

# ZUSAMMENFASSUNG



## **GRÜNDERZEITLICHE BAUSUBSTANZ – EINE QUANTITATIVE ANALYSE VON SCHADENSHÄUFIGKEITEN UND SANIERUNGSKOSTEN**

Lindner Andreas

Vorgelegt am  
Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft  
Projektentwicklung und Projektmanagement

Betreuer  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Detlef Heck

Mitbetreuender Assistent  
DDipl.-Ing. Bernhard Bauer

Graz am 09. Oktober 2017

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung und Problemstellung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Vorgehensweise und Ergebnisse</b>	<b>5</b>
2.1	Expertenumfrage zur Häufigkeit von Bauteilschäden und Instandsetzungsmaßnahmen .....	6
2.1.1	Zielgruppen .....	6
2.1.2	Methodik.....	7
2.1.3	Zusammenfassung der Ergebnisse .....	11
2.2	Expertenumfrage zur Ermittlung der Kosten von Instandsetzungsmaßnahmen .....	16
2.2.1	Zielgruppen .....	16
2.2.2	Methodik.....	17
2.2.3	Zusammenfassung der Ergebnisse .....	18
<b>3</b>	<b>Schlussbetrachtung</b>	<b>27</b>

## 1 Einleitung und Problemstellung

Im Zuge der sich entwickelnden Industrialisierung ab Mitte des 19. Jahrhunderts erfuhr Mitteleuropa einen großen wirtschaftlichen Aufschwung. Landflucht und die „soziale Frage“ prägen diese Zeit. Große Teile der Landbevölkerung ließen ihren Pflug zurück und suchten Arbeit in den neuen Fabriken. Dementsprechend entstand hoher Bedarf an städtischem Wohnraum. Verbesserungen in der Medizin, die damit verbundene höhere Lebenserwartung und ausbleibende große Krisen wie Kriege führten zu einem rasanten Bevölkerungswachstum, weshalb auch die Städte immer größer wurden. In Österreich beispielsweise, stieg die Bevölkerung während dieser Zeit bis 1918 von 3,6 Millionen Einwohnern auf fast das Doppelte an.<sup>1</sup>

Großgrundbesitzer und die durch die Industrialisierung zu Wohlstand geratenen Unternehmer und damalige Vorgänger der heutigen Wohnungsbaugesellschaften (Terraingesellschaften) bauten Zinshäuser und Mietskasernen für die breite Bevölkerung, wodurch ganze Stadtviertel, neu entstanden. Heute, nach mehr als teilweise 150 Jahren, bestehen diese Gebäude, welche im Zeitraum von 1840 – 1918 errichtet wurden, zu einem großen Teil noch immer und prägen Straßenzüge der europäischen Städte (vgl. Bild 1.1).



Bild 1.1 Straßenzug mit prunkvollen Fassaden in Graz

Das Bevölkerungswachstum in den Ballungszentren ist ungebrochen. In Österreich lebt bereits über die Hälfte der Bevölkerung in Städten oder Gemeinden mit über 10.000 Einwohnern<sup>2</sup>. Etwa 30 Prozent der Deutschen leben in den Großstädten mit mindestens 100.000 Einwohnern<sup>3</sup>. Es wird erwartet, dass der Zuzug in die großen Städte weiterhin anhält, weshalb auch mehr Wohnraum in den Städten geschaffen werden muss.

<sup>1</sup> Vgl.

[https://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/menschen\\_und\\_gesellschaft/bevoelkerung/bevoelkerungsstand\\_und\\_veraenderung/bevoelkerung\\_im\\_jahresdurchschnitt/index.html](https://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/bevoelkerungsstand_und_veraenderung/bevoelkerung_im_jahresdurchschnitt/index.html). Datum des Zugriffs: 14.08.2017

<sup>2</sup> Vgl. <http://derstandard.at/1256745709645/Staedte-in-Zahlen-2009-Ballungszentren-wachsen>. Datum des Zugriffs: 12.08.2017

<sup>3</sup> Vgl. <http://www.tagesspiegel.de/politik/bevoelkerungsentwicklung-der-run-auf-die-metropolen/12186496.html>. Datum des Zugriffs: 12.08.2017

Durch die bereits sehr dichte Bebauung, vor allem im innerstädtischen Bereich, stellen Bauplätze für Neubauten eine Rarität dar, weshalb der Fokus immer mehr auf der Verwertung des Bestandes liegt.

Speziell Gründerzeitgebäude erfreuen sich unter anderem aufgrund ihrer attraktiven, innerstädtischen Lage und des Altbaucharmes hinsichtlich der hohen Räume von bis zu vier Metern und dem damit einhergehenden guten Raumgefühl nicht nur bei Mietern, sondern auch bei Bauherren und Projektentwicklern großer Beliebtheit.

Zu jeder Zeit in der Geschichte des Bauens errichtete der Mensch mit den ihm zur Verfügung stehenden praktischen, technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten Bauwerke. Für die Errichtung von Gründerzeithäusern wurden damals lediglich eine Handvoll Materialien verwendet. Die Bausubstanz der Gebäude aus der Gründerzeit wird im Allgemeinen in der Literatur sowie durch Aussagen von Experten als gut bzw. besser als die der Gebäude nachfolgender Epochen (Zwischenkriegs-, Nachkriegszeit und Zeitraum 1960 – 1980) beschrieben<sup>4</sup>. Dennoch sind immer wieder Schäden an Gebäuden gründerzeitlicher Bausubstanz vorzufinden und dementsprechende Instandsetzungsmaßnahmen werden notwendig, um die Substanz auf Dauer zu erhalten. Jedoch :

- Um welche Schäden handelt es sich dabei?
- Wo bzw. an welchen Bauteilen treten diese Schäden auf?
- Wie häufig sind diese vorzufinden?
- Welche Möglichkeiten gibt es, diese Instand zu setzen und
- mit welchen Kosten ist dabei zu rechnen?

Diese Arbeit erörtert diese Fragen um damit einen Überblick über die Thematik der gründerzeitlichen Bausubstanz zu schaffen und eine Aussage über die Schadenshäufigkeit und Notwendigkeit von Instandsetzungsmaßnahmen an Gründerzeitgebäuden zu treffen.

---

<sup>4</sup> Vgl. GERHARD, S.: Verwertung innerstädtischer Bestandsbauten. Masterarbeit an der Technischen Universität Graz. S. 132

## 2 Vorgehensweise und Ergebnisse

Grundlage für die Arbeit war das ausführliche Studium zu typischen Konstruktionen der Gründerzeit. Darauf aufbauend folgte eine literarische Recherche zu möglichen Bauteilschäden dieser Konstruktionen und deren Sanierungsmöglichkeiten.

Aus diesem ersten Schritt entstand eine Kategorisierung der Gründerzeitkonstruktionen in 14 Bauteilgruppen:

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 1. Kellerboden                                 | 8. Balkon- und Erkerkonstruktionen |
| 2. Kellermauerwerk                             | 9. Fensterkonstruktionen           |
| 3. Kellerdecken                                | 10. Regelgeschossdecken            |
| 4. Sockelbereich                               | 11. Decke unter Dachgeschoss       |
| 5. Außenmauerwerk                              | 12. Dachstuhlkonstruktion          |
| 6. Gesimse und Gestaltungselemente der Fassade | 13. Dachdeckung und Anschlüsse     |
| 7. Putzfassade                                 | 14. Schornstein                    |

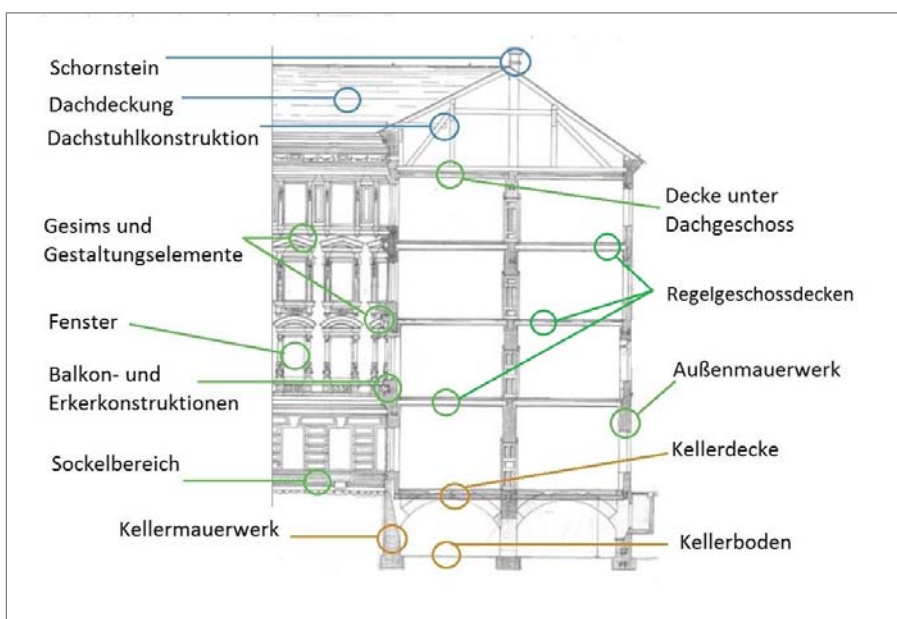


Bild 2.1 Gründerzeithaus und dessen übliche Konstruktionen<sup>5</sup>

<sup>5</sup> i.A. MA 37 Baupolizei Wien

## 2.1 Expertenfrage zur Häufigkeit von Bauteilschäden und Instandsetzungsmaßnahmen

Um in weiterer Folge Häufigkeiten für die in Erfahrung gebrachten Bauteilschäden und deren Sanierungsmethoden mit einem möglichst großen Erfahrungsschatz aus der Praxis zu erhalten, wurde eine Online-Expertenfrage erstellt und an Sachkundige im Fachbereich der Altbausanierung und Revitalisierung des Bestandes versendet.

Die Umfrage wurde mit dem Online-Tool „2ask“<sup>6</sup> erstellt. Auf diese Weise wurden alle Daten automatisch digitalisiert erfasst und anschließend zur weiteren Aufbereitung in das Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft EXCEL® importiert. Für die weitere statistische Auswertung wurden die Daten in das Softwarepaket für Statistical Computing R Projekt importiert. Die Analyse der Daten erfolgt zunächst mittels einer deskriptiven Darstellung der Umfrageergebnisse in Form von Boxplots. Hierfür werden der Mittelwert, Median, der meist genannte Wert (Modus), das Minimum sowie das Maximum ermittelt und in Kennzahlentabellen aufgeführt und anschließend interpretiert.

### 2.1.1 Zielgruppen

Als Zielgruppe für diese Umfrage wurden in erster Linie Sachverständige aus Österreich und Deutschland ausgewählt, deren Spezialisierung in der Altbausanierung liegt. Grund für die Wahl der Sachverständigen ist deren berufsmäßige Auseinandersetzung mit Schäden alter Bausubstanz i.S.v. Analyse und Bewertung.

Des Weiteren wurden ca. 90 österreichische Bauunternehmen, Baumeister und Planer mit Schwerpunkt in der Altbausanierung gebeten, ebenfalls an der Expertenfrage teilzunehmen.

Die Österreichischen Sachverständigen wurden über den Hauptverband der allgemein beideten und gerichtlich zertifizierten Sachverständigen Österreichs recherchiert. Hierbei wurden 100 Sachverständige mit folgenden Zuständigkeiten angeschrieben:

- „Revitalisierung und Renovierung alter Bausubstanz“
- „Althausanierung“
- „Denkmalschutz, Ortsbildpflege“
- „Hochbau und Architektur; Spezialisierung: Baumängel-/Schäden“
- „Fassadensanierung und Dachausbauten“
- „Baumängel und Bauschäden“
- „Begutachtung von Bauschäden im Altbau“
- „Sanierung von Bauschäden“
- „Altstadtsanierung“

<sup>6</sup> <http://www.2ask.at/>. Datum des Zugriffs: 01.04.2017

Außerdem wurden aus dem Sachverständigenverzeichnis der Deutschen Industrie- und Handelskammer 75 Sachverständige mit Spezialisierung in Altbausanierung und Bautenschutz ausgewählt, angeschrieben und gebeten teilzunehmen.

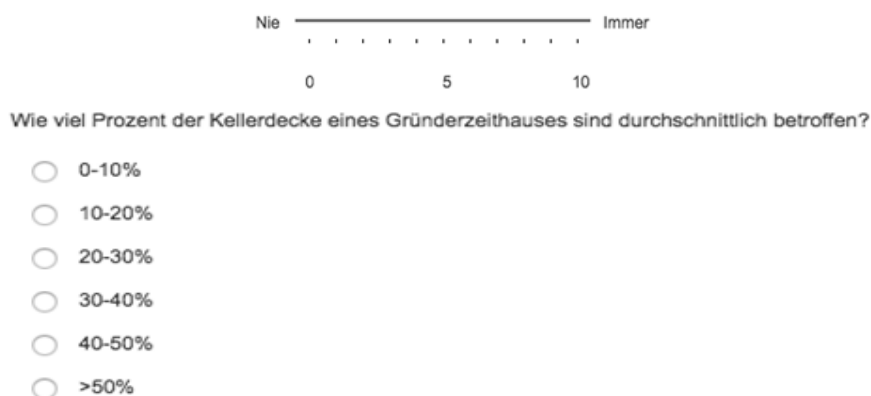
Eine weitere Zielgruppe waren Sachverständige mit der Zuständigkeit „Schäden an Gebäuden“, welche weitere 200 Sachverständige umfasste.

Von den 90 Bauunternehmen waren 6 bereit, den Fragebogen auszufüllen und zurückzusenden, was einer Rücklaufquote von 6,7 % entspricht. Von den 375 Sachverständigen wurden, mit einer Rücklaufquote von 10,4 %, 39 Fragebögen ausgefüllt.

### 2.1.2 Methodik

Zu Beginn der Expertenumfrage wurden die Umfrageteilnehmer nach ihrer Tätigkeit im Bauwesen gefragt. Anschließend geschah die Abfrage der 14 Bauteilkategorien, wobei jeweils die durchschnittliche Schadenshäufigkeit und die durchschnittlich betroffene Bauteilfläche abgefragt wurden. (Vgl. Bild 2.2 am Beispiel der Kellerdecken)

**Wie häufig sind nach Ihrer Einschätzung die Kellerdecken (Kappendecken) von Gründerzeithäusern beschädigt? \***



**Bild 2.2** Abfrage der Schadenshäufigkeit anhand des Beispiels der Kellerdecken

Des Weiteren wurden die zuvor recherchierten, eventuell notwendigen Maßnahmen aufgeführt und auch hier jeweils die Experten um eine Einschätzung der Häufigkeit gebeten.

Am Ende jeder Bauteilkategorie hatten die Experten die Möglichkeit weitere wichtige Anmerkungen und Maßnahmen zu ergänzen. (Vgl. Bild 2.3)

In wie vielen von 10 Gründerzeithäusern mit beschädigten Kellerdecken sind folgende Maßnahmen notwendig?

		keine Angabe
Rissanierungen	in <input type="checkbox"/> von 10 Fällen	<input type="radio"/>
Instandsetzung von Stahlträgern	in <input type="checkbox"/> von 10 Fällen	<input type="radio"/>
Beseitigung von Schimmel	in <input type="checkbox"/> von 10 Fällen	<input type="radio"/>
Abriss und Erneuerung der Kellerdecke	in <input type="checkbox"/> von 10 Fällen	<input type="radio"/>
Maßnahmen zur Aufnahme des Horizontalschubes (z.B. Flacheisen senkrecht zu den Endstahlträgern)	in <input type="checkbox"/> von 10 Fällen	<input type="radio"/>
Weitere Maßnahmen: <input type="text"/>	in <input type="checkbox"/> von 10 Fällen	<input type="radio"/>
Weitere Maßnahmen: <input type="text"/>	in <input type="checkbox"/> von 10 Fällen	<input type="radio"/>

Bild 2.3 Abfrage der Häufigkeit der Instandsetzungsmaßnahmen anhand des Beispiels der Kellerdecken

„Wie häufig sind nach Ihrer Einschätzung die Kellerdecken (Kappendecken) von Gründerzeithäusern beschädigt?“

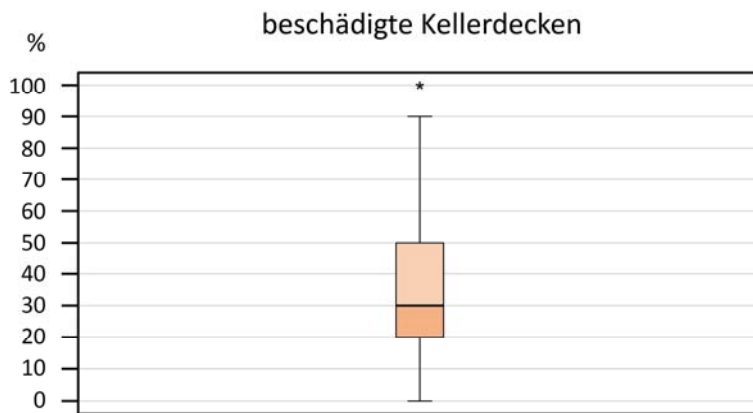


Bild 2.4 Boxplot zur Häufigkeit beschädigter Kellerdecken

Tabelle 1: Lageparameter zur Häufigkeit beschädigter Kellerdecken

n	Min.	1. Quartil	Mittelwert	Median	Modus	3. Quartil	Max.
45	0,0	20,0	34,9	30,0	20,0	50,0	100,0

Tabelle 2: Anteil der beschädigten Fläche an Kellerdecken im Schadensfall

Anteil	Häufigkeit	Prozent
0 – 10 %	10	22,2
10 – 20 %	14	31,1



20 – 30 %	6	13,3
30 – 40 %	4	8,9
40 – 50 %	7	15,6
> 50 %	4	8,9
<b>Gesamt</b>	<b>45</b>	<b>100,0</b>

Die Sachkundigen sind der Meinung, dass im Durchschnitt 34,9 % der Kellerdecken beschädigt sind. Die Hälfte der Angaben liegt zwischen 20 % und 50 %. Aus dem Säulendiagramm (vgl. Bild 2.5) lässt sich eine rechtsschiefe Verteilung vermuten, was die Aussagekraft der Bewertungen bestärkt. Der Median liegt bei 30 % und der Modus bei 20 %. Somit tendieren die Meinungen zu einer geringeren Häufigkeit beschädigter Kellerdecken. Die Mehrheit der Befragten (41 von 45) hat im Falle einer beschädigten Decke einen Anteil von maximal 50% abgeschätzt.

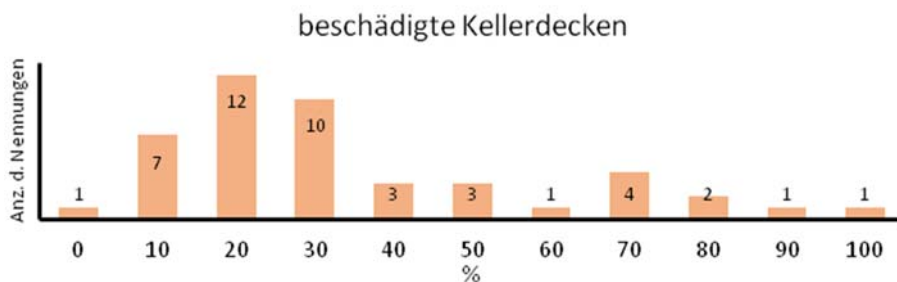
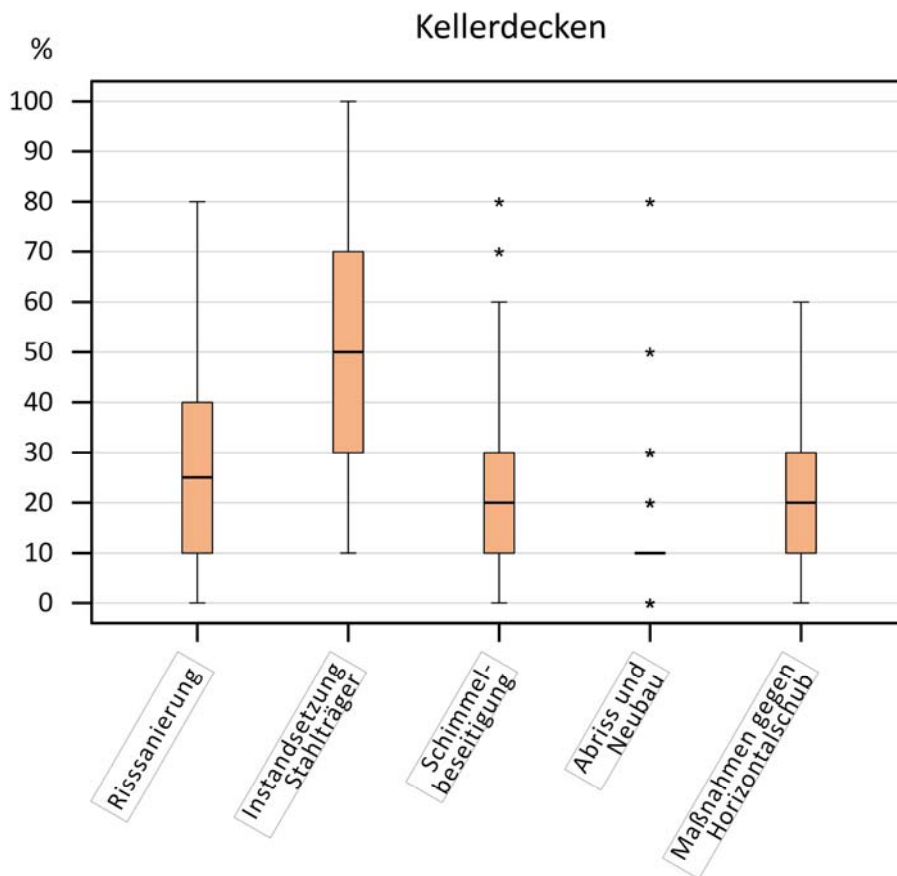


Bild 2.5 Säulendiagramm zur Häufigkeit beschädigter Kellerdecken

Tabelle 3: Lageparameter zur Häufigkeit von Maßnahmen an beschädigten Kellerdecken

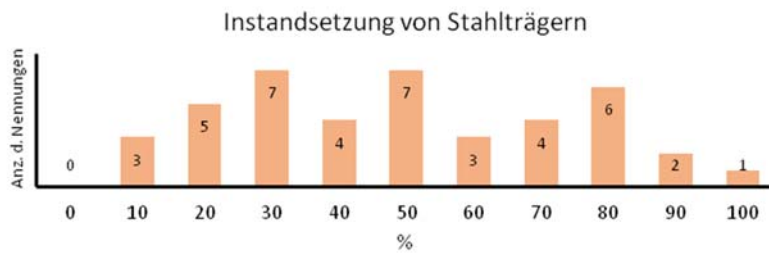
Rissanierung							
n	Min.	1. Quartil	Mittelwert	Median	Modus	3. Quartil	Max.
40	0,0	10,0	30,0	25,0	10,0	40,0	80,0
Instandsetzung Stahlträger							
n	Min.	1. Quartil	Mittelwert	Median	Modus	3. Quartil	Max.
42	10,0	30,0	49,3	50,0	30,0 bzw. 50,0	70,0	100,0
Schimmelbeseitigung							
n	Min.	1. Quartil	Mittelwert	Median	Modus	3. Quartil	Max.
37	0,0	10,0	24,6	20,0	10,0	30,0	80,0
Abriss und Neubau							
n	Min.	1. Quartil	Mittelwert	Median	Modus	3. Quartil	Max.
37	0,0	10,0	13,8	10,0	10,0	10,0	80,0
Maßnahmen gegen Horizontalschub							
n	Min.	1. Quartil	Mittelwert	Median	Modus	3. Quartil	Max.
32	0,0	10,0	22,2	20,0	10,0	30,0	60,0



**Bild 2.6** Boxplot zur Häufigkeit der Maßnahmen an beschädigten Kellerdecken

Laut Expertenmeinung ist die am häufigsten ausgeführte Maßnahme an Kellerdecken die Instandsetzung der Stahlträger mit durchschnittlich 49,3 %, gefolgt von der Rissanierung mit einem Mittelwert von 30,0 %. Diese entsprechen Folgeschäden aus der Feuchtigkeit in den Kellerräumen. Werden keine entsprechenden Maßnahmen getroffen um das Problem der Feuchtigkeit in den Griff zu bekommen, sind dies häufige Folgeschäden. Maßnahmen zur Schimmelbeseitigung und gegen Horizontalschub liegen mit einem Mittelwert von 24,6 % bzw. 22,2 % annähernd im selben Wertebereich. Das Schlusslicht bilden, wie zu erwarten, der Abriss und Neubau der Kellerdecken ( $\emptyset$  13,8 %). 21 der 37 und damit 57 % der hierzu genannten Werte sind bei 10 % situiert, weshalb alle anderen Nennungen im Boxplot als Ausreißer deklariert werden.

Betrachtet man die Verteilung zur Instandsetzung der Stahlträger (vgl. Bild 2.7) erkennt man die gleichermaßen häufigsten Nennungen bei 30 % bzw. 50 % mit jeweils 7 Nennungen. Gleichzeitig sieht man aber, dass 9 Personen einen Wert von mindestens 80 % angegeben haben, weshalb eine sichere Aussagekraft bezüglich der Häufigkeit nicht gegeben ist.



**Bild 2.7 Säulendiagramm zur Häufigkeit der Instandsetzung von Stahlträgern**

Weitere Maßnahmen, die zusätzlich von den Experten genannt wurden:

- Erneuerung der Fugen
- Dämmung der Kellerdecke
- Korrosionsschutz
- Reinigung der Kellerdecke
- Abtrag hinderlicher Beschichtungen

### 2.1.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Bei der Betrachtung der einzelnen Verteilungen der Schadenshäufigkeiten, stellt sich heraus, dass sich große Spannweiten ergeben, weshalb eine Angabe von jeweils einem repräsentativen Wert nicht zweckmäßig ist. Eine Angabe von Häufigkeitsbereichen bzw. ein Vergleich, ob ein Bauteil häufiger oder weniger häufig von einem Schaden betroffen ist als ein anderes, ist dennoch sinnvoll und möglich (Vgl. Bild 2.8).

Die Ergebnisse zeigen, dass Kellerböden und Kellerwände, somit die erdberührten Bauteile, sehr häufig durchfeuchtet sind. So sind durchschnittlich 67,6 % der Böden und 77,8 % der Wände durchfeuchtet wobei die häufigsten Nennungen bei 100 % bzw. 90 % liegen. Dieser Zustand muss jedoch keinen Schaden darstellen bzw. war dies den damaligen Baumeistern bewusst, weshalb sie konstruktiv für eine Durchlüftung über die oberhalb des Erdreichs angeordneten Kellerfenster, sicherstellten. So sind an durchfeuchteten Kellerböden und Kellerwänden, laut Kommentaren und Rücksprachen mit den Experten, meist keine Maßnahmen im Sinne von nachträglichen Abdichtungen notwendig, es sei denn eine Nutzung als Wohnraum, im Zuge einer Modernisierung, wird gefordert.

Die Kellerdecken sind im Vergleich zu den anderen nach Schäden abgefragten Bauteilen mit durchschnittlich 34,9 % und den häufigsten Nennungen bei 20 % relativ selten mit Schäden behaftet. Sind Maßnahmen notwendig, so sind diese meist die Instandsetzung korrodierter Stahlträger oder eine Rissanierung.

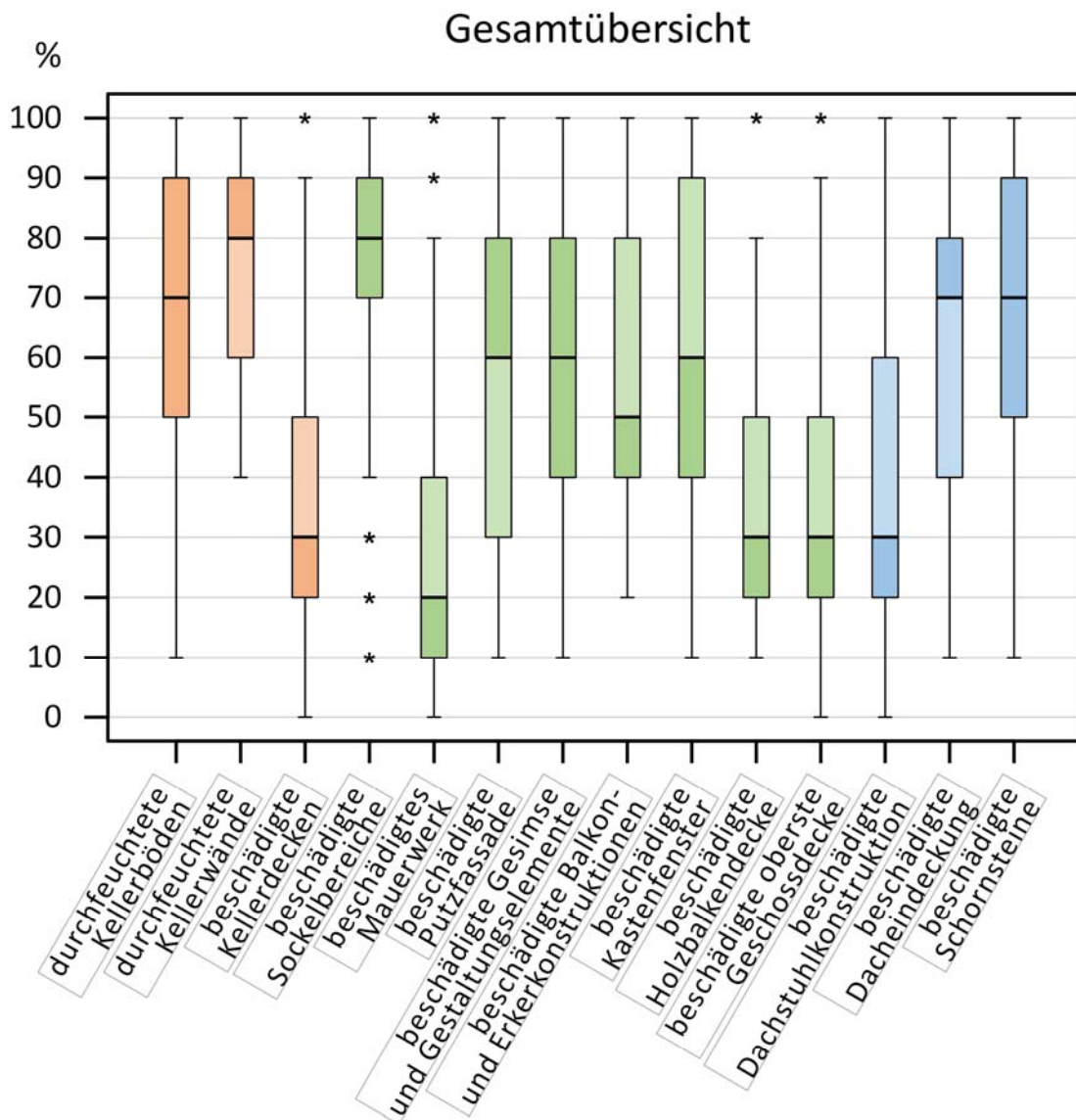


Bild 2.8 Boxplot zur Häufigkeit durchfeuchteter bzw. beschädigter Bauteilgruppen im Überblick

Der anfälligste Bereich für Schäden an Gründerzeitgebäuden ist der Gebäudesockel mit im Schnitt 72,0 %. Hier sind die überwiegenden Maßnahmen aufgrund von Frost-/Tauschäden, wie beispielsweise Abplatzungen, auszuführen. Des Weiteren stellt die kapillar aufsteigende Feuchtigkeit ein häufiges Problem dar.

Das Mauerwerk über Kellergeschoss gründerzeitlicher Gebäude ist mit durchschnittlich 30,7 % und den häufigsten Nennungen (Modus) bei 20 % schadhaft und somit vergleichsweise am seltensten von Schäden betroffen. Sind Maßnahmen notwendig, so sind meist Zugriffe unter Fensterbrüstungen oder eine Durchfeuchtung der Grund. In Rücksprache mit Experten ist die Durchfeuchtung dann meist eine Folge der bereits im Sockelbereich angeführten kapillar aufsteigenden Feuchtigkeit, oder eine Leckage in Rohrleitungen.

Die Angaben zu den Häufigkeiten beschädigter Putzflächen, Gesimse und Gestaltungselemente und Kastenfenster variieren sehr stark. Dies ist darauf zurückzuführen, dass diese eine begrenzte Lebensdauer aufweisen und aufgrund dessen im Laufe der vergangenen Jahrzehnte bereits erneuert bzw. instandgesetzt werden mussten und sich somit die Erfahrungswerte stark unterscheiden.

Sind Maßnahmen notwendig, bestehen diese bei den Putzflächen meist in der Beseitigung von Ausbeulungen und Abplatzungen oder der Sanierung von Rissen. Die mehrheitliche Angabe der maximal beschädigten Fläche von 50 % und den häufigsten Nennungen bei maximal 40 % zeigt, dass meist bereits frühzeitig eine Sanierung erfolgt. Grund dafür könnte das dadurch leidende Erscheinungsbild oder das Schützen des darunterliegenden Mauerwerks sein.

Bei den Gesimsen und Gestaltungselementen ist dies genauso der Fall. Hier wird sogar von allen Experten ein maximal betroffener Anteil von 50 % genannt, wobei die Mehrheit einen maximalen Anteil von 30 % angibt. Sind hier Instandsetzungsmaßnahmen erforderlich, so bestehen diese meist in der Beseitigung schadhafter Fensterverdachungen und deren Verblechungen oder in der Instandsetzung beschädigter Gesimse.

Die Nutzungsdauer von Holzkastenfenstern beläuft sich auf 20 – 40 Jahre. Somit ist klar, dass nach gewisser Zeit immer wieder Instandsetzungsmaßnahmen notwendig werden. Meist bestehen diese in der Instandsetzung einzelner Fensterbauteile und der Fensterbankabdichtung.

Beschädigte Balkon- und Erkerkonstruktionen geben in durchschnittlich 56,9 % der Gründerzeithäuser Anlass für Instandsetzungen. Das Herstellen einer gesicherten Regenwasserableitung stellt hierbei die hauptsächliche Maßnahme dar, welche in rund 65 % der Fälle getätigt werden. Das Sanieren von Abplatzungen stellt die zweithäufigst ausgeführte Maßnahme dar.

Bezüglich eines Vergleiches der Geschossdecken sind keine deutlichen Unterschiede oder Tendenzen zwischen der Decke unter Dachgeschoss („oberste Geschossdecke“) und den anderen Regelgeschossdecken („Holzbalkendecken“) erkennbar. Der Median sowie 50 % der Nennungen liegen jeweils im selben Bereich. Durchschnittlich ist die Decke unter Dachgeschoss mit 36,7 % seltener von Schäden betroffen als die Regelgeschossdecken (40,4 %). Betrachtet man jedoch den Modus beider Konstruktionen, erkennt man, dass dieser bei der obersten Geschossdecke bei 30 % und der der Regelgeschossdecken bei 20 % liegt. Maßnahmen, welche am häufigsten an den Regelgeschossdecken durchgeführt werden, sind die Sanierung von Schäden unter Nassbereichen und der Wechsel einzelner Balkenköpfe. Die meist durchgeführten Maßnahmen an den Dippelbaumdecken über dem letzten Obergeschoss sind die Beseitigung von Feuchteschäden im Mittelbereich der Decke aufgrund einer defekten Dachhaut und ebenfalls der Wechsel einzelner Balkenköpfe.

Durchschnittlich sind 38,9 % der Dachstuhlkonstruktionen gründerzeitlicher Gebäude von Schäden betroffen. In den meisten Fällen wird eine Instandsetzung bzw. ein Tausch der Wechselbalken des Schornsteines vorgenommen. Die weiteren, meistens durchgeführten Instandsetzungsmaßnahmen an der Dachstuhlkonstruktion betreffen den Dachfußbereich im Sinne der Instandsetzung einzelner Holzbauteile wie Schwellbalken, Fußpfetten, Sparrenfüße und Aufschieblinge.

Eine beschädigte Dacheindeckung ist, laut Expertenmeinung, an 61,6 % der Gründerzeitgebäude vorzufinden. Häufiger gilt es die Dachziegel auszutauschen, als die Verblechungen an konstruktiven Anschlüssen instand zu setzen. An dieser Stelle ist anzumerken, dass eine rechtzeitige Sanierung der Dacheindeckung die Wahrscheinlichkeit weiterer Folgeschäden an der Dachstuhlkonstruktion bzw. an der Dippelbaumdecke verringert.

Durchschnittlich 66,9 % der Schornsteine weisen Schäden auf, wobei die häufigsten Maßnahmen aufgrund einer Versottung getroffen werden.

**Zusammenfassend** kann zur Schadensanfälligkeit der betrachteten Bauteile resümiert werden, dass die direkt der Witterung ausgesetzten Bauteile häufiger einer Instandsetzung bedürfen. Die Putzfassade, deren Gesimse, Balkone, Erker, die Dacheindeckung sowie der Schornstein und vor allem der Sockelbereich sind häufig von Schäden betroffen. Der von der Dachhaut geschützte Dachstuhl, das Mauerwerk hinter der Putzfassade und die Geschossdecken sind seltener einer Schädigung ausgesetzt. Treten an diesen Bauteilen Schäden auf, so sind diese meist auf Feuchtigkeitsschäden zurückzuführen.

In folgender Tabelle sind die Lageparameter Modus, Median und arithmetisches Mittel der einzelnen Schadenshäufigkeitsverteilungen ergänzt durch die mehrheitlichen Angaben zu den beschädigten Anteilen am Bauteil und dem Ergebnis aus dem Shapiro-Wilk Test.

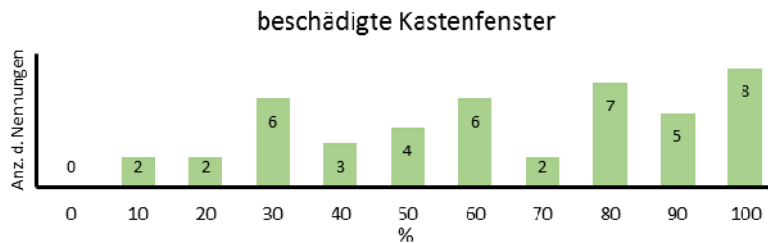
Tabelle 4: Gesamtübersicht Lageparameter

Bauteil	Schadhafter Anteil	Schadenshäufigkeit			Normalverteilung (Shapiro-Wilk, $p < 0,05$ )
	Mehrheit der Angaben	Mittelwert	Median	Modus	
Kellerböden	> 50 %	67,6	70,0	100,0	Nein
Kellerwände	> 50 %	77,8	80,0	90,0	Nein
Kellerdecken	< 50 %	34,9	30,0	20,0	Nein
Sockelbereiche	> 50 %	72,0	80,0	90,0	Nein
Mauerwerk	< 50 %	30,7	20,0	20,0	Nein
Putzfassade	< 50 %	58,4	60,0	30,0	Nein
Gesimse und Gestaltungselemente	< 50 %	57,8	60,0	70,0	Nein
Balkon- und Erkerkonstruktionen	< 50 %	56,9	50,0	50,0	Nein
Kastenfenster	< 50 %	63,8	60,0	100,0	Nein
Regelgeschossdecken	< 50 %	40,4	30,0	20,0	Nein
Decke unter Dachgeschoss	< 50 %	36,7	30,0	30,0	Nein
Dachstuhl	< 50 %	38,9	30,0	20,0	Nein
Dacheindeckung	< 50 %	61,6	70,0	70,0	Nein
Schornsteine	< 50 %	66,9	70,0	80,0	Nein

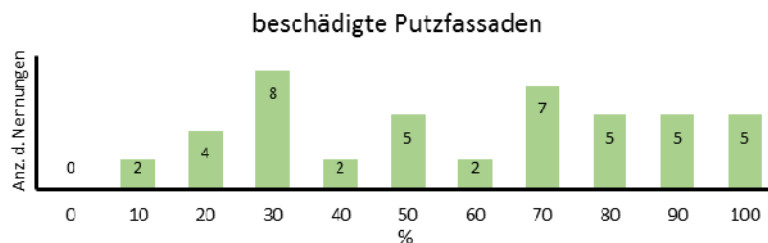
Aus dieser Tabelle lässt sich erkennen, dass lediglich bei den Kellerböden, Kellerwänden und im Sockelbereich größere Anteile als 50 % der Fläche betroffen sind. Wobei, wie schon erwähnt, bei den Kellerböden und Kellerwänden keine schadhafte Fläche, sondern eine Durchfeuchtung abgefragt wurde, welche nicht unbedingt einen Schaden darstellen muss. Dies hängt u. a. davon ab, welcher Nutzung die Kellerräume gewidmet sind.

Die angegebenen Werte zu den Schadenshäufigkeiten suggerieren Tendenzen der Einigkeit unter den Experten. Allgemein hat sich bei der Auswertung jedoch gezeigt, dass die

Meinungen der Experten oft sehr stark voneinander abweichen (vgl. beispielhaft Bild 4.54 und Bild 4.55).



**Bild 2.9** Säulendiagramm zur Häufigkeit beschädigter Kastenfenster



**Bild 2.10** Säulendiagramm zur Häufigkeit beschädigter Putzfassaden

Der Test auf Normalverteiltheit mittels Shapiro-Wilk Test ergibt bis auf sechs von den insgesamt 101 Verteilungen, dass es sich um keine Normalverteilungen handelt. Dies im Zusammenhang mit der großen Streubreite der Angaben und das häufige Auftreten von bimodalen Verteilungen lässt schlussfolgern, dass

**die Ergebnisse nicht repräsentativ für alle Gründerzeithäuser sind und keine Rückschlüsse über die allgemeine Schadenshäufigkeit bzw. Notwendigkeit für Instandsetzungsmaßnahmen an Gründerzeithäusern aus dieser Arbeit getroffen werden können.**

Durch Hinterfragung dieser Tatsache und in Rücksprache mit Teilnehmern der Befragung stellt sich heraus, dass dies viele Gründe haben kann. Zum einen liegt es an den subjektiven Erfahrungen der Fachleute, welche mit jeweils unterschiedlichen Schäden am jeweiligen Bauwerk konfrontiert waren. Zum anderen daran, dass Art und Umfang der Schäden sehr vielseitig sein können und deshalb eine Beantwortung der Fragen in dieser allgemeinen Formulierung viel Raum für eigene Interpretationen lässt. Lage und Zugänglichkeit des Schadens sind beispielsweise Einflussfaktoren, welche die Art und den Umfang einer Instandsetzungsmaßnahme bestimmen. Die verbauten Materialien sowie die Vielzahl an Ausführungsvarianten der einzelnen Bauteile, wie in Kapitel 2 in kleinem Umfang dargestellt, lassen keine allgemeine Aussage über die Anfälligkeit der jeweiligen Bauteilgruppe zu. Außerdem kann je nachdem, ob die Schäden frühzeitig erkannt wurden oder erst lange Zeit später, das Schadensausmaß variieren bzw. sich der Schaden

ausbreiten und Schäden an weiteren Bauteilen verursachen. Der kausale Zusammenhang zwischen Ursache und Auswirkung stellt sich als äußerst komplex dar.

So kann eine Ursache nur einen Schaden oder mehrere Schäden an einem Bauteil herbeiführen. Ebenso kann ein Schaden Ursache für Schäden an mehreren Bauteilen sein. Mehrere Schäden bzw. Ursachen können in Kombination Grund für einen weiteren Schaden sein. Und letztlich kann der eine Schaden eine Kette an weiteren Schäden verursachen.

Alle gewonnenen Werte können lediglich zur Veranschaulichung dienen. Eine Verwendung dieser Werte für etwaige Risikosimulationen oder dergleichen ist nicht möglich, da die Ursachen und das Ausmaß der Schäden am jeweiligen Bauteil sehr vielseitig sein können. Dennoch können Tendenzen herausgelesen werden.

## **2.2 Expertenfrage zur Ermittlung der Kosten von Instandsetzungsmaßnahmen**

Im Rahmen dieser Arbeit wurde eine zweite Expertenfrage mit dem Thema „Instandsetzungs- und Sanierungspreise städtischer Gründerzeitgebäude“ durchgeführt.

Ziel der Umfrage ist es, Preise zu den möglichen, in ersterer Umfrage genannten und zusätzlich durch die Experten in Erfahrung gebrachten Instandsetzungsmaßnahmen, zu erhalten. Diese können in weiterer Folge als Richtwerte herangezogen werden, um schnell einen Eindruck über die monetären Auswirkungen im Falle etwaiger Schäden an Bauteilen zu erhalten.

Die Umfrage wurde ebenfalls mit dem Online-Tool „2ask“<sup>7</sup> erstellt. Auf diese Weise wurden alle Daten automatisch digitalisiert erfasst und anschließend zur weiteren Aufbereitung und Auswertung in das Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft EXCEL® importiert.

### **2.2.1 Zielgruppen**

Als Zielgruppe für diese Umfrage wurden ausführende Firmen der entsprechenden Gewerke bzw. Spezialisierung gewählt. Insgesamt wurden 1137 Firmen mit folgenden Firmenprofilen angeschrieben und um deren Teilnahme an der Expertenfrage gebeten:

- Mauererbetriebe
- Schreinerei-, Tischlereibetriebe und Fensterbauer
- Steinmetze und Fassadenrestauratoren
- Dachdeckerei- und Spenglereibetriebe
- Bauwerksabdichter
- Schlossereibetriebe
- Installateurbetriebe

<sup>7</sup> <http://www.2ask.at/>. Datum des Zugriffs: 01.04.2017



- Firmen zur Schädlingsbeseitigung
- Allgemein Altbausanierer
- Stuckateure und Fassadenbauer
- Malereibetriebe

Von den 1137 angeschriebenen Firmen und Unternehmen hatten 247 die Umfrage aufgerufen und 37 davon waren bereit die Umfrage auszufüllen und zurückzusenden, was einer Rücklaufquote von 3,3 % (angeschrieben) bzw. 15,0 % (aufgerufen) entspricht.

### 2.2.2 Methodik

Behandelt werden in dieser Befragung wiederum die 14 Bauteilkategorien, zu welchen jeweils die Preise für insgesamt 109 Instandsetzungsmaßnahmen unter Angabe von Preisspannen, abgefragt wurden.

Aufgrund der Vielzahl an abgefragten Preisen für 109 Instandsetzungsmaßnahmen, welche mehrere Gewerke betreffen, konnten die Teilnehmer zu Beginn eine Vorauswahl bezüglich ihres Tätigkeitsbereiches treffen um nicht zahlreiche, nicht deren Tätigkeitsbereich betreffende Fragen überspringen zu müssen. Eine Mehrfachnennung der Tätigkeitsbereiche war möglich, sodass bei 37 Teilnehmern eine Rücklaufzahl von 48 erreicht werden konnte.

Anschließend geschah die Abfrage der 14 Bauteilkategorien, wobei jeweils eine Preisspanne (von – bis) abgefragt wurden (vgl. Bild 2.11). Zu jeder Instandsetzungsmaßnahme hatten die Experten die Möglichkeit ihre Preisangabe i.S.v. Abhängigkeiten oder Materialien zu erläutern.

Die Formulierung der Fragen wurde bewusst so gewählt, dass eine Übereinstimmung mit den in der ersten Umfrage erhaltenen Schadenshäufigkeiten erfolgt (vgl. Bild 2.12). Im Zuge dessen wurde auf die konkrete Angabe von Details bezüglich der Schadensausmaße, wie beispielsweise Durchfeuchtungsgrad, Versalzungsgrad oder Größe der beschädigten Teilflächen, verzichtet.

**Preise der Sanierungs- bzw. Instandsetzungsmaßnahmen von Regelgeschossdecken (Holzbalkendecken)**

Bitte tragen Sie hier Ihre Preise basierend auf Ihren Erfahrungen aus ähnlichen Projekten bzw. Ihrer Kalkulation für Gründerzeithäuser im städtischen Bereich ein.

**26. Beseitigung von Pilzschäden und Erneuerung des befallenen Bereiches**  
Bitte setzen Sie die durchschnittlichen Preise ein und beachten Sie die Einheiten.

Preis von:  €/m<sup>2</sup>  
 Preis bis:  €/m<sup>2</sup>  
 Evtl. Anmerkung / Beschreibung:

**27. Beseitigung von Insektenbefall und Erneuerung des befallenen Bereiches**  
Bitte setzen Sie die durchschnittlichen Preise ein und beachten Sie die Einheiten.

Preis von:  €/m<sup>2</sup>  
 Preis bis:  €/m<sup>2</sup>  
 Evtl. Anmerkung / Beschreibung:

**28. Wechsel einzelner Balkenköpfe inklusive Instandsetzen des Auflagerbereiches**  
Bitte setzen Sie die durchschnittlichen Preise ein und beachten Sie die Einheiten.

Preis von:  €/Stk.  
 Preis bis:  €/Stk.  
 Evtl. Anmerkung / Beschreibung:

Bild 2.11 Formulierung der Preisabfrage am Beispiel der Regelgeschossdecken

In wie vielen von 10 Gründerzeithäusern mit beschädigten Geschossdecken sind folgende Maßnahmen notwendig?

		keine Angabe
Beseitigung von Pilzschäden	in <input type="text"/> von 10 Fällen	<input type="radio"/>
Beseitigung eines Insektenbefalls	in <input type="text"/> von 10 Fällen	<input type="radio"/>
Ein Wechsel einzelner Balkenköpfe	in <input type="text"/> von 10 Fällen	<input type="radio"/>

Bild 2.12 Formulierung der Preisabfrage am Beispiel der Regelgeschossdecken

### 2.2.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Auswertung ergab große Preisdifferenzen, welche unter anderen von den unterschiedlichen verbauten Materialien, dem Grad der Beschädigung bzw. dem Schadensausmaß oder der Zugänglichkeit des Bauteils abhängig sind.

Aus allen angegebenen Werten je Position wurden die Mittelwerte der Minimal- sowie Maximalwerte gebildet, um in weiterer Folge eine durchschnittliche Spannweite zu erhalten. Erfolgte für eine Position keine Belegung, so wurden diese, falls möglich, aus der Literatur<sup>8</sup> entnommen und ergänzt. Diese Werte wurden entsprechend dem Baupreisindex Wohnbau

<sup>8</sup> Vgl. SCHMITZ, H. et al.: Baukosten - Instandsetzung, Sanierung, Modernisierung, Umnutzung, S. 1ff

Österreich 2017 angepasst und in der Tabelle jeweils mit einem „ \* “ hinter der Position kenntlich gemacht.

In nachfolgender Tabelle sind die abgefragten Preise für Instandsetzungsmaßnahmen aufgelistet. Es zeigen sich teilweise große Spannweiten. Diese ergeben sich dadurch, dass das Ausmaß der Schäden, wie z. B. Grad der Durchfeuchtung des Mauerwerks, Grad der Versalzung, Konzentration bestimmter Salze, Anzahl und Größe von Abplatzungen an Gesimsen etc. und somit das Ausmaß der Instandsetzungsmaßnahme je Einheit am Bauteil sehr unterschiedlich sein kann. Bei rund 64 % der einzelnen Positionen stellt die obere Grenze der Preisspanne das 1,5-fache der unteren Preisgrenze dar, bei ca. einem Drittel der Positionen das 2-fache und bei rund 7 % sogar mehr als das 3-fache. Zu den letzteren Positionen zählen die Pilzbeseitigung an Kellerböden und Kelleraußenwänden. Die Instandsetzung von Gestaltungselementen, wie Konsolen und Ornamenten etc., kann monetär ebenfalls stark variieren. Größe und Material sind hierbei entscheidende Faktoren. Bei den Geschossdecken liegt die größte Preisspanne im Wechsel einzelner Balkenköpfe, da wie in der ausformulierten Arbeit beschrieben, viele verschiedene Instandsetzungsmethoden möglich sind und je nach vorhandenem Schadensfall und Größe des zerstörten Bereiches, eine mehr oder weniger aufwändige Maßnahme ergriffen werden muss.

Tabelle 5: Gesamtaufstellung erhobener Preise

Bauteil	Maßnahme	Preise für die Instandsetzung	
		von	bis
<b>Kellergeschoss</b>			
	Entrümpeln von Hand in Container laden und abfahren, inkl. Gebühr und Vorhaltung*	93,63 €/m <sup>3</sup>	167,88 €/m <sup>3</sup>
	Freigraben des Kellermauerwerkes bis 2,5 m Tiefe. Breite des Grabens 0,6 - 0,8 m. Abbrechen von Asphalt. Abschliessendes Auffüllen des Grabens mit geeignetem Material. Wiederherstellung der Asphalttschicht.	300,00 €/lfm	400,00 €/lfm
<b>Fundamente</b>			
	Fundamente verstärken, Betonunterfüllung*	645,71 €/m <sup>3</sup>	1 183,80 €/m <sup>3</sup>
	Fundamente verstärken, Mauerwerk*	1 016,99 €/m <sup>3</sup>	1 533,56 €/m <sup>3</sup>
	Fundamente verstärken, Hochdruckinjektion*	2 017,84 €/m <sup>3</sup>	3 120,93 €/m <sup>3</sup>
<b>Kellerboden</b>			
	Nachträgliche Bodenabdichtung	55,80 €/m <sup>2</sup>	81,40 €/m <sup>2</sup>
	Pilzbeseitigung	56,25 €/m <sup>2</sup>	176,75 €/m <sup>2</sup>
	Erstellen Ziegelpflaster	70,00 €/m <sup>2</sup>	100,00 €/m <sup>2</sup>
	Erstellen Betonboden	70,00 €/m <sup>2</sup>	120,00 €/m <sup>2</sup>
	Erstellen Estrichboden	35,00 €/m <sup>2</sup>	70,00 €/m <sup>2</sup>
	Lehmstampfboden erneuern inkl. Material, Aushub und Abfuhr der alten Sohle, Einbringen der neuen Sohle, D = ca. 12 cm, inkl. Sauberkeitsschicht*	43,10 €/m <sup>2</sup>	94,70 €/m <sup>2</sup>

Bauteil	Maßnahme	Preise für die Instandsetzung	
		von	bis
<b>Kelleraußenwände</b>			
Nachträgliche Horizontalabdichtung			
	Mauersägeverfahren	70,00 €/lfm	200,00 €/lfm
	Chromstahlblechverfahren	90,00 €/lfm	250,00 €/lfm
	Injektion	125,00 €/lfm	252,50 €/lfm
	Andere	100,00 €/lfm	600,00 €/lfm
Nachträgliche Vertikalabdichtung			
	Außenabdichtung	28,33 €/m <sup>2</sup>	48,33 €/m <sup>2</sup>
	Innenabdichtung	73,00 €/m <sup>2</sup>	100,00 €/m <sup>2</sup>
	Bauteilinjektion	265,00 €/m <sup>2</sup>	405,00 €/m <sup>2</sup>
	Schleierabdichtung	430,00 €/m <sup>2</sup>	575,00 €/m <sup>2</sup>
Entsalzung			
	Abbürsten/Abkratzen	22,50 €/m <sup>2</sup>	27,50 €/m <sup>2</sup>
	Kompresen/Opferputz	60,00 €/m <sup>2</sup>	100,00 €/m <sup>2</sup>
	Calciumsilikatplatten	80,00 €/m <sup>2</sup>	145,00 €/m <sup>2</sup>
	Sanierputzsystem	61,67 €/m <sup>2</sup>	139,67 €/m <sup>2</sup>
	Trocknung (Heizstabtechnik)	60,00 €/m <sup>2</sup>	150,00 €/m <sup>2</sup>
	Drainage verlegen bzw. erneuern	30,00 €/lfm	50,00 €/lfm
	Instandsetzung Kellerschacht	215,00 €/Stck.	325,00 €/Stck.
	Austausch Kellerfenster	275,00 €/Stck.	650,00 €/Stck.
Rissanierung			
	Auskappen der Rissflanken und Einbringen geeigneter Fugenmasse	25,00 €/lfm	60,00 €/lfm
	Verpressung	150,00 €/lfm	274,00 €/lfm
	Erneuern von Rohrleitungen im Wandquerschnitt. Inklusiv Aufbruch bis zu defekter Leitung und Wiederverschließen	45,00 €/lfm	65,00 €/lfm
	Pilzbeseitigung	75,00 €/m <sup>2</sup>	289,00 €/m <sup>2</sup>

Bauteil	Maßnahme	Preise für die Instandsetzung		
		von	bis	
<b>Kellerdecken</b>				
	Rissanierung			
		Auskappen der Rissflanken und Einbringen geeigneter Fugenmasse	30,00 €/lfm	60,00 €/lfm
		Verpressen	140,00 €/lfm	270,00 €/lfm
		Instandsetzung korrodierter Stahlträger	60,00 €/lfm	150,00 €/lfm
		Verstärkung der Stahlträger	80,00 €/lfm	150,00 €/lfm
		Abbruch Kappendecke und Neubau Stb-Decke	200,00 €/m <sup>2</sup>	300,00 €/m <sup>2</sup>
		Maßnahme zur Aufnahme des Horizontalschubes	100,00 €/m <sup>2</sup>	150,00 €/m <sup>2</sup>
		Auskratzen und Erneuerung der Mörtelfugen	25,00 €/m <sup>2</sup>	50,00 €/m <sup>2</sup>
<b>Regelgeschosse</b>				
	Außengerüst aufstellen inkl. 4 Wochen Vorhaltdauer *	11,84 €/m <sup>2</sup>	17,22 €/m <sup>2</sup>	
<b>Außenmauerwerk</b>				
	Rissanierung			
		beruhigte Risse	141,40 €/lfm	249,60 €/lfm
		dynamische Risse	185,00 €/lfm	302,50 €/lfm
		Verpressen	140,00 €/m <sup>2</sup>	270,00 €/m <sup>2</sup>
		Abschlagen schadhafter Teile und kraftschlüssiger Einbau neuer materialgleicher Steine		
		Backstein	140,00 €/m <sup>2</sup>	195,00 €/m <sup>2</sup>
		Naturstein	200,00 €/m <sup>2</sup>	275,00 €/m <sup>2</sup>
		Teilweise Erneuerung / Unterfangung Mauerwerk	300,00 €/m <sup>2</sup>	625,00 €/m <sup>2</sup>

Bauteil	Maßnahme	Preise für die Instandsetzung	
		von	bis
<b>Sockelbereich</b>			
	Abtrag Altputz	17,50 €/m <sup>2</sup>	35,25 €/m <sup>2</sup>
	Auftrag neuer Putz	62,50 €/m <sup>2</sup>	92,50 €/m <sup>2</sup>
	Abtrag Altputz und Erstellung neuer Fassadenputz ohne optische Anforderungen ohne Anstrich	73,33 €/m <sup>2</sup>	106,67 €/m <sup>2</sup>
	Abtrag Altputz und Erstellung neuer Fassadenputz in Bossen-, Quader- oder Nutenoptik ohne Anstrich	105,00 €/m <sup>2</sup>	210,00 €/m <sup>2</sup>
	Abschlagen schadhafter Teile und kraftschlüssiger Einbau neuer materialgleicher Steine		
	Backstein	140,00 €/m <sup>2</sup>	195,00 €/m <sup>2</sup>
	Naturstein	200,00 €/m <sup>2</sup>	275,00 €/m <sup>2</sup>
	Anstrich auf Altputz	15,98 €/m <sup>2</sup>	32,53 €/m <sup>2</sup>
	Anstrich auf Neuputz	14,62 €/m <sup>2</sup>	29,10 €/m <sup>2</sup>
	Nachträgliche Horizontalabdichtung		
	Mauersägeverfahren	70,00 €/lfm	200,00 €/lfm
	Chromstahlblechverfahren	90,00 €/lfm	250,00 €/lfm
	Injektion	125,00 €/lfm	252,50 €/lfm
	Andere	100,00 €/lfm	600,00 €/lfm
<b>Putzfassade</b>			
	Abtrag Altputz und Erstellung neuer Fassadenputz ohne optische Anforderungen ohne Anstrich	73,33 €/m <sup>2</sup>	106,67 €/m <sup>2</sup>
	Abtrag Altputz und Erstellung neuer Fassadenputz in Bossen-, Quader- oder Nutenoptik ohne Anstrich	105,00 €/m <sup>2</sup>	210,00 €/m <sup>2</sup>
	Rissbehandlung putzbedingter Risse	20,00 €/m <sup>2</sup>	35,00 €/m <sup>2</sup>
	Instandsetzung Regenfallrohre		
	Zink	27,33 €/lfm	34,67 €/lfm
	Kupfer	42,00 €/lfm	51,00 €/lfm
	Kunststoff	25,00 €/lfm	32,00 €/lfm
	Anstrich auf Altputz	15,98 €/m <sup>2</sup>	32,53 €/m <sup>2</sup>
	Anstrich auf Neuputz	14,62 €/m <sup>2</sup>	29,10 €/m <sup>2</sup>

Bauteil	Maßnahme	Preise für die Instandsetzung	
		von	bis
<b>Gesimse und Gestaltungselemente</b>			
	Instandsetzen / Erstellen Verblechung	38,00 €/lfm	52,00 €/lfm
	Instandsetzung von Abplatzungen an Fensterverdachungen	50,00 €/lfm	150,00 €/lfm
	Instandsetzung Gesims und Fries	50,00 €/lfm	150,00 €/lfm
	Instandsetzung sonstiger Gestaltungselemente (Konsolen, Ornamente, Säulen, Baluster, etc.)	100,00 €/Stck.	500,00 €/Stck.
	Herstellen fehlender Tropfnasen	50,00 €/lfm	150,00 €/lfm
	Herstellen fehlender Tropfkantenverblechung	33,00 €/lfm	44,00 €/lfm
	Instandsetzen / Erstellen Blechhochzüge	31,67 €/lfm	42,67 €/lfm
<b>Balkon- und Erkerkonstruktionen</b>			
	Maßnahme für ausreichende Standsicherheit von Balkonen	400,00 €/m <sup>2</sup>	600,00 €/m <sup>2</sup>
	Abbruch und Neubau Balkon	5 000,00 €/Stck.	10 000,00 €/Stck.
	Erstellen nachträgliches Gefälle auf Balkon	20,00 €/lfm	30,00 €/lfm
	Erstellen nachträgliche Tropfnasen	60,00 €/lfm	200,00 €/lfm
	Entrostung und Anstrich Balkongeländer	41,06 €/lfm	112,65 €/lfm
	Austausch Geländerkonstruktion Stahl	455,00 €/lfm	750,00 €/lfm
	Maßnahmen für ausreichende Standsicherheit von Erkern	2 000,00 €/Stck.	3 000,00 €/Stck.
<b>Holzkastenfenster</b>			
	Instandsetzung Holzkastenfenster (denkmalgerecht)	612,50 €/Stck.	1 317,50 €/Stck.
	Instandsetzung / Erneuerung Fensterstock	474,50 €/Stck.	996,75 €/Stck.
	Instandsetzung Fensterbankabdichtung	174,25 €/Stck.	261,75 €/Stck.
	Austausch alter Innenfenster durch Isolierglasfenster	670,00 €/Stck.	989,00 €/Stck.
	Ausbau alter, Einbau neuer Kastenfenster	2 780,00 €/Stck.	4 100,00 €/Stck.
	Erneuerung Fensteranstrich	317,08 €/Stck.	602,75 €/Stck.

Bauteil	Maßnahme	Preise für die Instandsetzung	
		von	bis
<b>Regelgeschossdecken (Holzbalkendecken)</b>			
	Pilzbeseitigung und Erneuerung des befallenen Bereiches	34,00 €/m <sup>2</sup>	99,67 €/m <sup>2</sup>
	Beseitigung Insektenbefall und Erneuerung des befallenen Bereiches	24,00 €/m <sup>2</sup>	78,00 €/m <sup>2</sup>
	Wechsel einzelner Balkenköpfe inkl. Instandsetzung Auflagerbereich	216,67 €/Stck.	583,33 €/Stck.
	Maßnahmen gegen Durchbiegung der Decke	350,00 €/m <sup>2</sup>	500,00 €/m <sup>2</sup>
	Verstärkung Holzbalken*	590,00 €/Stck.	720,00 €/Stck.
	Sanierung von Feuchteschäden unter Nassbereichen	250,00 €/m <sup>2</sup>	400,00 €/m <sup>2</sup>
	Instandsetzung korrodierter Stahlträger	65,00 €/lfm	130,00 €/lfm
	Abbruch und Neubau Holzdecke	325,00 €/m <sup>2</sup>	500,00 €/m <sup>2</sup>
	Abbruch HB-Decke und Neubau Stb-Decke	366,67 €/m <sup>2</sup>	650,00 €/m <sup>2</sup>
	Schallschutzerhöhung	75,00 €/m <sup>2</sup>	225,00 €/m <sup>2</sup>
	Brandschutzerhöhung	85,00 €/m <sup>2</sup>	175,00 €/m <sup>2</sup>
<b>Oberste Geschossdecke (Doppelbaumdecke)</b>			
	Pilzbeseitigung und Erneuerung des befallenen Bereiches	72,25 €/m <sup>2</sup>	210,25 €/m <sup>2</sup>
	Beseitigung Insektenbefall und Erneuerung des befallenen Bereiches	67,50 €/m <sup>2</sup>	195,50 €/m <sup>2</sup>
	Instandsetzung Feuchteschäden aufgrund defekter Dachhaut	250,00 €/m <sup>2</sup>	500,00 €/m <sup>2</sup>
	Wechsel einzelner Balkenköpfe	300,00 €/Stck.	1 500,00 €/Stck.
	Herstellen Holz-Beton-Verbunddecke	203,33 €/m <sup>2</sup>	290,00 €/m <sup>2</sup>
	Maßnahmen gegen Durchbiegung der Decke	100,00 €/m <sup>2</sup>	150,00 €/m <sup>2</sup>
	Wechsel einzelner Balken (l=5m)	100,00 €/Stck.	150,00 €/Stck.
	Abbruch und Neubau Doppelbaumdecke	200,00 €/m <sup>2</sup>	400,00 €/m <sup>2</sup>
	Abbruch Doppelbaumdecke und Neubau Stb-Decke	195,00 €/m <sup>2</sup>	275,00 €/m <sup>2</sup>
	Schallschutzerhöhung	150,00 €/m <sup>2</sup>	250,00 €/m <sup>2</sup>
	Brandschutzerhöhung	150,00 €/m <sup>2</sup>	250,00 €/m <sup>2</sup>



Bauteil	Maßnahme	Preise für die Instandsetzung	
		von	bis
<b>Dachgeschoss</b>			
<b>Dachstuhl</b>			
	Pilzbeseitigung	34,33 €/lfm	98,33 €/lfm
	Beseitigung Insektenbefall	34,00 €/lfm	91,67 €/lfm
	Instandsetzung Sparrenfüße	80,00 €/Stck.	120,00 €/Stck.
	Verstärkung Holzbalken	30,00 €/lfm	75,00 €/lfm
	Austausch Sparren	40,00 €/lfm	100,00 €/lfm
	Instandetzung Aufschieblinge	30,00 €/Stck.	70,00 €/Stck.
	Erneuern Wechselbalken an Schornstein l=150cm	70,00 €/Stck.	100,00 €/Stck.
	Abriss und Neubau Dachstuhl nur Konstruktion	25,00 €/m <sup>2</sup>	45,00 €/m <sup>2</sup>
	Abriss und Neubau Dachstuhl inkl. Dacheindeckung, Spenglerarbeiten, etc.	200,00 €/m <sup>2</sup>	230,00 €/m <sup>2</sup>
<b>Dacheindeckung</b>			
	Austausch von Dachziegeln	32,50 €/m <sup>2</sup>	45,00 €/m <sup>2</sup>
	Neueindeckung mit Lattentausch	45,50 €/m <sup>2</sup>	64,50 €/m <sup>2</sup>
	Instandsetzen fehlender oder beschädigter Verblechungen an konstruktiven Anschlüssen	45,33 €/lfm	68,33 €/lfm
	Entfernen alter und Anbringen neuer Hängerinnen		
	Kupfer	45,33 €/lfm	54,33 €/lfm
	Zink	39,33 €/lfm	46,67 €/lfm
	Kunststoff	28,00 €/lfm	35,00 €/lfm
<b>Schornstein</b>			
	Stilllegen und Verschließen des Schornsteins	3 000,00 €/Stck.	4 000,00 €/Stck.
	Einziehen eines Edelstahlrohres	200,00 €/lfm	400,00 €/lfm
	Abtrag Altputz	17,50 €/m <sup>2</sup>	35,25 €/m <sup>2</sup>
	Auftrag neuer Putz	62,50 €/m <sup>2</sup>	92,50 €/m <sup>2</sup>
	Anstrich auf Neuputz	14,62 €/m <sup>2</sup>	29,10 €/m <sup>2</sup>
	Sanierung Schornsteinkopf	500,00 €/Stck.	2 000,00 €/Stck.
	Rissanierung Schornsteinkopf	67,50 €/Stck.	175,00 €/Stck.

\*angepasster Literaturwert Preisstand 2017, entnommen aus Schmitz 2015, Baukosten 2014/15

Anhand eines Referenzgebäudes wurden exemplarisch drei Szenarien mit verschiedenen Schadensbildern durchgerechnet. Wobei zu sehen ist, dass nicht frühzeitig erkannte Schäden hohe Kosten für die Sanierung von Folgeschäden hervorrufen können, weshalb auf regelmäßige Instandhaltungen und Kontrollen geachtet werden sollte. Des Weiteren ist aus den Beispielen ersichtlich, dass es sich teilweise um sehr hohe Preisdifferenzen von nahezu dem Doppelten der unteren Preisgrenze handelt. Die Beispielkalkulationen zeigen wie vielseitig und objektabhängig die Kosten für Instandsetzungsmaßnahmen sein können. Es ist in jedem Fall eine objektspezifische Analyse des betrachteten Gebäudes und dessen Schäden erforderlich.

### 3 Schlussbetrachtung

Gründerzeithäuser, welche durch die Zeit der Industrialisierung geprägt sind, zeichnen sich unter anderem durch charakteristische Merkmale wie ihrer massiven Mauerwerkskonstruktionen, hohen Räume und reich gestalteten Fassadenansichten aus.

Aus den Erkenntnissen der Arbeit geht hervor, dass eine allgemeingültige Aussage zur Schadensanfälligkeit bzw. zum Instandsetzungsbedarf und den Instandsetzungskosten an Gründerzeitgebäuden nicht getroffen werden kann. Dennoch konnten hierzu Tendenzen der Häufigkeiten sowie der Instandsetzungskosten gegeben werden.

**Infolge dessen soll die Arbeit als unterstützendes Mittel und Nachschlagewerk für Eigentümer oder potentielle Käufer von Gründerzeitgebäuden dienen und mögliche Schadensschwerpunkte, deren Sanierungsmöglichkeiten und grobe Richtwerte für die Instandsetzungskosten aufzeigen.**