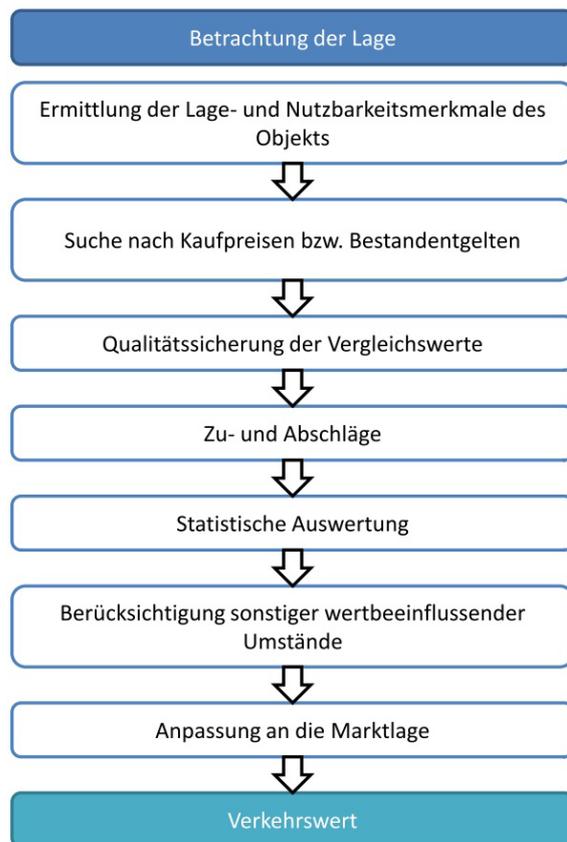
³⁵³ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 162.

³⁵⁴ Vgl. ÖNORM B 1802 Liegenschaftsbewertung, S. 3.

³⁵⁵ Vgl. BIELEFELD, B.; WIRTHS, M.: Entwicklung und Durchführung von Bauprojekten im Bestand, S. 20.

³⁵⁶ Vgl. ÖNORM B 1802 Liegenschaftsbewertung, S. 3.

³⁵⁷ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 162.

Vorgehensweise:Abbildung 52 Vorgehensweise des Vergleichswertverfahrens³⁵⁸*1. Ermittlung der Lage- und Nutzbarkeitsmerkmale*

Da dieses Verfahren auf der Vergleichbarkeit der Objekte beruht, müssen zuerst die Vergleichsdaten, also die wertbestimmenden Lage- und Nutzbarkeitsmerkmale, bestimmt werden. Je mehr Übereinstimmungen bestehen, desto besser.

Mögliche Lagemerkmale:

- Region, Stadt, Bezirk, Stadtviertel
- Öffentliches und privates Dienstleistungsangebot
- Kulturelles Angebot
- Möglichkeiten der Freizeitgestaltung

³⁵⁸ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 164.

- Charakter der näheren Umgebung
- Öffentliches Verkehrsnetz
- Individualverkehrsnetz
- Immissionsbelastung

Mögliche Nutzbarkeitsmerkmale:

- Flächenwidmung, Bebauungsbestimmungen, Erschließungszustand
- Bodenbeschaffenheit
- Grundstücksgröße
- Flächennutzung
- Alter und Renovierungsgrad der baulichen Anlagen
- Bestehende Bestandsverhältnisse³⁵⁹

2. Suche nach Kaufpreisen bzw. Bestandsentgelten

Es müssen ausreichend vergleichbare Objekte vorliegen, bei denen die Vergleichspreise hinsichtlich der zuvor beschriebenen Merkmale übereinstimmen. Leider liegen in der Praxis nicht ausreichend viele Vergleichsobjekte vor. Wenn es unter 7 bis 8 sind, muss deren Verwendbarkeit sehr genau geprüft werden. Auch die Schwankungsbreite der Vergleichspreise sollte geprüft werden, damit man ein aussagekräftiges Ergebnis erhält.

Quellen solcher Vergleichspreise können sein:

- Grundbuch
- Kauf- und Mietpreissammlungen
- Netzwerke von Gutachtern
- Vergleichspreise aus anderen Gebieten

Es dürfen auch nur Preise in Betracht gezogen werden, die durch vernünftige und rationale Handlungsweisen der Beteiligten zustande gekommen sind und bei denen alle gesetzlichen Rahmenbedingungen eingehalten worden sind. Die Preise sollten auch eine entsprechende zeitli-

³⁵⁹ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 165.

che Nähe zum Bewertungsstichtag haben, um das aktuelle Preisniveau so gut wie möglich widerspiegeln zu können. Positive und negative Entwicklungsprognosen dürfen nur mit einfließen, wenn sie schon absehbar sind. Spekulative Annahmen verfälschen das Ergebnis. Vergleichbare Preise können nur aus vergleichbaren Gebieten stammen, wobei die Gebiete sich in unmittelbarer Nähe befinden sollten. Die unmittelbare Nähe muss jedoch für jedes Projekt gesondert gewählt werden und kann sehr unterschiedlich sein.³⁶⁰

3. Qualitätssicherung der Vergleichswerte

Damit die verwendeten Daten als Vergleichswerte herangezogen werden können, dürfen keine Kaufpreise verwendet werden, die durch ungewöhnliche Verhältnisse bzw. persönliche Umstände beeinflusst wurden, es sei denn man kann diese Verhältnisse und Umstände erfassen und den Kaufpreis dementsprechend berichtigen.³⁶¹

Ein Beispiel für ungewöhnliche Verhältnisse ist der Kaufpreis, der im Zuge eines Enteignungsprozesses erzielt wird. Ein Beispiel für persönliche Umstände ist der Kaufpreis, der durch dringenden Finanzbedarf oder ideelle Wertzumessung zustande kommt.³⁶²

4. Berücksichtigung von Unterschieden durch begründete Zu- und Abschläge

Da die Vergleichsobjekte oft abweichende Eigenschaften bzw. zeitliche Schwankungen zum Bewertungsstichtag aufweisen, sind sie oft nicht direkt vergleichbar. Jedoch ist es möglich, durch begründete Zu- bzw. Abschläge die Unterschiede in der Berechnung zu berücksichtigen.

Wenn also die Zustandsmerkmale der zu vergleichenden Objekte nicht gleich sind, also das Vergleichsobjekt „besser“ oder „schlechter“ ist als das Bestandsobjekt, muss es zu einer Anpassung kommen. Ein Beispiel dafür ist die bauliche Ausnutzbarkeit bei Grundstücken. Der Bodenwert eines Grundstücks, welches durch einen Bebauungsplan geregelt nur eingeschossig bebaut werden darf, kann trotz gleicher Größe und Lage, nicht gleich viel wert sein wie eines, das zweigeschossig bebaut werden darf. Es muss daher eine Anpassung vorgenommen werden, um Vergleichbarkeit zu garantieren.

Da sich die Marktverhältnisse ändern können und dadurch Preisschwankungen auftreten, müssen auch diese durch Zu- und Abschläge berücksichtig-

³⁶⁰ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 166-170.

³⁶¹ Vgl. ÖNORM B 1802 Liegenschaftsbewertung, S. 3.

³⁶² Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 170-171.,

sichtigt werden. Zur Anpassung wird in der Praxis häufig mit einer Indexanpassung der durchschnittlichen Preissteigerungsraten gearbeitet.³⁶³

5. Statistische Auswertung

Da man nun mehrere Vergleichsobjekte hat, muss eine statistische Methode gefunden werden, um die unterschiedlichen, schon angepassten Vergleichswerte zusammenzuführen. Doch diese statistischen Mittel dürfen nicht überbewertet werden. Schlussendlich muss das Ergebnis nochmals analysiert und hinterfragt werden, um ein aussagekräftiges und richtiges Ergebnis zu bekommen.³⁶⁴

Statistische Methoden:

- Mittelwertbildung

Das arithmetische Mittel ist die wichtigste und am häufigsten verwendete Methode des Vergleichswertverfahrens. Dabei kann das gewichtete arithmetische Mittel die Aussagekraft erhöhen. Die Gewichtung kann z.B. nach der Nähe zum Bewertungsstichtag erfolgen.³⁶⁵

$$\bar{x}_g = \frac{\sum_{i=1}^n x_i * g}{\sum g} \quad [1]^{366}$$

\bar{x}_g ... gewichtetes arithmetisches Mittel

x_i ... Stichprobenwert

g ... Gewichtungsfaktor des betrachteten Merkmals

$\sum_{i=1}^n x_i * g$... Summe von n gewichteten Stichproben x_i

$\sum g$... Summe der Gewichtungen g

- Standardabweichung

Diese Methode ist ein passendes Instrument, um die Aussagekraft des Mittelwerts zu überprüfen. Je geringer die Standardabweichung, desto geeigneter sind die Vergleichsobjekte und desto aussagekräftiger ist die

³⁶³ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 171-175.

³⁶⁴ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 176.

³⁶⁵ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 176-178.

³⁶⁶ BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 177.

Mittelwertmethode. Größere Abweichungen gehen in die Standardabweichung mehr ein als kleinere.³⁶⁷

$$\sigma_{\bar{x}_u} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_u)^2}{n \cdot (n-1)}} \quad [2]^{368}$$

$\sigma_{\bar{x}_u}$... Standardabweichung des ungewichteten arithmetischen Mittels

x_i ... Stichprobenwert

\bar{x}_u ... ungewichtetes arithmetisches Mittel

$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_u)^2$... Summe der quadrierten Abweichungen der Stichproben x_i zu \bar{x}_u

n ... Anzahl der Stichproben x_i

$n - 1$... Freiheitsgrad

o Konfidenzintervalle

Ist die Standardabweichung zu groß, können mit Hilfe von Konfidenzintervallen Ausreißer eliminiert werden. Diese Methode wird umgangssprachlich auch „Ausreißertest“ genannt. Bei dem Vergleichswertverfahren wird vor allem mit der „Student-Verteilung“ gearbeitet, da sie auf kleinen Stichprobenumfängen (<30) beruht. Das Konfidenzintervall gibt an, wie weit die Werte vom Mittelwert entfernt liegen dürfen, um nicht als Ausreißer betrachtet zu werden. Aufbauend auf dem neuen Stichprobenintervall kann nun eine erneute Mittelwertbildung stattfinden. Vereinfacht kann man das Intervall der gültigen Werte mit rund $\pm 35\%$ des gewichteten oder des ungewichteten arithmetischen Mittels annehmen.³⁶⁹

$$0,65 * \bar{x}_a \leq \bar{x}_a \leq 1,35 * \bar{x}_a \quad [3]^{370}$$

\bar{x}_a ... gewichtetes bzw. ungewichtetes arithmetisches Mittel

6. Berücksichtigung sonstiger wertbeeinflussender Umstände

In Einzelfällen gibt es noch weitere Umstände, die bei der Vergleichswertermittlung berücksichtigt werden können. Das können zum Beispiel

³⁶⁷ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 179.

³⁶⁸ BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 179.

³⁶⁹ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 180-183.

³⁷⁰ BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 180.

die Anpassung des Vergleichspreises ausgehend von Grundstücksniveau oder Bodenbeschaffenheit sein.³⁷¹

7. Ergebnis nach dem Vergleichswertverfahren

Wie man erkennen kann, ist das Vergleichswertverfahren ein sicheres und zuverlässiges Instrument bei der Wertermittlung. Da es auf tatsächlich entrichteten Bestandentgelten beruht, können die Ergebnisse als sehr aussagekräftig und richtig bezeichnet werden.³⁷²

Sachwertverfahren

„Im Sachwertverfahren ist der Wert der Sache durch Zusammenzählung des Bodenwertes, des Bauwertes und des Wertes sonstiger Bestandteile gegebenenfalls des Zubehörs der Sache zu ermitteln.“³⁷³

In Fällen, wo die Eigennutzung der Liegenschaft oder die Beschaffungskosten der baulichen Anlagen im Vordergrund stehen, kommt zumeist das Sachwertverfahren zur Anwendung.³⁷⁴ Die Bausubstanz ist der wichtigste Faktor für die Wertermittlung, die Renditenüberlegungen werden nicht berücksichtigt. Als Beispiele solcher Objekte sind Ein- und Zweifamilienhäuser, Verwaltungs- und Repräsentationsgebäude, Schulen, Krankenhäuser oder Fabriken zu nennen, wenn diese Objekte über keinerlei Ertragskomponenten verfügen.³⁷⁵

Uneingeschränkt wird das Sachwertverfahren bei

- Einfamilien- und
- Zweifamilienhäuser

angewendet.

Eingeschränkt darf man es bei

- Luxusimmobilien,
- Schlössern und Burgen,
- Schulen und Kindergärten,
- Gewerbe- und Industrieobjekten und

³⁷¹ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 188.

³⁷² Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 188.

³⁷³ Liegenschaftsbewertungsgesetz LBG, § 6 (1).

³⁷⁴ Vgl. ÖNORM B 1802 Liegenschaftsbewertung, S. 4.

³⁷⁵ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 266-267.

- kirchlichen oder karitativen Liegenschaften

angewendet werden.

Vorgehensweise:

Wie der Definition zu entnehmen ist, werden beim Sachwertverfahren die drei Sachwerte für Boden, bauliche Anlagen und Wert des Zubehörs getrennt voneinander ermittelt und anschließend summiert. Dabei wird, lt. ÖNORM B 1802, bei der Berechnung der baulichen Anlagen vom Neuwert der Gebäude ausgegangen und dann ein Abzug aufgrund von Wertminderung infolge Alter, Baumängel und -schäden und rückgestauten Reparaturbedarf sowie Abzug infolge verlorenen Bauaufwands, in dieser Reihenfolge, durchgeführt.³⁷⁶

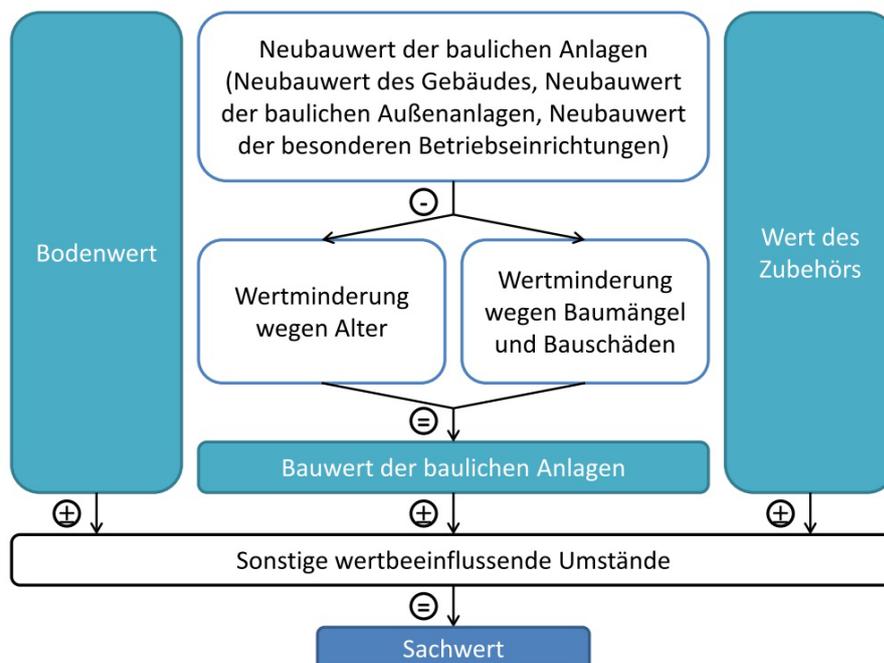


Abbildung 53 Vorgehensweise beim Sachwertverfahren³⁷⁷

Bodenwert

Dabei wird der Bodenwert getrennt für die Berechnung herangezogen. Die Ermittlung erfolgt über das Vergleichswertverfahren. Es wird der

³⁷⁶ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 268.

³⁷⁷ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 268.

Bodenwert einer fiktiv unbebauten Liegenschaft berechnet und mit der vorhandenen Bebauung und Erschließung abgeglichen.³⁷⁸

Neubauwert der baulichen Anlagen

Dieser Teil beinhaltet das Gebäude, die baulichen Außenanlagen und bestehende besondere (Betriebs-) Einrichtungen.³⁷⁹

○ Gebäude

Als Wertansatz werden hier die Kosten ermittelt, die bei einem Neubau des Gebäudes zum Bewertungsstichtag aufgewendet werden müssten. Diese Kosten sind mit einem gewöhnlichen Herstellungsprozess verknüpft, da z.B. Eigenleistungen des Bauherrn das Ergebnis verfälschen würden. Man spricht daher auch von neuzeitlichen Ersatzbeschaffungskosten. Bei der Ermittlung dieser Kosten wird in der Praxis oft ein Kubikmeterverfahren bzw. ein Quadratmeterverfahren angewendet. Es werden hier auf der Basis von einschlägigen Tabellenwerken die Kosten mit Hilfe von €/m³- bzw. €/m²-Preisen ermittelt. Wenn die gewöhnlichen Herstellkosten auf älterer Bezugsbasis errechnet werden, müssen sie mit Hilfe des Baupreisindex auf den Bewertungsstichtag hin angepasst werden. Ist das Gebäude bei der Bewertung nicht komplett fertiggestellt, muss ein Abschlag vorgenommen werden. Man darf auch nicht die Baunebenkosten vergessen. Unter solchen Kosten versteht man Kosten für Bewilligungen und Abnahmen, Anschlussgebühren, Kosten für Bauversicherungen, Betriebskosten während der Bauzeit uvm. Da man diese Kosten im Nachhinein nur sehr schwer ermitteln kann, werden dafür grob Prozentwerte, je nach Schwierigkeitsgrad, zwischen 8% und 22% angenommen, wobei man davon ausgehen kann, dass die Baunebenkosten umso kleiner sind, je mehr die gewöhnlichen Herstellkosten betragen. Der Grund dafür ist, dass ein Teil der Nebenkosten Fixkosten sind.³⁸⁰

○ Bauliche Außenanlagen

Unter den baulichen Außenanlagen werden jene Anlagen verstanden, die sich innerhalb der Grundstücksgrenzen, jedoch außerhalb des Gebäudes befinden. Nicht-bauliche Anlagen werden bei der Bodenwertermittlung berücksichtigt. Bauliche Anlagen können u.a. Stützmauern, Terrassen, Stellplätze und befestigte Flächen sein, sofern sie vom potentiellen Käuferkreis honoriert werden. Die Ermittlung der Kosten kann

³⁷⁸ Vgl. ÖNORM B 1802 Liegenschaftsbewertung, S. 4.

³⁷⁹ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 270.

³⁸⁰ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 271-276.

über Pauschalbeträge oder über Prozentsätze des Bauwerts des Gebäudes erfolgen. Deshalb geht eine Wertminderung durch Alter bzw. Zustand Hand in Hand mit der Wertminderung für das Gebäude.

- Besondere Betriebseinrichtungen.

Darunter fallen u.a. küchentechnische Anlagen, Reinigungsanlagen oder allgemeine betriebliche und besondere betriebliche Einrichtungen.³⁸¹ In der Praxis ermittelt man diese Kosten zumeist durch eine Befragung mehrerer Anbieter. Es muss auch hier eine Altersabminderung durchgeführt werden.³⁸²

Wert des Zubehörs

Hierbei handelt es sich um Sachen, die mit dem Grundstück in Verbindung stehen, wie eine Sauna oder ein Whirlpool.³⁸³ Bei der Wertermittlung wird von den gewöhnlichen Herstellkosten, abzüglich einer Wertminderung, ausgegangen.³⁸⁴

Wertminderung wegen des Alters

Durch die Alterung der Bauteile und der Baustoffe entsteht ausnahmslos bei jedem Objekt ein Wertverlust. Vier Faktoren beeinflussen die Wertminderung aufgrund von Alter maßgebend. Diese Faktoren sind die Dauerhaftigkeit des Materials, Qualität und Ausführung des Gebäudes, laufende Unterhaltung des Hauses und äußere Einflüsse. Je nach der Art und der Nutzung des Gebäudes kommt es zu einer gleichmäßigen oder mit dem Alter veränderlichen Wertminderung. In der Literatur gibt es unterschiedliche Ansätze, um die Wertminderung zu berechnen. Es gibt theoretisch-mathematische Verfahren, wo man von einem Restwert von Null am Ende der Gesamtnutzungsdauer ausgeht und es gibt empirische Verfahren, die am Markt erzielbare Kaufpreise in die Berechnung mit einfließen lassen, sodass auch nach der Gesamtnutzungsdauer ein Restwert verbleibt. Für unterschiedliche Gebäudetypen müssen auch unterschiedliche Ansätze gefunden werden. Bei Büro- und Verwaltungsgebäuden fällt z.B. in den ersten Jahren die Wertminderung nur gering aus. Deshalb sollte man hier eine parabolische Wertminderungskurve ansetzen. Daneben gibt es noch lineare Wertminderung, kubische Wertminderung nach Schindler, progressive Wertminderung nach Ross,

³⁸¹ Vgl. ÖNORM B 1801-1 Bauprodukt- und Objektmanagement, S. 19-20.

³⁸² Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 279.

³⁸³ Vgl. BIELEFELD, B.; WIRTHS, M.: Entwicklung und Durchführung von Bauprojekten im Bestand, S. 51.

³⁸⁴ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 279.

Wertminderung nach Vogel, bei der der Wertverlust am Beginn sehr hoch ist und am Ende der Gesamtnutzungsdauer ein Restwert von rund 20% verbleibt (ähnlich der kubischen Wertminderung nach Schindler) und die Wertminderung nach Gerardy, mit einem sinusförmigen Verlauf und einem Restwert von rund 16%.³⁸⁵

Die wichtigsten Gesamtnutzungsdauern können dem Anhang A2 entnommen werden.

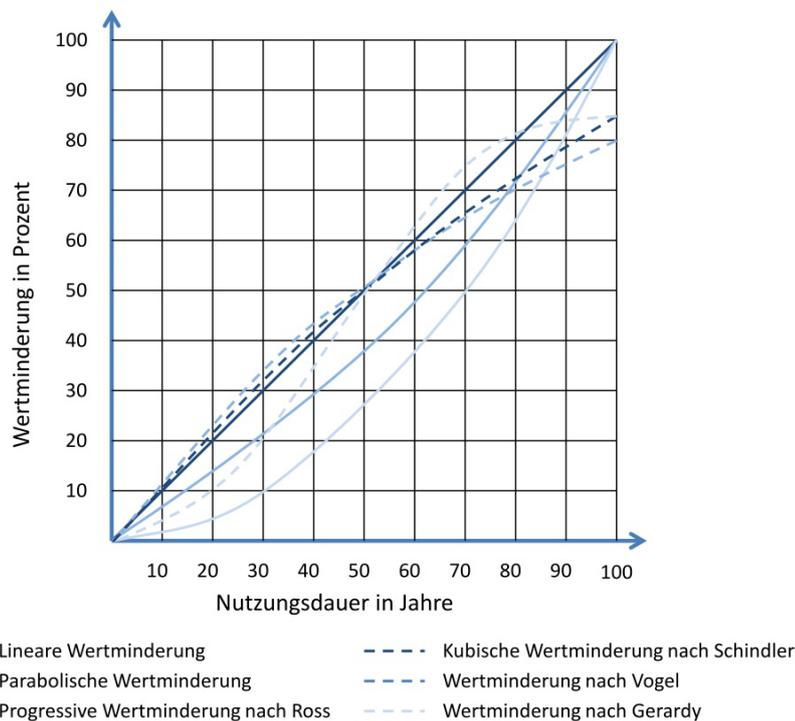


Abbildung 54 Unterschiedliche Wertminderungsverfahren bezogen auf eine 100-jährige Gesamtnutzungsdauer³⁸⁶

Wertminderung aufgrund von Baumängeln und Bauschäden

Es gibt auch hier unterschiedliche Ansätze und Ermittlungsverfahren, wobei wieder im Einzelfall entschieden werden muss, welche am besten passt. Die Wertminderung kann schon bei der Ermittlung der Herstellkosten durch eine Minderung der Restnutzungsdauer, durch Erfahrungssätze oder durch zugrunde liegende Schadensbeseitigungskosten berücksichtig

³⁸⁵ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 286-292.

³⁸⁶ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 193.

sichtigt werden, wobei die zwei ersten Methoden bevorzugt anzuwenden sind.³⁸⁷

Auch nach der Beseitigung eines Schadens kann es in gewissen Fällen vorkommen, dass ein verkehrsmäßiger Minderwert an dem Objekt haften bleibt. Als Beispiele sind eine Hausschwammsanierung oder der Verdacht auf verborgen gebliebene Schäden zu nennen. Man spricht hierbei von einem merkantilen Minderwert, der in seiner Höhe durch Vergleich der Marktpreise erhoben wird.³⁸⁸

Sonstige wertbeeinflussende Umstände

Solche Umstände treten dann auf, wenn sie nicht schon in den zuvor besprochenen Punkten berücksichtigt sind. Diese Wertminderung kann durch:

- ungünstige Lageverhältnisse (z.B. Gebäude, die in Zonen mit hohen Immissionen liegen oder in Überschwemmungsgebieten),
- unwirtschaftlichen Aufbau (z.B. Kochnischen, die für den heutigen Verwendungszweck nicht brauchbar sind),
- Reparaturanstau und Investitionsbedarf (z.B. wenn Instandhaltungsarbeiten unterlassen wurden),
- Denkmalschutz und
- schlechte Energieeffizienz des Gebäudes

entstehen.³⁸⁹

Ertragswertverfahren

„Im Ertragswertverfahren ist der Wert der Sache durch Kapitalisierung des für die Zeit nach dem Bewertungsstichtag zu erwartenden oder erzielten Reinertrags zum angemessenen Zinssatz und entsprechend der zu erwartenden Nutzungsdauer der Sache zu ermitteln.“³⁹⁰

Das Ertragswertverfahren wird also bei Liegenschaften angewendet, deren Bestimmung primär in Verpachtung und Vermietung liegt. Dem Käufer bzw. Investor geht es um die Erwirtschaftung eines Einzahlungsüberschusses. Das aufgebrachte Kapital muss also rentabel sein.³⁹¹

³⁸⁷ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 299-300.

³⁸⁸ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 302-303.

³⁸⁹ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 305-318.

³⁹⁰ Liegenschaftsbewertungsgesetz LBG, § 5 (1).

³⁹¹ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 327-328.

Im Regelfall wird das Ertragswertverfahren bei

- Miethäusern,
- Hotels und Gastronomiebetrieben,
- gemischt genutzten Objekten,
- Parkieranlagen,
- Krankenhäusern,
- Seniorenimmobilien,
- Logistikimmobilien,
- Büro- und Verwaltungsobjekten,
- Urban Entertainment Centers,
- Multiplex-Kinos,
- Handelsimmobilien,
- Windparks und
- Golfplätzen und Freizeitimmobilien angewendet.

Teilweise kommt es aber auch bei

- Schule und Kindergärten,
- Gewerbe- und Industrieobjekten bzw. Fabriken,
- Objekten der Kirchen und anderen karitativen Liegenschaften,
- (kleineren) Eigentumswohnungen,
- Zweifamilienhäusern,
- Schwimmbädern und
- Schlössern und Burgen zur Anwendung.³⁹²

Vorgehensweise

Ähnlich dem Sachwertverfahren setzt sich das Ertragswertverfahren aus den Komponenten Bodenwert und Ertragswert baulicher Anlagen zusammen. Diese zwei Komponenten werden getrennt voneinander ermittelt und am Schluss wieder addiert, um den Ertragswert der Liegenschaft zu bekommen. Am Anfang der Wertermittlung braucht man zuerst den Rohertrag, also alle jährlich erzielten Erträge. Da man auf einen Reinertrag kommen will, müssen im nächsten Schritt alle vom Eigentümer tragbaren Bewirtschaftungskosten abgezogen werden. Um auf den Reiner-

³⁹² Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 328.

trag der baulichen Anlagen zu kommen, muss als nächstes die Bodenwertverzinsung abgezogen werden. Unter der Bodenwertverzinsung versteht man, vereinfacht ausgedrückt, die ewige Rente aus Grund und Boden, welche mit einem Zinssatz aus dem Bodenwert abgeleitet wird. Der Bodenwert wird wieder mit dem Vergleichsverfahren ermittelt. Über einen Vervielfältiger und sonstige wertbestimmende Einflüsse kommt man auf den Ertragswert der baulichen Anlage. Zum Schluss, um den Ertragswert der Liegenschaft zu erhalten, werden, wie schon erwähnt, Ertragswert der baulichen Liegenschaft und der Bodenwert miteinander vereint.³⁹³

³⁹³ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 330-331.

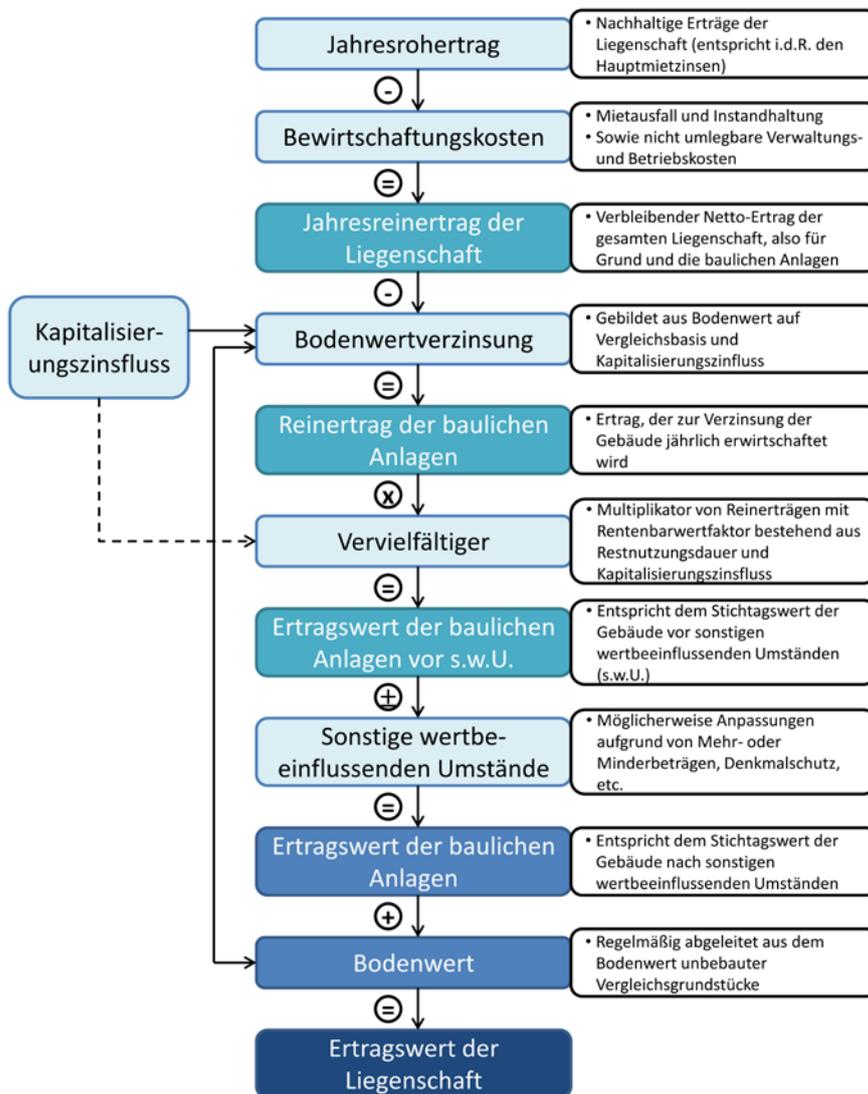


Abbildung 55 Vorgangsweise des Ertragswertverfahrens³⁹⁴

Rohrertrag

Die ÖNORM B 1802 versteht darunter „...alle bei ordnungsgemäßer Bewirtschaftung nachhaltig erzielbaren Erträge, wie z.B. Miete und sonstige Vergütungen.“³⁹⁵ Dabei wird ein Jahr als Bezugszeitraum verwendet, welches dann repräsentativ für den gesamten Zeitraum steht.³⁹⁶ Ebenso werden bei Leerstand bzw. Eigennutzung nachhaltig erzielbare Erträge

³⁹⁴ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 332.

³⁹⁵ ÖNORM B 1802 Liegenschaftsbewertung, S. 3.

³⁹⁶ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 332.

angesetzt.³⁹⁷ Nachhaltigkeit bedeutet, dass die angenommenen Erträge mit hoher Wahrscheinlichkeit über einen langen Zeitraum auftreten. Dabei sind das aktuelle Marktniveau und die zukünftige Entwicklung mit zu berücksichtigen.³⁹⁸

Bewirtschaftungskosten

„Der Bewirtschaftungsaufwand ist die Gesamtheit aller Aufwendungen, die mit dem bestimmungsgemäßen Gebrauch der Liegenschaft notwendigerweise verbunden sind.“³⁹⁹ Diese Aufwendungen bzw. Kosten muss der Vermieter bzw. Eigentümer tragen, sie setzen sich aus Mietausfallwagnis, Verwaltungskosten, Instandhaltungskosten und (nichtumlagefähigen) Betriebskosten zusammen. Dabei muss wieder auf die Nachhaltigkeit der Kosten geachtet werden und daher müssen Entwicklungstendenzen und das Marktniveau im Auge behalten werden. Man kann sagen, dass die Bewirtschaftungskosten in der Regel 10 bis 35% der Jahresroherträge ausmachen. Ausnahmen bilden denkmalgeschützte Objekte.⁴⁰⁰

Bodenwertverzinsung

Der Bodenwert ist getrennt zu ermitteln. Jedoch kann ein Reinertragsanteil als Jahresbetrag einer ewigen Rente gesehen werden. Deshalb muss auch der Boden mittels Kapitalisierungszinsflusses verzinst werden. Da Boden und bauliche Anlagen fest miteinander verbunden sind und dadurch auch das Schicksal teilen, beträgt der Zinssatz gleich viel wie der der baulichen Anlage.⁴⁰¹

$$BW_V = BW * \frac{p}{100} \quad [4]^{402}$$

BW ... Bodenwertverzinsungsbetrag

BW ... Bodenwert

p ... Kapitalisierungszinsfluss

³⁹⁷ Vgl. ÖNORM B 1802 Liegenschaftsbewertung, S. 3.

³⁹⁸ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 334.

³⁹⁹ ÖNORM B 1802 Liegenschaftsbewertung, S. 4.

⁴⁰⁰ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 340-344.

⁴⁰¹ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 368-369.

⁴⁰² BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 369.

Kapitalisierungszinsfluss / Vervielfältiger

Der Kapitalzinsfluss gibt einen Zinssatz für die Zukunftserwartung aus, der das Risiko der Investition abdeckt. So ist er bei riskanten Investitionen höher als bei sicheren. Es werden also alle wertrelevanten Strukturen, das Branchenrisiko und die Marktsituation zu Ausdruck gebracht. Die Ermittlung kann über zwei unterschiedliche Methoden erfolgen. Bei der Ableitung aus dem Immobilienmarkt wird der Zinssatz direkt aus vorhandenen Marktdaten abgeleitet. Dieses Verfahren ist zu bevorzugen, jedoch müssen genügend Daten vorliegen. Die zweite Möglichkeit ist eine Ableitung aus dem Kapitalmarkt. Dabei bildet ein sicherer risikoloser Referenzzinssatz die Grundlage und wird durch Zuschläge für Risiko ergänzt. Dieses Grundprinzip verfolgt u.a. das Capital-Asset-Pricing-Model.⁴⁰³ Nachdem man nun den Zinssatz berechnet hat, kann man aus der Restnutzungsdauer einen Vervielfältiger ausrechnen, mit dessen Hilfe man auf den Ertragswert der baulichen Anlagen vor sonstigen wertbeeinflussenden Umständen kommt. Die Restnutzungsdauer ist dabei die Dauer, während der die bauliche Anlage bei ordnungsgemäßer Unterhaltung und Nutzung wirtschaftlich genutzt werden kann. Damit ist der Vervielfältiger einfach nur der Multiplikator (die Anzahl der Raten), wobei der jährliche Reinertrag der baulichen Anlagen eine Rate ist, die mit Hilfe einer gewissen Verzinsung auf den Endwert nach der Nutzungsdauer aufgerechnet wird.⁴⁰⁴

$$V = \frac{q^n - 1}{q^n * (q - 1)} \text{ mit } q = 1 + i \text{ und } i = \frac{p}{100} \quad [5]^{405}$$

V ...Vervielfältiger

n ...Anzahl der Jahre

p ...Kapitalisierungszinsfluss

Sonstige wertbeeinflussende Umstände

Gewisse Umstände können zu Zu- oder Abschlägen führen. Solche Abschläge können durch u.a.

- Baumängel- und Bauschäden,
- Beeinflussung durch Immissionen,

⁴⁰³ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 350-368.

⁴⁰⁴ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 370-372.

⁴⁰⁵ BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 370.

- unzeitgemäße Grundrisse,
- individuelle Architektur,
- Denkmalschutz auftreten.

Zuschläge können u.a. aus

- überdurchschnittlichem Erhaltungsschutz,
- Einnahmen durch Werbung bzw. Antennen,
- dem Denkmalschutz, der sich wertsteigernd für das Objekt auswirkt, stammen.⁴⁰⁶

5.6.2 Finanzierungsmöglichkeiten

Der Vollständigkeit halber sollen an dieser Stelle noch einige Finanzierungsmöglichkeiten genannt werden. Man unterscheidet zwischen einer Finanzierung durch Eigenkapital und Fremdkapital. Beim Erwerb eines Bestandsobjekts durch Fremdkapital ist eigentlich nur die langfristige Finanzierung von Bedeutung.

Eigenkapital

Eigenkapital ist der Teil des Kapitals, der vom Unternehmer oder von der Privatperson aus dem eigenen Vermögen zu Verfügung gestellt wird.

Die Wichtigkeit, bei einer Finanzierung immer genügend Eigenkapital zu haben, soll ein Beispiel zum Ausdruck bringen.⁴⁰⁷

Beispiel: Erwerb eines Objekts durch Eigen- und Fremdkapital

Ein Bestandsobjekt im Wert von 500.000 Euro soll auf zwei unterschiedliche Arten erworben werden. Im ersten Fall wird das gesamte Objekt durch Fremdkapital finanziert und im zweiten Fall wird das Objekt mit 200.000 € aus Eigenkapital und mit 300.000 € aus Fremdkapital finanziert.

⁴⁰⁶ Vgl. BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, S. 372-377.

⁴⁰⁷ Vgl. BAUER, U.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Enzyklopädie Betriebswirtschaftslehre, Kapitel 8 S. 21.

Fall 1

Fremdkapital	500.000,00 €
Eigenkapital	0,00 €
Laufzeit	20 Jahre
Zinssatz	4,50 %

jährliche Rate	38.438,07 €
monatliche Rate	3.203,17 €

gesamter Rückzahlungsbetrag
768.761,44 €

gesamte Zahlung an Zinsen
268.761,44 €

$$Rate = Kapital * \frac{Zinsfaktor^m}{Zinsfaktor^m - 1} * (Zinsfaktor - 1)$$

Jahre	laufender Kredit				Restbetrag
1	500.000,00 €	+ Zinsen =	522.500,00 €	- jährliche Rate =	484.061,93 €
2	484.061,93 €	+ Zinsen =	505.844,71 €	- jährliche Rate =	467.406,64 €
3	467.406,64 €	+ Zinsen =	488.439,94 €	- jährliche Rate =	450.001,87 €
4	450.001,87 €	+ Zinsen =	470.251,95 €	- jährliche Rate =	431.813,88 €
5	431.813,88 €	+ Zinsen =	451.245,51 €	- jährliche Rate =	412.807,43 €
6	412.807,43 €	+ Zinsen =	431.383,77 €	- jährliche Rate =	392.945,70 €
7	392.945,70 €	+ Zinsen =	410.628,25 €	- jährliche Rate =	372.190,18 €
8	372.190,18 €	+ Zinsen =	388.938,74 €	- jährliche Rate =	350.500,67 €
9	350.500,67 €	+ Zinsen =	366.273,20 €	- jährliche Rate =	327.835,12 €
10	327.835,12 €	+ Zinsen =	342.587,70 €	- jährliche Rate =	304.149,63 €
11	304.149,63 €	+ Zinsen =	317.836,37 €	- jährliche Rate =	279.398,29 €
12	279.398,29 €	+ Zinsen =	291.971,22 €	- jährliche Rate =	253.533,14 €
13	253.533,14 €	+ Zinsen =	264.942,14 €	- jährliche Rate =	226.504,06 €
14	226.504,06 €	+ Zinsen =	236.696,75 €	- jährliche Rate =	198.258,67 €
15	198.258,67 €	+ Zinsen =	207.180,32 €	- jährliche Rate =	168.742,24 €
16	168.742,24 €	+ Zinsen =	176.335,64 €	- jährliche Rate =	137.897,57 €
17	137.897,57 €	+ Zinsen =	144.102,96 €	- jährliche Rate =	105.664,89 €
18	105.664,89 €	+ Zinsen =	110.419,81 €	- jährliche Rate =	71.981,74 €
19	71.981,74 €	+ Zinsen =	75.220,92 €	- jährliche Rate =	36.782,84 €
20	36.782,84 €	+ Zinsen =	38.438,07 €	- jährliche Rate =	0,00 €

Tabelle 20 Fall 1: Zahlung nur durch Fremdkapital

Fall 2

Fremdkapital	300.000,00 €
Eigenkapital	200.000,00 €
Laufzeit	20 Jahre
Zinssatz	4,50 %

jährliche Rate	23.062,84 €
monatliche Rate	1.921,90 €

gesamter Rückzahlungsbetrag
461.256,87 €

gesamte Zahlung an Zinsen
161.256,87 €

$$Rate = Kapital * \frac{Zinsfaktor^m}{Zinsfaktor^m - 1} * (Zinsfaktor - 1)$$

Jahre	laufender Kredit				Restbetrag
1	300.000,00 €	+ Zinsen =	313.500,00 €	- jährliche Rate =	290.437,16 €
2	290.437,16 €	+ Zinsen =	303.506,83 €	- jährliche Rate =	280.443,99 €
3	280.443,99 €	+ Zinsen =	293.063,96 €	- jährliche Rate =	270.001,12 €
4	270.001,12 €	+ Zinsen =	282.151,17 €	- jährliche Rate =	259.088,33 €
5	259.088,33 €	+ Zinsen =	270.747,30 €	- jährliche Rate =	247.684,46 €
6	247.684,46 €	+ Zinsen =	258.830,26 €	- jährliche Rate =	235.767,42 €
7	235.767,42 €	+ Zinsen =	246.376,95 €	- jährliche Rate =	223.314,11 €
8	223.314,11 €	+ Zinsen =	233.363,24 €	- jährliche Rate =	210.300,40 €
9	210.300,40 €	+ Zinsen =	219.763,92 €	- jährliche Rate =	196.701,07 €
10	196.701,07 €	+ Zinsen =	205.552,62 €	- jährliche Rate =	182.489,78 €
11	182.489,78 €	+ Zinsen =	190.701,82 €	- jährliche Rate =	167.638,98 €
12	167.638,98 €	+ Zinsen =	175.182,73 €	- jährliche Rate =	152.119,89 €
13	152.119,89 €	+ Zinsen =	158.965,28 €	- jährliche Rate =	135.902,44 €
14	135.902,44 €	+ Zinsen =	142.018,05 €	- jährliche Rate =	118.955,20 €
15	118.955,20 €	+ Zinsen =	124.308,19 €	- jährliche Rate =	101.245,35 €
16	101.245,35 €	+ Zinsen =	105.801,39 €	- jährliche Rate =	82.738,54 €
17	82.738,54 €	+ Zinsen =	86.461,78 €	- jährliche Rate =	63.398,93 €
18	63.398,93 €	+ Zinsen =	66.251,89 €	- jährliche Rate =	43.189,04 €
19	43.189,04 €	+ Zinsen =	45.132,55 €	- jährliche Rate =	22.069,71 €
20	22.069,71 €	+ Zinsen =	23.062,84 €	- jährliche Rate =	0,00 €

Tabelle 21 Fall 2: Zahlung durch Fremd- und durch Eigenkapital

Man kann gut erkennen, dass Fremdkapital zu hohen Gesamtkosten führen kann. Schon wenn man 200.000 Euro an Eigenkapital aufbringen kann, erspart man sich Zinszahlungen im Wert von rund 100.000 Euro.

Fremdkapital

Hypothekendarlehen

Hypothekendarlehen bekommt man nur bei befugten Institutionen, die sich Hypothekenbanken nennen. Von ihnen bekommt man festverzinsten Wertpapiere. Die Kredite werden nur bei einer grundbücherlichen Sicherstellung oder bei öffentlich-rechtlicher Haftung vergeben und haben eine Laufzeit von ungefähr 15-20 Jahren.⁴⁰⁸

Schuldscheindarlehen

Bei diesem Darlehen bekommt der Kreditgeber vom Kreditnehmer einen über die Höhe des Kredits ausgestellten Schuldschein. Dieser Schuldschein ist ein Beweismittel für den Kredit. Er gilt damit nicht als Wertpapier und ist nicht an eine staatliche Genehmigung gebunden. Das Schuldscheindarlehen ist ein direkter und individueller, jedoch keinesfalls risikoarmer Weg, um an Fremdkapital zu kommen.⁴⁰⁹

Der langfristige Bankkredit

Der langfristige Bankkredit ist eine Form des Fremdkapitals, die in der Regel nur gegen Sicherheiten gewährt wird. Jedoch können viele Antragsteller genau diese Sicherheiten nicht aufbringen, was dann zu einer langfristigen Kreditlücke führen kann, welche dann wiederum durch teurere kurz- oder langfristige Kredite geschlossen werden muss.⁴¹⁰

⁴⁰⁸ Vgl. BAUER, U.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Enzyklopädie Betriebswirtschaftslehre, Kapitel 8 S. 38.

⁴⁰⁹ Vgl. BAUER, U.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Enzyklopädie Betriebswirtschaftslehre, Kapitel 8 S. 38.

⁴¹⁰ Vgl. BAUER, U.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Enzyklopädie Betriebswirtschaftslehre, Kapitel 8 S. 38.

6 Zusammenfassung

Die Begriffe Instandhaltung, Instandsetzung, Modernisierung, Sanierung und Umbau werden zwar von verschiedenen Autoren unterschiedlich definiert, doch lassen sich auch Gemeinsamkeiten, wie eine Wertsteigerung bzw. eine Verlangsamung der Wertminderung, finden.

Aus dem Bauvolumen Westeuropas ist ersichtlich, dass das Bauen im Bestand einen sehr hohen Stellenwert in der Bauwirtschaft hat. Es ist nicht nur größer, sondern auch konstanter als das Bauvolumen im Bereich des Neubaus. Betrachtet man Österreich alleine ist das allerdings nicht so. Österreich weist im Bereich des Neubaus im Wohnungsbau, dem wichtigsten Bausektor, ein viel größeres Bauvolumen auf als beim Bauen im Bestand. Darin liegt aber auch der größte Unterschied zu Deutschland, denn in Deutschland ist das Bauvolumen im Bauen im Bestand größer.

Das große Bauvolumen betreffend das Bauen im Bestand ist unter anderem mit der immer älter werdenden Bausubstanz zu begründen. Nur 1 % des Gebäudebestands in Deutschland stammt aus dem Jahr 2001 und später. Daraus ist ersichtlich, dass es viel Modernisierungspotenzial gibt. Jede Bauepoche weist ihre eigenen Konstruktionsmerkmale auf und dadurch auch typische Schäden an den Bauteilen. Deshalb ist das Wissen über die Geschichte des Bestandsobjekts wichtig, um passende Schadenslösungskonzepte erstellen zu können.

Bauen im Bestand bietet viele Vorteile, wie z.B. die Erwerbung eines günstigen Bestandsobjekts, hat jedoch auch einige Nachteile, wie z.B. das Alter der Bausubstanz, welche berücksichtigt werden müssen. Es gibt viele Einflussfaktoren, die im Speziellen auf das Bauen im Bestand wirken. Die wichtigsten Einflussfaktoren sind entweder umweltbedingt, wie der Standort, die Verkehrssituation oder die Platzverhältnisse, stehen im Zusammenhang mit der Bauzeit, sind hervorgerufen durch gesetzliche Vorschriften oder lassen sich auf die Produktionsfaktoren zurückführen.

Das Bauen ist immer mit vielen Risiken verbunden. Das Bauen im Bestand ist besonders durch das Entwicklungsrisiko, das Standortrisiko, das Genehmigungsrisiko, das Finanzierungsrisiko, das Baugrundrisiko, das Qualitäts-, Kosten- und Terminrisiko und vor allem durch das Altbausubstanzrisiko geprägt.

Bedingt durch diese Einflussfaktoren und diese Risiken können zusätzliche Kosten entstehen. Durch eine sorgfältige und gründliche Planung lassen sich jedoch speziell in der 1. Leistungsphase die Risiken mindern. Besonders bei der Bestandsaufnahme sollte genau vorgegangen werden und nicht nur eine oberflächliche Aufnahme durchgeführt werden. Die Untersuchung sollte mit den in dieser Arbeit beschriebenen Untersuchungsmethoden und Untersuchungsverfahren durchgeführt werden, um

eine gute Grundlage für die weitere Planung zu schaffen. Mit der Analyse des Umfelds lässt sich z.B. durch eine Marktanalyse das Entwicklungsrisiko und durch eine Standortanalyse das Standortrisiko relativ gut mindern. Ein weiterer Punkt, um zusätzliche Kosten zu vermeiden, ist die Aufstellung eines Entsorgungskonzepts schon in der 1. Leistungsphase. Nicht alle Abbruchverfahren sind für das Bauen im Bestand geeignet, zudem auch in vielen Fällen die Aufrechterhaltung des Betriebs innerhalb des Objekts gewährleistet sein muss.

Auch die Kosten- und Terminplanung wird stark vom Bauen im Bestand beeinflusst. Bei der Terminplanung müssen genug Pufferzeiten für Unvorhersehbares eingeplant werden und bei der Kostenplanung müssen die Kosten in Abbruch-, Instandsetzungs- und Neubaumaßnahmen unterteilt werden. Auch bei der Berechnung des Honorars muss der erhöhte Aufwand berücksichtigt werden. Das kann durch einen Zuschlag oder in Zukunft durch die Berücksichtigung der mitzuverarbeitenden Bausubstanz geschehen.

Falls man den Bestand erst erwerben muss, sollte das Objekt zuerst bewertet werden. Dabei wird häufig eines von drei Verfahren angewendet. *„Im Vergleichswertverfahren ist der Wert der Sache durch Vergleich mit tatsächlich erzielten Kaufpreisen vergleichbarer Sachen zu ermitteln.“*⁴¹¹ Das zweite Verfahren, das vorgestellt wurde, ist das Sachwertverfahren. *„Im Sachwertverfahren ist der Wert der Sache durch Zusammenzählung des Bodenwertes, des Bauwertes und des Wertes sonstiger Bestandteile gegebenenfalls des Zubehörs der Sache zu ermitteln.“*⁴¹² Drittens wurde noch das Ertragswertverfahren beschrieben. *„Im Ertragswertverfahren ist der Wert der Sache durch Kapitalisierung des für die Zeit nach dem Bewertungsstichtag zu erwartenden oder erzielten Reinertrags zum angemessenen Zinssatz und entsprechend der zu erwartenden Nutzungsdauer der Sache zu ermitteln.“*⁴¹³ Wurde dann eine passende Immobilie gefunden, sollte beim Erwerb immer genügend Eigenkapital vorhanden sein, da sonst eine zu hohe Gesamtzinszahlung zu leisten ist.

Zusammenfassend lässt sich erkennen, dass es noch viel zu wenig Datenmaterial über dieses Thema gibt. Da auch in naher Zukunft in Westeuropa verstärkt auf das Bauen im Bestand Wert gelegt wird, ist es wichtig das Themengebiet Bauen im Bestand weiter zu bearbeiten.

⁴¹¹ Liegenschaftsbewertungsgesetz LBG § 4 (1).

⁴¹² Liegenschaftsbewertungsgesetz LBG § 6 (1).

⁴¹³ Liegenschaftsbewertungsgesetz LBG § 5 (1).

Literaturverzeichnis

Bücher

ACHAMMER, C.; STÖCHER, H.: Bauen in Österreich - Handbuch für Architekten und Ingenieure, Basel: Birkhäuser Verlag AG 2005.

BALKOW, DÖRTE; BALSTER, SVEN; HEGNER, HANS-DIETER; GIESSLER, JORCHIM F.; SPINDLER, ANTON; ZINK, ULRICH: Bauen im Bestand Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, Köln: Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co.KG 2006.

BUND DER ÖFFENTLICH BESTELLTEN VERMESSUNGSINGENIEURE (BDVI); BUNDESVERBAND ÖFFENTLICH BESTELLTER UND VEREIDIGTER SOWIE QUALIFIZIERTER SACHVERSTÄNDIGER (BVS); BUNDESVERBAND ÖFFENTLICHER BANKEN DEUTSCHLANDS (VÖB); DEUTSCHER VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN (DVW); RING DEUTSCHER MAKLER (RDM); VERBAND DEUTSCHER HYPOTHEKENBANKEN (VDH): Europäische Bewertungs Standards 2003, Bonn: SV-Landesverband Steiermark und Kärnten 2004.

BAUER, H.: Baubetrieb 1, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag 1992.

BAUER, H.: Baubetrieb, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag 2007.

BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM: BKI Baukosten 2010: Teil 1 - Statistische Kostenkennwerte für Gebäude, Stuttgart: Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern GmbH 2010.

BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM: Objektdaten Altbau - Kosten abgerechneter Bauwerke, Stuttgart: Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern GmbH 2011.

BERNER, F.; KOCHENDÖRFER, B.; SCHACH, R.: Grundlagen der Baubetriebslehre 1 – Baubetriebswirtschaft, Wiesbaden: B.G. Teuber Verlag 2007.

BIELEFELD, B.; FEUERABEND, T.: Baukosten- und Terminplanung, Basel: Birkhäuser - Verlag für Architekten 2007.

BIELEFELD, B.; WIRTHS, M.: Entwicklung und Durchführung von Bauprojekten im Bestand, Wiesbaden: Vieweg+Teuber Verlag 2010.

BIENERT, S.; FUNK, M.: Immobilienbewertung Österreich, Wien: ÖVI Immobilienakademie Beriebs-GmbH 2007.

BRAUER, K-U.: Grundlagen der Immobilienwirtschaft, Wiesbaden. Gabler Verlag 1999.

DONATH, D.: Bauaufnahme und Planung im Bestand, Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2008.

EUROCONSTRUCT: 74th Euroconstruct Conference - Summary Report, München: Ifo Institute 2012.

FANSLAU-GÖRLITZ, D.; PFEIFFER, M.; SIMON, J.; WILEBRAND, Y.; ZEDLER, J.: Atlas Bauen im Bestand, Köln: Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co. Kg. 2008.

GIEBELER, G.; FISCH, R.; KRAUSE, H.; MUSSO, F.; PETZINKA, K.-H.; RUDOLPHI, A.: Atlas Sanierung - Instandhaltung Umbau Ergänzung, München: Birkhäuser Verlag AG 2008.

HAUPTVERBAND DER ALLGEMEIN BEEIDETEN UND RICHTERLICH ZERTIFIZIERTEN SACHVERSTÄNDIGEN ÖSTERREICHS: Nutzungsdauerkatalog baulicher Anlagen und Anlagenteile, Graz: SV-Landesverband Steiermark und Kärnten 2006.

HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag 2007.

KOEBLE, W.; LOCHER, U.; LOCHER, H.: Kommentar zur HOAI - Mit Einführung in das Recht der Architekten und Ingenieure, Köln: Werner Verlag 2010.

KOHLER, N.; HASSLER, U.; H., P.: Stoffströme und Kosten in den Bereichen Bauen und Wohnen, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag 1999.

LECHNER, H.; STIFTER, D.: Planen und Bauen im Bestand, Graz: Technische Universität Graz 2012.

PFEIFFER, M.; BETHE, A.; FANSLAU-GÖRLITZ, D.; ZEDLER, J.: Nutzungsdauertabellen für Wohngebäude, Berlin: Bauwerk Verlag GmbH 2010.

PROPOROWITZ, A.: Baubetrieb – Bauwirtschaft, München: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2008.

RÜDIGER, W.; SCHNEIDER, K.: Baulexikon, Berlin: Bauwerk Verlag 2009.

SCHNETZLER, N.: Die Ideenmaschine, Weinheim: WILEY-VCH Verlag 2004.

SCHÜTZE, B.; ENGLER, A.; WEBER, H.: Lehrbuch Vermessung – Grundwissen, Dresden: Schütze Engler Weber Verlags GbR 2001.

SIEMON, K. D.: Baukosten bei Neu- und Umbauten - Planung und Steuerung, Osterode: Springer Vieweg 2012.

VESTER, F.: Die Kunst vernetzt zu denken, Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt GmbH 1999.

WISCHNEWSKI, E.: Aktives Projektmanagement für das Bauwesen, Braunschweig/Wiesbaden. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, 2001.

Beiträge in Sammelwerken und Zeitschriften

ELSEBACH, J.; HECK, D.: Visuelle Dokumentation: Rückblick, Augenblick, Ausblick, in: 10. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium - Planen und Bauen im Bestand, Graz: Technische Universität Graz 2012.

HOFSTADLER, C.: Monte-Carlo Simulation in der Arbeits-/ Projektvorbereitung - Anwendung bei der Berechnung der Bauzeit, in: 8. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium - Arbeitsvorbereitung für Bauprojekte, Graz: Technische Universität Graz 2010.

HOFSTADLER, C.: Nachweis von Produktivitätsverlusten am Beispiel Stahlbetonarbeiten - Literaturansätze im Vergleich zu aktuellen Untersuchungsergebnissen, in: 9. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium – Bauablaufstörungen, Graz: Technische Universität Graz 2011.

IFO INSTITUTE: Country Report Germany, in: 74th Euroconstruct Conference - Country Report, München: Ifo Institute 2012.

LECHNER, H.: Leistungsbilder für das Planen beim Bauen im Bestand, in: 10. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium - Planen und Bauen im Bestand, Graz: Technische Universität Graz 2012.

SIMA, J.: Das Baudenkmal, der besondere Bestandsbau, in: 10. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium - Planen und Bauen im Bestand, Graz: Technische Universität Graz 2012.

WIFO - AUSTRIAN INSTITUTE OF ECONOMY AND RESEARCH: Country Report Austria, in: 74th Euroconstruct Conference - Country Report, München: Ifo Institute 2012.

SCHMITT, R.: Bauen im Bestand - Aspekte des Baubetriebs und der Schalungstechnik, in: Tiefbau 07/2007.

Dissertationen

EBNER, T.: Bauen im Bestand bei Bürogebäude, Darmstadt: Technischen Universität Darmstadt 2002.

Diplom- und Masterarbeiten

DÄUBER, F.: Aktueller Stand der Bauwerksdiagnostik in der Gebäudeerhaltung - Zerstörende Verfahren zu Laborprüfung mineralischer Baustoffe; Graz: Technische Universität Graz 2007.

DERLER, J.: Die innerstädtische Baustelle, Graz: Technische Universität Graz 2011.

POSCH, G.: Aktueller Stand der Bauwerksdiagnostik in der Gebäudeerhaltung - Zerstörungsfreie und Zerstörungsarme Verfahren zur Bauwerksdiagnose mineralischer Baustoffe in situ, Graz: Technische Universität Graz 2006.

Masterprojekte

LEBER, G.: Ermittlung und Analyse des Bauvolumens in Österreich und Durchführung eines Vergleichs mit Deutschland, Graz: Technische Universität Graz 2013.

Skripten

BAUER, U.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Enzyklopädie Betriebswirtschaftslehre, Graz: Hochschülerschaft an der TU Graz GmbH 2008.

KAISER, M.: Skriptum der Lehrveranstaltung Bau- und Immobilienfinanzierung, Graz: Technische Universität Graz 2009.

LECHNER, H.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Kosten- und Terminplanung - Teil 2 Kostenplanung 1, Graz: Technische Universität Graz 2012.

LECHNER, H.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Projektmanagement - Teil 1 Grundlagen BauProjektManagement, Graz: Technische Universität Graz 2011.

LECHNER, H.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Bauwirtschaft (Bachelor) - Teil: Grundlagen der Bauwirtschaft, Graz: Technische Universität Graz 2007.

MAYDL, P.: Skriptum zur Lehrveranstaltung Baustofflehre VA – Vorlesung, Graz: Technische Universität Graz 2007.

Gesetze und Regelwerke

Liegenschaftsbewertungsgesetz LBG, 2013.

Österreichisches Denkmalschutzgesetz, 2012.

HOAI 2009 - Anlage 11, 2009.

HOAI 2009 - Teil 1 Allgemeine Vorschriften, 2009.

HOAI 2009 - Teil 3 Objektplanung, 2009.

HO-PS, 2001.

DIN 276-1 Kosten im Bauwesen - Teil 1: Hochbau, Ausgabe 2008-12, Berlin: Verlag der DIN 2008.

DIN 31051 Grundlagen der Instandhaltung, Ausgabe 2012-09, Berlin: Verlag der DIN 2012.

DIN 69901-1 Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 1: Grundlagen, Ausgabe 2009-01, Berlin: Verlag der DIN 2009.

DIN 69901-5 Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 5: Begriffe, Ausgabe 2009-01, Berlin: Verlag der DIN 2009.

ÖNORM A 2050 Vergabe von Aufträgen über Leistungen – Ausschreibung, Angebot, Zuschlag, Ausgabe 2003-04-01, Wien: Österreichisches Normungsinstitut 2006.

ÖNORM B 1801-1 Bauprodukt- und Objektmanagement, Ausgabe 2009-06-01, Wien: Österreichisches Normungsinstitut 2009.

ÖNORM B 1802 Liegenschaftsbewertung, Ausgabe 1997-12-01, Wien: Österreichisches Normungsinstitut 1997.

ÖNORM B 4706 - Instandsetzung, Umbau und Verstärkung von Betonbauteilen, Ausgabe 2009-06-15, Wien: Österreichisches Normungsinstitut 2009.

ÖNORM L 1121 - Schutz von Gehölzen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen, Ausgabe 2003-04-01, Wien: Österreichisches Normungsinstitut 2003.

Linkverzeichnis

DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG: Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe – Berechnungen für das Jahr 2010 Endbericht, <http://www.bmvbs.de>, Datum des Zugriffs: 01.03.2012.

http://www.bam.de/de/kompetenzen/fachabteilungen/abteilung_8/fg82/fachgruppe_82o.htm, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

http://www.bam.de/microsites/zfp_kompodium/geraete/g002/g002_S.html, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

http://www.bam.de/microsites/zfp_kompodium/geraete/g018/g018.html, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

http://www.bam.de/microsites/zfp_kompodium/geraete/g083/g083.html, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

http://www.bam.de/microsites/zfp_kompodium/geraete/g085/g085.html, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

<http://bau.fh-potsdam.de/fileadmin/FB3/img/laborbaustoff/DruckversuchBeton.jpg>, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

<http://www.bkm-ing.de/betonpruefung.html>, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

<http://www.duden.de/rechtschreibung/bauen>, Datum des Zugriffs: 14.11.2011.

<http://www.duden.de/rechtschreibung/Neubau>, Datum des Zugriffs: 11.02.2013.

http://www.ib-schiessl.de/cms/default/dok/12/12052.geraet_zur_pruefung_der_geraet_zur_pruef-3489.htm, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

<http://www.jimwegryn.com/Essays/Meterometer.htm>, Datum des Zugriffs: 17.12.2012.

<http://www.ki-smile.de/kismile/view68,5,256.html>, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

http://www.m-vena.de/de/Leistungen/infrarot-thermografie_Waermebildkamera, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

<http://www.nbc.uni-kl.de/index.php?id=107>, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

http://www.schreiner-coburg.de/index.php?page=werbemittel.katalog&page_id=16, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

<http://www.uni-muenster.de/Mineralogie/ausstattung/mikrosonde.html>,
Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

http://www.yatego.com/werkzeugmarkt24de/p,4d99b4c585461,4995844ba695d9_6,spit-bolzensetzgeraet-p60, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

http://www.yatego.com/kalibrierservice24/p,4fb8f3301c6b8,4832c16b3ec3f9_4,risslupe-rl-6-fach, Datum des Zugriffs: 06.12.2012.

http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Rp_balkenplan.jpg, Datum des Zugriffs:
18.01.2013.

<http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Weg-Zeit-Beispiel.JPG&filetimestamp=20090706074057>, Datum des Zugriffs:
18.01.2013.

A.1 Beispiel einer Kostenplanung in 1. Ebene lt. DIN 276 und DIN 277⁴¹⁴

Das Beispiel stammt aus dem BKI Objektdaten Altbau - Kosten abgerechneter Bauwerke und ist nach der DIN gerechnet worden. Es soll als Anschauungsbeispiel für eine Kostenplanung 1. Ebene dienen. Es handelt sich dabei um einen Umbau eines Mehrfamilienhauses in Deutschland.

A.1.1 Objektübersicht

Architekt:	Dipl.-Ing. Peter Schuster	m ³ BRI:	2417
Bauzeit:	48 Wochen	m ² BGF:	834
Bauende:	2008	m ² NF:	529
Standard:	Durchschnitt		
Land:	Baden-Württemberg		

vorher



nachher

Abbildung 56 Vorher-Nachher Vergleich⁴¹⁵

⁴¹⁴ Vgl. BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM: Objektdaten Altbau - Kosten abgerechneter Bauwerke, S. 338-349.

⁴¹⁵ BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM: Objektdaten Altbau - Kosten abgerechneter Bauwerke, S. 338.

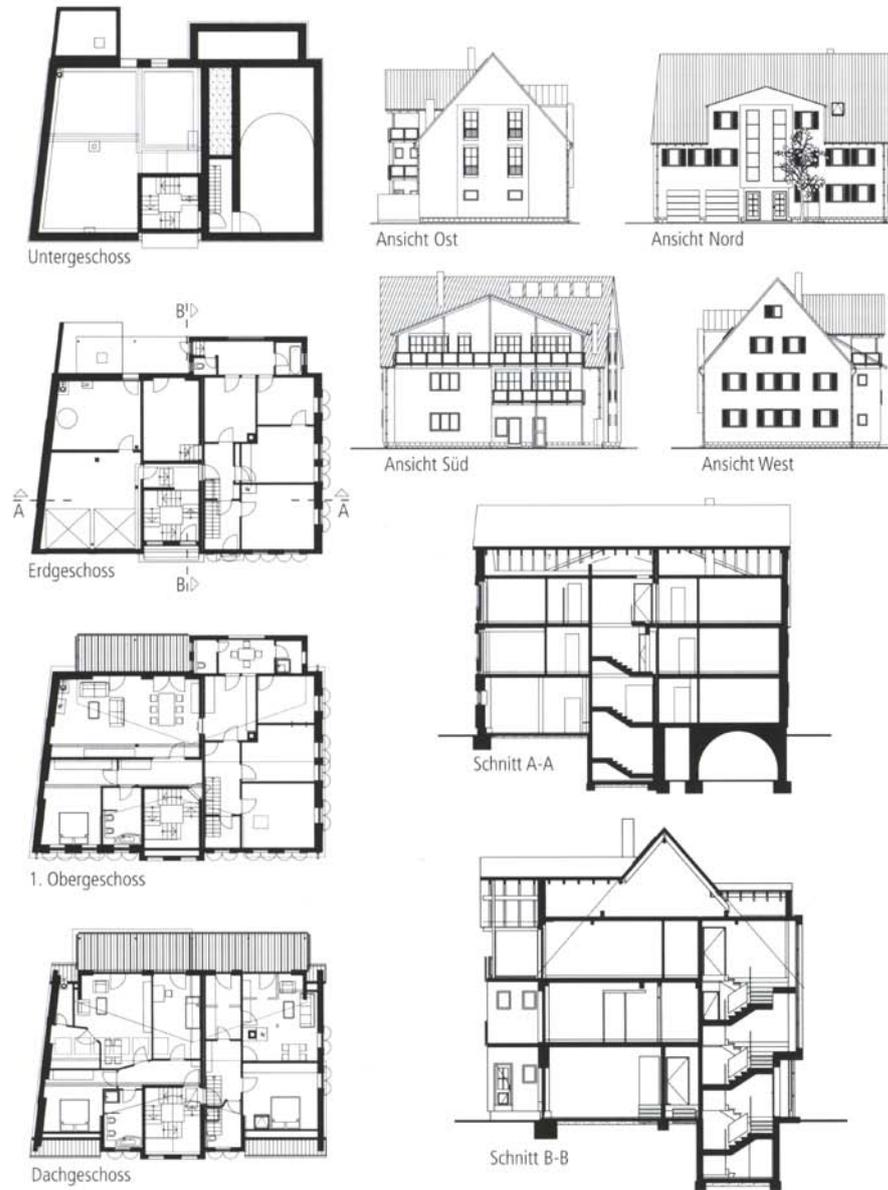


Abbildung 57 Grundrisse, Ansichten und Schnitte⁴¹⁶

⁴¹⁶ BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM: Objektdaten Altbau - Kosten abgerechneter Bauwerke, S. 339.

A.1.2 Objektbeschreibung

Nutzung

1. Untergeschoss

Gewölbekeller, neues Treppenhaus

1. Erdgeschoss

Wohnung, Garage, Heizungsraum

1. Obergeschoss

Wohnung

1. Dachgeschoss

Wohnungen

Nutzeinheiten

4 Wohneinheiten

427m² Wohnfläche

Grundstück

Beengter Bauraum

Ebenes Gelände

Bodenklasse 2 bis Bodenklasse 5

Markt

Hauptvergabezeit: 2. Quartal 2007

Baubeginn: 3. Quartal 2007

Bauende: 2. Quartal 2008

Durchschnittliche konjunkturelle Gesamtlage

Durchschnittlicher regionaler Baumarkt

Baubestand

Bauzustand: schlecht
Aufwand: hoch
Grundrissänderungen: umfangreich
Tragwerkseingriffe: umfangreich
Nutzungsänderung: ja
Nutzung während der Bauzeit

Baukonstruktion:

Abbruch

Abbruch von Stb.-Fundamenten, Stb.-Bodenplatte; Ziegelmauerwerk für Öffnungen, Garagentor, Tür; Holzbalkenlage, Lagerhölzer; Holzdachkonstruktion, Dachziegel, Dachlattung; Entsorgung, Deponiegebühren

Instandsetzung

Putzflächen prüfen, Hohlstellen entfernen, Untergrundtoleranzen und Fehlstellen mit Kalkzementmörtel ausgleichen, Holzklappläden überarbeiten; Holzinntüren ausbauen, lagern, Anstrich, einbauen; Dachziegel abnehmen, lagern, teilweise wieder verlegen

Neubau

Baugrubenaushub, Stb.-Bodenplatte, Estrich, Anstrich, Platten; Hochlochziegel, Kalksandstein-Mauerwerk, Stb.-Wände, Stahlstützen, Kunststofffenster, Wärmedämmverbundsystem, Putz, Tapete, Anstrich; Hochlochziegel, Kalksandstein-Mauerwerk, Metallwände, Holzständerwände, Holzinntüren, GK-Verkleidung, Putz, Tapete, Anstrich, Wandfliesen; Stb.-Decken, Stb.-Treppen, Estrich, Fliesen, Teppich, Granit, Putz, Tapete, Anstrich; Holzdachkonstruktion, Dämmung, Dachziegel, Stehfaldeckung, Dachentwässerung, GK-Verkleidung, Tapete, Anstrich

Technische Anlagen

Abbruch

Abbruch eines gemauerten Backsteinkamins 50x50cm h=10

Instandsetzung

Heizkörper abnehmen und wieder montieren, neue Konsolen und Thermostate

Neubau

Regenspeicher, Entwässerungsrohre, Fallrohre, Kalt- und Warmwasserleitungen ergänzen, Zähler pro Wohneinheit einbauen, Sanitärobjekte; Solar-Gas-Brennwertkessel, Kollektoren, Holzkeselladeset, Heizungsrohre, Heizkörper, Fußbodenheizung, Schornstein; Zähler, Unterverteiler, Elektroinstallationen erweitern, Leuchten, Blitzschutzanlage; Fernmeldeanlage, Türsprechanlage, Antennenkabel, Netzwerkanschluss

A.1.3 Planungskennwerte für Flächen und Rauminhalte nach DIN 277

Flächen des Grundstücks		Menge, Einheit		% an FBG
BF	Bebaute Fläche	- m ²		-
UBF	Unbebaute Fläche	- m ²		-
FBG	Fläche des Baugrundstücks	- m ²		-

Grundflächen des Bauwerks		Menge, Einheit	% an NF	% an BGF
NF	Nutzfläche	528,64 m ²	100	63,4
TF	Technische Funktionsfläche	7,00 m ²	1,3	0,8
VF	Verkehrsfläche	91,25 m ²	17,3	10,9
NGF	Netto-Grundfläche	626,89 m ²	118,6	75,2
KGF	Konstruktions-Grundfläche	207,14 m ²	39,2	24,8
BGF	Brutto-Grundfläche	834,03 m ²	157,8	100,0

Brutto-Rauminhalte des Bauwerks		Menge, Einheit	BRI/NF (m)	BRI/BGF (m)
BRI	Brutto-Rauminhalt	2416,60 m ³	4,57	2,90

Tabelle 22 Planungskennwerte⁴¹⁷

A.1.4 Kostenkennwerte für die Kostengruppen der 1. Ebene

KG	Kostengruppe (1. Ebene)	Einheit	Kosten €	€/Einheit	€/m ² BGF	€/m ³ BRI	% 300+400
100	Grundstück	m ² FBG	-	-	-	-	-
200	Herrichten und Erschließen	m ² FBG	-	-	-	-	-
300	Bauwerk - Baukonstruktion	m ² BGF	435.717	522,42	522,42	180,3	78,7
400	Bauwerk - Technische Anlagen	m ² BGF	117.823	141,27	141,27	48,76	21,3
	Bauwerk 300+400	m² BGF	553.540	663,69	663,69	229,06	100,0
500	Außenanlagen	m ² AUF	4.371	-	5,24	1,81	0,8
600	Ausstattung und Kunstwerke	m ² BGF	-	-	-	-	-
700	Baunebenkosten	m ² BGF	-	-	-	-	-

Tabelle 23 Kostenkennwerte für die Kostengruppen der 1. Ebene⁴¹⁸

⁴¹⁷ Vgl. BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM: Objektdaten Altbau - Kosten abgerechneter Bauwerke, S. 341.

⁴¹⁸ Vgl. BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM: Objektdaten Altbau - Kosten abgerechneter Bauwerke, S. 341.

A.1.5 Kostengruppen der 1. Ebene

KG	Kostengruppen (1. Ebene)	Einheit	Kosten €	€/Einheit	%
3+4 Bauwerk					100
300	Bauwerk - Baukonstruktionen	834 m² BGF	435.717	522,42	78,7
	Abbruch (Kosten: 3,4%)		14.964		
	Abbruch von Stb.-Fundamenten, Stb.-Bodenplatten; Ziegelmauerwerk für Öffnungen, Garagentor, Tür; Holzbalkenlage, Lagerhölzer; Holzdachkonstruktion, Dachziegel, Dachlatung; Entsorgung, Deponiegebühren				
	Instandsetzung (Kosten: 1,2 %)		5.141		
	Putzflächen prüfen, Hohlstellen entfernen, Untergrundtoleranzen und Fehlstellen mit Kalkzementmörtel ausgleichen, Holzklappläden überarbeiten; Holzinrentüren ausbauen, lagern, Anstrich, einbauen; Dachziegel abnehmen, lagern, teilweise wieder verlegen				
	Neubau (Kosten: 95%)		415.612		
	Baugrubenaushub, Stb.-Bodenplatte, Estrich, Anstrich, Platten; Hochlochziegel, Kalksandstein-Mauerwerk, Stb.-Wände, Stahlstützen, Kunststofffenster, Wärmedämmverbundsystem, Putz, Tapete, Anstrich; Hochlochziegel, Kalksandstein-Mauerwerk, Metallwände, Holzständerwände, Holzinrentüren, GK-Verkleidung, Putz, Tapete, Anstrich, Wandfliesen; Stb.-Decken, Stb.-Treppen, Estrich, Fliesen, Teppich, Granit, Putz, Tapete, Anstrich; Holzdachkonstruktion, Dämmung, Dachziegel, Stehfalzdeckung, Dachentwässerung, GK-Verkleidung, Tapete, Anstrich				
400	Bauwerk - Technische Anlagen	834 m² BGF	117.823	141,27	21,3
	Abbruch (Kosten: 0,1%)		174		
	Abbruch von einem gemauerten Backsteinkamin 50x50cm h=10;				
	Instandsetzung (Kosten: 1,6%)		1.846		
	Heizkörper abnehmen und wieder montieren, neue Konsolen und Thermostate				
	Neubau (Kosten: 98,3%)		115.803		
Regenspeicher, Entwässerungsröhre, Fallrohre, Kalt- und Warmwasserleitungen ergänzen, Zähler pro Wohneinheit einbauen, Sanitärobjekte; Solar-Gas-Brennwertkessel, Kollektoren, Holzkesselladeset, Heizungsrohre, Heizkörper, Fußbodenheizung, Schornstein; Zähler, Unterverteiler, Elektroinstallationen erweitern, Leuchten, Blitzschutzanlage; Fernmeldeanlage, Türsprechanlage, Antennenkabel, Netzwerkanschluss					
500	Außenanlagen	- AUF	4.371	-	0,8
	Abbruch (Kosten: 64,5%)		2.817		
	Abbruch von Betonpflastersteinen, Asphaltbelägen, Radsteinen, Unterbeton; Entsorgung, Deponiegebühren;				
	Neubau (Kosten: 35,5%)		1.554		
	Öffentlicher Gehweg, Schottertragschicht, Asphaltbeton, Randsteine versetzen; Fundament für Verkehrsschild				

Tabelle 24 Kostengruppen 1. Ebene⁴¹⁹

⁴¹⁹ Vgl. BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM: Objektdaten Altbau - Kosten abgerechneter Bauwerke, S. 342.

A.2 Die wichtigsten Nutzungsdauern

In diesem Teil des Anhangs sind Gesamtnutzungsdauern sowie die Nutzungsdauern der einzelnen Bestandteile eines Gebäudes wiedergegeben. Alle Werte sind Erfahrungswerte und sollen helfen, eine voraussichtliche wirtschaftliche Nutzungsdauer von Gebäuden und Bauteilen zu eruiieren, um damit Instandhaltungs-, Modernisierungs- und Umbauarbeiten besser planen und koordinieren zu können.

A.2.1 Gesamtanlagen

Bauliche Anlagen	Besonderheiten der Ausführung	Gewöhnliche Gesamtnutzungsdauer GND (Jahre)
Containerbauten		15 - 30
Dachraumbauten		40 - 60
Ein- und Zweifamilienhäuser	Ortbau, Massivbauweise	70 - 100
	repräsentative, gehobene Ausführung (Villen)	100 - 120
	Fertighaus Massivbauweise	60 - 80
	Fertighaus Holzbauweise (Ständer-, Riegel- u. Tafelbauweise)	50 - 70
Gewächshäuser		20 - 30
Gewerbe- und Industriegebäude (Produktion, Bearbeitung, Lagerung), Werkstätten	massiv, konventionell	30 - 60
	besonders beansprucht	20 - 40
Hallenbauten	massiv	30 - 60
	Leichtbau	20 - 40
Hotels, Wohnheime, Krankenhäuser	Hotels	40 - 80
	Altenwohnheime	40 - 70
	Krankenhäuser, Kliniken	50 - 70
	Kur- und Heilanstalten	50 - 70
KFZ-Einstellanlagen	Garagen mit Einzelboxen	30 - 50
	Gemeinschaftsgaragen, Tiefgaragen, Parkhäuser	40 - 60
Kirchen, Kapellen		60 - 100
Kläranlagen	kommunale	25 - 50

Bauliche Anlagen	Besonderheiten der Ausführung	Gewöhnliche Gesamtnutzungsdauer GND (Jahre)
Kommunalgebäude	Feuerwehnhäuser, Gemeindezentralen, Vereins- und Jugendheime, Kindergärten, Tagesstätten, Saalbauten, Veranstaltungszentren	40 - 80
Kompostieranlagen	baulicher Teil	20 - 30
Kühlhäuser		20 - 40
Lagerhäuser	teilmassiv und Leichtbau	20 - 40
Leichenhallen		40 - 70
Leichtbauten	Schutzdächer	15 - 30
	Tragflughallen	5 - 15
	Wellblech- und Holzschuppen	20 - 30
Markthallen	massiv	40 - 70
	Holzkonstruktionen	20 - 40
Müllverbrennungsanlagen		15 - 25
Pumpenhäuser, Trafo- und Schaltstationen		25 - 40
Schulen	aller Art	60 - 80
Silobauten	Stahlbeton	25 - 40
	Stahl	20 - 30
	Kunststoff	15 - 25
Sport- und Freizeitanlagen	Eislaufhallen	30 - 50
	Freischwimmb Becken (u.a. mit Sprungturm)	30 - 40
	Hallenbäder	30 - 50
	Tennishallen	30 - 50
	Tribünen (frei)	20 - 40
	Turn- und Sporthallen	40 - 70
Ställe	Rinder	30 - 50
	Schweine	20 - 40
	Hühner	15 - 25
Tankstellen		10 - 20
Trocken(aus)bau		40 - 60
Verwaltungs- und Bürogebäude	Bank-, Versicherungs- und Gerichtsgebäude, Gemeindeämter, Rathäuser	40 - 80

Bauliche Anlagen	Besonderheiten der Ausführung	Gewöhnliche Gesamtnutzungsdauer GND (Jahre)
Warenhäuser, Märkte	Kauf- und Warenhäuser	40 - 80
	Einkaufszentren / SB-Märkte	20 - 40
Wintergärten		25 - 50
Wohn- und Geschäftsgebäude	Miet- und Eigentumsgebäude	60 - 80
	gemischt genutzte Wohn- und Geschäftsgebäude mit einem gewerblichen Anteil bis 50%	60 - 80
	gemischt genutzte Wohn- und Geschäftsgebäude mit einem gewerblichen Anteil bis 80%	50 - 70
	sozialer Wohnbau	50 - 70
	Wohn- und Geschäftsgebäude in besonderer städtischen Ausführung (z.B. aus der Gründerzeit)	100 - 120

Tabelle 25 Die wichtigsten Nutzungsdauern für Gesamtanlagen⁴²⁰

A.2.2 Rohbau

Anlagegut	Ort/Art der Verwendung	Material	Beschaffenheit	ND (Jahren)
Dachdeckungen	geneigte Dächer	Asbestzement		30 - 50
		Betonstein		40 - 60
		Blech	Aluminium	20 - 40
			Kupfer	50 - 100
			Stahl feuerverzinkt	15 - 30
			Zink	40 - 50
			Sandwichelemente	20 - 40
			Faserzement	20 - 40

⁴²⁰ Vgl. HAUPTVERBAND DER ALLGEMEIN BEEIDETEN UND GERICHTERLICH ZERTIFIZIERTEN SACHVERSTÄNDIGEN ÖSTERREICHS: Nutzungsdauerkatalog baulicher Anlagen und Anlagenteile, S. 125-127.

Anlagegut	Ort/Art der Verwendung	Material	Beschaffenheit	ND (Jahren)
Dachdeckungen		Holzbretterdeckung	Fichte	15 - 25
			Lärche	25 - 35
		Holzschindel	Lärche	30 - 50
		Pappe	zweilagig	15 - 30
		Schiefer		70 -
		Ziegel		40 - 70
	flache Dächer mit Schutzschicht (bekiest, begrünt)	Kunststoff-Folie		40 -
		Pappe	zweilagig	20 - 40
Dachkonstruktionen, -stühle		Holz	abgebunden	80 -
			genagelt, geschraubt	30 - 60
			verleimt	50 - 80
		Stahl		80 -
		Stahlbeton		80 -
Decken	in Gebäuden	Dielendecke	Holzwerkstoff	25 - 40
		Doppelbaum-		80 -
		Kappen-		60 -
		Stahlbeton	auch Fertigteile	80 -
		Tram-		80 -
		Ziegelgewölbe		80 -
Fenster	jede Bauart	Holz		20 - 40
		Holz - Alu		30 - 50
		Kunststoff		20 - 30
		Kunststoff - Alu		20 - 40
Holzkonstruktionen	Blockwände		bis 12 cm Dicke	30 - 50
			ab 12 cm Dicke	40 -
	Ingenieurholzbau		überdacht	60 -
			im Freien	40 - 80
	Riegelwände		beplankt	40 -
	Ständerkonstruktionen innen		beplankt	30 - 60

Anlagegut	Ort/Art der Verwendung	Material	Beschaffenheit	ND (Jahren)
Innenwände	tragend	Beton, Ziegel		80 -
		Leichtbeton		60 -
		Holz	weich	50 - 80
			hart	50 - 80
	nicht tragend	Leichtbeton, Ziegel		50 -
		Gipskarton	Ständerwände	30 - 50
Mauerwerkskonstruktionen		Betonstein-		80 -
		Naturstein-	dicht	100 -
			porös	70 -
		Trocken-		80 -
		Ziegel-		100 -
Stahlbetonkonstruktionen	außen		geschützt	80 -
			ungeschützt	60 - 80
	innen			100 -
Stahlkonstruktionen	außen		geschützt	60 - 100
			ungeschützt	40 - 80
	innen			80 -
Stiegen	tragende Bauteile			
	außen			15 - 25
				30 - 50
		Natur-/Kunststein		50 -
		Stahl		40 - 60
		Stahlbeton		40 -
	innen	Holz	weich	50 - 80
			hart	60 - 100
		Natur-/Kunststein		80 -
		Stahl		80 -
		Stahlbeton		70 -
Türen/Tore	außen	Aluminium		30 - 50
		Holz	weich	20 - 40
			hart	40 - 60
		Kunststoff		20 - 30
		Stahl		50 - 70

Anlagegut	Ort/Art der Verwendung	Material	Beschaffenheit	ND (Jahren)
Türen/Tore	innen	Aluminium		50 - 70
		Holz	weich	20 - 40
			hart	50 -
		Stahl		60 -
	Ganzglas			20 -
Wandabdichtungen	gegen nicht drückendes Wasser	Beschichtungen/Anstriche		20 - 30
		Dichtungsbahnen	Bitumen	30 - 50
			Kunststoff	40 - 60
		Spachtelmasse		30 - 50
		Metallfolien		60 -
		Sperrputz		40 - 50
	gegen drückendes Wasser	Dichtungsbahnen	Bitumen	50 - 60
			Kunststoff	60 - 80
		Sperrbeton		60 - 80

Tabelle 26 Die wichtigsten Nutzungsdauern für den Rohbau⁴²¹

A.2.3 Raumbildender Ausbau

Anlagegut	Ort/Art der Verwendung	Material	Beschaffenheit	ND (Jahren)
Abgehängte Decken		Gipskarton		30 - 60
		Holz	Sichtschalung	40 -
			Kassetten	40 -
			Kunststoff	30 - 60
			Metallkassette	40 - 80
			Mineralfaser	30 - 60

⁴²¹ Vgl. HAUPTVERBAND DER ALLGEMEIN BEEIDETEN UND GERICHTERLICH ZERTIFIZIERTEN SACHVERSTÄNDIGEN ÖSTERREICHS: Nutzungsdauerkatalog baulicher Anlagen und Anlagenteile, S. 1-70.

Anlagegut	Ort/Art der Verwendung	Material	Beschaffenheit	ND (Jahren)
Anstriche, Beschichtungen	außen	Beton, Putz		10 - 15
		Holz-Sichtschalung		- 5
		Holz-Fenster, Türen		10 - 15
		Metall		5 - 10
	innen	Beton, Putz		5 - 10
		Holz		- 15
		Metall		10 - 20
Außenputze		Edelputze		40 - 60
		Grob- und Feinputze		30 - 50
		Kellenspritzputz		40 - 70
		Kunststoffputz	an Fassade	15 - 30
			an Sockel	10 - 20
		Wärmedämmverbundsystem		30 - 40
Außenwandver-(be)kleidungen, -verblendungen		Alu-Blech		30 -
		Betonplatte		40 - 60
		Holz, weich	bewittert	15 - 50
		Klinker		60 -
		Naturstein		70 -
		Stahlblech	beschichtet	15 - 30
			Als Sandwichelement	20 - 40
Bodenbeläge		Brettlboden/ Parkett	Hartholz	60 - 100
		Estrich	Anhydrit	20 - 40
			Asphalt	20 - 40
			Zement - schwimmend	20 - 40
			Zement - Verbund	20 - 60
		Fertigparkett		15 - 40
		Fliesen		15 - 35

Anlagegut	Ort/Art der Verwendung	Material	Beschaffenheit	ND (Jahren)
Bodenbeläge		Gießharz / Spachtel		20 -
		Gussasphalt		30 - 50
		Keramikplatte		30 -
		Klebeparkett		20 - 30
		Korkplatte		20 - 30
		Kunststein		40 -
		Kunststoff		10 - 40
		Laminatboden		5 - 10
		Linoleum		15 - 40
		Natursteinplatte, innen		80 -
		Schiffboden		25 - 60
		Steinholz		20 - 30
		Terrazzo		40 -
		Textilie		5 - 15
		Ziegelpflaster	Hartbrand / Klinker	80 -
			Klinker, außen	30 -
		Ziegel, innen	30 -	
Fassadenanstriche	auf Beton / Putz			10 - 15
	auf Holz-Sichtschalungen, Verkleidungen			- 5
	auf Holz-Fenster, Türen			10 - 15
	auf Metall			5 - 10
Fassadenver(be)-kleidungen		Betonplatte		40 - 60
		Blech	beschichtet	15 - 30
			als Sandwich-element	20 - 40
		Faserzement		40 - 60
		Glas		30 -
		Holz, weich	bewittert	15 - 50
		Kunststoff		30 - 50
		Naturstein		70 - 100
		Schiefer		60 - 100
		Verblendziegel		40 - 60

Anlagegut	Ort/Art der Verwendung	Material	Beschaffenheit	ND (Jahren)
Putze	Außen-	Edelputz		40 - 60
		Grob- und Fein-putz		30 - 50
		Kellenspritzputz		40 - 70
		Kunststoffputz	an Fassade	15 - 30
			an Sockel	10 - 20
		Wärmedämmver-bundsystem		20 - 40
	Innen-	Nassraum		40 - 60
		Trockenraum	auf Mauerwerk	80 -100
			auf Putzträger	60 - 80
	Sanier-			20 - 40
Wärmedämmungen	von Wänden und Decken			
	außenliegend	Platte		30 -
	innenliegend	Platte		40 -
		Filz		20 -

Tabelle 27 Die wichtigsten Nutzungsdauern für den raumbildenden Ausbau⁴²²

A.2.4 Technischer Ausbau

Dieses Gebiet umfasst besonders folgende Anlagenteile

- Wärmeversorgungsanlagenteile
- Klima- und Lüftungsanlagenteile
- Elektrotechnik-anlagenteile
- Sanitär-anlagenteile

Die volle Lebens- und Nutzungsdauer dieser Anlagenteile kann nur erreicht werden, wenn eine regelmäßige Inspektion und gegebenenfalls Instandhaltungsmaßnahmen, einschließlich Reinigung, durchgeführt werden. Wenn solcher Aufwand nicht betrieben wird, kann es zu Schäden und erhöhten Kosten kommen.⁴²³

⁴²² HAUPTVERBAND DER ALLGEMEIN BEEIDETEN UND RICHTERLICH ZERTIFIZIERTEN SACHVERSTÄNDIGEN ÖSTERREICHS: Nutzungsdauerkatalog baulicher Anlagen und Anlagenteile, S. 1-70.

⁴²³ Vgl. PFEIFFER, M.; BETHE, A.; FANSLAU-GÖRLITZ, D.; ZEDLER, J.: Nutzungsdauertabellen für Wohngebäude, S. 38.

Anlagegut	Ort/Art der Verwendung	Material	Beschaffenheit	ND (Jahren)
Wärmeversorgungsanlagenteile				
Behälter /Speicher	Boiler			
	Doppelmantel	Stahl verzinkt		20 - 25
	Register	Stahl verzinkt		15 - 20
	Register	Edelstahl		25 - 30
	E-Speicher		5-10 l	5 - 10
			50 – 1000 l	10 - 20
	Energiespeicher	Stahl schwarz		15 - 20
	Öllagertank freistehend	Kunststoff		30 - 40
		Stahl schwarz		20 - 30
	Öllagertank doppelwandig	Kunststoff		20 - 30
	erdverlegt	Stahl, Beton		20 - 40
Einzelheizungen	Direktheizgeräte			15 - 30
	Kachelöfen			40 -
	Kohle- / Koksöfen			15 - 20
	Ölöfen			15 - 25
	Speicherheizgeräte			15 - 30
	Gasthermen			15 - 30
Erdwärmetauscher				20 -
Rauchfänge / Abgasleitungen	Rauchfänge			
	Außen, frei stehend	Edelstahlrohr		20 - 40
		Klinker, Halbklinker		50 - 80
	in Gebäuden	Edelstahlrohr		30 - 50
		Formstein	mit Innenrohr	60 -
		Halbklinker/Klinker		60 -
		Kunststoff		15 - 30
		Ziegel		50 - 100

Anlagegut	Ort/Art der Verwendung	Material	Beschaffenheit	ND (Jahren)
Rauchfänge / Abgasleitungen	Abgasleitungen	Edelstahl		20 - 25
		Kunststoff		15 - 20
		Aluminium		15 - 20
		Stahl		10 - 15
	Rauchrohre	Stahl		10 - 15
Solaranlagen / Wärmepumpen	allgemein			10 - 20
	Solkollektoren			
	flach	Cu-Alu		15 - 20
	Vakuum			15 - 20
	Solarspeicher	Stahl		15 - 20
		Edelstahl		25 - 30
	Erdkollektoren			10 - 20
	Wärmepumpen	Luft / Wasser		10 - 20
		Sole / Wasser		15 - 20
Pufferspeicher	Stahl		20 - 30	
Steuerungen / Regelungen	Gesamtanlage			10 - 20
	Schalttafel			10 - 20
	Regler			10 - 15
	Messumformer			10 - 15
	Fühler			10 - 15
Wärmeabgeber	Heizkörper (Radiatoren)	Gusseisen		30 - 40
		Stahl, Aluminium		20 - 40
	Konvektoren	verzinkt		15 - 20
		Cu-Alu		20 - 30
	Fußboden-Heizung	alle Materialien		20 - 35
	Wärmetauscher	Stahl, Kupfer		15 - 25
	Luftheizapparate			20 - 30
	Luftheizgeräte		mit Öl oder Gas	15 - 20

Anlagegut	Ort/Art der Verwendung	Material	Beschaffenheit	ND (Jahren)
Wärmeabgeber	Deckenstrahlerplatten	Stahl	bis 120°	20 - 30
			bis 160°	15 - 25
			ND-Dampf	15 - 25
	Gasstrahler			15 - 20
Zentralheizungen	Gesamtanlage			20 - 30
	Kessel	Gusseisen, Stahl		20 - 30
	Brennwertkessel		Heizung	20 - 30
	Schnelldampferzeuger		Industrie	20 - 30
	HD-Kessel	Stahl, Industrie	Dampf u. HW	20 - 30
	Bio-Kessel	Stahl	Pellets	15 - 25
			Hackschnitzel	15 - 20
	Öl-Brenner			10 - 20
	Gas-Brenner			15 - 25
	Wärmetauscher	Stahl, Kupfer		15 - 25
Klima- und Lüftungsanlagenteile				
Klimaanlagen	Kälteerzeugung incl. Luftverteilung			15 - 25
Klimazentralen	Gehäuse	Stahl verzinkt	Isoliert	15 - 25
	Schalldämpfer			15 - 25
	E-Filter			5 - 10
	Wärmetauscher			
	Erwärmung	Cu-Alu		15 - 20
		Edelstahl		20 - 25
		Stahl verzinkt		10 - 15
	Kühlung			10 - 15
	Luftwäscher			10 - 15
	Wärmerückgewinnung			10 - 20
Ventilatoren			15 - 20	

Anlagegut	Ort/Art der Verwendung	Material	Beschaffenheit	ND (Jahren)	
Klimazentralen	E-Motoren		bis 10 kW	5 - 15	
			10-100 kW	10 - 20	
			>100 kW	15 - 25	
Lüftungsanlagen	Gesamtanlage			10 - 20	
	Ventilatoren			15 - 20	
	Kleinlüfter			5 - 10	
	Einbaulüfter			5 - 10	
	E-Motoren		bis 10 kW	5 - 15	
			10-100 kW	10 - 20	
			>100 kW	15 - 25	
	Kastengeräte				
	Gehäuse	Stahl	Isoliert	15 - 25	
	Ventilatoren			15 - 20	
	Wärmerückgewinnung			10 - 20	
	Steuerungen / Regelungen	Gesamtanlage			10 - 20
		Schalttafel			10 - 20
		Regler			10 - 15
Messumformer				10 - 15	
Fühler				10 - 15	
Elektrotechnikanlage					
Alarmanlagen				10 - 15	
Blitzschutz	äußerer Blitzschutz	Stahl verzinkt, Kupfer		30 - 60	
			Fundament- erder	30 - 60	
	Innerer Blitzschutz		Über- spannungsschutz	10 - 20	
Brandmeldeanlagen	Rauchmelder		alle Arten	10 - 15	
	Zentrale		elektronisch	20 - 30	

Anlagegut	Ort/Art der Verwendung	Material	Beschaffenheit	ND (Jahren)
Personenrufanlagen	Hausklingelanlagen / Haussprechanlagen			10 - 20
Photovoltaik	Solarmodule			10 -
	Batterien			5 - 10
	Laderegler			10 - 20
Sicherungen				20 - 30
Sonnenschutz	Antriebe (Jalousie, Marki- se, Rollo)			10 - 20
Steckdosen	Gewerbe / Industrie / Haushalt			10 - 15
Videoanlagen	Überwachung / Zutrittskon- trollsysteme			10 - 15
Sanitäranlage				
Armaturen	allgemein	Messing	verchromt	15 - 30
			für KW	20 - 30
			für WW	10 - 20
	Zweigriffarmaturen			15 - 30
	Einhebelmischer			10 - 20
	Handbrause			10 - 20
Einrichtungsgegen- stände	Waschtische	Keramik		20 - 30
	Bidet			20 - 30
	Urinale, Klosetts			15 - 25
	Spülbecken	Keramik		15 - 20
		Edelstahl		20 - 25
		Kunststoff		15 - 30
	Bade- und Brausewannen	Gusseisen	emailliert	30 - 40
		Stahl	emailliert	20 - 30
		Kunststoff		20 - 30
	Dusch-Trennwände	Kunststoff		10 - 15
		Sicherheitsglas		15 - 30

Tabelle 28 Die wichtigsten Nutzungsdauern für den technischen Ausbau⁴²⁴

⁴²⁴ HAUPTVERBAND DER ALLGEMEIN BEEIDETEN UND GERICHTERLICH ZERTIFIZIERTEN SACHVERSTÄNDIGEN ÖSTERREICHS: Nutzungsdauerkatalog baulicher Anlagen und Anlagenteile, S. 88-123.

