

# MASTERARBEIT



## **WIRTSCHAFTLICHKEITSANALYSE IN DER REVITALISIERUNG VON SOZIALEM WOHNBAU – EINE BETRACHTUNG WIENS**

Patrick Kranz, BSc.

Vorgelegt am  
Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft  
Projektentwicklung und Projektmanagement

Betreuer  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Detlef HECK  
DDipl.- Ing. Bernhard BAUER  
Dip.- Ing. Dr. techn. Bmstr. Dieter SCHLAGBAUER

Graz am 07. Jänner 2015

## DANKSAGUNG

An erster Stelle möchte ich mich bei meiner ganzen Familie bedanken, besonders bei meinen Eltern, die mir immer mit Rat und Tat zur Seite standen und mich immer mit finanziellen Mitteln, ohne Wenn und Aber, unterstützt haben. Ich hoffe, dass ich eines Tages meinen Kindern diese Unterstützung und Liebe geben kann, wie ich es von Euch erfahren durfte. Danke an meine Freundin Romana, Eva-Maria und Walter-Rene für die positive Unterstützung während des gesamten Studiums.

Ein sehr großes Dankeschön gilt dem Unternehmen „Wiener Wohnen“, welches mir die Möglichkeit gab diese Masterarbeit zu verwirklichen. Insbesondere gilt dieser Dank Herrn Bmstr. Dr. techn. Dipl.-Ing. Dieter Schlagbauer, welcher es mir ermöglicht hat, diese Masterarbeit in diesem Unternehmen durchzuführen. Sein Engagement rund um meine Person half mir dabei, die Arbeit in dieser Form fertigzustellen.

Auf universitärer Seite gilt mein Dank Herrn DDipl.-Ing. Bernhard Bauer, insbesondere für das intensive Bemühen rund um meine Masterarbeit, was mir die zeitgerechte Einreichung ermöglicht hat. Weiterer Dank gilt Herrn Univ. Prof. Dr. Ing. Detlef Heck, der als Leiter des Instituts für Baubetrieb und Bauwirtschaft mir die Möglichkeit gegeben hat, meine Masterarbeit in einem externen Unternehmen als Auftragsabschlussarbeit durchführen zu können. Vielen Dank.

Graz, am.....

Der Verfasser

## 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 wörtliche und inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am .....

.....

(Unterschrift)

## STATUTORY 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)

### Anmerkung

In der vorliegenden Masterarbeit wird auf eine Aufzählung beider Geschlechter oder die Verbindung beider Geschlechter in einem Wort zugunsten einer leichteren Lesbarkeit des Textes verzichtet. Es soll an dieser Stelle jedoch ausdrücklich festgehalten werden, dass allgemeine Personenbezeichnungen für beide Geschlechter gleichermaßen zu verstehen sind.

## Kurzfassung

„Wiener Wohnen“ ist die größte Hausverwaltung Österreichs und es zählt zu ihren Aufgaben, die Mietobjekte in ihrem Handlungsbereich ordnungsgemäß zu erhalten und sinnvoll zu bewirtschaften. Nach jahrelanger Nutzung dieser Mietgegenstände muss häufig zwischen einer Sanierung und einer Erneuerung eines Bauteils entschieden werden. Um das Unternehmen in seiner Entscheidungsfindung zu unterstützen, werden in der Arbeit Bauausführungsvarianten ausgewählt und in einem Kostenvergleich gegenübergestellt. Verglichen werden Bauleistungen, welche einer Sanierung entsprechen, mit Bauleistungen, die einer Erneuerung des Bauteils entsprechen. Zudem werden verschiedene Sanierungs- bzw. Erneuerungsmaßnahmen gegenübergestellt.

Mit Hilfe des kalkulatorischen Verfahrensvergleichs werden 13 Bauteile hinsichtlich ihrer Herstellungskosten analysiert und die Ergebnisse dargestellt. Durch die zur Verfügung gestellten Leistungspositionen und Einheitspreis-Mittelwerte aller verwendeten Gewerke, werden die Kosten für insgesamt 23 Bauleistungen abrechnungsgetreu erstellt. Zudem wird die Kostenentwicklung entlang der Nutzungsdauer für jedes Bauverfahren untersucht und festgehalten. Die betrachteten Bauteile, welche für die Analyse herangezogen werden, umfassen Boden, Decke, Wand und Innentüre.

Die aus den Vergleichen und Analysen gewonnenen Erkenntnisse zeigen, dass die Entscheidung, ob Sanierung oder Erneuerung eines Bauteils, von mehreren Faktoren abhängig ist. Unter diese Faktoren fallen das Verhältnis der Schadensfläche zur Gesamtfläche, die Herstellkosten, die Kosten entlang der zukünftigen Nutzungsdauer und die, für Sanierungen außerordentlich wichtige, Beurteilung des technischen und funktionalen Zustandes des betroffenen Bauteils.

Sanierungen sind nur dann wirtschaftlicher als Neuherstellungen, wenn sichergestellt werden kann, dass sich der zu sanierende Bauteil in einem Zustand befindet, der die entsprechenden Sanierungsmaßnahmen zulässt.

Übersteigt die Schadensfläche einen bestimmten Anteil an der Gesamtfläche kann eine Neuherstellung wirtschaftlicher sein, als eine Sanierung.

Bei einem Vergleich zwischen mehreren Neuherstellungen müssen neben den Herstellkosten auch jene Kosten berücksichtigt werden, die während der Nutzungsdauer entstehen.

Unter Betrachtung der zuletzt genannten drei Aspekte, muss für jeden Bauteil separat entschieden werden, ab wann eine Neuherstellung einer Sanierung vorzuziehen ist. Nur das garantiert eine wirtschaftlich sinnvolle Entscheidung.

## Abstract

„Wiener Wohnen“ is the biggest property management in Austria. Their job is to properly preserve the state of their rental properties. After long usage of these properties, the company is often confronted with the decision either to reconstruct or to replace a structural element of a building. To support the company in their decision-making process, this thesis lists different construction methods according to their costs. Construction services, which can be seen as a method of reconstruction, are compared with construction services, which can be seen as a method of replacement. Additionally this thesis compares different reconstruction methods and replacement methods.

In a calculative comparison, 13 structural elements should be analysed according to their production costs. Based on provided service items and average unit costs of used building trades, costs of 23 different construction methods are listed. Furthermore, the development of costs of a construction method over the period of use was analysed. The structural elements, which are analysed, are the floors, the ceilings, the walls and the interior doors.

The results show that the decision either to reconstruct or to replace a structural element depends on different factors. For example the ratio of the extent of damage to the total surface, the production costs, the costs along the period of use and the technical and functional state of a structural element.

Only if it can be ensured, that the functional state of a structural element allows a reconstruction, a reconstruction method is more efficient than a replacement of the element.

If the ratio of the extent of damage to the total surface exceeds a certain value, replacement is more efficient than reconstruction.

If different methods of replacement are compared, not only production costs, but also costs that arise along the period of use have to be considered.

Due to the aspects mentioned above, it is clear that it is impossible to argue that a reconstruction is always more efficient as a replacement of a structural element. Each structural element needs to be analysed separately, if and when replacement becomes more efficient as reconstruction. Having this in mind guarantees a decision that is economically reasonable.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einleitung &amp; Inhalt</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Wohnen in Wien</b>	<b>3</b>
2.1	Wissenswertes über Wien .....	3
2.1.1	Lage, Geografie, Topografie .....	3
2.1.2	Flächenaufteilung .....	4
2.2	Demographie in Wien .....	5
2.2.1	Historische Bevölkerungsentwicklung Wien .....	5
2.2.2	Bevölkerungsstand Wien .....	6
2.2.3	Außen- und Binnenwanderung Wien .....	8
2.2.4	Natürliche Bevölkerungsbewegung in Wien .....	10
2.2.5	Bevölkerungsprognose Wien .....	11
2.3	Wohnungsmarkt in Wien.....	12
2.3.1	Eigentümerstruktur Wien 2013.....	12
2.3.2	Ausstattungsstandard aller Hauptwohnsitzwohnungen in Wien.....	13
2.3.3	Ausstattungsstandard der Gemeindebauwohnungen in Wien .....	15
2.3.4	Mietpreisentwicklung Wien .....	17
2.3.1	Sozialer Wohnbau in Wien.....	19
2.4	Zusammenfassung zu „Wohnen in Wien“ .....	20
<b>3.</b>	<b>Die Unternehmung Stadt Wien – „Wiener Wohnen“</b>	<b>21</b>
3.1	Vorstellung des Unternehmens.....	21
3.2	Aufgaben des Unternehmens .....	21
3.2.1	Organisationsstruktur.....	22
3.3	Daten, Zahlen und Wissenswertes .....	22
3.4	„Wiener Wohnen“ Kundenservice GmbH.....	23
<b>4.</b>	<b>Betriebswirtschaftliche Verfahrensvergleiche</b>	<b>24</b>
4.1	Die Investition .....	24
4.2	Investitionsrechenverfahren – statische Investitionsrechnungen .....	25
4.2.1	Die Gewinnvergleichsrechnung .....	26
4.2.2	Die Rentabilitätsrechnung.....	26
4.2.3	Die statische Amortisationsrechnung.....	26
4.2.4	Die Kostenvergleichsrechnung .....	26
4.3	Investitionsrechenverfahren – dynamische Investitionsrechnung .....	27
4.4	Wesentliche Unterschiede der statischen und dynamischen Verfahren .....	28
4.5	Der kalkulatorische Verfahrensvergleich.....	28
4.5.1	Der Differenzkostenvergleich.....	29
4.5.2	Die Wirtschaftlichkeitsgrenze.....	29
4.6	Entscheidung zur Auswahl des kalkulatorischen Verfahrensvergleiches .....	31
<b>5.</b>	<b>Vergleich der Gesamtkosten für Verfahren anhand ausgewählter Bauteile</b>	<b>33</b>
5.1	Allgemeines.....	33
5.2	Datenherkunft .....	33
5.3	Die ausgewählten Bauteile .....	34
5.3.1	Bauverfahrensvergleich Bauteil „Boden“ .....	34
5.3.2	Bauverfahrensvergleich Bauteil „Decke“ .....	34
5.3.3	Bauverfahrensvergleich Bauteil „Wand“ .....	34
5.3.4	Bauverfahrensvergleich Bauteil „Innentüre“ .....	35
5.4	Vorgehensweise .....	35

5.4.1	Beschreibung des betroffenen Bauteils und der Verfahrensmöglichkeiten .....	35
5.4.2	Methodischer Ablauf der Verfahren .....	35
5.4.3	Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung .....	35
5.4.4	Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse .....	36
5.5	Schematischer Ablauf des Entscheidungsprozesses .....	37
5.6	Bauteil „Boden 1“: Parkettboden schleifen vs. Fertigparkett neu verlegen.....	38
5.6.1	Beschreibung des betroffenen Bauteils und der Verfahrensmöglichkeiten .....	38
5.6.2	Methodischer Ablauf der Verfahren .....	40
5.6.3	Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung .....	41
5.6.4	Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse .....	43
5.7	Bauteil „Boden 2“: Holzunterbodeninstandsetzung vs. Holzunterboden neu herstellen .....	47
5.7.1	Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten .....	47
5.7.2	Methodischer Ablauf der Verfahren .....	49
5.7.3	Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung .....	50
5.7.4	Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse .....	52
5.8	Bauteil „Boden 3“: Holzunterboden inkl. Parkettneuverlegung vs. Estrich inkl. Parkettneuverlegung.....	55
5.8.1	Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten .....	55
5.8.2	Methodischer Ablauf der Verfahren .....	57
5.8.3	Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung .....	58
5.8.4	Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse .....	60
5.9	Bauteil „Boden 4“: Estrichsanierung vs. Estricherneuerung gesamter Raum.....	64
5.9.1	Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten .....	64
5.9.2	Methodischer Ablauf der Verfahren .....	66
5.9.3	Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung .....	67
5.9.4	Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse .....	70
5.10	Bauteil „Boden 5“: Fertigparkettboden vs. Fliesenboden vs. Linoleum .....	74
5.10.1	Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten .....	74
5.10.2	Methodischer Ablauf der Verfahren .....	76
5.10.3	Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung .....	77
5.10.4	Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse .....	80
5.11	Bauteil „Decke 1“: Abgehängte Decke inkl. Leitungsverlegung vs. Leitungs-verlegung in bestehender Decke inkl. verputzen .....	83
5.11.1	Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten .....	83
5.11.2	Methodischer Ablauf der Verfahren .....	85
5.11.3	Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung .....	86
5.11.4	Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse .....	88
5.12	Bauteil „Wand 1“: Fliesenbelagserneuerung gesamte Wand vs. Kleinflächige Fliesenbelagssanierung .....	90
5.12.1	Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten .....	90
5.12.2	Methodischer Ablauf der Verfahren .....	92
5.12.3	Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis- Verknüpfungen .....	93
5.12.4	Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse .....	97
5.13	Bauteil „Wand 2“: Fliesenbelagserneuerung gesamte Wand vs. Neuverfliesung über Bestand.....	101
5.13.1	Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten .....	101
5.13.2	Methodischer Ablauf der Verfahren .....	102
5.13.3	Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung .....	103
5.13.4	Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse .....	105
5.14	Bauteil „Wand 3“: VSS GKB inkl. Installationsltg. vs. VSS Porenbetonstein inkl. Ltg. in Wand vs. Ltg. in bestehender Wand .....	107
5.14.1	Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten .....	107
5.14.2	Methodischer Ablauf der Verfahren .....	109
5.14.3	Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung .....	110
5.14.4	Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse .....	113

5.15	Bauteil „Wand 4“: Abbruch nichttragendes Ziegelmauerwerk/Neuherstellung GKB Wand vs. Leitungsverlegung in bestehender Wand mit Putzsanierung.....	116
5.15.1	Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten .....	116
5.15.2	Methodischer Ablauf der Verfahren .....	117
5.15.3	Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung .....	118
5.15.4	Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse .....	125
5.16	Bauteil „Wand 5“: Abbr./Neuherstellung Ziegelmwk. inkl. Schlitze und Putz-herstellung vs. Ltg. in bestehender Wand mit umfassender Putzsanierung vs. Abbr. Ziegelmwk./Neuherstellung Porenbetonsteinmwk. mit Putzherstellung.....	129
5.16.1	Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten .....	129
5.16.2	Methodischer Ablauf der Verfahren .....	131
5.16.3	Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung .....	132
5.16.4	Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse .....	138
5.17	Bauteil „Innentüre 1“: Neuherstellung Innentürblatt vs. Instandsetzung Innentürblatt .....	141
5.17.1	Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten .....	141
5.17.2	Methodischer Ablauf der Verfahren .....	143
5.17.3	Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung .....	144
5.17.4	Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse .....	145
5.18	Bauteil „Innentüre 2“: Neuherstellung Innentürzarge vs. Instandsetzung Innentürzarge .....	147
5.18.1	Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten .....	147
5.18.2	Methodischer Ablauf der Verfahren .....	149
5.18.3	Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung .....	150
5.18.4	Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse .....	151
<b>6.</b>	<b>Zusammenfassung &amp; Aussagekraft der Ergebnisse</b>	<b>153</b>
	<b>Glossar</b>	<b>157</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>159</b>
	<b>Linkverzeichnis</b>	<b>165</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Übersicht der Bezirke von Wien .....	4
Abbildung 2-2: Flächenaufteilung Wien [%].....	4
Abbildung 2-3: Historische Bevölkerungsentwicklung Wien 1590 - 2011 .....	5
Abbildung 2-4: Eigentümerstruktur Hauptwohnsitzwohnungen Wien 2013 .....	12
Abbildung 2-5: Aufteilung Ausstattungsstandard der Hauptwohnsitzwohnungen Wien 2013.....	14
Abbildung 2-6: Aufteilung Ausstattungsstandard der Gemeindebauwohnungen in Wien 2. Quartal 2012 .....	15
Abbildung 2-7: Verteilung Ausstattungsstandard. Vergleich Mietobjekte „Wiener Wohnen“ und Wohnungen in Wien gesamt .....	16
Abbildung 2-8: Hauptmietwohnungen in Wien 2010. Vergleich nach Eigentümer .....	17
Abbildung 2-9: Mietsteigerung Wien 2000 – 2010. Vergleich nach Eigentümer .....	17
Abbildung 2-10: Wien im Mietenvergleich mit deutschen Großstädten .....	18
Abbildung 3-1: Organisationsstruktur Stadt Wien – „Wiener Wohnen“ .....	22
Abbildung 4-1: Wesentliche Unterschiede zwischen statischen und dynamischen Verfahren .....	28
Abbildung 4-2: Kostenfunktion für fixe und variable Kosten .....	30
Abbildung 4-3: Wirtschaftlichkeitsvergleich mehrerer Verfahren .....	31
Abbildung 4-4: Entscheidung aus Sicht der „Wiener Wohnen“ Kundenservice GmbH.....	31
Abbildung 5-1: Schematischer Ablauf des Entscheidungsprozesses (Q: Eigene Darstellung).....	37
Abbildung 5-2: Geschliffener Parkettboden .....	38
Abbildung 5-3: Parkettboden neu verlegt .....	39
Abbildung 5-4: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Parkettboden schleifen 3 m <sup>2</sup> .....	41
Abbildung 5-5: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Parkettboden schleifen 12 m <sup>2</sup> .....	41
Abbildung 5-6: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Parkettboden schleifen 25 m <sup>2</sup> .....	41
Abbildung 5-7: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fertigparkett neu verlegen 3 m <sup>2</sup> .....	42
Abbildung 5-8: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fertigparkett neu verlegen 12 m <sup>2</sup> .....	42
Abbildung 5-9: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fertigparkett neu verlegen 25 m <sup>2</sup> .....	42
Abbildung 5-10: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Parkettboden schleifen“ und „Fertigparkett neu verlegen“ .....	43
Abbildung 5-11: Wirtschaftlichkeitsgrenze für „Parkettboden schleifen“ und „Fertigparkett neu verlegen“ .....	44
Abbildung 5-12: Kostenentwicklung im Verlauf der Nutzungsdauer „Parkettboden schleifen“ und „Fertigparkett neu verlegen“ anhand eines 25 m <sup>2</sup> Raum .....	45
Abbildung 5-13: Holzunterboden instandsetzen. Verwendung von Perlite .....	47
Abbildung 5-14: Holzunterboden neu herstellen inkl. Blindboden.....	48
Abbildung 5-15: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Holzunterboden instandsetzen 3 m <sup>2</sup> .....	50
Abbildung 5-16: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Holzunterboden instandsetzen 12 m <sup>2</sup> .....	50
Abbildung 5-17: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Holzunterboden instandsetzen 25 m <sup>2</sup> .....	50
Abbildung 5-18: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Holzunterboden neu herstellen 3 m <sup>2</sup> .....	51
Abbildung 5-19: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Holzunterboden neu herstellen 12 m <sup>2</sup> .....	51
Abbildung 5-20: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Holzunterboden neu herstellen 25 m <sup>2</sup> .....	51
Abbildung 5-21: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Holzunterboden instandsetzen“ und „Holzunterboden neu herstellen“.....	52

Abbildung 5-22: Wirtschaftlichkeitsgrenze für „Holzunterboden instandsetzen“ und „Holzunterboden neu herstellen“.....	53
Abbildung 5-23: Fertigparkettboden auf Holzunterbodenkonstruktion verlegt .....	55
Abbildung 5-24: Fertigparkettboden auf Estrich verlegt.....	56
Abbildung 5-25: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Holzunterboden inkl. Parkettneuverlegung 3 m <sup>2</sup> .....	58
Abbildung 5-26: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Holzunterboden inkl. Parkettneuverlegung 12 m <sup>2</sup> .....	58
Abbildung 5-27: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Holzunterboden inkl. Parkettneuverlegung 25 m <sup>2</sup> .....	58
Abbildung 5-28: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Estrichboden inkl. Parkettneuverlegung 3 m <sup>2</sup> .....	59
Abbildung 5-29: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Estrichboden inkl. Parkettneuverlegung 12 m <sup>2</sup> .....	59
Abbildung 5-30: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Estrichboden inkl. Parkettneuverlegung 25 m <sup>2</sup> .....	59
Abbildung 5-31: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Holzunterbodenkonstruktion inkl. Parkettneuverlegung“ und „Estrich inkl. Parkettneuverlegung“.....	60
Abbildung 5-32: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Holzunterbodenkonstruktion inkl. Parkettneuverlegung“ und „Estrich inkl. Parkettneuverlegung“ für MW-, MIN- und MAX-EHP .....	61
Abbildung 5-33: Kleinflächige Estrichsanierung.....	64
Abbildung 5-34: Estricherneuerung .....	65
Abbildung 5-35: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Estrichsanierung 5, 35, 75 und 100 % 3 m <sup>2</sup> .....	67
Abbildung 5-36: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Estrichsanierung 5, 35, 75 und 100 % 12 m <sup>2</sup> .....	67
Abbildung 5-37: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Estrichsanierung 5, 35, 75 und 100 % 25 m <sup>2</sup> .....	68
Abbildung 5-38: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Estricherneuerung gesamter Raum 3 m <sup>2</sup> .....	69
Abbildung 5-39: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Estricherneuerung gesamter Raum 12 m <sup>2</sup> .....	69
Abbildung 5-40: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Estricherneuerung gesamter Raum 25 m <sup>2</sup> .....	69
Abbildung 5-41: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Estrichsanierung“ und „Estricherneuerung“ für einen Raum mit 3 m <sup>2</sup> .....	70
Abbildung 5-42: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Estrichsanierung“ und „Estricherneuerung“ für einen Raum mit 12 m <sup>2</sup> .....	71
Abbildung 5-43: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Estrichsanierung“ und „Estricherneuerung“ für einen Raum mit 25 m <sup>2</sup> .....	72
Abbildung 5-44: Fertigparkettboden neu verlegen.....	74
Abbildung 5-45: Fliesenboden verlegt .....	75
Abbildung 5-46: Linoleum Fußboden.....	75
Abbildung 5-47: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fertigparkettboden neu verlegen 3 m <sup>2</sup> .....	77
Abbildung 5-48: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fertigparkettboden neu verlegen 12 m <sup>2</sup> .....	77
Abbildung 5-49: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fertigparkettboden neu verlegen 25 m <sup>2</sup> .....	77
Abbildung 5-50: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenboden neu verlegen 3 m <sup>2</sup> .....	78
Abbildung 5-51: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenboden neu verlegen 12 m <sup>2</sup> .....	78
Abbildung 5-52: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenboden neu verlegen 25 m <sup>2</sup> .....	78
Abbildung 5-53: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Linoleum neu verlegen 3 m <sup>2</sup> .....	79
Abbildung 5-54: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Linoleum neu verlegen 12 m <sup>2</sup> .....	79
Abbildung 5-55: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Linoleum neu verlegen 25 m <sup>2</sup> .....	79
Abbildung 5-56: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Parkettboden neu verlegen“, „Fliesenboden neu verlegen“ und „Linoleum neu verlegen“.....	80

Abbildung 5-57: Kostenentwicklung im Verlauf der Nutzungsdauer „Parkettboden“, „Fliesenbelag“ und „Linoleum“ anhand eines 25 m <sup>2</sup> Raum .....	81
Abbildung 5-58: Abgehängtes Deckensystem .....	83
Abbildung 5-59: Leitungsverlegung in bestehender Decke inkl. Verputzen .....	84
Abbildung 5-60: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abgehängte Decke herstellen 3 m <sup>2</sup> .....	86
Abbildung 5-61: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abgehängte Decke herstellen 12 m <sup>2</sup> .....	86
Abbildung 5-62: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abgehängte Decke herstellen 25 m <sup>2</sup> .....	86
Abbildung 5-63: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitung in Decke einstemmen mit Putzs. 3 m <sup>2</sup> .....	87
Abbildung 5-64: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitung in Decke einstemmen mit Putzs. 12 m <sup>2</sup> .....	87
Abbildung 5-65: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitung in Decke einstemmen mit Putzs. 25 m <sup>2</sup> .....	87
Abbildung 5-66: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Abgehängte Decke herstellen“ und „Leitung in bestehender Decke einstemmen/verputzen“ .....	88
Abbildung 5-67: Neuverfliesung gesamte Wand .....	90
Abbildung 5-68: Kleinflächige Fliesensanierung .....	91
Abbildung 5-69: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag erneuern 5 m <sup>2</sup> .....	93
Abbildung 5-70: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag erneuern 8,75 m <sup>2</sup> .....	93
Abbildung 5-71: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag erneuern 12,5 m <sup>2</sup> .....	93
Abbildung 5-72: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag sanieren 10 % von 5 m <sup>2</sup> .....	94
Abbildung 5-73: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag sanieren 50 % von 5 m <sup>2</sup> .....	94
Abbildung 5-74: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag sanieren 100 % von 5 m <sup>2</sup> .....	94
Abbildung 5-75: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag sanieren 10 % von 8,75 m <sup>2</sup> .....	95
Abbildung 5-76: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag sanieren 50 % von 8,75 m <sup>2</sup> .....	95
Abbildung 5-77: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag sanieren 100 % von 8,75 m <sup>2</sup> .....	95
Abbildung 5-78: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag sanieren 10 % von 12,5 m <sup>2</sup> .....	96
Abbildung 5-79: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag sanieren 50 % von 12,5 m <sup>2</sup> .....	96
Abbildung 5-80: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag sanieren 100 % von 12,5 m <sup>2</sup> .....	96
Abbildung 5-81: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Fliesenbelag erneuern“ und „Fliesenbelag sanieren“ für eine Wand mit 5 m <sup>2</sup> .....	97
Abbildung 5-82: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Fliesenbelag erneuern“ und „Fliesenbelag sanieren“ für eine Wand mit 8,75 m <sup>2</sup> .....	98
Abbildung 5-83: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Fliesenbelag erneuern“ und „Fliesenbelag sanieren“ für eine Wand mit 12,5 m <sup>2</sup> .....	99
Abbildung 5-84: Fliesenbelag über bestehendem Fliesenbelag herstellen .....	101
Abbildung 5-85: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag erneuern 5 m <sup>2</sup> .....	103
Abbildung 5-86: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag erneuern 8,75 m <sup>2</sup> .....	103
Abbildung 5-87: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag erneuern 12,5 m <sup>2</sup> .....	103
Abbildung 5-88: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Neuverfliesung über Bestand 5 m <sup>2</sup> .....	104
Abbildung 5-89: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Neuverfliesung über Bestand 8,75 m <sup>2</sup> .....	104
Abbildung 5-90: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Neuverfliesung über Bestand 12,5 m <sup>2</sup> .....	104
Abbildung 5-91: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Fliesenwandbelag erneuern“ und „Neuverfliesung über Bestand“ .....	105
Abbildung 5-92: Vorsatzschale GKB-Wand .....	107

Abbildung 5-93: Vorsatzschale Porenbetonstein .....	108
Abbildung 5-94: Leitung in bestehender Wand eingeschlizt .....	108
Abbildung 5-95: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Vorsatzschale GKB 5 m <sup>2</sup> .....	110
Abbildung 5-96: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Vorsatzschale GKB 8,75 m <sup>2</sup> .....	110
Abbildung 5-97: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Vorsatzschale GKB 12,5 m <sup>2</sup> .....	110
Abbildung 5-98: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Vorsatzschale Porenbetonstein 5 m <sup>2</sup> .....	111
Abbildung 5-99: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Vorsatzschale Porenbetonstein 8,75 m <sup>2</sup> .....	111
Abbildung 5-100: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Vorsatzschale Porenbetonstein 12,5 m <sup>2</sup> .....	111
Abbildung 5-101: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in best. Wand 5 m <sup>2</sup> .....	112
Abbildung 5-102: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in best. Wand 8,75 m <sup>2</sup> .....	112
Abbildung 5-103: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in best. Wand 12,5 m <sup>2</sup> .....	112
Abbildung 5-104: Gesamtkostenverlauf Vergleich „VSS GKB-Wand inkl. Installationsleitung“, „VSS Porenbetonstein inkl. Leitungsverlegung“ und „Leitungsverlegung in bestehender Wand“ ...	113
Abbildung 5-105: GKB-Wand als Zwischenwand herstellen.....	116
Abbildung 5-106: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abbr. Mwk./Herstellung GKB Wand 5 m <sup>2</sup> .....	118
Abbildung 5-107: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abbr. Mwk./Herstellung GKB Wand 8,75 m <sup>2</sup> .....	118
Abbildung 5-108: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abbr. Mwk./Herstellung GKB Wand 8,75 m <sup>2</sup> .....	118
Abbildung 5-109: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitze mit Putzsanierung 5 m <sup>2</sup> (5%, 25%, 50%).....	119
Abbildung 5-110: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitze mit Putzsanierung 5 m <sup>2</sup> (75%,100%).....	120
Abbildung 5-111: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitze mit Putzsanierung 8,75 m <sup>2</sup> (5%, 25%, 50%).....	121
Abbildung 5-112: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitze mit Putzsanierung 8,75 m <sup>2</sup> (75%,100%).....	122
Abbildung 5-113: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitze mit Putzsanierung 12,5 m <sup>2</sup> (5%, 25%, 50%).....	123
Abbildung 5-114: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitze mit Putzsanierung 12,5 m <sup>2</sup> (75%,100%).....	124
Abbildung 5-115: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Abbruch Ziegelmwk./Neuherstellung GKB-Wand“ und „Leitungsverlegung in bestehender Wand inkl. Putzsanierung“ für eine Wand mit 5 m <sup>2</sup> .....	125
Abbildung 5-116: Vergleich Gesamtkostenverlauf Ziegelmwk./Neuherstellung GKB-Wand“ und „Leitungsverlegung in bestehender Wand inkl. Putzsanierung“ für eine Wand mit 8,75 m <sup>2</sup> ..	126
Abbildung 5-117: Vergleich Gesamtkostenverlauf Ziegelmwk./Neuherstellung GKB-Wand“ und „Leitungsverlegung in bestehender Wand inkl. Putzsanierung“ für eine Wand mit 12,5 m <sup>2</sup> ...	127
Abbildung 5-118: Ziegelmauer mit eingeschlizten Leitungen .....	129
Abbildung 5-119: Leitungsverlegung in bestehender Wand .....	130
Abbildung 5-120: Porenbetonsteinmauer mit eingeschlizten Leitungen .....	130
Abbildung 5-121: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abbruch Mauerwerk/Neuherstellung Ziegelmauerwerk mit Schlitze und Putzherstellung 5 m <sup>2</sup> .....	132
Abbildung 5-122: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abbruch Mauerwerk/Neuherstellung Ziegelmauerwerk mit Schlitze und Putzherstellung 8,75 m <sup>2</sup> .....	132
Abbildung 5-123: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abbruch Mauerwerk/Neuherstellung Ziegelmauerwerk mit Schlitze und Putzherstellung 12,5 m <sup>2</sup> .....	133

Abbildung 5-124: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in bestehender Wand mit umfassender Putzsanierung 5 m <sup>2</sup> .....	134
Abbildung 5-125: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in bestehender Wand mit umfassender Putzsanierung 8,75 m <sup>2</sup> .....	134
Abbildung 5-126: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in bestehender Wand mit umfassender Putzsanierung 12,5 m <sup>2</sup> .....	135
Abbildung 5-127: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abbruch Ziegelmauerwerk/Neuherstellung Porenbetonwand mit Schlitze und Putzherstellung 5 m <sup>2</sup> .....	136
Abbildung 5-128: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abbruch Ziegelmauerwerk/Neuherstellung Porenbetonwand mit Schlitze und Putzherstellung 8,75 m <sup>2</sup> .....	136
Abbildung 5-129: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abbruch Ziegelmauerwerk/Neuherstellung Porenbetonwand mit Schlitze und Putzherstellung 12,5 m <sup>2</sup> .....	137
Abbildung 5-130: Gesamtkostenverlauf Vergleich „Abbruch/Neuherstellung Ziegelmwk. mit Schlitze und Putzherstellung“, „Leitungsverlegung in bestehender Wand mit umfassender Putzsanierungen“ und „Abbruch Ziegelmwk./Neuherstellung Porenbetonsteinwand inkl. Leitungsverlegung u. Putzherstellung“ .....	138
Abbildung 5-131: Neues Innentürblatt .....	141
Abbildung 5-132: Instandzusetzendes Innentürblatt.....	142
Abbildung 5-133: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Neuherstellung Innentürblatt Kunststoff.....	144
Abbildung 5-134: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Neuherstellung Innentürblatt lackiert .....	144
Abbildung 5-135: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Instandsetzung Innentürblatt .....	144
Abbildung 5-136: Gesamtkosten Vergleich „Neuherstellung Innentürblatt Kunststoff“, „Neuherstellung Innentürblatt lackiert“ und „Instandsetzung Innentürblatt“ .....	145
Abbildung 5-137: Neuherstellung Innentürzarge .....	147
Abbildung 5-138: Instandgesetzte Innentürzarge .....	148
Abbildung 5-139: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Neuherstellung Innentürzarge .....	150
Abbildung 5-140: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Instandsetzung Innentürzarge .....	150
Abbildung 5-141: Gesamtkosten Vergleich „Neuherstellung Innentürzarge“ und „Instandsetzung Innentürzarge“ .....	151

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Bevölkerungsentwicklung Wien 2004 – 2014 .....	6
Tabelle 2-2: Bevölkerungsverteilung Wien 2013 nach Altersgruppen .....	7
Tabelle 2-3: Wanderungssaldo Außenwanderung Wien 2003 – 2013.....	8
Tabelle 2-4: Binnenwanderungssaldo Wien 2003 – 2013 .....	9
Tabelle 2-5: Geburten und Todesfälle in Wien 2003 – 2013 .....	10
Tabelle 2-6: Bevölkerungsprognose Wien 2013 – 2075 .....	11

## Abkürzungsverzeichnis

<b>Abbr.</b>	Abbruch
<b>ANM.D.V.</b>	Anmerkung des Verfassers
<b>BVF</b>	Bauverfahren
<b>EHP</b>	Einheitspreis
<b>GKB</b>	Gipskartonbauplatte
<b>€</b>	Euro (EUR)
<b>HMZ</b>	Hauptmietzins
<b>Ltg.</b>	Leitung
<b>Mio. Euro</b>	Millionen Euro
<b>Mrd. Euro</b>	Milliarden Euro
<b>Mwk.</b>	Mauerwerk
<b>Nichttr.</b>	Nichttragend
<b>u.ä.</b>	und ähnliches
<b>u.a.</b>	unter anderem
<b>VSS</b>	Vorsatzschale
<b>[...]</b>	Quelle siehe Literaturverzeichnis

## 1. Einleitung & Inhalt

Die heutige Problematik im Wohnbau beschränkt sich für die breite Masse vor allem auf die gestiegenen Wohnkosten. In den Medien wird oft davon gesprochen, dass viele Menschen den Großteil ihres Geldes für das Wohnen ausgeben, bzw. ausgeben müssen. Dieser Umstand hängt eng mit der Tatsache zusammen, dass der Wohnungsmarkt in Ballungszentren, aus Gründen des demographischen Wandels, nahezu überlaufen wird und das Angebot mit der Nachfrage nicht mehr schritthalten kann. Dies führt zu einer Verteuerung der Wohnkosten, unabhängig davon, ob gekauft oder gemietet wird. Infolgedessen stellt sich häufig bei älteren Wohnbauten die Frage, ob eine Sanierung sinnvoll ist oder ob ein Neubau an einem anderen Standort wirtschaftlicher ist. Genauso wichtig ist es diese Frage nicht im übergeordneten Sinn zu sehen, sondern aus bautechnischer Sicht ins Detail zu gehen. Diese Frage ist auf die Bauteile innerhalb der unterschiedlichen Wohnungstypen anzuwenden. Ist die Neuherstellung oder die Sanierung eines Fußbodens wirtschaftlicher? Werden vorhandene Bestände weitergenutzt oder macht es Sinn etwas Neues herzustellen?

Da nicht in jedem Fall gesagt werden kann, dass eine Neuherstellung teurer ist, befasst sich diese Arbeit mit dem Vergleich von verschiedenen Bauverfahren, angewendet auf ausgewählte Bauteile innerhalb von Wohnbauten und deren Wohnungen, welche im Handlungsbereich der Unternehmung „Wiener Wohnen“ liegen. Sie soll damit eine Entscheidungsgrundlage bilden, um Investitionen so tätigen zu können, dass Kosten und Ressourcen sinnvoll eingesetzt werden.

Die Unternehmung „Wiener Wohnen“ zählt zu den größten Hausverwaltungen Europas und bewirtschaftet derzeit (Stand Juli 2014) ca. 220.000 Wohnungen in Wien. Jährlich werden mehrere hundert Millionen Euro in die Sanierung von Wohnbauten investiert. Dabei stellt sich immer wieder die Frage nach der „richtigen“ Methode, ob Sanierung, ob Neuherstellung oder einer Kombination dessen.

Das Thema dieser Arbeit befasst sich mit dem Vergleich von verschiedenen Bauleistungen bzw. Bauverfahren, welche bei der Sanierung von bestehenden Wohnbauten zur Anwendung kommen. Bei diesen Bauverfahrensvergleichen stehen in erster Linie die Kosten im Vordergrund. Es soll eine Entscheidungsgrundlage für die Auswahl von mindestens zwei Bauverfahren vorbereitet werden, um den Entscheidungsträger in dessen Tätigkeit zu unterstützen. Ziel ist es, für ausgewählte und häufig wiederkehrende Bauteile, die wirtschaftlichste Lösung zu finden, auf kurze und lange Sicht. Neben den Kosten werden zusätzlich die Nutzungsdauern der jeweiligen Bauverfahren analysiert und gegebenenfalls in die Entscheidung miteingebunden.

Um dieses zu ermöglichen, wurde der kalkulatorische Verfahrensvergleich gewählt, um die Kosten jedes der insgesamt 28 Bauverfahren ausführungstechnisch und abrechnungstechnisch gegenüberstellen zu können. Durch die Beschreibung des methodischen Ablaufs in Kombination mit den vorgegebenen Leistungen aus den Leistungsverzeichnissen, ist es möglich die Gesamtkosten eines jeden Bauverfahrens zu ermitteln und miteinander zu vergleichen.

Beginnend mit Kapitel 2 wird die Stadt Wien und die Lebensumstände in dieser Stadt behandelt. Einem geografischen Überblick samt Flächenaufteilung folgt die Untersuchung der demografischen Entwicklung. Danach wird der Wiener Wohnungsmarkt und dessen Auffälligkeiten analysiert.

In Kapitel 3 folgen die Vorstellung des Unternehmens „Wiener Wohnen“ und dessen Aufgabenfelder. Dadurch soll gezeigt werden, in welcher Größenordnung sich diese Unternehmung befindet und warum es österreichweit kein vergleichbares Unternehmen gibt.

Da eine Bauleistung ebenso als Investition gilt, wie es beispielsweise bei einer Maschinenneuanschaffung in einem Unternehmen der Fall ist, wird in Kapitel 4 auf die Grundlagen der betriebswirtschaftlichen Verfahrensvergleiche eingegangen. Um verschiedene Investitionen miteinander vergleichen zu können, muss eine rechnerische Grundlage gefunden werden. Dazu werden die bisher bekannten Investitionsrechenverfahren analysiert und angewendet.

Im Hauptteil, dem 5. Kapitel, wird das zuvor ausgewählte Vergleichsverfahren an insgesamt 13 Bauteilen und 28 Bauverfahren angewendet. Von diesen 13 Bauteilen befassen sich jeweils fünf mit dem Bauteil „Boden“ und dem Bauteil „Wand“, zwei befassen sich mit dem Bauteil „Innentüre“ und eines mit dem Bauteil „Decke“. Jede Bauleistung bzw. jedes Bauverfahren wird nach demselben Schema abgehandelt. Dazu gehören die Aufstellung der Gesamtkosten in Abhängigkeit von der Raum- bzw. Wandgröße, die Nutzungsdauer zu jedem Bauverfahren, die Kosten entlang der Nutzungsdauer, sofern diese ermittelt werden konnten, sowie eine kurze Interpretation der Vor- und Nachteile. Abschließend gibt es zu jedem Bauteil ein kurzes Fazit, welches nochmals die wesentlichen Erkenntnisse beinhaltet.

Abschließend wird in Kapitel 6 ein zusammenfassender Überblick über die Erkenntnisse dieser Arbeit gegeben, welcher auch einen Ausblick auf weiterführende Themenfelder und zukünftige Forschungsfragen beinhaltet.

## 2. Wohnen in Wien

Bundeshauptstadt der Republik Österreich, eines von neun eigenständigen Bundesländern, bevölkerungsreichste Stadt innerhalb der österreichischen Landesgrenzen, zweitgrößte Stadt im deutschsprachigen Raum hinter Berlin und vor Hamburg [1], Nr. 1 im „Quality of Living“ Ranking unter 223 Metropolen weltweit [2], ... diese Liste an besonderen Eigenschaften darf Wien für sich beanspruchen.

Durch Fakten und Vergleiche dieser Art soll vor Augen geführt werden, welche Dimension die Stadt Wien einnimmt und was es heißt, in einem vergleichsweise kleinem Land wie Österreich, mit den Aufgaben einer Millionenstadt umzugehen. Aufgaben wie Arbeit, Bildung, Wohnen, Infrastruktur, Kultur, etc...sind Herausforderungen für das „Jetzt“ und für die Zukunft.

Um den Menschen bei deren Bedürfnisbefriedigung unter die Arme zu greifen, bedarf es der Fähigkeit, den ständigen Wandlungsprozess innerhalb einer Großstadt zu beobachten und auf diesen zu reagieren.

Das Thema „Wohnen in Wien“ ist eine der Hauptdienstleistungen, welche die Großstadt für seine Bewohner bereitstellen muss. Nachfolgend werden einzelne „Bausteine“ aus diesem Feld aufgegriffen, um die Wohnsituation in Wien genauer betrachten zu können.

### 2.1 Wissenswertes über Wien

#### 2.1.1 Lage, Geografie, Topografie

Die Stadt, zugleich auch Bundesland, Wien liegt geografisch im östlichen Teil von Österreich, am östlichen Ausläufer der Alpen. Es ist vom größten Bundesland Niederösterreich allseitig umschlossen. Mit einer Fläche von rund 415 km<sup>2</sup> ist es das kleinste von insgesamt neun Bundesländern innerhalb der österreichischen Staatsgrenzen. Wiens Topografie ist dadurch gekennzeichnet, dass im Westen die Ausläufer des Wienerwaldes mit viel Grünflächen und Hügellandschaften zu erkennen sind. Im Zentrum, im Osten und im Süden ist der Einfluss des Wiener Beckens zu erkennen, wo das Gelände weitestgehend flach verläuft. Das namhafteste Fließgewässer, welches durch Wien verläuft, ist die Donau. Sie durchquert das Stadtgebiet von Norden bis Südosten. [3]

Die Stadt besteht aus 23 Bezirken. Die flächenmäßig größten Stadtbezirke Floridsdorf und Donaustadt werden durch die Donau von den restlichen Bezirken abgetrennt und liegen östlich der Donau. (Abbildung 2-1)

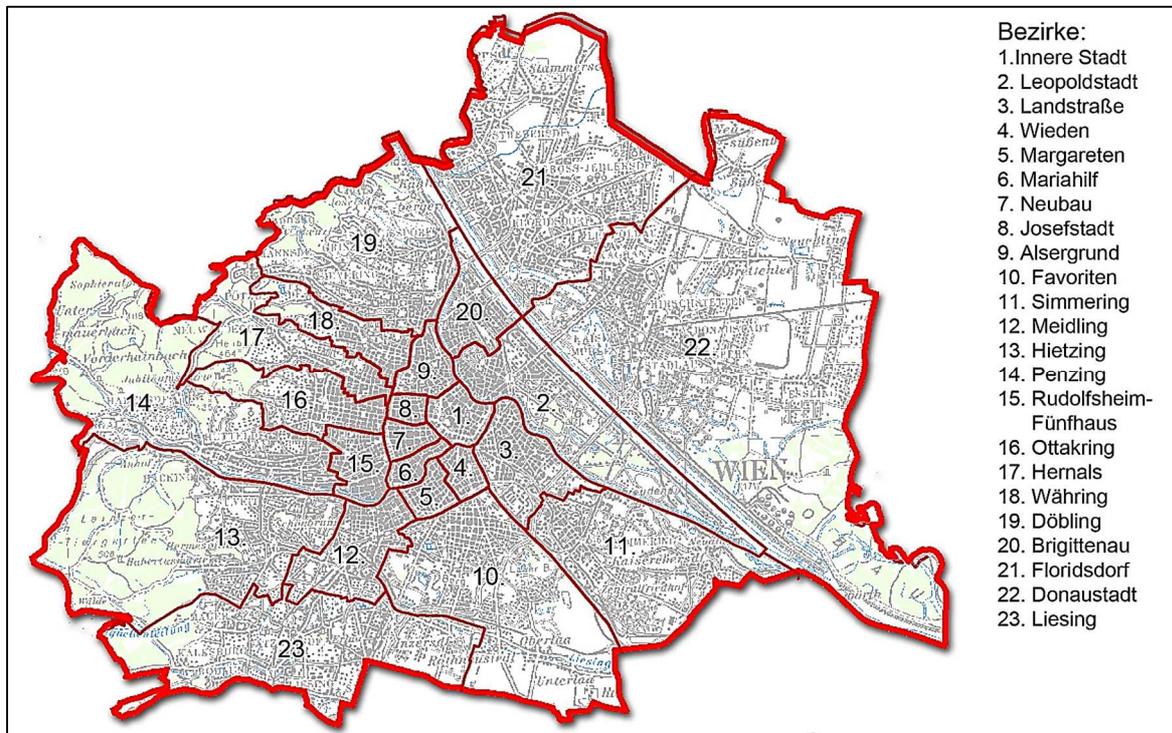
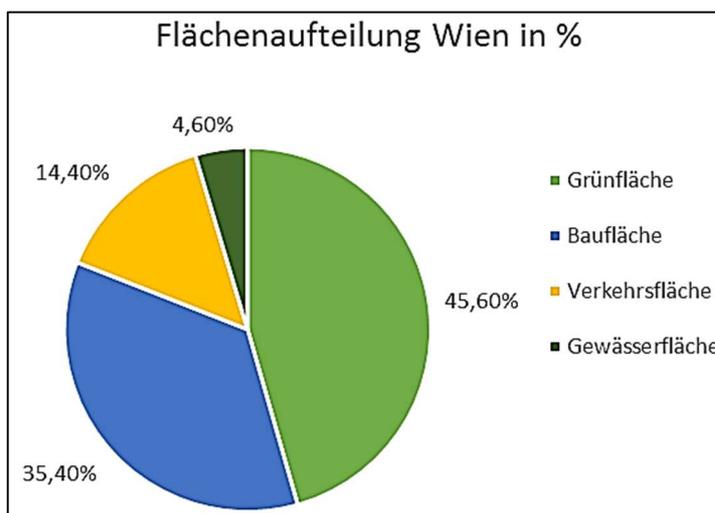


Abbildung 2-1: Übersicht der Bezirke von Wien<sup>1</sup>

### 2.1.2 Flächenaufteilung



Die Stadfläche Wiens teilt sich auf rund 415 km<sup>2</sup> auf. Davon sind 189 km<sup>2</sup> Grünfläche, 148 km<sup>2</sup> Baufläche, 59 km<sup>2</sup> Verkehrsfläche und 19 km<sup>2</sup> Gewässerfläche. Die Baufläche beinhaltet u.a. noch 104 km<sup>2</sup> Wohnbaugelände und 19 km<sup>2</sup> Kultur-, Sport-, religiöse und öffentliche Einrichtungen. Der Anteil an Grünfläche beträgt 45,6%, jener an Baufläche 35,4%, der Anteil an Verkehrsfläche 14,4% und jener an Gewässerfläche 4,6% bezogen auf die Gesamtfläche. [4]<sup>2</sup>

Abbildung 22-2: Flächenaufteilung Wien [%]<sup>3</sup>

1 BILDQUELLE: [HTTP://WWW.OESTERREICH.COM/VAR/IMG/KARTEN/WIEN.JPG](http://www.oesterreich.com/var/img/karten/wien.jpg), DATUM DES ZUGRIFFS 13.12.2014, 15:06 UHR.

2 ANM.D.V.: WERTE AUS DEM JAHR 2013.

3 BILDQUELLE: DATEN VON EBD., EIGENE DARSTELLUNG

## 2.2 Demographie in Wien

Die Demographie in Wien zeigte im Laufe der letzten beiden Jahrhunderte interessante Besonderheiten. Auch in jüngster Vergangenheit konnten auffällige Wachstums- und Bevölkerungsentwicklungen verzeichnet werden. Um diese Entwicklungen für Wien besser erläutern zu können, wird im Folgenden auf die Bereiche der historischen Bevölkerungsentwicklung, dem derzeitigen Bevölkerungsstand, der Wanderungen, der natürlichen Bevölkerungsbewegung, sowie der Bevölkerungsprognose der kommenden 50 Jahre eingegangen.

### 2.2.1 Historische Bevölkerungsentwicklung Wien

Ab 1830 sind Ergebnisse für durchgehende Volkszählungen in Wien verfügbar, für die Jahre davor wurden die Zahlen geschätzt. [5] Vor dem ersten Weltkrieg<sup>4</sup> erreichte die Bevölkerung in Wien ihren bisherigen Höchststand von über zwei Millionen Einwohnern. Ausschlaggebend dafür waren hohe Geburtenraten, Zuzüge aus dem Ausland sowie der Umstand, dass jene Personen zu den Einwohnern gezählt wurden, welche sich gerade während der Zählung in Wien befanden, auch wenn diese keinen echten Wohnsitz dort hatten.

Während des ersten und zweiten Weltkrieges<sup>5</sup> nahmen die Einwohnerzahlen auf ca. eineinhalb Millionen ab und steigen seit 1990 wieder an. [6] (Abbildung 2-3)

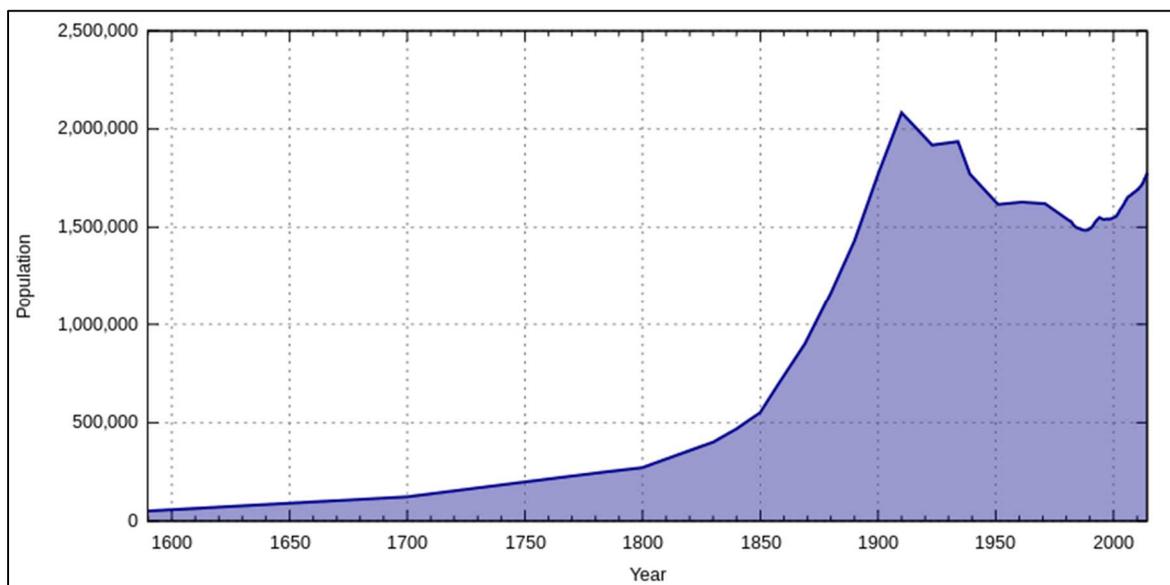


Abbildung 2-3: Historische Bevölkerungsentwicklung Wien 1590 - 2011<sup>6</sup>

Die Zahlen von Statistik Austria, welche die Veränderungen der Bevölkerung in mehreren Jahresabschnitten abbilden, belegen diese Aussagen. So ist die Bevölkerung in Wien zwischen 1910 und 1923 um 7,9%, zwischen 1934 und 1939 um 8,5% und zwischen 1939 und 1951 um

4 ANM.D.V.: DAUER DES ERSTEN WELTKRIEGES: 1914 BIS 1918

5 ANM.D.V.: DAUER DES ZWEITEN WELTKRIEGES: 1939 BIS 1945

6 BILDQUELLE: [HTTP://UPLOAD.WIKIMEDIA.ORG/WIKIPEDIA/COMMONS/THUMB/A/A9/POPULATION\\_OF\\_VIENNA.SVG/800PX-POPULATION\\_OF\\_VIENNA.SVG.PNG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/A/A9/Population_of_Vienna.svg/800px-Population_of_Vienna.svg.png), DATUM DES ZUGRIFFS 13.12.2014, 15:06 UHR.

8,7% gesunken. In jüngster Vergangenheit konnte beobachtet werden, dass zwischen 2001 und 2011 die Bevölkerung um 10,6% gestiegen ist. [7]

### 2.2.2 Bevölkerungsstand Wien

Die Bevölkerung bzw. der Bevölkerungsstand stellt eine wichtige Information dar. Als Bevölkerung ist folgende Definition erklärend:

*„Personen, die in Wien mit Hauptwohnsitz gemeldet sind (inklusive Obdachlosenmeldungen) und um den Stichtag herum eine ununterbrochene Mindestaufenthaltsdauer von 90 Tagen in Wien aufweisen.“ [8] (MA 23, Definitionen zur Bevölkerungsstatistik)*

Als Bevölkerungsstand ist folgende Definition erklärend:

*„Zahl und Zusammensetzung einer Bevölkerung nach Geschlecht, Alter, Staatsangehörigkeit und anderen Merkmalen an einem bestimmten Stichtag.“ [8]*

Derzeit leben in Wien 1,766.746 Einwohner [9], im Vergleichszeitraum des Vorjahres (2013) waren es 1,74 Mio. Einwohner [9]. Dies entspricht einer Bevölkerungszunahme von 25.500 Einwohnern (+ 1,46%) innerhalb eines Jahres. (Tabelle 2-1)

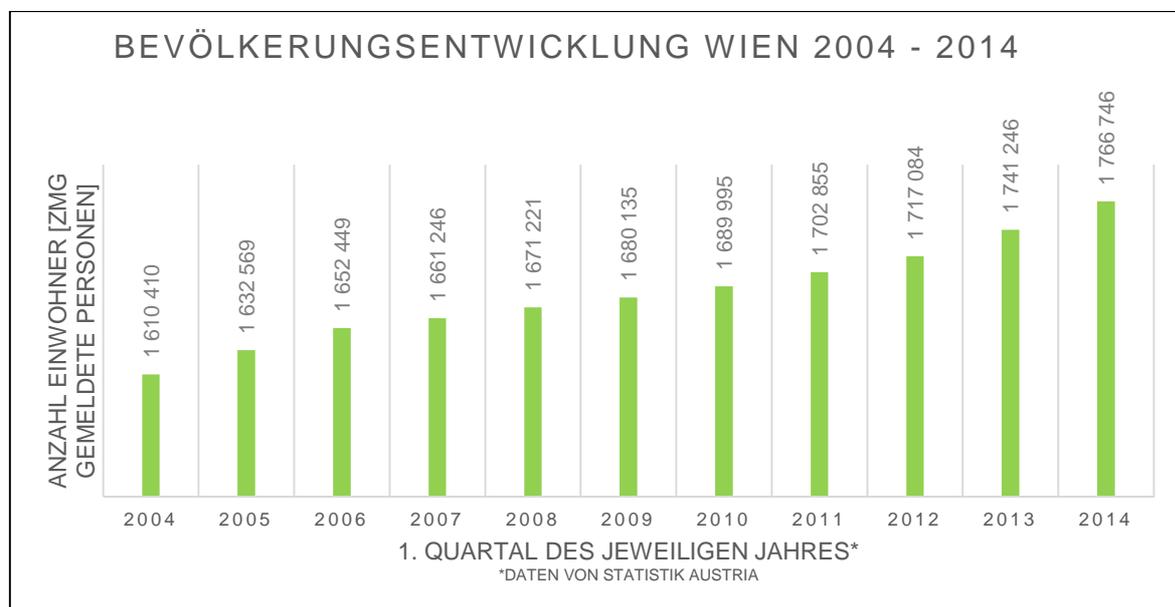


Tabelle 2-1: Bevölkerungsentwicklung Wien 2004 – 2014<sup>7</sup>

<sup>7</sup> BILDQUELLE: [9], EIGENE DARSTELLUNG

Die Betrachtung der Entwicklung des letzten Jahrzehnts ergab, dass die Bevölkerung in Wien von 1,61 Mio. Einwohnern um 156.336 Einwohner angestiegen ist. Das ist eine Zunahme von 9,71%.<sup>8 9</sup>

Die MA 23, das Amt für Wirtschaft, Arbeit und Statistik, schreibt dazu:

*„Die Bevölkerungsentwicklung in Wien war in der jüngsten Vergangenheit von einem starken EinwohnerInnenzuwachs geprägt. Im nationalen Maßstab zählte die Bundeshauptstadt zum „demografischen Zentrum“ Österreichs. [...]“ [10] (MA 23, Bevölkerungsstand Statistiken)*

Die derzeitige Altersstruktur in Wien zeigt, dass die Altersgruppe der 20- bis 64- jährigen rund zwei Drittel der Gesamtbevölkerung bilden. Danach folgen mit Abstand die Altersgruppe der unter 20- jährigen mit 19%, die 65- bis 74- jährigen mit 10% sowie die über 75- jährigen mit 7%. [11] (Tabelle 2-2)

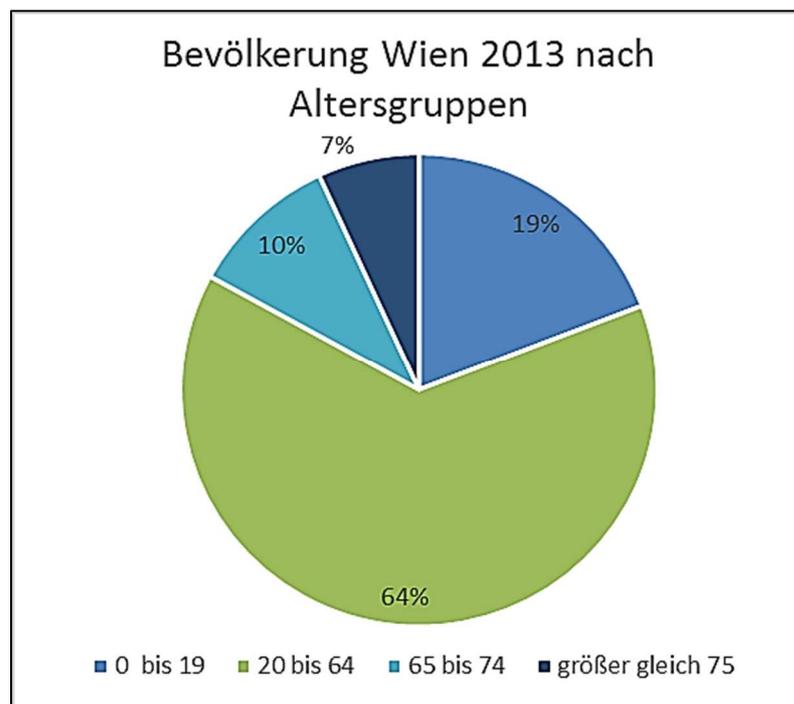


Tabelle 2-2: Bevölkerungsverteilung Wien 2013 nach Altersgruppen<sup>10</sup>

8 ANM.D.V.: ZUM BESSEREN VERGLEICH: DIE BEVÖLKERUNG IN WIEN IST INNERHALB DES LETZTEN JAHRES UM DIE EINWOHNERZAHL DER STADTGEMEINDE BADEN (NÖ) GEWACHSEN. (QUELLE: STATISTIK AUSTRIA, FESTSTELLUNG DER BEVÖLKERUNGSZAHL FÜR DEN FINANZAUSGLEICH GEMÄß § 9 ABS. 9 FAG 2008 (MINI-REGISTERZÄHLUNG); GEBIETSSTAND 31.10.2012)

9 ANM.D.V.: ZUM BESSEREN VERGLEICH: DIE BEVÖLKERUNG IN WIEN IST INNERHALB DES LETZTEN JAHRZEHNIS UM DIE EINWOHNERZAHL DER LANDESHAUPTSTADT SALZBURG GEWACHSEN. (QUELLE: STATISTIK AUSTRIA, FESTSTELLUNG DER BEVÖLKERUNGSZAHL FÜR DEN FINANZAUSGLEICH GEMÄß § 9 ABS. 9 FAG 2008 (MINI-REGISTERZÄHLUNG); GEBIETSSTAND 31.10.2012)

10 BILDQUELLE: [11].. EIGENE DARSTELLUNG.

### 2.2.3 Außen- und Binnenwanderung Wien

Die Bevölkerungsstatistik unterscheidet zwei verschiedene Arten der „Wanderungen“. [13] Einerseits die Außenwanderung, andererseits die Binnenwanderung. Die Außenwanderung ist definiert als ...

*„...von der amtlichen Statistik aufgrund von An- und Abmeldungen erfasste Zu- und Fortzüge von Personen über die Grenzen des Bundesgebietes, auch bei nur vorübergehender Wohnsitznahme. Aus melderechtlichen Gründen werden nur solche Fortzüge über die Grenzen des Bundesgebietes gezählt, die mit einer Aufgabe der Wohnung im Bundesgebiet verbunden sind.“ [14]*



Tabelle 2-3: Wanderungssaldo Außenwanderung Wien 2003 – 2013<sup>11</sup>

Zuzüge aus dem Ausland, sowie Auszüge in das Ausland ergeben zusammengezählt den Wanderungssaldo der Außenwanderung. Wien besitzt einen hohen Anteil der Außenwanderung an den gesamtösterreichischen Zahlen. Waren es im Jahr 2009 noch 6.940 Personen, welche aus dem Ausland zugezogen sind, so konnte im Jahr 2013 ein Anstieg auf 22.340 Personen und somit eine Verdreifachung verzeichnet werden. [15, 16] (Tabelle 2-3)

11 QUELLE: DATEN VON STATISTIK AUSTRIA. EIGENE DARSTELLUNG.

Binnenwanderung bedeutet, den...

„Wechsel des Wohnsitzes von Personen oder Haushaltungen innerhalb der Grenzen eines Staates“ [17]

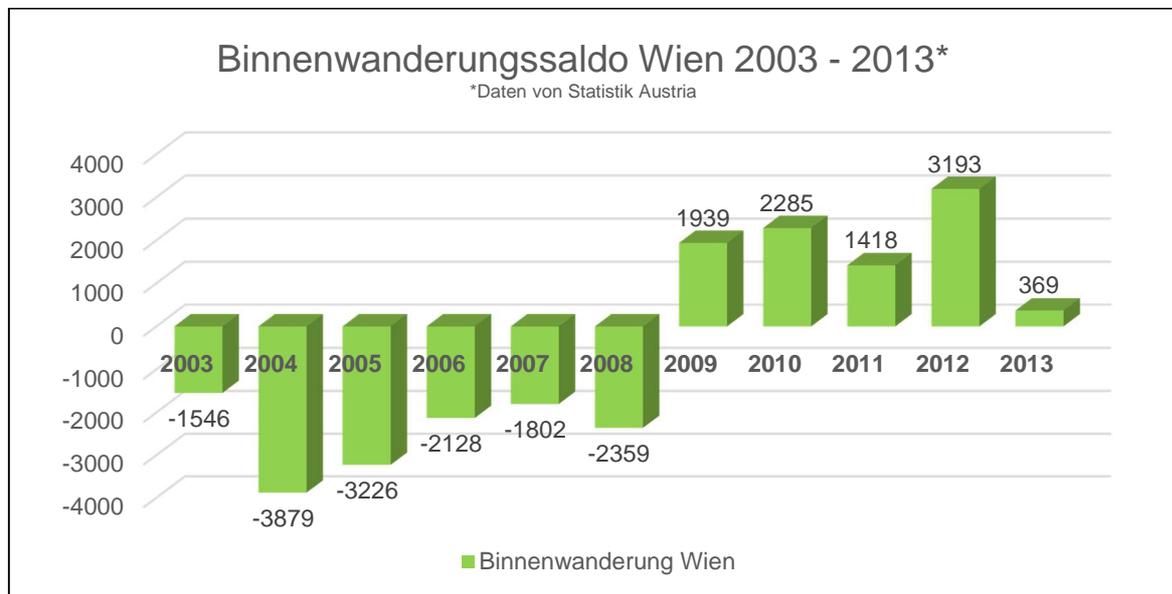


Tabelle 2-4: Binnenwanderungssaldo Wien 2003 – 2013<sup>12</sup>

Zu- und Auszüge im Binnenland<sup>13</sup> zusammen ergeben den Binnenwanderungssaldo. Die Binnenwanderungen nach Wien sind seit 2009 im positiven Bereich. 2013 betrug das Binnenwanderungssaldo zwar „nur“ + 369, die Jahre davor war die Umlagerung der Bevölkerung innerhalb Österreichs auf Wien deutlich höher. (Tabelle 2-4)

12 QUELLE: DATEN VON STATISTIK AUSTRIA. EIGENE DARSTELLUNG.

13 ANM.D.V.: INNERHALB ÖSTERREICHS.

### 2.2.4 Natürliche Bevölkerungsbewegung in Wien

Die natürliche Bevölkerungsbewegung ist ebenso Teil der Bevölkerungsstatistik. Darunter sind die Geburten- und Sterbefälle innerhalb Wiens zu verstehen. Die Geburtenbilanz wird aus der Differenz zwischen Geburten und Sterbefällen ermittelt.

In der Vergangenheit gehörte eine negative Geburtenbilanz<sup>14</sup> zur demografischen Normalität in Wien. Gründe dafür waren geburtenschwache Jahrgänge und die hohe Zahl an Sterbefällen.

Seit dem Jahr 2004 hat Wien eine positive Geburtenbilanz. Herbeigeführt durch eine Erhöhung der allgemeinen Lebenserwartung sowie durch den Rückgang bei Todesfällen. [18]

Werden die Jahre 2009 und 2013 miteinander verglichen, so fällt auf, dass in diesen Jahren die Sterbefälle mit 16.332 ident waren und im Gegenteil dazu, die Geburtenzahlen um 1.537 gestiegen sind. [19, 20] (Tabelle 2-5)

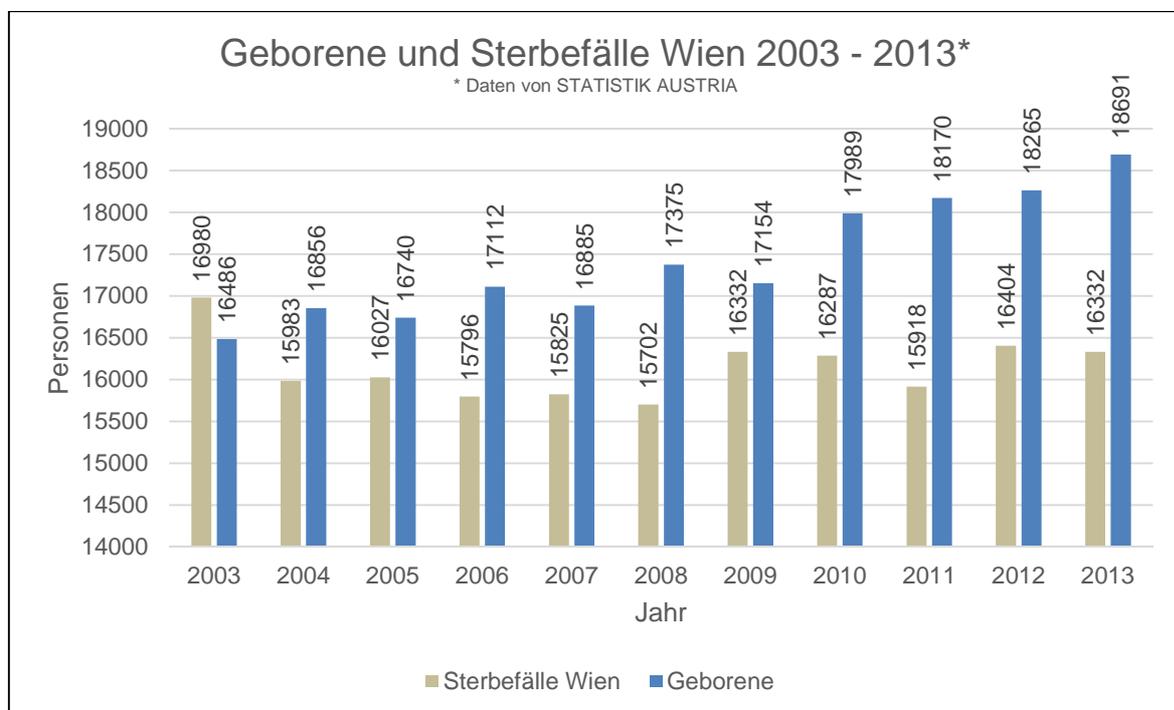


Tabelle 2-5: Geburten und Todesfälle in Wien 2003 – 2013<sup>15</sup>

14 ANM.D.V. :MEHR STERBEFÄLLE ALS GEBURTEN.

15 QUELLE: DATEN VON STATISTIK AUSTRIA. EIGENE DARSTELLUNG.

## 2.2.5 Bevölkerungsprognose Wien

Aus den Daten von Statistik Austria wird prognostiziert, dass Wien zwischen 2025 und 2030 die zwei Millionen Einwohnergrenze überschreitet und weiter wachsen wird. Das ist ein Zuwachs von rund 17,1%. Die Altersstruktur der Bevölkerung in Wien verschiebt sich zugunsten der 65+-jährigen, die Zahl der zwischen 20 und 65-jährigen sinkt und die Zahl der unter 20-jährigen wird geringfügig steigen. Im Jahr 2014 werden 302.313 Menschen 65+ Jahre sein, im Jahr 2075 bereits 536.360 (+ 77,4%). [21]

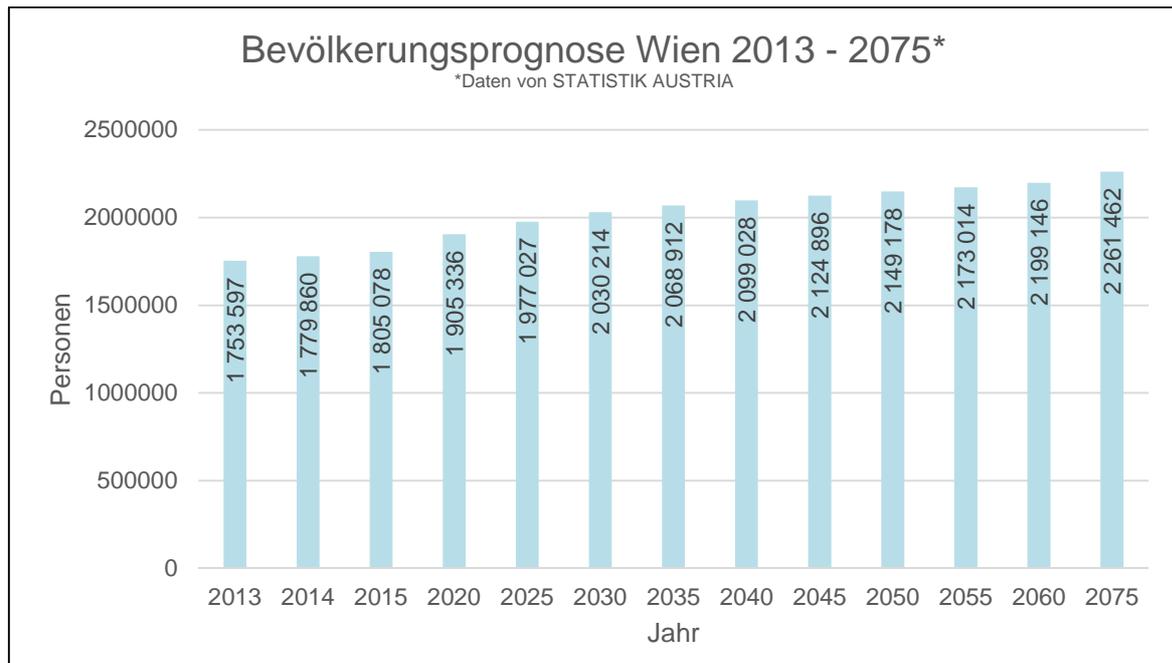


Tabelle 2-6: Bevölkerungsprognose Wien 2013 – 2075<sup>16</sup>

Um nachhaltig auf diese Entwicklung reagieren zu können, gilt es rechtzeitig Vorkehrungen zu treffen, die das Zusammenleben in einer der lebenswertesten Städte für die Zukunft sichern. Ob diese Prognosen zeitlich wirklich eintreffen gilt es abzuwarten, da statistische Daten unvorhersehbaren Einwirkungen und Schwankungen unterliegen.

<sup>16</sup> QUELLE: DATEN VON STATISTIK AUSTRIA, EIGENE DARSTELLUNG.

## 2.3 Wohnungsmarkt in Wien

Der Wohnungsmarkt in Wien ist österreichweit der größte und sucht hierzulande seinesgleichen. Die Größenordnung bezüglich der Nachfrage am Wohnungsmarkt in Wien lassen einen Wirtschaftsraum entstehen, welcher eine nicht mehr wegzudenkende Bedeutung für das Bau- und Baunebengewerbe einnimmt. Um diesen, für die Menschen und Unternehmungen so wichtigen Wirtschaftssektor beschreiben zu können, bedarf es eines Wohnungsmarktüberblickes für Wien. Hierzu werden die Eigentümerstruktur, die Aufteilung der Ausstattungsstandards allgemein und insbesondere der gemeindenahen Wohnungen, die Entwicklung des Mietpreises und der soziale Wohnbau in Wien aufgegriffen und erklärt.

### 2.3.1 Eigentümerstruktur Wien 2013

In Wien gibt es rund eine Million Wohnungen, davon sind 870.900 mit Hauptwohnsitzbelegung. Eine Differenz ergibt sich aufgrund von Leerständen, Zweitwohnsitzwohnungen und nicht vermietungsfähigen Mietobjekten. 20% der Hauptwohnsitzwohnungen teilen sich auf Hauseigentümer, Verwandte der Hauseigentümer und die Wohnungseigentümer auf 76,1% der Hauptwohnsitzwohnungen sind Mietwohnungen. 4% werden von Untermietern bewohnt oder gehören anderen Rechtsverhältnissen an. [22] (Abbildung 2-4)

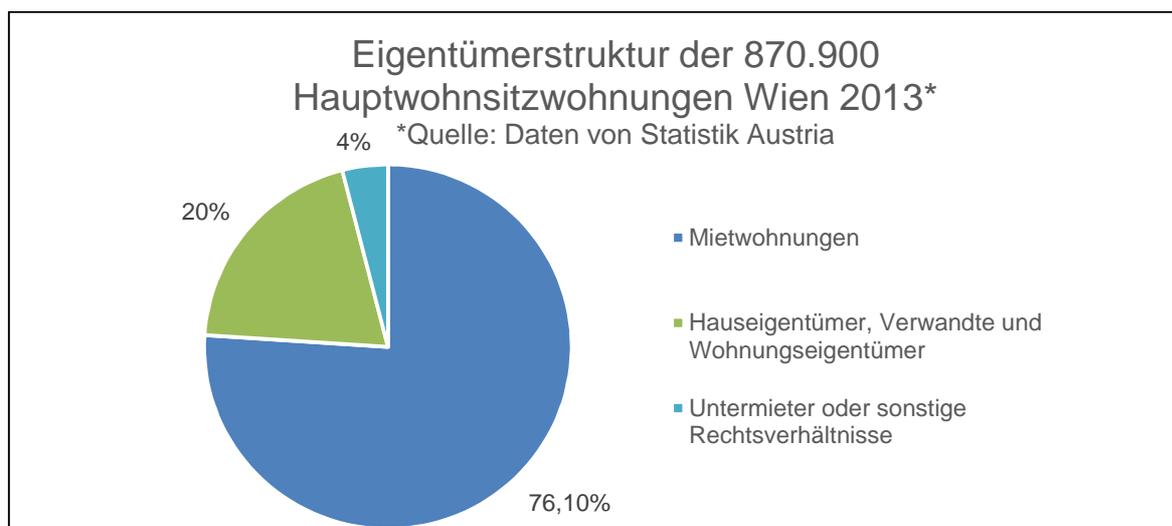


Abbildung 2-4: Eigentümerstruktur Hauptwohnsitzwohnungen Wien 2013<sup>17</sup>

<sup>17</sup> BILDQUELLE: DATEN VON STATISTIK AUSTRIA., EIGENE DARSTELLUNG

Laut Statistik Austria gibt es in Wien insgesamt 661.200 Mieter [23] von Mietwohnungen. Die Aufteilung der Mieterstruktur wird im Wohnungsmarktbericht Wien 2013 folgendermaßen beschrieben:

*Von den 661.200 Mietwohnungen sind 23,8 % Mieter von Gemeindewohnungen, 19,1 % Mieter von Genossenschaftswohnungen und 31,3 % Mieter anderer Objektkategorien. Ca. 8 % aller 870.900 vorhandenen Wohnungen begründen keinen Wohnsitz, befinden sich in Leerstand und sind nicht für den Markt bestimmt. Die dem Markt zur Verfügung stehenden Wohnungen, unabhängig von der Art des Eigentümers bzw. Mieters, belaufen sich auf ca. 3 % des gesamten Wohnungsmarktes. [24]*

Der Anteil jener Wohnungen in Wien, deren Mieten gesetzlich reglementiert<sup>18</sup> sind, liegt bei rund 50% des gesamten Hauptmietwohnungsbestands. Die andere Hälfte befindet sich im Eigentum von privaten und juristischen Personen. Von diesen 50% besteht wiederum ein Anteil aus Altbauwohnungen, welche im Vollanwendungsbereich des MRG liegen und die Mieten daher reglementiert, also mietzinsbeschränkt sind. Daraus ergibt sich, dass bei ca. 25% der Mietwohnungen der Mietzins frei vereinbar ist. [25]

### 2.3.2 Ausstattungsstandard aller Hauptwohnsitzwohnungen in Wien

Wohnungen werden, um ihren Wert bzw. ihren Ausstattungsstandard beschreiben zu können, lt. Mietrechtsgesetz (MRG) in die Kategorien A, B, C und D eingeteilt. Lt. §15a MRG gelten folgende zwei Absätze des Gesetzestextes für die Definition der Ausstattung und weiterführend für die Zuordnung zur Kategorie [26]:

(1)

*Eine Wohnung hat die Ausstattungskategorie 1. A, wenn sie in brauchbarem Zustand ist, ihre Nutzfläche mindestens 30 m<sup>2</sup> beträgt, die Wohnung zumindest aus Zimmer, Küche (Kochnische), Vorraum, Klosett und einer dem zeitgemäßen Standard entsprechenden Badegelegenheit (Baderaum oder Badenische) besteht und über eine gemeinsame Wärmeversorgungsanlage oder eine Etagenheizung oder eine gleichwertige stationäre Heizung und über eine Warmwasseraufbereitung verfügt;*

*2. B, wenn sie in brauchbarem Zustand ist, zumindest aus Zimmer, Küche (Kochnische), Vorraum, Klosett und einer dem zeitgemäßen Standard entsprechenden Badegelegenheit (Baderaum oder Badenische) besteht;*

*3. C, wenn sie in brauchbarem Zustand ist und zumindest über eine Wasserentnahmestelle und ein Klosett im Inneren verfügt;*

*4. D, wenn sie entweder über keine Wasserentnahmestelle oder über kein Klosett im Inneren verfügt oder wenn bei ihr eine dieser beiden Einrichtungen nicht brauchbar ist.*

18 ANM. D. V.: WOHNUNGEN, DEREN BAU MIT ÖFFENTLICHEN GELDERN UNTERSTÜTZT WURDE UND DEMNACH EINER GESETZLICHEN MIETZINSBESCHRÄNKUNG UNTERLIEGEN

(2)

Die Ausstattungskategorie nach Abs. 1 richtet sich nach dem Ausstattungszustand der Wohnung im Zeitpunkt des Abschlusses des Mietvertrags. Eine Wohnung ist in eine Ausstattungskategorie auch bei Fehlen eines Ausstattungsmerkmals einzuordnen, wenn das fehlende Ausstattungsmerkmal, nicht jedoch eine Badegelegenheit, durch ein oder mehrere Ausstattungsmerkmale einer höheren Ausstattungskategorie aufgewogen wird.

Ist im Zeitpunkt des Abschlusses des Mietvertrags die Wohnung oder ein Ausstattungsmerkmal nicht brauchbar oder entspricht eine Badegelegenheit nicht dem zeitgemäßen Standard, so ist dies für die Einstufung der Wohnung im Categoriesystem nur zu berücksichtigen, wenn der Mieter die Unbrauchbarkeit oder das Fehlen des zeitgemäßen Standards dem Vermieter angezeigt und dieser den Mangel nicht in angemessener Frist, höchstens aber binnen dreier Monate ab Zugang der Anzeige, behoben hat.

Der Ausstattungsstandard aller Hauptwohnsitzwohnungen in Wien zeigt, dass in Wien bereits statistisch jede 9. von 10 Wohnungen dem Ausstattungsstandard A entspricht. Die Kategorien B, C und D teilen sich auf die restlichen 6,8% der Hauptwohnsitzwohnungen auf. [22] (Abbildung 2-5)

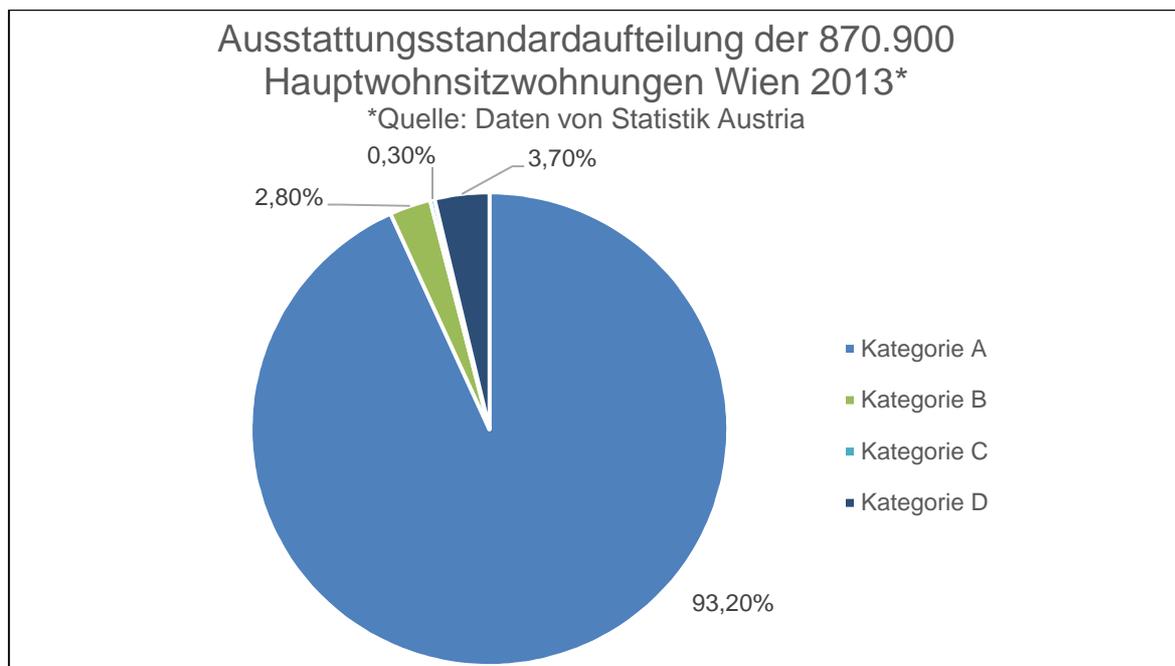


Abbildung 2-5: Aufteilung Ausstattungsstandard der Hauptwohnsitzwohnungen Wien 2013<sup>19</sup>

19 BILDQUELLE: DATEN VON STATISTIK AUSTRIA, EIGENE DARSTELLUNG.

### 2.3.3 Ausstattungsstandard der Gemeindebauwohnungen in Wien

„Wiener Wohnen“ bewirtschaftet zum heutigen Zeitpunkt ca. 220.000 Mietobjekte<sup>20</sup> [27]. Wird der Ausstattungsstandard der Gemeindebauwohnungen von 2012 betrachtet, ist der Anteil der Kategorie A Wohnungen deutlich größer, als jener der Kategorien B, C und D. Die Kategorien B und C halten sich annähernd die Waage. Eine Wohnung der Kategorie D ist statistisch gesehen jede 460. Wohnung in Wien, welche somit sehr selten vorkommt. [28] (Abbildung 2-6)

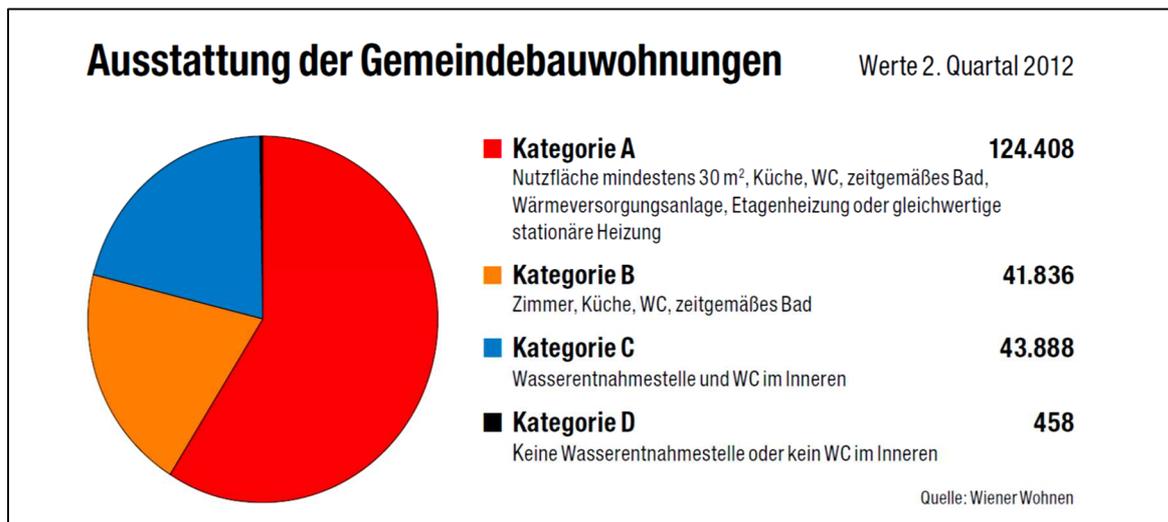


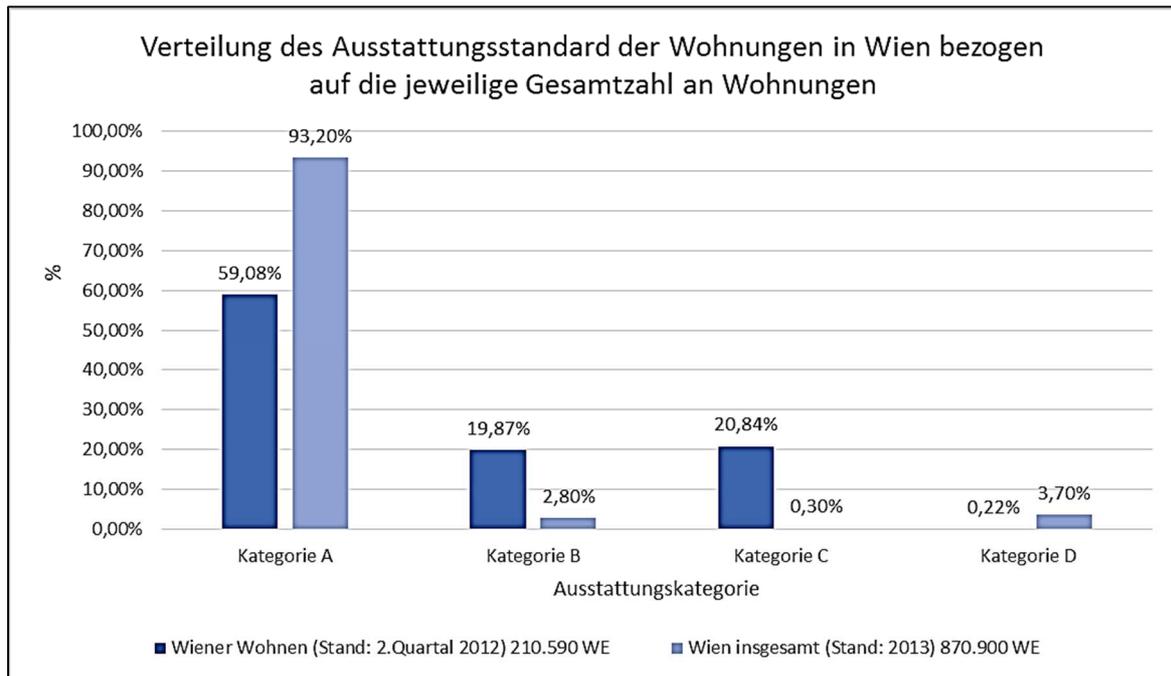
Abbildung 2-6: Aufteilung Ausstattungsstandard der Gemeindebauwohnungen in Wien 2. Quartal 2012<sup>21</sup>

„Wiener Wohnen“ spricht derzeit von rund 220.000 Mietobjekten, im 2. Quartal von 2012 waren es 210.590. Dies entspricht einer Steigerung von + 4,3%. Wie diese Steigerung um 9.410 Wohnungen innerhalb von zwei Jahren im Detail zustande gekommen ist, war keiner Quelle zu entnehmen. Ausschlaggebend dafür werden zum Großteil fertiggestellte Neubauprojekte und zu einem kleineren Teil sanierte, bisher nicht vermietete Wohnungen, im Handlungsbereich von „Wiener Wohnen“ gewesen sein. Diese Einschätzung wird durch die, von „Wiener Wohnen“ veröffentlichten Zahlen aus dem Jahr 2014, bekräftigt. Darin wird davon gesprochen, dass in den Jahren 2014 und 2015 insgesamt jeweils rund 7.000 Wohnungen durch geförderte Neubauprojekte zur Verfügung stehen werden. [29]

20 [10]

21 BILDQUELLE: [22]

Bei der Betrachtung der Kategorie A Wohnungen hat sich herausgestellt, dass bei den Gemeindebauwohnungen der Anteil an Kategorie A Wohnungen dominiert, im Vergleich zu den Gesamtzahlen für Wien jedoch hinterherhinkt. Bei Wohnungen der Kategorie B ist zu erkennen, dass der Anteil an Gesamtzahlen für Wien sehr gering ist. Bei den Gemeindebauwohnungen beträgt selbiger Anteil rund ein Fünftel. Gleiches gilt für Wohnungen der Kategorie C. Der Vergleich der Aufteilungen für Kategorie D Wohnungen ist bei den Gemeindebauwohnungen äußerst gering, wobei selbige bei den Gesamtzahlen für Wien nicht zu vernachlässigen sind. (Abbildung 2-7)



**Abbildung 2-7: Verteilung Ausstattungsstandard. Vergleich Mietobjekte „Wiener Wohnen“ und Wohnungen in Wien gesamt<sup>22</sup>**

Aus Abbildung 2-7 kann abgeleitet werden, dass der Ausstattungsstandard der nicht berücksichtigten Eigentums- und Privatwohnungen, zum Vergleich mit den Gemeindebauwohnungen vermehrt aus Kategorie A Standards besteht und die Kategorien B, C und D die Minderheit bilden. Die Erklärung dafür ist, dass viele der privaten Eigentums- und Mietwohnungen in deutlich jüngerer Vergangenheit errichtet wurden, als jene der Gemeindebauwohnungen.

<sup>22</sup> BILDQUELLE: STADT WIEN – WIENER WOHNEN: DER WIENER GEMEINDEBAU, GESCHICHTE, DATEN, FAKTEN, S. 13 UND : STATISTIK AUSTRIA: HAUPTWOHNSITZWOHNUNGEN 2012 UND 2013, ERSTELLT AM 20.03.2014, EIGENE DARSTELLUNG

### 2.3.4 Mietpreisentwicklung Wien

Wie bereits erwähnt werden rund drei Viertel aller Haushalte in Wien durch den Bezug einer Mietwohnung gebildet. Diese sind entweder Gemeindewohnungen (~ 33%), Wohnungen gemeinnütziger Bauvereinigungen, auch als Genossenschaftswohnungen bekannt (~ 25%) oder Wohnungen die im Eigentum von Privaten stehen (~ 42%).

Nach Untersuchung der durchschnittlichen Mieten<sup>23</sup> dieser drei Arten von Mietwohnungen wurde deutlich, dass die Gemeindewohnungen mit 5,64 €/m<sup>2</sup> die kostengünstigsten Mietobjekte darstellen. Danach folgen die Genossenschaftswohnungen mit 6,32 €/m<sup>2</sup>, sowie das teuerste Mietwohnungssegment der privaten Eigentümer mit 6,81 €/m<sup>2</sup>. Interessant ist die Tatsache, dass befristete Mietwohnungen, die aus dem privaten Eigentumssektor kommen, einen Mietpreis von 9,41 €/m<sup>2</sup> aufweisen. [30] (Abbildung 2-8)

Hauptmietwohnungen in Wien 2010					
	Genossenschaft	Gemeinde	Privat	Zusammen	davon privat befristet
Bestand	160.725	205.582	274.155	640.462	58.235
Miete €/m <sup>2</sup>	6,32	5,64	6,81	6,34	9,41
HMZ €/m <sup>2</sup>	4,54	3,47	4,89	4,39	7,23

Quelle: Statistik Austria, Mikrozensus.

Abbildung 2-8: Hauptmietwohnungen in Wien 2010. Vergleich nach Eigentümer<sup>24 25</sup>

Um einen besseren Überblick über die Mietpreisentwicklung in Wien zu bekommen, hat die Arbeiterkammer Wien die Mietpreise vom Jahr 2010, mit jenen vom Jahr 2000 verglichen. Diese sind in Abbildung 2-9 dargestellt.

Mietsteigerungen in Wien im Zehnjahresvergleich (€/m <sup>2</sup> )			
	2010	2000	Anstieg
Gesamtmiete (alle Wohnungssegmente)	6,34	4,57	37,4%
Vor 1945 errichtete Wohnungen	6,12	4,12	48,5%
1945-2000 errichtete Wohnungen	6,20	4,98	24,6%
Hauptmietzins (alle Wohnungssegmente)	4,39	2,96	48,3%
Hauptmietzins vor 1945 errichtet	4,22	2,53	66,8%

Quelle: Statistik Austria, Mikrozensus.

Abbildung 2-9: Mietsteigerung Wien 2000 – 2010. Vergleich nach Eigentümer<sup>26</sup>

23 ANM.D.V.: DIE MIETEN BEINHALTEN DEN HAUPTMIETZINS INKLUSIVE BETRIEBSKOSTEN UND UMSATZSTEUER.

24 BILDQUELLE: [30] S.9.

25 ANM.D.V.: EINE WOHNUNG MIT 75 M<sup>2</sup> KOSTETE IM JAHR 2010 DURCHSCHNITTLICH, JE NACH ART DES EIGENTÜMERS, MONATLICH 423 €, 474 € ODER 511 €. HANDELTE ES SICH UM EINE BEFRISTETE WOHNUNG AUS DEM PRIVATEN SEKTOR, SO KOSTETE DIESE IM DURCHSCHNITT MONATLICH SOGAR 706 €.

26 BILDQUELLE [30] S.10.

Als Ergebnis konnte festgestellt werden, dass die Mieten in Wien während dieses Zeitraumes um +37,4% gestiegen sind. Bei Wohnungen mit Errichtungsdatum vor 1945 sogar um 48,5%, bei jenen mit Errichtungsjahr nach 1945 um 24,6%.

Im Vergleich zur allgemeinen Teuerung, welche im Vergleichszeitraum 21%<sup>27</sup> betrug, stiegen die Mieten demnach unverhältnismäßig stark an. [30]

Laut der Mikrozensusauswertung der Arbeiterkammer Wien ist die Ursache dieser Teuerung nicht bei den Betriebskosten zu suchen, sondern bei den reinen Hauptmieten. Während sich die Betriebskosten im Rahmen der Inflationsrate, nämlich um 20%, gesteigert haben, so haben sich die reinen Hauptmieten um 41% erhöht. [30]

Das WIFO hat nach Untersuchung der Mikrozensusdaten eine ähnliche Schlussfolgerung daraus gezogen, welche sich in der nachfolgenden Erläuterung wiederfindet.

*„Ein Vergleich der Bestandsmieten zwischen Wien und den anderen Bundesländern zeigt nach Eigentümerkategorien und mietrechtlichen Typen im Allgemeinen ein ähnliches Bild. Das Niveau der Mieten und auch die jährlichen Zuwächse sind in Wien im Allgemeinen höher als im übrigen Österreich.“ [31]*

Im internationalen Vergleich mit Deutschland, dessen Wohnungsmarkt über 60% an Mietwohnungen beinhaltet, liegt Wien im Mietvergleich hinter München auf Platz 2. Zu erwähnen sei, dass der deutsche Wohnungsmarkt zum Großteil aus frei finanzierten Mietwohnungen besteht, für die jedoch staatlich geregelte Rahmenbedingungen für die Mietpreisbildung gelten. [32] (Abbildung 2-10)

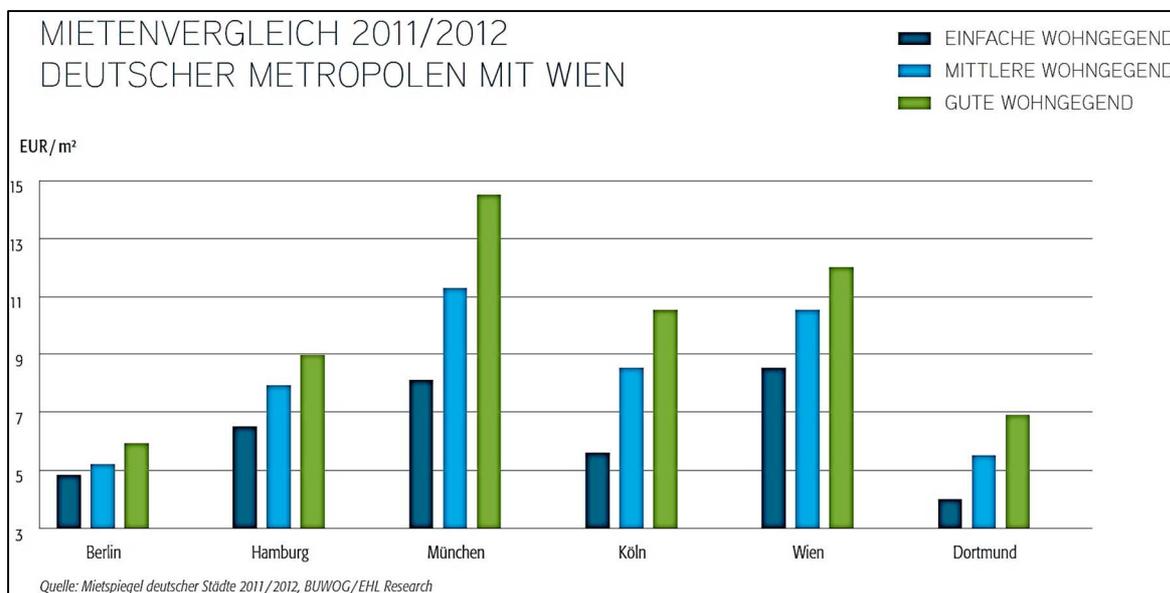


Abbildung 2-10: Wien im Mietvergleich mit deutschen Großstädten<sup>28</sup>

27 ANM.D.V.: INFLATIONSRATE FÜR ÖSTERREICH VON 2000-2010.

28 BILDQUELLE: [32]

### 2.3.1 Sozialer Wohnbau in Wien

Der soziale Wohnbau in Wien hatte seinen Ursprung in den Perioden zwischen 1920 - 1930 und 1950 - 1970, als in Wien große Wohnungsnot herrschte. Damals wurde von den regierenden sozialdemokratischen Parteien der Entschluss gefasst, dass dem Wohnungsmangel entgegengewirkt werden musste. Dies passierte mit sozialen Wohnbauprojekten, welche speziell mit Steuergeld errichtet und einkommensschwächeren Gesellschaftsschichten zugänglich gemacht wurden. Typische Merkmale dieser Gemeindebauten waren die 4 bis 6 - stöckigen Häuser mit innenliegendem Hof, heute besser bekannt als die „Wiener Gemeindebauten“. [33]

Auch heute nimmt der soziale Wohnbau eine wichtige Rolle ein. Die Tendenz am Wiener Wohnungsmarkt geht in Richtung zunehmende Mietkosten und höhere Ausgaben fürs Wohnen, wobei das Einkommen dieser Entwicklung nicht folgt. Dazu kommt, dass die Bevölkerungsentwicklungstendenz in Wien nach oben zeigt und somit auch die Nachfrage am Wohnungsmarkt. Steigt die Nachfrage, so steigt auch der Preis für das Wohnen. Um leistbares Wohnen jedoch langfristig gewährleisten zu können, wird in Wien gezielt gefördert.

Heute steht der soziale Wohnbau in Wien auf 3 Säulen [34], die da wären:

1. Die finanzielle Wohnkostenunterstützung für niedrige Einkommen (Subjektförderung)
2. Die Errichtung von Neubauten (Objektförderung)
3. Die Sanierung von bestehenden Altbauten (Objektförderung)

**Die Subjektförderung** bietet eine individuelle finanzielle Unterstützung, wie z.B. die Wohnbeihilfe, die Jungfamilienförderung und das Eigenmittelerstattungsdarlehen. Insgesamt besteht diese Säule jährlich aus 121 Mio. Euro.

**Die Objektförderung im Segment der Neubauten** umfasst derzeit rund 7.000 Wohnungen und ein Fördervolumen von ca. 300 Mio. Euro. Die einzelnen Wohnbauprojekte werden anhand von Kriterien (Architektur, Ökonomie, Ökologie, soziale Nachhaltigkeit, etc....) überprüft und bewertet. Nach positiver Überprüfung wird ein Projekt gefördert und ein Drittel der Wohnungen über das Wohnservice Wien vergeben, um die soziale Ausgewogenheit zu gewährleisten.

**Die Objektförderung im Segment der bestehenden Altbauten** umfasst die Sanierung von bestehenden Wohnhäusern, deren Bausubstanz und Innenausstattung.

## 2.4 Zusammenfassung zu „Wohnen in Wien“

Aus den angeführten Betrachtungen lassen sich, zusammenfassend folgende Erkenntnisse festhalten:

### Fazit zur Demographie in Wien:

Gesamt betrachtet sind die Außenwanderungen gegenüber den Binnenwanderungen in Wien höher. Demnach wächst Wien derzeit in erster Linie durch Zuzüge aus dem Ausland und in zweiter Linie durch die Verlagerungen der Bevölkerung innerhalb Österreichs.

- Bis 2035 werden in Wien über 2 Millionen Menschen leben.
- Der Zuwachs zwischen 2014 und 2035 beträgt rund 14,4%.
- Die Altersstruktur der Bevölkerung verschiebt sich zugunsten der 65+ -jährigen, die Zahl der zwischen 20- und 65- jährigen sinkt und die Zahl der unter 20- jährigen wird geringfügig steigen.
- 2014 werden 302.647 Menschen 65+ Jahre sein, 2075 bereits 536.583 (+ 77,3%)

### Fazit zum Wohnungsmarkt in Wien:

In Österreich gibt es insgesamt rund 1,5 Mio. Mieter, davon befinden sich rund 44% in Wien. Das Verhältnis zwischen Hauptwohnsitzmietwohnungen und Hauptwohnsitz-eigentumswohnungen beträgt in Wien 5,98:1<sup>29</sup>. Österreichweit beträgt selbiges Verhältnis 3,65:1<sup>30</sup>, was darauf schließen lässt, dass in Wien die Zahl der Hauptwohnsitzmietwohnungen im österreichischen Vergleich sehr hoch ist.

Mehr als drei Viertel aller Haushalte in Wien (76,1%) haben für das Wohnen einen Mietvertrag abgeschlossen. Mit diesem Wert hängt Wien alle anderen Bundesländer deutlich ab. Als nächstes Bundesland in diesem Ranking kommt Salzburg (33,6%), gefolgt von Kärnten (33,1%) und Oberösterreich (32,8 %). Schlusslicht bildet das Burgenland (16,9%).

Der Mietpreis für Wohnen in Wien hat sich in den vergangenen Jahren deutlich über der Inflationsrate erhöht, vor allem im Segment der privaten Eigentümer. Solange die Nachfrage den angebotenen Preis stützt ist davon auszugehen, dass die Kosten für Wohnen in Wien weiter steigen werden.

Dieser Entwicklung wirkt der soziale Wohnbau entgegen, welcher versucht leistbares Wohnen für alle Gesellschaftsschichten zu ermöglichen. Dafür investiert die Stadt Wien pro Jahr, allein für Neubauten 300 Millionen Euro, was positive Auswirkungen auf die Gesellschaft und gleichzeitig auch auf den Beschäftigungsmarkt rund um das Bau- und Baunebengewerbe, sowie andere Branchen verursacht.

<sup>29</sup> ANM.D.V.: VERHÄLTNIS IN REALEN ZAHLEN: 661.200:112.200

<sup>30</sup> ANM.D.V.: VERHÄLTNIS IN REALEN ZAHLEN: 1.492.300: 408.400

### 3. Die Unternehmung Stadt Wien – „Wiener Wohnen“

#### 3.1 Vorstellung des Unternehmens

Stadt Wien – „Wiener Wohnen“ ist eine der größten Hausverwaltungen in Europa. Sie verwaltet, saniert und bewirtschaftet

- ~ 220.000 Gemeindebauwohnungen,
- ~ 6.000 Lokale,
- ~ 1.300 Kinderspielplätze,
- ~ 47.000 Garagen- und Abstellplätze.

In diesen rund 220.000 Gemeindewohnungen leben derzeit eine halbe Million Menschen. [35] An der Spitze des rund 3.800 MitarbeiterInnen umfassenden Unternehmens steht seit 10.11.2011 Direktor Ing. Josef Neumayer. Das Unternehmen Stadt Wien - „Wiener Wohnen“ ist in die verschiedensten Unternehmensbereiche wie z.B. in die Direktion, die Kundendienstzentren, dem Willkommensservice, der Qualitätskontrolle, dem Baumanagement und weiteren Tochterunternehmen, gegliedert. [36] (Abbildung 3-1<sup>31</sup>)

#### 3.2 Aufgaben des Unternehmens

Das Unternehmen Stadt Wien – „Wiener Wohnen“ hat die Aufgabe, den sozialen Wohnbau in Wien voranzutreiben, um einen bedarfsgerechten und preiswerten Wohnungsmarkt zu schaffen. Zu den Aufgaben von „Wiener Wohnen“ zählen:

- Die Vergabe von Mietobjekten an Wohnungssuchende
- Die bautechnische Betreuung der Wohnungen und Wohnhausanlagen
- Die Instandsetzung von Wohnungen und Wohnhausanlagen nach bzw. vor Vermietung
- Die Aufkategorisierung von Wohnungen
- Den Neubau von Wohnhausanlagen
- Mit Fördermitteln wirtschaftlich zu bauen und sanieren, um den Mietpreis in Wien gering zu halten
- Die Betreuung rund um das Thema Wohnen in Wien im Zusammenhang mit dem sozialen Wohnbau

31 BILDQUELLE: VGL.: [HTTPS://WWW.WIENERWOHNEN.AT/UEBER-UNS/ORGANISATIONSSTRUKTUR.HTML](https://www.wienerwohnen.at/ueber-uns/organisationsstruktur.html) DATUM DES ZUGRIFFS 13.12.2014, 15:06 UHR.; EIGENE DARSTELLUNG.

### 3.2.1 Organisationsstruktur

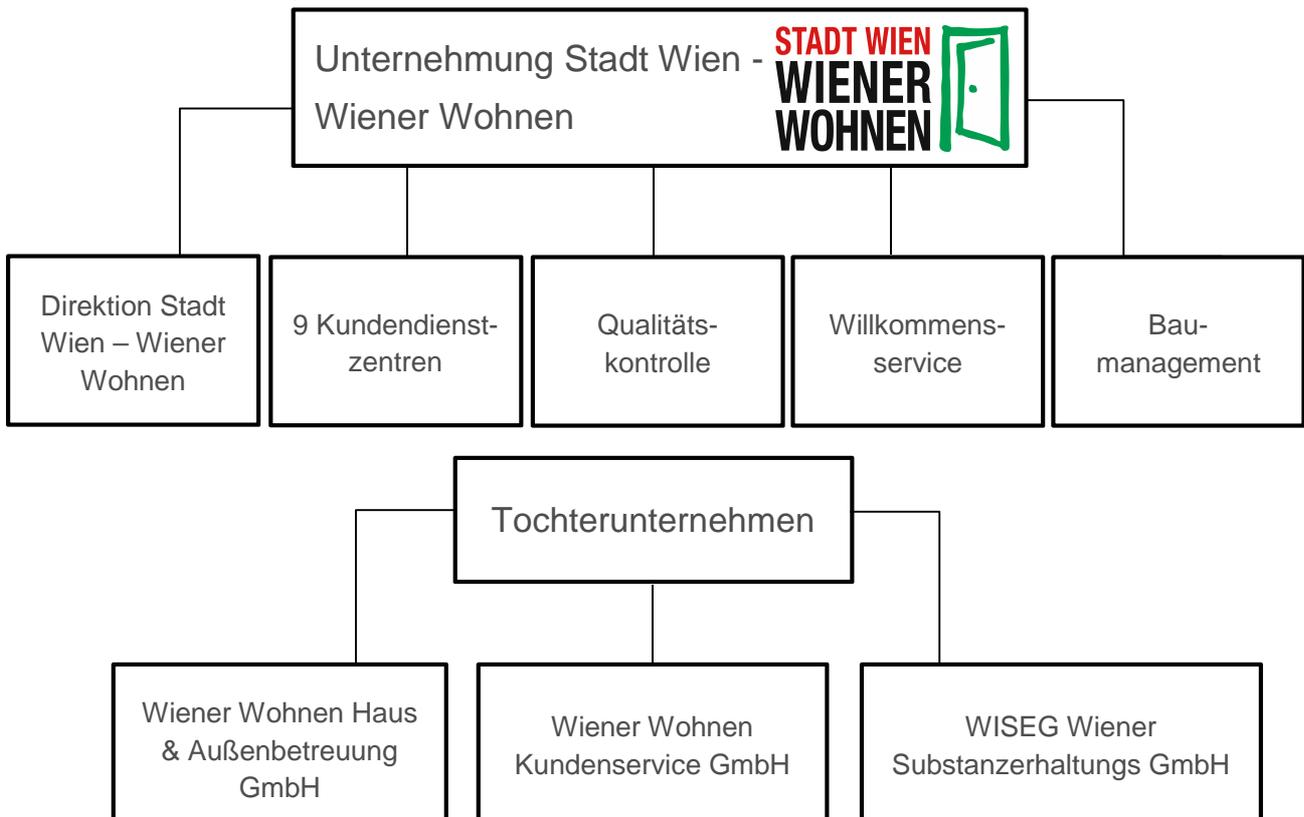


Abbildung 3-1: Organisationsstruktur Stadt Wien – „Wiener Wohnen“

### 3.3 Daten, Zahlen und Wissenswertes

„Wiener Wohnen“ bewirtschaftet nicht nur eine Vielzahl an Wohnungen, Lokalen und Magazinen, sondern betreut auch alle damit in unmittelbarem Zusammenhang stehenden Begleitscheinungen. Dazu zählen u.a. die Grünflächen, die Spielplätze, die Pkw-Abstellplätze und Garagen, welche den Gemeindebauten zugeordnet sind. Nachfolgend werden einige Zahlen diesbezüglich angeführt [36, 37]:

- Gesamtanzahl an Wohnungen rund 220.000
- Darin leben ca. 500.000 Menschen
- 13.441.914 m<sup>2</sup> an vermietbarer Fläche
- 6.000 Lokale
- 1.300 Spielplätze
- 47.000 Garagen- und Abstellplätze
- Seit 2008 wurde rund 1 Mrd. Euro in die Sanierung von 40.000 Wohnungen investiert (ca. 8.000 Wohnungen pro Jahr)
- Investitionsvolumen pro Jahr: rund 200 Mio. Euro
- 1969 wurde die 100.000 Wohnung errichtet
- Heute gibt es 1.800 Gemeindebauten

- Es gibt 610 ha Grünfläche in den Gemeindebauten
- 1,8 Mio. Sträucher
- 7.600 Aufzüge
- 5.500 Wäschetrockner
- 3.800 Mitarbeiter
- davon 3.043 Hausbesorger und Hausbetreuer

### 3.4 „Wiener Wohnen“ Kundenservice GmbH

Der Aufgabenbereich der „Wiener Wohnen“ Kundenservice GmbH, einer 100%-igen Tochter der Stadt Wien, umfasst neben dem Callservice, der Kommunikation und dem Marketing, sowie dem Softwareservice, seit dem Jahr 2013 auch den Bereich der Qualitätskontrolle. Dieser beinhaltet die korrekte Überprüfung der Leistungserbringung und –verrechnung von Bau-, Planungs- und Baumanagerleistungen gegenüber „Wiener Wohnen“. Dazu zählen u.a. das Leerwohnungs- und Gebrechensmanagement<sup>32</sup> und die begleitende Kontrolle von Großprojekten. [38].

---

32 ANM.D.V.: KONTROLLE VON 5 % DER SANIERTEN LEERWOHNUNGEN UND DER BEARBEITETEN GEBRECHEN PRO JAHR.

## 4. Betriebswirtschaftliche Verfahrensvergleiche

In diesem Kapitel werden die derzeit gelehrt und wissenschaftlich anerkannten Theorien zum Thema Investitionsrechnung und betriebswirtschaftliche Verfahrensvergleiche analysiert. Aus diesen Verfahrensvergleichen soll am Ende eine Vergleichsmethode gefunden werden, deren Grundzüge auf die Verfahrensauswahl von Bauleistungen anwendbar sind. Diese Entscheidung soll speziell aus Sicht der „Wiener Wohnen“ Kundenservice GmbH, die letztendlich den Entscheidungsträger darstellt, getroffen werden. Die „Wiener Wohnen“ Kundenservice GmbH ist als Auftraggeber anzusehen und stellt deshalb andere Anforderungen an einen Verfahrensvergleich, als es ein Auftragnehmer tun würde.

### 4.1 Die Investition

Die betriebswirtschaftlichen Verfahrensvergleiche basieren hauptsächlich auf Analysen und Entscheidungen der Investitionsrechnung. [39] Dem Begriff der Investition wird daher eine besondere Aufmerksamkeit zuteil.

Bauer [40] beschreibt, dass die Investitions- und Desinvestitionsentscheidungen zu den wichtigsten Entscheidungen zählen, welche es in der Wirtschaft zu treffen gibt. Der seriösen Vorbereitung der Entscheidungsfindung diesbezüglich sollte die allergrößte Aufmerksamkeit und Mühe gewidmet werden.

*Unter dem Begriff der Investition versteht man im weitesten Sinne jede betriebliche Verwendung von finanziellen Mitteln (Kapital) [40].*

Eine Investition kann nach Bauer eine „produktionswirtschaftliche“ Investition begründen, welche auf Ersatz (Ersatzinvestition) oder Verbesserungen (Rationalisierungsinvestition) oder Neuschaffungen (Errichtungsinvestition) abzielen. Zudem kann eine Investition auch eine „finanzwirtschaftliche“ Investition begründen, deren Ziele auf eine Steuervorteilerlangung, Verbesserung der Marktlage, usw.... ausgerichtet sind. [40]

Eine Investition sollte nie unbedacht gemacht werden, da die Wirkung dieser, weitreichende innerbetriebliche Folgen verursacht. Dazu zählen u.a. die veränderte Konkurrenzfähigkeit und Verknappung der Finanzmittel. Bekräftigt durch diesen Umstand, sollten Investitionen nie intuitiv, nach Faustregeln oder allein auf technischen Kriterien begründet sein. [40]

Eine Investitionsrechnung sollte Antworten auf folgende vier Problemstellungen haben [41]:

- Das Auswahlproblem: Aus einer Reihe von abhängigen Investitionsprojekten (Investitionsalternativen) ist das günstigste (beste) Projekt auszuwählen. Bestehende und gegenwärtige Betriebszustände werden nicht beeinflusst.
- Das Ersatzproblem: Ein neues Investitionsprojekt soll eine bestehende Anlage, betriebsfähige Anlage ersetzen.
- Der optimale Ersatzzeitpunkt: Wann wird eine bestehende Anlage durch eine neue optimal ersetzt?

- Die optimale Nutzungsdauer: Bestimmung der optimalen Nutzungsdauer einer neuen oder zu ersetzenden Anlage.

Als Investition kann in dieser Arbeit die Bauleistung als solche angesehen werden. Sie kann eine Neuherstellung oder Sanierung eines Bauteils oder eines Gebäudes sein (Ersatzproblem). Der Entscheidungsträger investiert entweder in die Bauleistung A oder in die Bauleistung B um ein Ziel zu erreichen (Auswahlproblem). Beide Wege sind als Investition anzusehen und müssen daher gründlich überlegt werden. Vorrangig werden die Kosten die Entscheidung beeinflussen. Wann es passieren soll, ist häufig durch den Umstand, dass etwas gemacht werden muss, festgelegt (optimaler Ersatzzeitpunkt). Die Entscheidung, ob Bauleistung A oder Bauleistung B ausgewählt wird, hängt von den Kosten und von der Nutzungsdauer der jeweiligen Bauleistung ab (optimale Nutzungsdauer).

#### 4.2 Investitionsrechenverfahren – statische Investitionsrechnungen

Die statischen Investitionsrechnungen gelten vom Prinzip her als einfache Investitionsrechnungen. Sie bilden die entscheidenden Werte, auf welche sich die Investitionsentscheidung stützt, periodisch ab und zeigen nur den Durchschnittswert eines Zeitraumes. Sämtliche auftretende Geldflüsse bleiben über den Gesamtzeitraum gleich verteilt und geben keinen Aufschluss über die tatsächlichen Geldflussregelmäßigkeiten.

Die statischen Investitionsrechnungen können nach folgenden drei Gesichtspunkten beschrieben werden [42]:

- Die Rechnungen sind ein-periodisch.
- Der Kostenvergleich berücksichtigt nur die Kosten, der Gewinnvergleich Kosten und Erlöse, jedoch bleibt der Kapitaleinsatz unberücksichtigt.
- Die statistischen Verfahren erlauben nur Vergleiche zwischen Alternativen, die zum einen die gleiche wirtschaftliche Kapazität und zum anderen den gleichen technischen Entwicklungsstand haben.

Zu den statischen Verfahren zählen die nachfolgenden Verfahren, denen eine kurze Beschreibung zu Grunde liegt.

#### 4.2.1 Die Gewinnvergleichsrechnung

Die Gewinnvergleichsrechnung ist eine Methode, die rein den Gewinn zweier Investitionen gegenüberstellt. Der Gewinn kann von mehreren Faktoren abhängen, welche zum Zeitpunkt der Investitionsentscheidung nur abgeschätzt werden können und demnach unsicher sind.

Als Auswahlverfahren für zwei Maßnahmen mit bauspezifischen Hintergrund kommt diese Methode nicht zur Anwendung, da der Gewinnunterschied von zwei ähnlichen Leistungen nicht einfach zu ermitteln ist. Die Zuordnung des Gewinns, in diesem Fall des Mietzinses, genau zu einer Bauleistung zuzuordnen, wird als zu aufwendig und unsicher betrachtet.

#### 4.2.2 Die Rentabilitätsrechnung

Die Rentabilität beschreibt das Verhältnis zwischen dem Erfolg einer Investition und dem eingesetzten Kapital. Das eingesetzte Kapital wäre, im Falle einer Bauleistung, die Gesamtkosten, um die gewünschte Leistung zu erstellen. Um den Erfolg einer solchen Investition oder Bauleistung objektiv heraus zu finden bedarf es einem enormen Aufwand.

Die Rentabilitätsrechnung kommt deshalb als Auswahlverfahren für zwei Leistungen mit bauspezifischen Hintergrund nicht zur Anwendung und wird nicht weiter erläutert.

#### 4.2.3 Die statische Amortisationsrechnung

Die statische Amortisationsrechnung stellt den Kapitaleinsatz dem durchschnittlichen Rückfluss gegenüber und beschreibt in welchem Zeitraum sich die Investition wieder amortisiert bzw. sich refinanziert hat.

Bei dieser Methode wäre der Kapitaleinsatz wiederum die Gesamtkosten der Leistung. Die Ermittlung des Geldrückflusses bedarf jedoch einer differenzierten und aufwendigen Berechnung aus dem Mietzins, der anschließend eingehoben wird. Diesen Anteil genau einer Bauleistung zuzuordnen ist sehr aufwendig, deshalb scheidet auch diese Methode als Auswahlverfahren zweier Bauleistungen aus.

#### 4.2.4 Die Kostenvergleichsrechnung

Die Kostenvergleichsrechnung ist eine Methode, welche die Kosten zweier Verfahren gegenüberstellt. Es fließen nur die Kosten der Erbringung ein, somit kann das günstigere Verfahren, in diesem Fall die günstigere Bauleistung, ausgewählt werden. Der Gewinn bzw. Erlös, etc...wird nicht betrachtet. In der Bauwirtschaft kommt diese Form der Vergleichsrechnung auch als kalkulatorischer Verfahrensvergleich vor, da sich dort die Kosten aus unterschiedlichen Kostenarten zusammensetzen.

Bauer geht von folgenden Prämissen für die Kostenvergleichsrechnung aus [43]:

- Die Stückerträge der alternativen Investitionsobjekte sind gleich hoch, diese müssen aber nicht bekannt sein. Sind die Absatzmengen nicht ident, so müssen die Stückkosten gegenübergestellt werden.
- Es wird mit Durchschnittswerten gerechnet, d.h. man geht von einer typisch gleichen Leistung aus, bei der es nicht auf die technisch gleichartige Leistung ankommt.
- Die Rechnung liefert nur einen relativen Vorteilsmaßstab, keinen absoluten zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit.
- Die Kostenvergleichsrechnung berücksichtigt keinen zeitlichen Unterschied im Anfall der Kosten.

Alle vier Punkte sind auf die Auswahl von zwei technisch ähnlichen Bauverfahren bzw. Bauleistungsausführungsvarianten anzuwenden. Deshalb wird diese statische Methode, der kalkulatorische Verfahrensvergleich, als mögliche Vergleichsmethode zur Auswahl zwischen zwei Bauleistungen in Betracht gezogen.

#### 4.3 Investitionsrechenverfahren – dynamische Investitionsrechnung

Die dynamischen Verfahren vermeiden lt. Bauer den Hauptfehler aller statischen Verfahren. Dieser liegt darin, einen periodischen Zeitfaktor zu berücksichtigen und nicht wie bei den dynamischen Verfahren, die Anwendung der Zinseszinsmethode. Bei der dynamischen Investitionsrechnung wird nicht der Periodenerfolg gebildet, sondern der gesamte Cash-Flow mit den Investitionsausgaben in Relation gesetzt. Eine Methode ist durch ein dynamisches Verfahren dann im Vorteil, wenn der Überschuss früher anfällt, als bei einer anderen. [44]

Zu den dynamischen Investitionsverfahren gehören die Kapitalwertmethode, die interne Zinsfuß Methode und die Annuitäten Methode, welche allesamt ihren Anwendungsbereich u.a. in der Mathematik und in der Finanzwirtschaft haben.

Für den Vergleich von zwei auszuführenden Bauleistungen machen die Methoden der dynamischen Investitionsrechnung keinen Sinn, da bei ähnlichen Bauleistungen und bei den, in dieser Arbeit, betrachteten Leistungen der Zeitpunkt der Ein- und Auszahlungen keine Relevanz haben.

Die dynamischen Investitionsrechenmethoden werden aus diesem Grund für diese Arbeit nicht weiter betrachtet.

#### 4.4 Wesentliche Unterschiede der statischen und dynamischen Verfahren

Nachfolgend werden die wesentlichen Unterschiede beider Methoden in einer Übersicht dargestellt, um den Themenbereich abzuschließen. (Abbildung 4-1)

Wesentliche Unterschiede	
Statische Verfahren	Dynamische Verfahren
- kalkulatorische Größen	- Zahlungsströme (Cash-Flow): Einzahlungen, Auszahlungen
- Zeitpunkt des Zahlungsanfalls nicht berücksichtigt	- Zeitpunkt des Zahlungsanfalls wird berücksichtigt (Verzinsung mit Hilfe der Zinseszinsrechnung)
- Bildung von Jahresdurchschnittswerten	- gesamte Nutzungsdauer betrachtet (Ausnahme: Annuitäten)

Abbildung 4-1: Wesentliche Unterschiede zwischen statischen und dynamischen Verfahren <sup>33</sup>

#### 4.5 Der kalkulatorische Verfahrensvergleich

Der kalkulatorische Verfahrensvergleich ist eine rein wirtschaftliche Methode, um Verfahren für Bauleistungen miteinander zu vergleichen. Für die Entscheidung werden die Kosten herangezogen, die aus den verschiedenen Kostenanteilen gebildet werden. Darunter können verschiedene Baustoffe, geänderte Leistungsumfänge, etc... sein. Sind zusätzlich Mengenänderungen zwischen den Verfahren zu erwarten, können die Gesamtkosten (€) oder die Einheitskosten (€/m<sup>2</sup>) herangezogen werden, um beide Verfahren miteinander vergleichen zu können. [45]

Hochmaier [46] meint zum kalkulatorischen Verfahrensvergleich, dass dieser nur dann korrekt ist, wenn alle relevanten Kosten und Parameter berücksichtigt werden.

Der akademische Verein Hütte [47] spricht beim kalkulatorischen Verfahrensvergleich von einem Wirtschaftlichkeitsvergleich oder auch von einer Wirtschaftlichkeitsrechnung. Dazu müssen von jedem Verfahren die Kosten ermittelt werden, um anschließend eine Vergleichskalkulation durchführen zu können. Als Voraussetzung dafür ist es unbedingt notwendig, eine methodisch richtige Durchführung der zu vergleichenden Verfahren zu erstellen. Etwaige Zwangspunkte, wie vorgegebene Arbeitszeit und Bauzeit, Betriebsmittel und Baustoffe, etc... müssen ebenfalls berücksichtigt werden.

Spranz [48] spricht in dessen Arbeit davon, dass von einer methodisch durchgeführten Kostenvergleichsrechnung, die Wahl des verwendeten Bauverfahrens abhängig ist. Weiters hebt Spranz hervor, dass die gegenüberzustellenden Größen oft methodisch nicht richtig festgelegt werden und deshalb fehlerhaft sind. Selbst bei gewissenhafter Aufbereitung wird der kalkulatorische Verfahrensvergleich nur eine Entscheidungshilfe darstellen, welche nicht alle Risiken ausschließen kann.

<sup>33</sup> BILDQUELLE: [44].

Der kalkulatorische Verfahrensvergleich wird in der Praxis häufig von ausführenden Unternehmen angewendet, um zwei oder mehrere Arten der Leistungserstellung zu vergleichen. In diesen Fällen werden sämtliche Leistungen in die preisbildenden Elemente (Aufwandswerte, Leistungswerte, etc...) zerlegt, diese den vorherrschenden Rahmenbedingungen angepasst, um anschließend wieder zusammengesetzt den Positionspreis zu bilden. Danach ist es möglich, durch die Leistungsmengen und anschließender Summierung der Positionspreise, den Gesamtpreis für die Erstellung einer Leistung in Erfahrung zu bringen. Wird dieser Vorgang an allen in Betracht kommenden Verfahren angewendet, besteht in weiterer Folge eine Vergleichsmöglichkeit zwischen diesen.

Zusammengefasst verdeutlichen die eben zitierten Fachliteraturen, welche sich mit den kalkulatorischen Verfahrensvergleichen beschäftigen, dass für einen kalkulatorischen Verfahrensvergleich einerseits der methodisch richtige Ablauf der Verfahren vorliegen muss, andererseits die Kosten für diese Vorgänge genau bekannt sein müssen. Als methodisch richtiger Ablauf sind sämtliche Leistungen zu verstehen, welche bei den Bauleistungen anfallen. Nur dann ist es möglich zwei Verfahren hinsichtlich der Kosten miteinander zu vergleichen.

In Bezug auf die Auswahl von Bauleistungen bedeutet dies, dass der Arbeitsablauf genau bekannt sein muss und ein dafür erstelltes Leistungsverzeichnis auszuarbeiten ist, damit anschließend ein Vergleich zwischen den auszuwählenden Varianten durchgeführt werden kann.

#### 4.5.1 Der Differenzkostenvergleich

Nach dem akademischen Verein Hütte [47] wird der Differenzkostenvergleich angewendet, wenn der absolute Unterschied zweier Größen ermittelt werden soll. Dazu müssen alle Einflussgrößen in Erfahrung gebracht werden, nicht veränderliche Größen werden ausgeschieden, das Hauptaugenmerk liegt auf den veränderlichen Größen. Dadurch wird es möglich, die Einsparungspotenziale des jeweiligen Verfahrens zu erkennen.

Die Differenz (D) ergibt sich aus den Kosten 1 (K1), abzüglich der Kosten 2 (K2):

$$D = K1 - K2 \quad (1) [49]$$

Voraussetzung für einen Vergleich zwischen zwei Verfahren ist, dass die verglichenen Dimensionen dieselben sind. Bei den Gesamtkosten kann dies in Euro, bei veränderter Leistungsmenge auch in Euro/m<sup>2</sup> erfolgen. Der Unterschied beider kann folgendermaßen in Prozent (%) angegeben werden:

$$DB = \frac{K1-K2}{K1} \quad \text{oder} \quad DB = \frac{K1-K2}{K2} \quad (2) [49]$$

#### 4.5.2 Die Wirtschaftlichkeitsgrenze

Die Wirtschaftlichkeitsgrenze wird erreicht, wenn sich zwei Kostenfunktionen in einem oder mehreren Punkten schneiden. Die Funktionen werden in einem Diagramm eingezeichnet, aus

welchen die Kosten und Bezugsmengen abgelesen werden können. Die Kostenfunktionen können je nach Komplexität aus Geraden, Kurven, Sprüngen, usw.... zusammengesetzt sein. Weiters besteht die Möglichkeit, dass sich beide Kostenfunktionen nie schneiden, was zur Folge hätte, dass es immer ein günstigeres Verfahren gibt. Das Erlangen der Wirtschaftlichkeitsgrenze ist nur dann möglich, wenn sich beide Verfahren auf dieselbe Bezugsmenge (Leistungsmenge  $x$ ) beziehen.

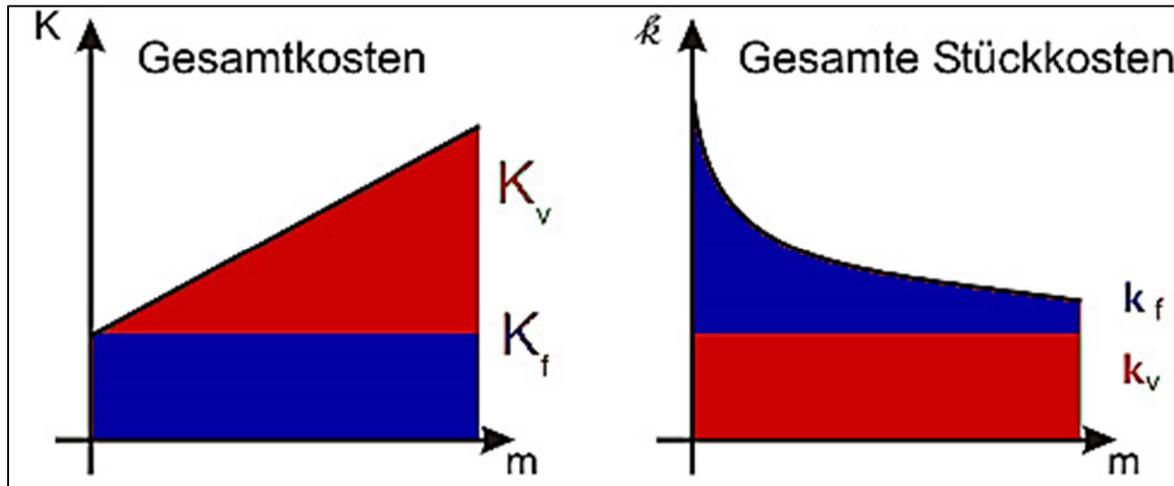


Abbildung 4-2: Kostenfunktion für fixe und variable Kosten<sup>34</sup>

Die Kostenfunktion kann sich in zwei verschiedene Kostenbereiche gliedern. Den Anteil der Fixkosten, also Kosten die immer anfallen und den Anteil der variablen Kosten, also Kosten die abhängig von den ausgeführten Mengen sind. Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, dass bei einer Mengenüberschreitung eine automatische Anhebung der Fixkosten stattfindet. Nach Addition der fixen und variablen Kosten wird die Gesamtkostenfunktion erhalten. (Abbildung 4-2)

Die Wirtschaftlichkeitsgrenze ist an jenem Punkt erreicht, wo sich die Kostenfunktionen in einem Punkt schneiden. Der Schnittpunkt zeigt jene Stelle, an der die Kosten beider Verfahren ident sind und ab welcher Menge dieser Punkt erreicht ist. Diese Methode ist für unbegrenzt viele Verfahren möglich und kann beliebig oft zur Anwendung kommen.

Mathematisch wird die Wirtschaftlichkeitsgrenze durch folgenden Formeln beschrieben:

$$D = K1 - K2 = 0 \quad (3) [50]$$

$$K1 = F1 + V1 * x \quad (4) [50]$$

$$K2 = F2 + V2 * x \quad (5) [50]$$

$$\text{für } K1 = K2 \text{ ist } x = x0 \dots \text{Wirtschaftlichkeitsgrenze} \quad (6) [50]$$

$$x0 = \frac{F2 - F1}{V1 - V2} \quad (7) [50]$$

34 BILDQUELLE: [HTTP://WWW.DERDUALSTUDENT.DE/WP-CONTENT/UPLOADS/2009/09/GESAMTKOSTEN.JPG](http://www.derdualstudent.de/wp-content/uploads/2009/09/GESAMTKOSTEN.JPG), DATUM DES ZUGRIFFS 13.12.2014, 15:06 UHR.

Um von mehreren Verfahren die Wirtschaftlichkeitsgrenzen zu ermitteln, werden die Kostenfunktionen aller Verfahren in dasselbe Diagramm eingesetzt und durch die Schnittpunkte der Funktionen ermittelt. (Abbildung 4-3)

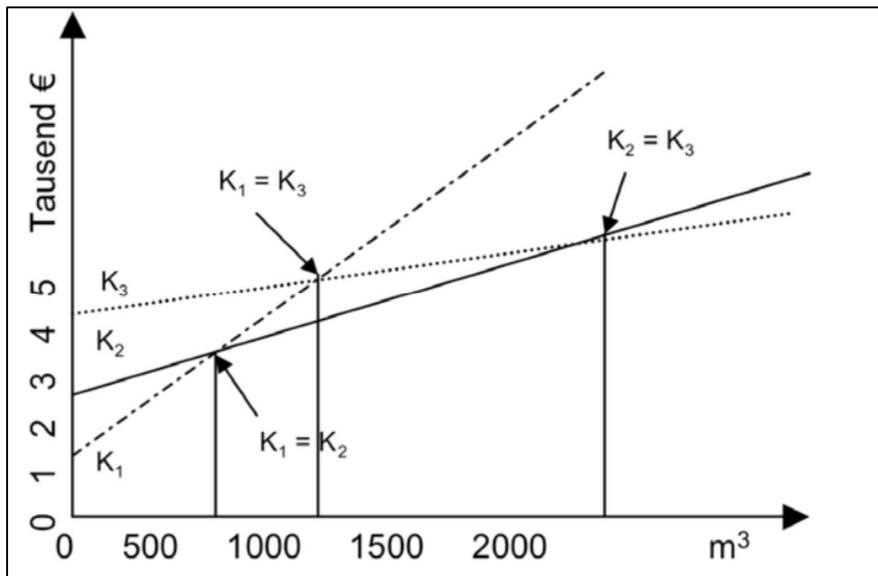


Abbildung 4-3: Wirtschaftlichkeitsvergleich mehrerer Verfahren<sup>35</sup>

#### 4.6 Entscheidung zur Auswahl des kalkulatorischen Verfahrensvergleiches

Welche Möglichkeiten gibt es, um zwei ähnliche Bauleistungen bzw. Bauverfahren miteinander zu vergleichen? Um diese Frage zu beantworten können, bedarf es der Hervorhebung der vorgegebenen Rahmenbedingungen, durch die „Wiener Wohnen“ Kundenservice GmbH. Vorrangig sollen die Kosten aufgezeigt werden. Darunter fallen die Gesamtkosten, welche am Ende für die jeweilige Maßnahme zu erwarten sind.

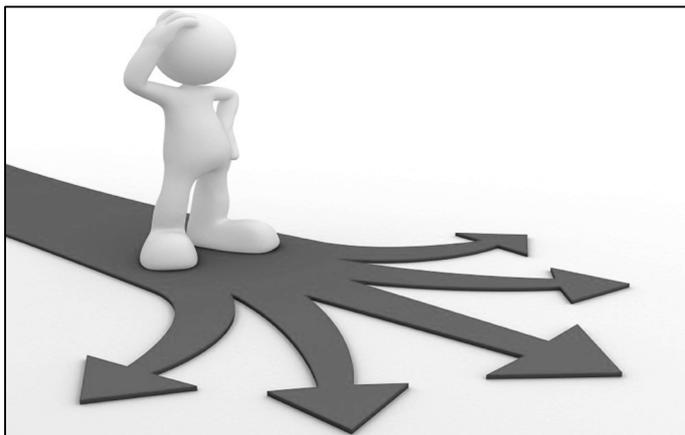


Abbildung 4-4: Entscheidung aus Sicht der „Wiener Wohnen“ Kundenservice GmbH<sup>36</sup>

<sup>35</sup> BILDQUELLE: HEMBUS, M.: ARBEITSVORBEREITUNG; VORTRAG FÜR BACHELOR – VERTIEFUNG KOMPLEX V, UNIVERSITÄT ROSTOCK, 2007. S. 14.

<sup>36</sup> BILDQUELLE: [HTTP://WWW.YNOVATION.DE/IMAGES/BLOGIMAGES/UNTITLED.PNG](http://www.ynovation.de/images/blogimages/untitled.png), DATUM DES ZUGRIFFS 13.12.2014, 15:06 UHR.

Zusätzlich können weitere Parameter hinzugefügt werden, primär sollen jedoch die Kosten der Verfahren im Vordergrund stehen. Die Prinzipien des Lösungsweges des kalkulatorischen Verfahrensvergleiches erfüllen aus Sicht der „Wiener Wohnen“ Kundenservice GmbH die wesentlichen Punkte, um eine Entscheidung treffen zu können. Die Positionspreise, aus denen sich die Bauleistungen zusammensetzen, sind in bestehenden Rahmenverträgen bereits fixiert. Eine detailliertere Betrachtung wäre deshalb nicht sinnvoll, da die Preise nicht vom Auftraggeber gemacht werden. Für den Auftraggeber steht es im Vordergrund, die wirtschaftlichsten bzw. günstigsten Leistungen auszuwählen. Dazu gehört es, die methodisch richtige Anwendung aller möglichen Verfahren zu kennen und ein darauf basierendes Leistungsverzeichnis zu erstellen. Aus diesem Leistungsverzeichnis wird, nach einsetzen der Leistungsmengen, der Gesamtpreis des jeweiligen Verfahrens erhalten. Die Grundzüge des kalkulatorischen Verfahrensvergleichs sind in der eben genannten Beschreibung aus Sicht des Auftraggebers wiedererkennbar und lassen sich, für die in dieser Arbeit vorliegende Fragestellung, anwenden. Aus Sicht der „Wiener Wohnen“ Kundenservice GmbH kommt der kalkulatorische Verfahrensvergleich deshalb den gestellten Anforderungen am nächsten.

**Fazit:**

Wie bereits erwähnt, spricht die Literatur darüber, dass der kalkulatorische Verfahrensvergleich nur eine Entscheidungshilfe darstellt. Sehr häufig wird jenes Verfahren ausgewählt, welches am wenigsten Kosten verursacht. Um weitere Parameter berücksichtigen zu können, bedarf es einer genaueren Betrachtung der jeweiligen Verfahren. Die Nutzungsdauer ist ein weiterer interessanter Parameter. Zusammengefasst bedeutet dies, dass die Entscheidungen in dieser Arbeit in erster Linie auf den Kosten (monetären Gesichtspunkten) und in zweiter Linie auf den Nutzungsdauern beruhen.

## 5. Vergleich der Gesamtkosten für Verfahren anhand ausgewählter Bauteile

### 5.1 Allgemeines

Um einen zufriedenstellenden Endzustand zu erreichen, gibt es selten ein unumstrittenes Verfahren. Abwandlungen und kleine Veränderungen an bestehenden Verfahren passen sich teilweise besser an die vorgegebenen Rahmenbedingungen an und werden somit zu einer ernsthaften Option. Besonders dann, wenn durch deren Anwendung keine Qualitätseinbußen zu befürchten sind und die Kosten sich im Rahmen befinden.

Insbesondere die Entscheidungen zwischen Abbruch, Neuherstellung und Sanierung lassen großen Spielraum für verschiedenste Verfahren zu. Die unterschiedlichen Verfahren besitzen sowohl Vor- als auch Nachteile im Bereich der Kosten, des Ausführungsablaufs, des Herstellaufwandes, der Ausführungszeit, der Nutzungsdauer, etc.... In diesem Kapitel werden die verschiedenen Möglichkeiten im Bereich der Innenwohnraumsanierung bzw. Innenwohnraumerneuerung gegenübergestellt, um auf Basis dieser Ergebnisse eine Entscheidung für eine Verfahrensauswahl zu machen.

### 5.2 Datenherkunft

Für die Kostenermittlung der einzelnen Verfahren sind die Einheitspreise der Positionen in den jeweiligen Gewerken von besonderer Bedeutung. Diese Einheitspreise werden in Rahmenverträgen, zwischen „Wiener Wohnen“ und deren Kontrahenten, vereinbart und abgerechnet. Von großer Bedeutung sind die folgenden Gewerke:

- Baumeister
- Bodenleger
- Maler-Anstreicher
- Elektro
- Fliesenleger
- Tischler

Da es für diese Gewerke und deren Positionen mehrere Kontrahenten gibt, die zur Ausführung von Leistungen zu unterschiedlichen Einheitspreisen beauftragt werden können, wurde für sämtliche Leistungspositionen der MW-EHP<sup>37</sup> herangezogen. Dieser MW-EHP ist in allen Verfahrensberechnungen angewendet worden. Zusätzlich wird bei ausgewählten Verfahrensvergleichen der MIN-EHP<sup>38</sup> und der MAX-EHP<sup>39</sup> für die Berechnung herangezogen.<sup>40</sup>

<sup>37</sup> ANM.D.V.: ABKÜRZUNG FÜR EINHEITSPREIS-MITTELWERT.

<sup>38</sup> ANM.D.V.: ABKÜRZUNG FÜR EINHEITSPREIS-MINIMALWERT.

<sup>39</sup> ANM.D.V.: ABKÜRZUNG FÜR EINHEITSPREIS-MAXIMALWERT.

<sup>40</sup> ANM.D.V.: DIE MIN-EHP, MAX-EHP UND MW-EHP WURDEN VON DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH BEREITGESTELLT. DIE BERÜCKSICHTIGTEN EINHEITSPREISE BEINHALTEN SOMIT BEREITS SÄMTLICHE AUFSCHLÄGE, NACHLÄSSE UND INDEXANPASSUNGEN.

## 5.3 Die ausgewählten Bauteile

Nach Absprache mit der „Wiener Wohnen“ Kundenservice GesmbH ist der Entschluss gefallen, 13 Bauteile in dieser Arbeit einer Analyse zu unterziehen. Diese sind nachfolgend aufgelistet.

### 5.3.1 Bauverfahrenvergleich Bauteil „Boden“

Fünf Bauverfahrenvergleiche für die Neuherstellung/Sanierung betreffend deren Oberflächen und Unterkonstruktionen:

- „Boden 1“: *Parkettboden schleifen vs. Fertigparkett neu verlegen*
- „Boden 2“: *Holzunterbodeninstandsetzung vs. Holzunterboden erneuern*
- „Boden 3“: *Holzunterboden inkl. Parkettneuverlegung vs. Estrichunterboden inkl. Parkettneuverlegung*
- „Boden 4“: *Estrichsanierung vs. Estricherneuerung*
- „Boden 5“: *Fertigparkettboden vs. Fliesenboden vs. Linoleum-Fußboden*

### 5.3.2 Bauverfahrenvergleich Bauteil „Decke“

Ein Bauverfahrenvergleich für die Neuherstellung/Sanierung einer Deckenuntersicht mit verlegter Leitung für ein Leuchtmittel.

- „Decke 1“: *Abgehängte Deckenuntersicht inkl. Leitung vs. Leitungsverlegung in bestehender Decke inkl. verputzen*

### 5.3.3 Bauverfahrenvergleich Bauteil „Wand“

Fünf Bauverfahrenvergleiche für die Neuherstellung/Sanierung von Innenwänden mit verlegter Leitung für einen E-Anschluss.

- „Wand 1“: *Fliesenbelagserneuerung gesamte Wand vs. Kleinflächige Fliesen Sanierung*
- „Wand 2“: *Fliesenbelagserneuerung gesamte Wand vs. Neuverfliesung über Bestand*
- „Wand 3“: *Vorsatzschale GKB-Wand inkl. Installationsleitung vs. Vorsatzschale Porenbetonsteinmwk. mit Leitungsverlegung vs. Leitungsverlegung in bestehender Wand mit Putzsanierung*
- „Wand 4“: *Abbruch nichttragendes Ziegelmauerwerk/Neuherstellung GKB-Wand vs. Leitungsverlegung in bestehender Wand mit Putzsanierung*
- „Wand 5“: *Abbruch/Neuherstellung Ziegelmauerwerk inkl. Schlitz und Putzherstellung vs. Leitungsverlegung in bestehender Wand mit umfassender Putzsanierung vs. Abbruch Ziegelmauerwerk/Neuherstellung Porenbetonsteinmauer mit Putzherstellung*

### 5.3.4 Bauverfahrenvergleich Bauteil „Innentüre“

Zwei Bauverfahrenvergleiche für die Neuherstellung/Instandsetzung von Innentüren und Innentürzargen.

- „Innentüre 1“: *Neuherstellung Innentürblatt Kunststoff oder lackiert vs. Instandsetzung Innentürblatt*
- „Innentüre 2“: *Neuherstellung Innentürzarge vs. Instandsetzung Innentürzarge*

## 5.4 Vorgehensweise

Für jedes Bauteil wurden in Zusammenarbeit mit der „Wiener Wohnen“ Kundenservice GmbH die Randbedingungen und Umstände vorab abgesprochen, um realitäts- und ausführungsnaher Ergebnisse zu erzielen. Dazu gibt es für jeden Vergleich zwischen zwei Verfahren eine Anleitung, um einen strukturierten Ablauf nachvollziehbar abbilden zu können. Jeder Verfahrenvergleich ist nach demselben Schema aufgebaut. Dieses Schema wird in den folgenden Unterkapiteln näher vorgestellt.

### 5.4.1 Beschreibung des betroffenen Bauteils und der Verfahrensmöglichkeiten

Für jedes betroffene Bauteil bzw. für jeden Untersuchungsfall werden vorab die Rahmenbedingungen erläutert. Darunter fällt beispielsweise die klare Beschreibung der Ausgangsposition vor Leistungserbringung oder die Definierung der zu untersuchenden Raumgrößen bzw. Bauteilabmessungen.

### 5.4.2 Methodischer Ablauf der Verfahren

Der methodische Ablauf dient dafür, damit ersichtlich wird, welche Schritte für die Ausführung durchgeführt werden müssen. Dieser Arbeitsablauf ist die Grundlage für die Erstellung des Leistungsverzeichnisses aus den Positionen der Rahmenverträge.

### 5.4.3 Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung

Aus dem methodischen Ablauf wird das Leistungsverzeichnis erstellt. In diesem sind die in Frage kommenden Positionen festgehalten, welche die Ausführung einer Leistung beinhalten.

Das Leistungsverzeichnis wird mit den Preisen aus den Rahmenverträgen ergänzt. Für sämtliche Verfahrenvergleiche werden die Einheitspreis-Mittelwerte herangezogen, welche aus allen Kontrahenten-Einheitspreisen für die jeweilige Position gebildet wurden. Da die Rahmenverträge mit mehreren Kontrahenten abgeschlossen wurden, gibt es unterschiedliche Einheitspreise zu ein- und denselben Leistungspositionen. Gleichzeitig werden die Mengen, welche für die sachgemäße Ausführung erforderlich sind, in die Positionen eingesetzt. Durch diesen Vorgang werden die Kosten des jeweiligen Verfahrens ermittelt, in dem die Einheitspreise mit den Mengen multipliziert und anschließend summiert werden.

Bei besonders wichtigen Verfahrensvergleichen werden die höchsten und niedrigsten Kontrahenten-Einheitspreise eingesetzt, um die größtmögliche Kostendifferenz gegenüberstellen zu können. Auf diese Verfahrensvergleiche wird im Zuge dieses Kapitels gesondert hingewiesen.

#### 5.4.4 Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse

Zum Abschluss werden die Gesamtkosten der einzelnen Verfahren grafisch gegenübergestellt. Die Kostenfunktionen werden aus den Verbindungslinien der drei berechneten Punkte ermittelt. Anschließend folgt eine Ergebnisinterpretation aufgrund der Gesamtkosten und der Nutzungsdauer, einem zusätzlich einfließenden Kriterium. Anhand der Nutzungsdauer wird bei jenen Bauteilen, bei denen es möglich erscheint, eine Kostenentwicklung durchgeführt. Dies hat den Sinn nicht nur die Herstellungskosten, sondern auch die Kosten entlang eines gewissen Zeithorizontes abzubilden. Zusätzlich werden die Vor- und Nachteile der einzelnen Bauverfahren erläutert, um jedes Bauverfahren ganzheitlich betrachten zu können.

5.5 Schematischer Ablauf des Entscheidungsprozesses

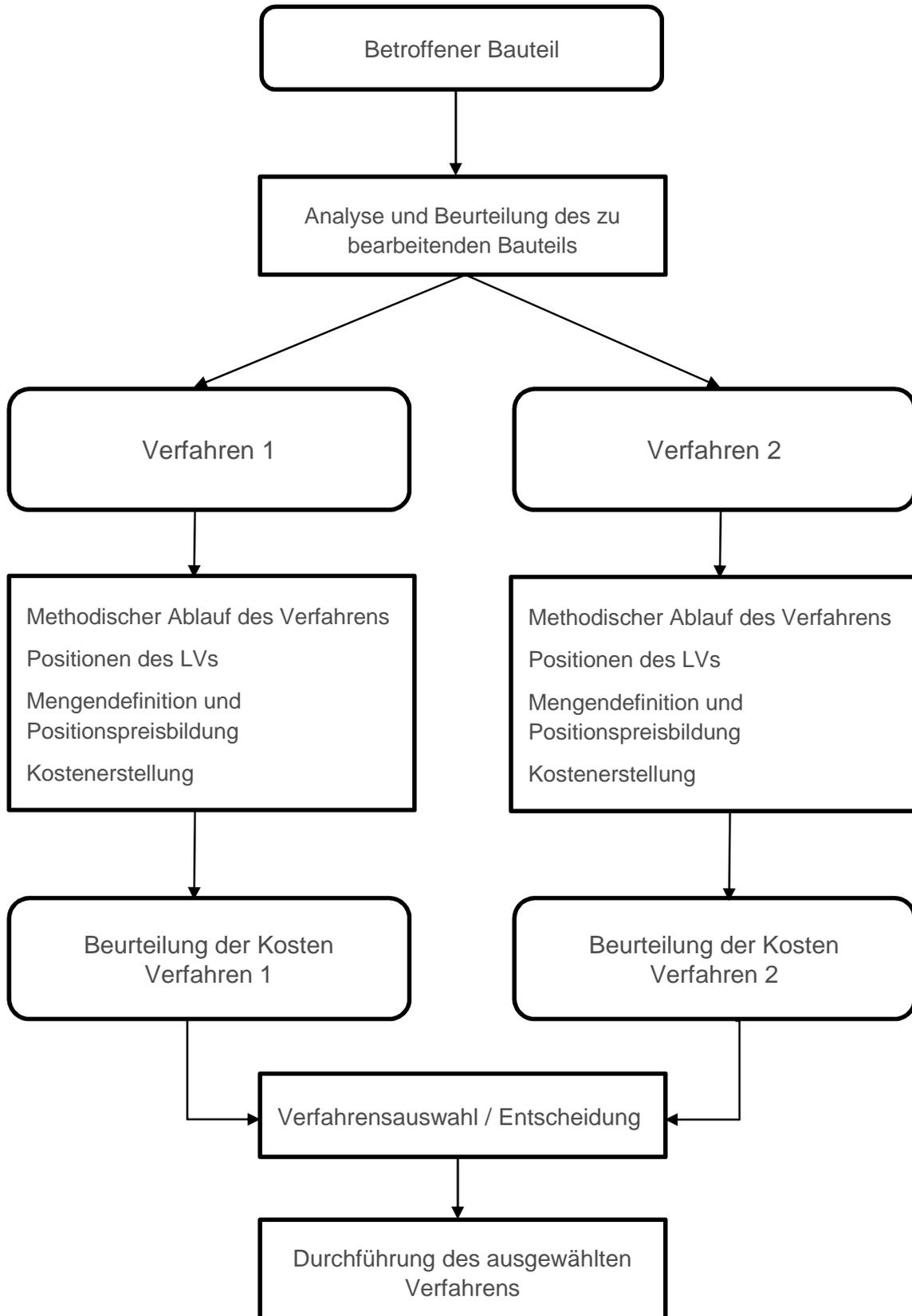


Abbildung 5-1: Schematischer Ablauf des Entscheidungsprozesses (Q: Eigene Darstellung)

## 5.6 Bauteil „Boden 1“: Parkettboden schleifen vs. Fertigparkett neu verlegen

### 5.6.1 Beschreibung des betroffenen Bauteils und der Verfahrensmöglichkeiten

Das betroffene Bauteil umfasst den Parkettboden, welcher bereits einen gewissen Grad an Abnutzung erfahren hat. Betrachtet wird die Oberfläche. Es wurden keine weiteren Arbeiten im Vorhinein durchgeführt und es wird davon ausgegangen, dass die Randleisten im Raum vorhanden sind.

Die betrachteten Raumgrößen umfassen drei verschiedene Abmessungen (L x B):

- Raumgröße 1 (kleine Raumgröße): 2,0 m x 1,5 m = 3,0 m<sup>2</sup>
- Raumgröße 2 (mittlere Raumgröße): 4,0 m x 3,0 m = 12,0 m<sup>2</sup>
- Raumgröße 3 (große Raumgröße): 5,0 m x 5,0 m = 25,0 m<sup>2</sup>

#### Parkettboden schleifen (BVF 1):

Der bestehende Parkettboden wird geschliffen, davor werden die Randleisten demontiert/abgebrochen und entsorgt. Anschließend wird der Parkettboden geschliffen und wiederversiegelt. Weiters werden die Randleisten und sonstigen Ausstattungsmerkmale wieder hergestellt. (Abbildung 5-2)



Abbildung 5-2: Geschliffener Parkettboden<sup>41</sup>

<sup>41</sup> BILDQUELLE: WIENER WOHNEN

### Fertigparkett neu verlegen (BVF 2):

Der bestehende Parkettboden wird samt Randleisten demontiert/abgebrochen und entsorgt. Anschließend wird der neue Fertigparkett inkl. aller benötigten Leistungen neu auf dem Unterboden hergestellt. Zusätzlich werden die Randleisten und sonstigen Ausstattungsmerkmale wieder hergestellt. (Abbildung 5-3)



Abbildung 5-3: Parkettboden neu verlegt<sup>42</sup>

---

42 BILDQUELLE: WIENER WOHNEN

## 5.6.2 Methodischer Ablauf der Verfahren

### BVF 1 Parkettboden schleifen:

- Entfernung/Entsorgung der bestehenden Randleisten und der Alu-Schiene
- Ablaugen des geschliffenen Parkettbodens
- Grobschliff des bestehenden Parkettbodens
- Zwischenschliff des bestehenden Parkettbodens
- Feinschliff des bestehenden Parkettbodens
- Grundieren des geschliffenen Parkettbodens
- Versiegelung des geschliffenen Parkettbodens
- Neuherstellung der Randleisten

### BVF 2 Fertigparkett neu verlegen:

- Entfernung/Entsorgung der bestehenden Randleisten und der Alu-Schiene
- Abbruch/Entsorgung des bestehenden Parkettbodens
- Neuverlegung des Fertigparkettbodens inkl. aller Nebenarbeiten
- Neuherstellung der Randleisten und der Alu-Schiene im Bereich des Fußbodenüberganges

### 5.6.3 Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung

Aus dem Leistungsverzeichnis ergeben sich für das Schleifen des Parkettbodens folgende Abrechnungen<sup>43</sup>:

BVF 1 Parkettboden schleifen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	3 m <sup>2</sup>
1	Baustelleinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
2	Entsorgung Holzabfälle behandelt	t	95,47 €	0,006	0,58 €	
3	Sockelleiste abbrechen	m	0,67 €	6,10	4,09 €	
4	Sesselleisten Profil A Eiche	m	5,31 €	6,10	32,39 €	
5	Grundieren und 2x versiegeln	m <sup>2</sup>	8,62 €	3,00	25,86 €	
6	Grobschliff (Planschliff)	m <sup>2</sup>	4,61 €	3,00	13,83 €	
7	Zwischenschliff	m <sup>2</sup>	3,48 €	3,00	10,44 €	
8	Feinschliff	m <sup>2</sup>	3,50 €	3,00	10,50 €	
9	Aufz. Hartholz	m <sup>2</sup>	0,55 €	3,00	1,65 €	
10	Staubspachtelung	m <sup>2</sup>	4,03 €	3,00	12,09 €	
11	Ausgleichsprofil Alu	m	19,27 €	0,90	17,34 €	
					<b>216,42 €</b>	<b>72,14 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-4: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Parkettboden schleifen 3 m<sup>2</sup>

BVF 1 Parkettboden schleifen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12 m <sup>2</sup>
1	Baustelleinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
2	Entsorgung Holzabfälle behandelt	t	95,47 €	0,013	1,25 €	
3	Sockelleiste abbrechen	m	0,67 €	13,10	8,78 €	
4	Sesselleisten Profil A Eiche	m	5,31 €	13,10	69,56 €	
5	Grundieren und 2x versiegeln	m <sup>2</sup>	8,62 €	12,00	103,44 €	
6	Grobschliff (Planschliff)	m <sup>2</sup>	4,61 €	12,00	55,32 €	
7	Zwischenschliff	m <sup>2</sup>	3,48 €	12,00	41,76 €	
8	Feinschliff	m <sup>2</sup>	3,50 €	12,00	42,00 €	
9	Aufz. Hartholz	m <sup>2</sup>	0,55 €	12,00	6,60 €	
10	Staubspachtelung	m <sup>2</sup>	4,03 €	12,00	48,36 €	
11	Ausgleichsprofil Alu	m	19,27 €	0,90	17,34 €	
					<b>482,06 €</b>	<b>40,17 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-5: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Parkettboden schleifen 12 m<sup>2</sup>

BVF 1 Parkettboden schleifen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	25 m <sup>2</sup>
1	Baustelleinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
2	Entsorgung Holzabfälle behandelt	t	95,47 €	0,019	1,82 €	
3	Sockelleiste abbrechen	m	0,67 €	19,10	12,80 €	
4	Sesselleisten Profil A Eiche	m	5,31 €	19,10	101,42 €	
5	Grundieren und 2x versiegeln	m <sup>2</sup>	8,62 €	25,00	215,50 €	
6	Grobschliff (Planschliff)	m <sup>2</sup>	4,61 €	25,00	115,25 €	
7	Zwischenschliff	m <sup>2</sup>	3,48 €	25,00	87,00 €	
8	Feinschliff	m <sup>2</sup>	3,50 €	25,00	87,50 €	
9	Aufz. Hartholz	m <sup>2</sup>	0,55 €	25,00	13,75 €	
10	Staubspachtelung	m <sup>2</sup>	4,03 €	25,00	100,75 €	
11	Ausgleichsprofil Alu	m	19,27 €	0,90	17,34 €	
					<b>840,78 €</b>	<b>33,63 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-6: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Parkettboden schleifen 25 m<sup>2</sup>

43 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

Das Leistungsverzeichnis ergibt für die Neuverlegung des Fertigparkettbodens folgende Abrechnungen<sup>44</sup>:

BVF 2 Fertigparkett neu verlegen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	3 m <sup>2</sup>
1	Baustelleinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
2	Entsorgung Holzabfälle behandelt	t	95,47 €	0,05	4,59 €	
3	Sockelleiste abbrechen	m	0,67 €	6,10	4,09 €	
4	Parkettböden abbrechen	m <sup>2</sup>	4,08 €	3,00	12,24 €	
5	AZ Parkettböden abbrechen geklebt	m <sup>2</sup>	1,89 €	3,00	5,67 €	
6	Fertigpark. schwim. 14 mm Eiche Riemei	m <sup>2</sup>	47,31 €	3,00	141,93 €	
7	Sesselleisten Profil A Eiche	m	5,31 €	6,10	32,39 €	
8	Abdeckprofil Übergangprofil	m	16,49 €	0,90	14,84 €	
					<b>303,40 €</b>	<b>101,13 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-7: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fertigparkett neu verlegen 3 m<sup>2</sup>

BVF 2 Fertigparkett neu verlegen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12 m <sup>2</sup>
1	Baustelleinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
2	Entsorgung Holzabfälle behandelt	t	95,47 €	0,18	17,29 €	
3	Sockelleiste abbrechen	m	0,67 €	13,10	8,78 €	
4	Parkettböden abbrechen	m <sup>2</sup>	4,08 €	12,00	48,96 €	
5	AZ Parkettböden abbrechen geklebt	m <sup>2</sup>	1,89 €	12,00	22,68 €	
6	Fertigpark. schwim. 14 mm Eiche Riemei	m <sup>2</sup>	47,31 €	12,00	567,72 €	
7	Sesselleisten Profil A Eiche	m	5,31 €	13,10	69,56 €	
8	Abdeckprofil Übergangprofil	m	16,49 €	0,90	14,84 €	
					<b>837,48 €</b>	<b>69,79 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-8: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fertigparkett neu verlegen 12 m<sup>2</sup>

BVF 2 Fertigparkett neu verlegen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	25 m <sup>2</sup>
1	Baustelleinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
2	Entsorgung Holzabfälle behandelt	t	95,47 €	0,37	35,24 €	
3	Sockelleiste abbrechen	m	0,67 €	19,10	12,80 €	
4	Parkettböden abbrechen	m <sup>2</sup>	4,08 €	25,00	102,00 €	
5	AZ Parkettböden abbrechen geklebt	m <sup>2</sup>	1,89 €	25,00	47,25 €	
6	Fertigpark. schwim. 14 mm Eiche Riemei	m <sup>2</sup>	47,31 €	25,00	1 182,75 €	
7	Sesselleisten Profil A Eiche	m	5,31 €	19,10	101,42 €	
8	Abdeckprofil Übergangprofil	m	16,49 €	0,90	14,84 €	
					<b>1 583,95 €</b>	<b>63,36 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-9: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fertigparkett neu verlegen 25 m<sup>2</sup>

44 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

### 5.6.4 Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse

Die gegenübergestellten Kostenfunktionen zeigen, dass die Fertigparkettneuverlegung (BVF 2) das teurere Verfahren darstellt, wenn beide Verfahren auf die gesamte Raumfläche angewendet werden. Für die betrachteten Raumgrößen liegen die Kosten zwischen 303 € und 1.584 € für die Fertigparkettneuverlegung. Im Gegensatz dazu bewegen sich die Gesamtkosten der Parkettbodenschleifung (BVF 1) unter jenen der Parkettneuverlegung, nämlich zwischen 216 € und 841 €. (Abbildung 5-10)

Nach Betrachtung der Kostenfunktionen beider Verfahren fällt auf, dass diese divergieren, also auseinander gehen, je größer der Raum wird.

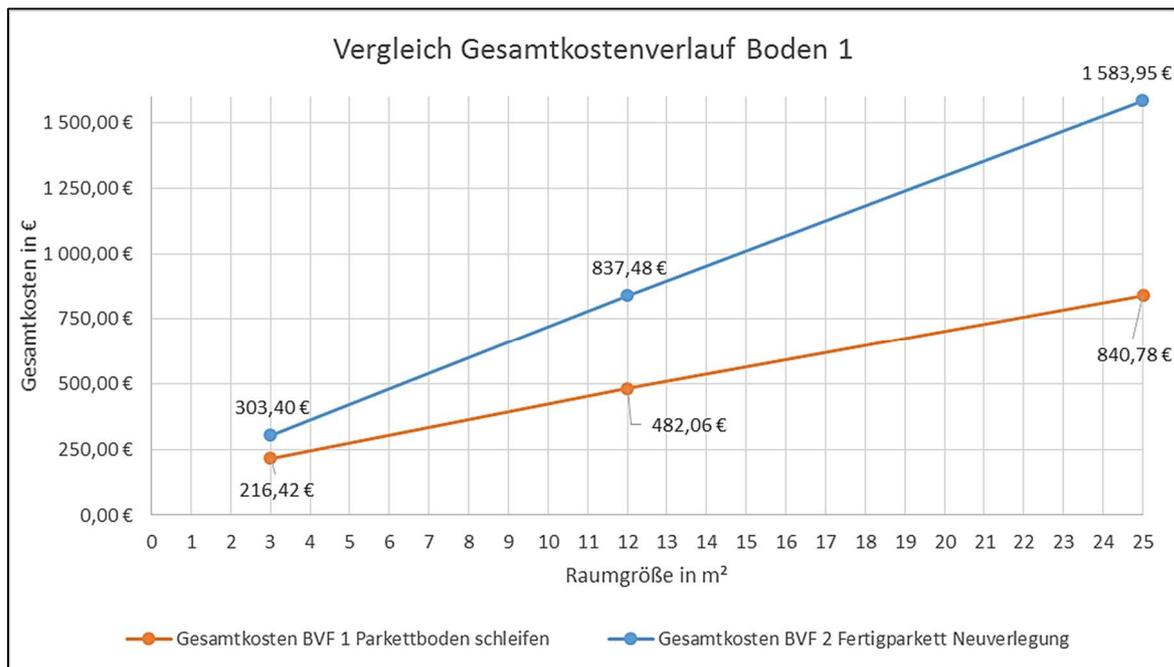


Abbildung 5-10: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Parkettboden schleifen“ und „Fertigparkett neu verlegen“

Die Parkettbodenschleifung (BVF 1) stellt aus Gesamtkostensicht das teurere Verfahren dar. Je größer der Raum, desto mehr steigt die Differenz zwischen der Parkettbodenschleifung und der Fertigparketterneuerung (BVF 2).

Bei einem 25 m² großen Raum beträgt die Differenz 743 €, bei einem 12 m² großen Raum 355 € und bei einem 3 m² großen Raum 87 €.

Müssen Maßnahmen angewendet werden, welche **den ganzen Raum** betreffen, liegen die Kostenvorteile auf Seiten der Parkettbodenschleifung. Die Kostenersparnis zwischen einer Bodenschleifung und einer Neuherstellung des Fertigparketts ergibt, abhängig von der Raumgröße, zwischen 87 € und 743 €.

In der Praxis kann jener Fall eintreten, bei dem nicht die gesamte Fläche mit Fertigparkett neu hergestellt wird, sondern nur **eine Teilfläche**. Das kann z.B. dann der Fall sein, wenn Teilflächen des Parketts technisch und funktional noch in Ordnung sind. Eine Bodenschleifung muss, im Gegensatz dazu, immer für den gesamten Boden durchgeführt werden. Ansonsten wäre ein Niveau- und Farbunterschied die Folge.

Für die Teilauswechslung des Parketts wird folgende Überlegung angestellt: Durch eine gedachte horizontale Linie, welche die Gesamtkosten begrenzt, ergibt sich ein Schnittpunkt mit den Kostenfunktionen der Parkettbodenschleifung (BVF 1) und der Fertigparkettneuverlegung (BVF 2). An diesem Schnittpunkt kann die Wirtschaftlichkeitsgrenze abgelesen werden, auch wenn sich beide Kostenfunktionen nie schneiden. Durch das Einziehen dieser gedachten Kostenobergrenze kann im Diagramm abgelesen werden, bei welchen Flächen sich die Verfahren von den Kosten nicht unterscheiden. (Abbildung 5-11)

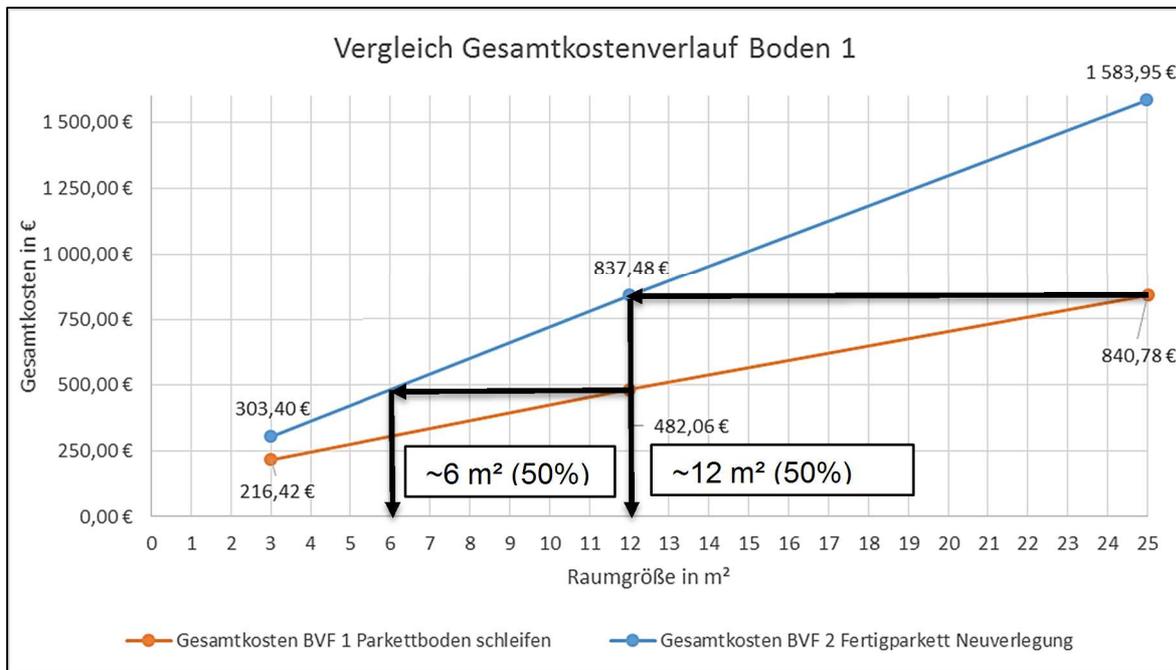


Abbildung 5-11: Wirtschaftlichkeitsgrenze für „Parkettboden schleifen“ und „Fertigparkett neu verlegen“

Am Beispiel eines 25 m² großen Raumes bedeutet dies, dass es ab ca. 12 m² abgenutzter Raumfläche wirtschaftlicher ist, den Boden des ganzen Raumes komplett zu schleifen und nicht neu zu verlegen. Das bedeutet eine Teilauswechslung des Parketts ist bis zu einer Fläche von 12 m² günstiger, als den gesamten Raum zu schleifen. In Prozent sollte die Schadensfläche deshalb nicht über 50% liegen.

Selbiges gilt für einen 12 m² großen Raum, bei dem es ab ca. 6 m² wirtschaftlich sinnvoller ist, den Boden des gesamten Raumes zu schleifen und nicht neu zu verlegen. Hier sind ebenfalls die 50% der Gesamtfläche maßgeblich. (Abbildung 5-11)

### Die Nutzungsdauer:

Nach einem Urteil des Amtsgerichts Steinfurt (D) wurde, infolge eines Rechtsstreits, die mittlere Nutzungsdauer einer Parkettversiegelung auf 12,5 Jahre festgelegt. [51]

Das Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken (kurz IEMB) an der TU Berlin gibt an, dass für Bodenbeläge aus Hartholz und Keramik die mittlerer Lebenserwartung bei 60 Jahren liegt. [52] Das österreichische Institut für Baubiologie und Ökologie (kurz IBO) gibt für sämtliche Parkettböden eine Nutzungsdauer von 25 Jahren an. [53]

Unter Anbetracht dessen, dass die Ergebnisse der genannten Quellen keine eindeutige Aufklärung geben, wird der Mittelwert von ca. 40 Jahren als realistisch erachtet. Den allgemein

anerkannten Regeln der Technik zufolge, ist es realistisch einen 22 mm starken Parkettboden drei Mal zu schleifen, bevor dieser seine funktionalen Fähigkeiten verliert. Wird pro Schleifung mit 5 mm Holzverlust gerechnet, wird die funktionale Gebrauchsgrenze des Parketts beim dritten Mal erreicht. Die durchschnittliche Zeitspanne, bis ein Parkettboden wieder geschliffen werden sollte, beträgt ca. 12,5 Jahre.

**Kostenentwicklung im Verlauf der Nutzungsdauer:**

Die Kostenentwicklung im Verlauf der Nutzungsdauer ist eine wesentliche Entscheidungsgrundlage zur Auswahl eines Verfahrens. Nachfolgend wird diese für die Parkettbodenschleifung (BVF 1) und die Fertigparketterneuerung (BVF 2) für eine Raumfläche von 25 m<sup>2</sup> untersucht.

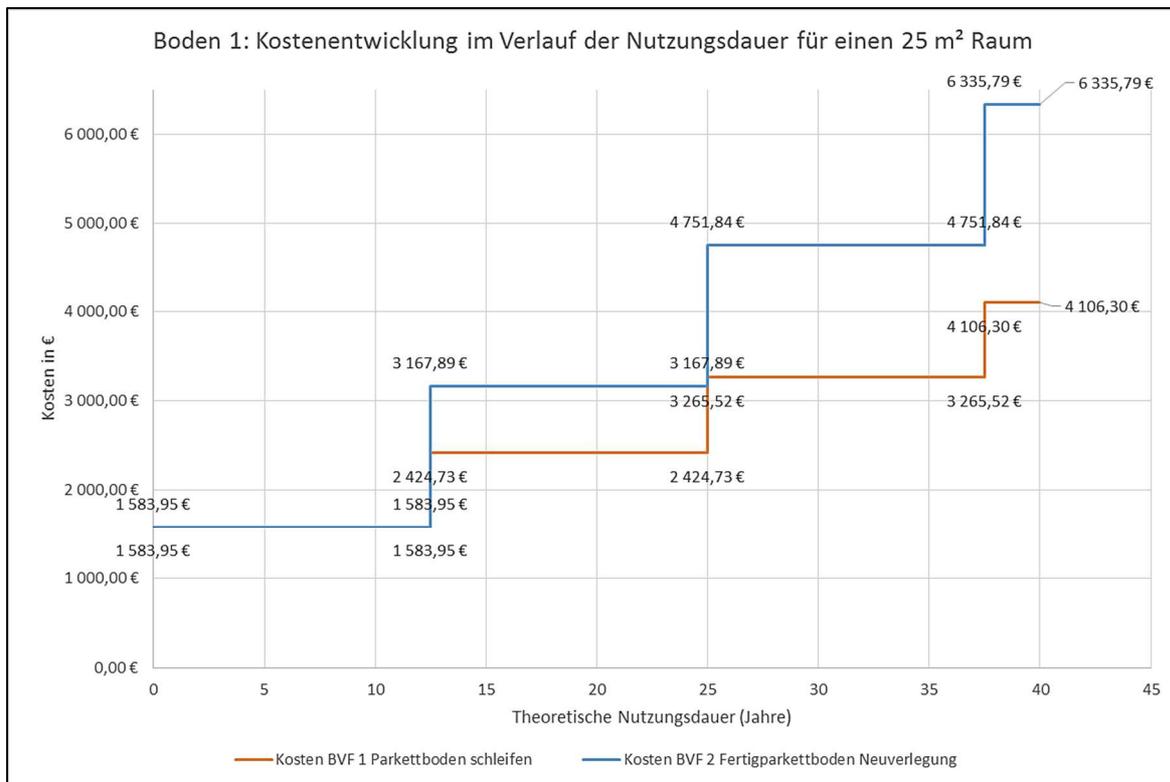


Abbildung 5-12: Kostenentwicklung im Verlauf der Nutzungsdauer „Parkettboden schleifen“ und „Fertigparkett neu verlegen“ anhand eines 25 m<sup>2</sup> Raum

Am Anfang sind die Kosten für beide Verfahren, bedingt durch die Neuerstellung, ident. Nach 12,5 Jahren wird der Parkettboden geschliffen, dieser Vorgang wiederholt sich zwei weitere Male bis der Fußboden an seine Grenzen gelangt und wieder erneuert werden muss. Das Ergebnis nach 40 Jahren ergibt für einen 25 m<sup>2</sup> Raum, dass die Kosten für die Parkettschleifung (BVF 1) bei 4.106 € und für die Fertigparkettneuverlegung (BVF 2) bei 6.336 € liegen. Die Differenz zwischen beiden Verfahren beträgt 2.230 € (Abbildung 5-12)

**Vor- und Nachteile: Parkettboden schleifen (BVF 1):**

Zu den Vorteilen der Parkettbodenschleifung (BVF 1) zählen die niedrigeren Gesamtkosten und die optimale Ausnutzung der Lebensdauer eines Parkettbodens. Aus ökologischer Sicht schont

die Weiterverwendung des bestehenden Parkettbodens die Ressourcen, angefangen vom Fertigungs- bis zum Einbauprozess.

Zu den Nachteilen von der Parkettbodenschleifung gehört, die bei der Durchführung der Leistung entstehende Staub- und Schmutzentwicklung, welche das Schleifen verursacht. Selbst bei Verwendung eines modernen Staubrückhaltesystems ist mit einer Verschmutzung in den umliegenden Räumen zu rechnen. Zusätzlich muss nach Durchführung der Versiegelung des geschliffenen Bodens darauf Acht gegeben werden, dass die Versiegelung eine Trocknungszeit benötigt.

### **Vor- und Nachteile: Fertigparkett neu verlegen (BVF 2):**

Zu den Vorteilen der Fertigparkettneuverlegung (BVF 2) zählt, dass der neu verlegte Fertigparkett eine zeitgemäße Optik mitbringt und es sich um einen neuen Parkett mit voller Nutzschriftstärke handelt. Zu den Vorteilen zählt u.a. noch, dass die Verlegung wenig Zeit in Anspruch nimmt. Vorteilhaft ist ebenfalls, dass bei der Entfernung des alten Parketts ein Einblick auf die Unterbodenkonstruktion möglich ist. Sich anbahnende Mängel können so vorab erkannt und beseitigt werden.

Die Nachteile von der Fertigparkettneuverlegung liegen bei den Kosten, denn die Neuverlegung ist teuer. Die ökologische Komponente bleibt auf der Strecke, wenn die Nutzschrift des bestehenden Bodens weiterverwendet werden könnte.

### **Fazit:**

Betrachtet man die **gesamte Raumfläche**, so ist es aus Kostensicht wirtschaftlicher, den Boden zu schleifen, anstatt diesen auszutauschen. Ein Parkettboden hat eine durchschnittliche Nutzungsdauer von 40 Jahren, wenn er dazwischen drei Mal geschliffen wird. Anhand dieser Überlegungen sollte wenn möglich geschliffen werden, um die Nutzungsdauer und die wirtschaftlichen Potenziale voll auszunutzen. Dadurch werden Ressourcen und Kosten gespart.

Die Nutzungsdauer der Parkettbodenschleifung ist als positiv zu bewerten. Der Parkett kann geschliffen werden, wenn die Nutzschrift<sup>45</sup> dies technisch zulässt. Das ist abhängig von der Stärke der Nutzschrift und vom Grad des Verschleißes. Je dicker die Nutzschrift, desto öfter kann geschliffen werden.

Der Kostenunterschied einer einmaligen Ausführung zwischen der Parkettbodenschleifung und der Neuherstellung des Fertigparkettbodens auf die gesamte Raumfläche liegt zwischen 87 € und 743 €. Innerhalb von 40 Jahren kann durch die Ausführung von Bauverfahren 1 eine Kostenersparnis von rund 2.230 € bei nur einem Mietobjekt erreicht werden.

Bei **teilweise** stark abgenutzten Parkettböden, kann es sinnvoller sein, den Boden an diesen Stellen zu erneuern. Bei einer 25 m<sup>2</sup> Bodenfläche ist es wirtschaftlicher die Schadensfläche unter 12 m<sup>2</sup> zu erneuern, als den gesamten Boden zu schleifen. Über 12 m<sup>2</sup> Schadensfläche ist es wirtschaftlicher den Boden als gesamtes zu schleifen. Daraus ist zu erkennen, dass die Wirtschaftlichkeitsgrenze bei einer Teilerneuerung bei ca. 50% der Gesamtfläche liegt.

---

45 ANM.D.V.: DIE NUTZSCHICHT IST DIE OBERSTE SCHICHT EINES FUßBODENS

## 5.7 Bauteil „Boden 2“: Holzunterbodeninstandsetzung vs. Holzunterboden neu herstellen

### 5.7.1 Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten

Die betroffene Baumaßnahme umfasst den Holzunterboden eines Fußbodens. Es wird davon ausgegangen, dass der Bodenbelag über dem Holzunterboden nicht mehr vorhanden ist. Betrachtet wird die Holzunterbodenkonstruktion. Dieser wird in einem technisch nicht ausreichenden Zustand angetroffen und muss entweder teilweise saniert, oder komplett ausgetauscht werden.

Die betrachteten Raumgrößen umfassen drei verschiedene Abmessungen (L x B):

- Raumgröße 1 (kleine Raumgröße): 2,0 m x 1,5 m = 3,0 m<sup>2</sup>
- Raumgröße 2 (mittlere Raumgröße): 4,0 m x 3,0 m = 12,0 m<sup>2</sup>
- Raumgröße 3 (große Raumgröße): 5,0 m x 5,0 m = 25,0 m<sup>2</sup>

#### Holzunterbodeninstandsetzung (BVF 3):

Der Blindboden wird demontiert und auf der Baustelle vorgehalten. Der Holzrost wird neu eingerichtet, vernagelt und anschließend mit Perlite ausgefüllt. Nach Abschluss dieser Instandsetzung wird der vorgehaltene Blindboden wieder montiert. (Abbildung 5-13)



Abbildung 5-13: Holzunterboden instandsetzen. Verwendung von Perlite<sup>46</sup>

<sup>46</sup> BILDQUELLE: WIENER WOHNEN

### Holzunterboden neu herstellen (BVF 4):

Die bestehende Holzunterbodenkonstruktion wird entfernt/entsorgt und anschließend erneuert. Die Holzunterbodenkonstruktion wird danach mit Perlite ausgefüllt, sodass am Schluss der fertige Blindboden vorhanden ist und mit der Fußbodenverlegung begonnen werden kann. (Abbildung 5-14)



Abbildung 5-14: Holzunterboden neu herstellen inkl. Blindboden<sup>47</sup>

---

47 BILDQUELLE: WIENER WOHNEN

## 5.7.2 Methodischer Ablauf der Verfahren

### BVF 3 Holzunterbodeninstandsetzung:

- Entfernung/Vorhaltung des Blindbodens
- Begutachtung des vorhandenen Holzrostes
- Einrichtung des vorhandenen Holzrostes und des Zwischenraumes
- Ausfüllung des Zwischenraumes mit Perlite
- Montieren des vorgehaltenen Blindbodens

### BVF 4 Holzunterboden neu herstellen:

- Entfernung/Entsorgung des Blindbodens
- Entfernung/Entsorgung des Holzrostes inkl. der gesamten Zwischenraumausfüllung
- Reinigung des Untergrundes
- Neuherstellung des Holzrostes inkl. der Zwischenraumausfüllung mit Perlite
- Neuherstellung des Blindbodens

### 5.7.3 Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung

Aus dem Leistungsverzeichnis ergeben sich für die Instandsetzung des Holzunterbodens folgende Abrechnungen<sup>48</sup>:

BVF 3 Holzunterboden instandsetzen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	3 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
2	Demontage und Wiederverlegen Blindb.	m2	50,83 €	3,00	152,49 €	
3	Polsterhölzer neu einrichten	m	17,62 €	7,50	132,15 €	
4	Füllung Perlit	m3	160,74 €	0,15	24,11 €	
					<b>396,40 €</b>	<b>132,13 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-15: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Holzunterboden instandsetzen 3 m<sup>2</sup>

BVF 3 Holzunterboden instandsetzen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
2	Demontage und Wiederverlegen Blindb.	m2	50,83 €	12,00	609,96 €	
3	Polsterhölzer neu einrichten	m	17,62 €	27,00	475,74 €	
4	Füllung Perlit	m3	160,74 €	0,60	96,44 €	
					<b>1 269,79 €</b>	<b>105,82 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-16: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Holzunterboden instandsetzen 12 m<sup>2</sup>

BVF 3 Holzunterboden instandsetzen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	25 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung ü. 2.000 €	PA	145,08 €	1,00	145,08 €	
2	Demontage und Wiederverlegen Blindb.	m2	50,83 €	25,00	1 270,75 €	
3	Polsterhölzer neu einrichten	m	17,62 €	55,00	969,10 €	
4	Füllung Perlit	m3	160,74 €	1,25	200,93 €	
					<b>2 585,86 €</b>	<b>103,43 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-17: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Holzunterboden instandsetzen 25 m<sup>2</sup>

48 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

Das Leistungsverzeichnis ergibt für die Neuherstellung des Holzunterbodens folgende Abrechnungen<sup>49</sup>:

BVF 4 Holzunterboden neu herstellen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	3 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
2	Entsorgen Holzabfälle behandelt	t	95,47 €	0,17	15,75 €	
3	Blindboden Pressspanplatten abbr.	m2	4,61 €	3,00	13,83 €	
4	Pfostenboden abbrechen 5 cm + Unterk.	m2	12,46 €	3,00	37,38 €	
5	Reinigen des Untergrundes	m2	1,60 €	3,00	4,80 €	
6	Polsterholzrost	m2	25,01 €	3,00	75,03 €	
7	Füllung Perlite	m3	160,74 €	0,06	9,64 €	
8	Spannplatten N+F 22 mm	m2	22,05 €	3,00	66,15 €	
					<b>310,24 €</b>	<b>103,41 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-18: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Holzunterboden neu herstellen 3 m<sup>2</sup>

BVF 4 Holzunterboden neu herstellen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
2	Entsorgen Holzabfälle behandelt	t	95,47 €	0,66	63,01 €	
3	Blindboden Pressspanplatten abbr.	m2	4,61 €	12,00	55,32 €	
4	Pfostenboden abbrechen 5 cm + Unterk.	m2	12,46 €	12,00	149,52 €	
5	Reinigen des Untergrundes	m2	1,60 €	12,00	19,20 €	
6	Polsterholzrost	m2	25,01 €	12,00	300,12 €	
7	Füllung Perlite	m3	160,74 €	0,24	38,58 €	
8	Spannplatten N+F 22 mm	m2	22,05 €	12,00	264,60 €	
					<b>978,00 €</b>	<b>81,50 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-19: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Holzunterboden neu herstellen 12 m<sup>2</sup>

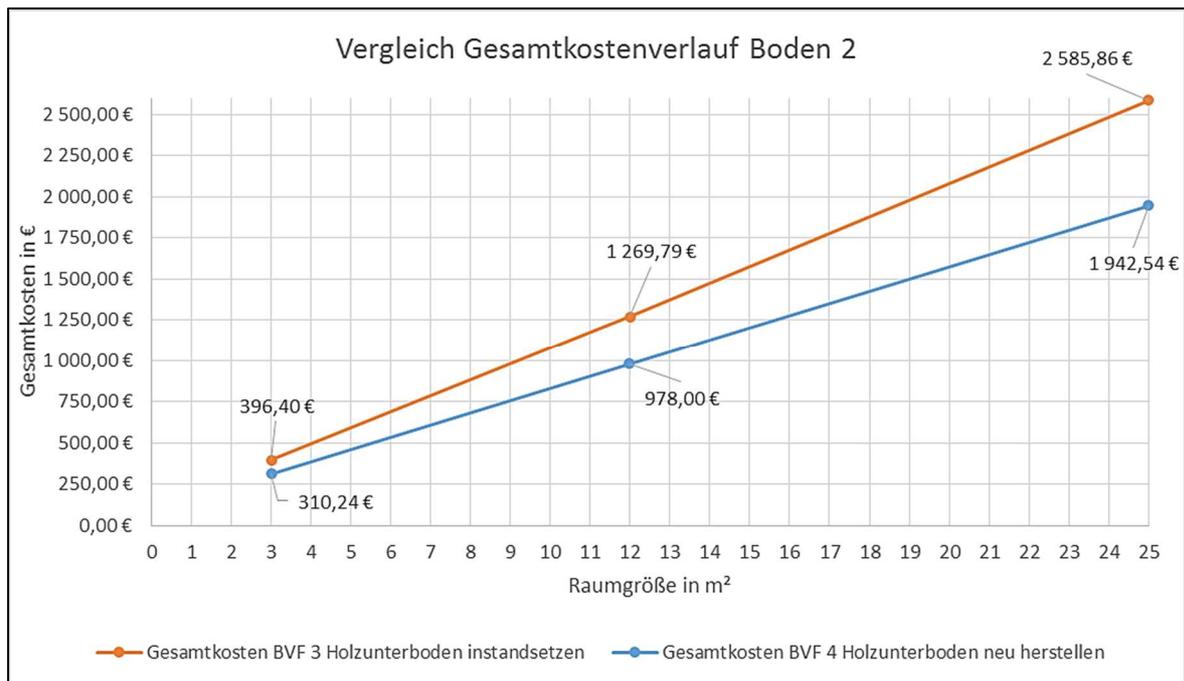
BVF 4 Holzunterboden neu herstellen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	25 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
2	Entsorgen Holzabfälle behandelt	t	95,47 €	1,38	131,27 €	
3	Blindboden Pressspanplatten abbr.	m2	4,61 €	25,00	115,25 €	
4	Pfostenboden abbrechen 5 cm + Unterk.	m2	12,46 €	25,00	311,50 €	
5	Reinigen des Untergrundes	m2	1,60 €	25,00	40,00 €	
6	Polsterholzrost	m2	25,01 €	25,00	625,25 €	
7	Füllung Perlite	m3	160,74 €	0,50	80,37 €	
8	Spannplatten N+F 22 mm	m2	22,05 €	25,00	551,25 €	
					<b>1 942,54 €</b>	<b>77,70 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-20: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Holzunterboden neu herstellen 25 m<sup>2</sup>

49 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

### 5.7.4 Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse

Der Kostenvergleich für den Bauteil „Boden 2“ hat ergeben, dass die Holzunterbodeninstandsetzung (BVF 3) die teurere Variante ist und sich die Kosten zwischen 396 € und 2.586 € bewegen. Im Vergleich dazu ist die Neuherstellung des Holzunterbodens (BVF 4) das günstigere Verfahren, bei dem sich die Kosten zwischen 310 € und 1.943 € bewegen. Die Kostenverläufe divergieren und laufen auseinander, je größer der Raum ist. (Abbildung 5-21)



**Abbildung 5-21: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Holzunterboden instandsetzen“ und „Holzunterboden neu herstellen“**

Wendet man die Holzunterbodeninstandsetzung (BVF 3) und die Neuherstellung des Holzunterbodens (BVF 4) auf die gesamte Raumfläche an, so können folgende Kostendifferenzen festgestellt werden:

Bei einem 3 m<sup>2</sup> großen Raum beträgt die Kostendifferenz beider Verfahren 86 €. Ist der Raum 12 m<sup>2</sup> groß, so beträgt die Kostendifferenz 292 € und bei einem 25 m<sup>2</sup> großen Raum 643 €.

Eine Instandsetzung des Unterbodens auf eine Teilfläche ist ebenso realistisch, da diese nicht immer auf die gesamte Fläche angewendet werden muss. Aus diesem Grund wird anschließend die Wirtschaftlichkeitsgrenze für eine teilflächige Anwendung für beide Verfahren untersucht.

Welches Verfahren wirtschaftlicher ist, hängt von der Schadensfläche der Unterkonstruktion ab. Am Beispiel eines 25 m<sup>2</sup> großen Raumes bedeutet dies, dass es wirtschaftlicher ist den gesamten Unterboden zu erneuern, wenn die instanzzusetzende Fläche 18,7 m<sup>2</sup> (75%) überschreitet. Bei einem 12 m<sup>2</sup> großen Raum wäre selbiger Vergleich bei einer Schadensfläche von 9 m<sup>2</sup> (75%) erreicht. (Abbildung 5-22)

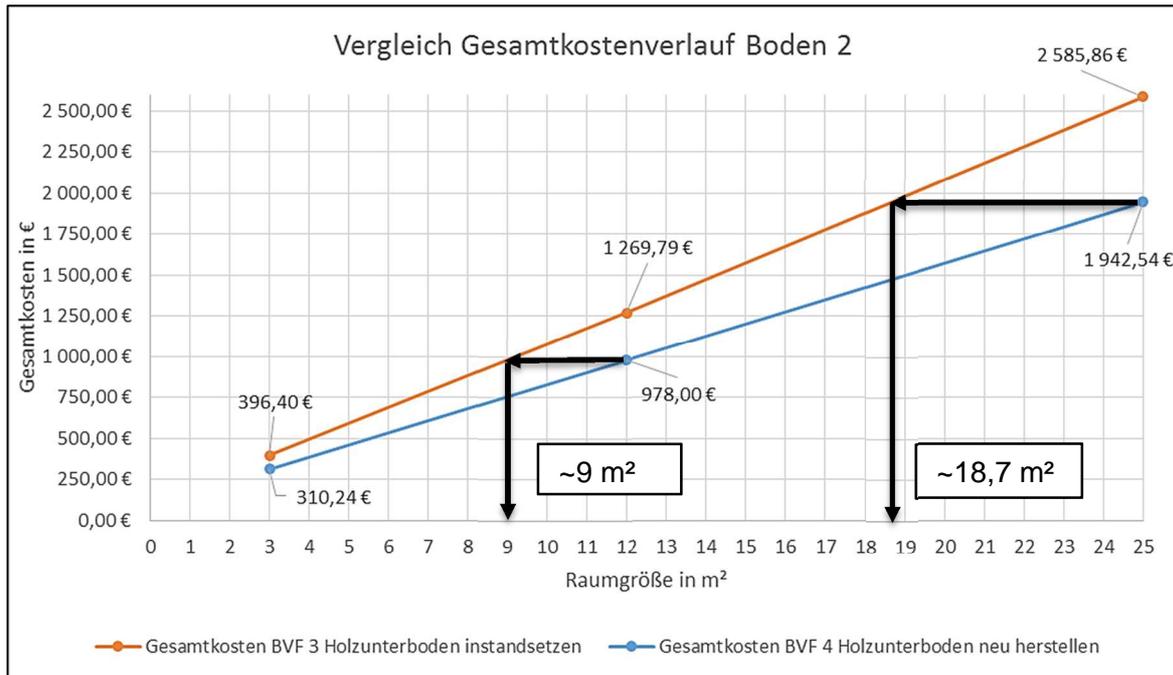


Abbildung 5-22: Wirtschaftlichkeitsgrenze für „Holzunterboden instandsetzen“ und „Holzunterboden neu herstellen“

### Die Nutzungsdauer:

Die mittlere Nutzungsdauer von Schwingböden aus Holz wird laut dem IEMB der TU Berlin mit 45 Jahren angegeben. [52] Das IBO beziffert die mittlere Nutzungsdauer für besagten Boden mit 50 Jahren. [54]

Von der Nutzungsdauer von Holzunterböden liegen keine Daten vor, deshalb wurde nach ähnlichen Bauteilen gesucht. Schwingböden aus Holz kommen dem gesuchten Bauteil am nächsten, da diese dem Aufbau eines Holzunterbodens ähnlich sind. Es wird angenommen, dass die Holzunterkonstruktion eine mittlere Nutzungsdauer von 47,5 Jahren hat.

Für die Instandsetzung von Holzunterböden liegen keine Daten vor. Da die Nutzungsdauer von einer Unterbodeninstandsetzung unter jener der Neuherstellung liegt, wird davon ausgegangen, dass ein instandgesetzter Unterboden durch die bereits eingetretene Abnutzung und Beanspruchung nicht mehr die Lebensdauer hat, wie sie ein neu hergestellter Unterboden aufweisen würde. Aus diesem Grund wird die Annahme getroffen, dass eine ordnungsgemäße Unterbodeninstandsetzung eine mittlere Nutzungsdauer von 75% einer Neuherstellung hat, was ca. 36 Jahre sind.

### Kostenentwicklung im Verlauf der Nutzungsdauer:

Da die Kostenentwicklung einer Holzunterbodeninstandsetzung (BVF 3) und einer Holzunterbodenneuherstellung (BVF 4) von der Schadensfläche des instandzusetzenden Flächenanteils abhängig ist, wird in diesem Unterpunkt auf eine detaillierte Berechnung der Kostenentwicklung verzichtet.

### **Vor- und Nachteile: Holzunterboden instandsetzen (BVF 3):**

Zu den Vorteilen der Holzunterbodeninstandsetzung (BVF 3) zählt, dass der vorhandene Unterboden weiterverwendet werden kann. Das schont die Ressourcen und spart Zeit hinsichtlich des An- und Abtransports von neuem Material. Weiters kann der Holzunterboden teilweise instandgesetzt werden. Das ist abhängig vom Flächenanteil der einzurichtenden Unterkonstruktion im Vergleich zur gesamten Unterbodenfläche.

Zu den Nachteilen der Holzunterbodeninstandsetzung zählt, dass die Gesamtkosten unabhängig von der Raumgröße größer sind, als bei einer Neuherstellung. Die Nutzungsdauer einer bereits verwendeten Unterbodenkonstruktion liegt unter jener einer neuhergestellten. Die Zeitspanne zwischen Beginn und Fertigstellung der Arbeiten hängt eng mit dem Grad des Verschleißes und der Flächengröße zusammen.

### **Vor- und Nachteile: Holzunterboden neu herstellen (BVF 4):**

Zu den Vorteilen der Neuherstellung des Holzunterbodens (BVF 4) zählen die, niedrigeren Gesamtkosten und die optimale Ausnutzung der gesamten Nutzungsdauer nach einer Neuherstellung. Zusätzlich kann durch die Entfernung der gesamten Unterbodenkonstruktion ein Einblick auf die tragende Decke gewährt werden.

Als Nachteile dieses Verfahrens können die Entsorgung der vorhandenen Baumaterialien und die Ressourcenbeanspruchung genannt werden. Ist eine Neuherstellung unumgänglich, weil der vorhandene Unterboden bereits an seiner technischen und funktionalen Grenze angelangt ist, ist dieses Verfahren die erste Wahl.

### **Fazit:**

Aus Sicht der Gesamtkosten ist die Holzunterbodenerneuerung auf den gesamten Unterboden zu bevorzugen, da es günstiger ist den gesamten Unterboden neu herzustellen, als diesen über die gesamte Raumfläche instandzusetzen. Durch dieses Verfahren wird die gesamte Nutzungsdauer wieder vollkommen hergestellt. Eine Neuherstellung ist vollflächig die wirtschaftlichere Entscheidung.

Die Holzunterbodeninstandsetzung könnte dann zur Ausführung kommen, wenn sich die Schadensfläche nicht über die gesamte Raumfläche erstreckt, sondern nur auf maximal 75%. Dies ist nach den vorliegenden Umständen zu betrachten und zu entscheiden. Eine Instandsetzung des Unterbodens ist wirtschaftlicher, wenn dieses Verfahren auf maximal 75% der Unterkonstruktion anzuwenden ist.

## 5.8 Bauteil „Boden 3“: Holzunterboden inkl. Parkettneuverlegung vs. Estrich inkl. Parkettneuverlegung

### 5.8.1 Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten

Das betroffene Bauteil umfasst die Rohdecke, welche bereits in gereinigter Form bereit steht, um einen neuen Unterboden, sowie einen neuen Fußboden zu erhalten. Es sind keine Abbruch und Entsorgungsarbeiten durchzuführen.

**Für diesen Bauteil wird die Berechnung anhand des MW-EHP und gesondert für den MIN-EHP und den MAX-EHP durchgeführt!**

Die betrachteten Raumgrößen umfassen drei verschiedene Abmessungen (L x B):

- Raumgröße 1 (kleine Raumgröße): 2,0 m x 1,5 m = 3,0 m<sup>2</sup>
- Raumgröße 2 (mittlere Raumgröße): 4,0 m x 3,0 m = 12,0 m<sup>2</sup>
- Raumgröße 3 (große Raumgröße): 5,0 m x 5,0 m = 25,0 m<sup>2</sup>

#### Holzunterboden inkl. Parkettneuverlegung (BVF 5):

Hergestellt wird der Holzunterboden mittels Holzrost und ausgefüllten Hohlräumen (Perlite). Anschließend wird der Blindboden (Spanplatten) auf dem Rost fixiert. Darauf erfolgt die Parkettneuverlegung inkl. der Montage der Randleisten und des Abdeckprofils im Bereich der Türe. (Abbildung 5-23)



Abbildung 5-23: Fertigparkettboden auf Holzunterbodenkonstruktion verlegt<sup>50</sup>

50 BILDQUELLE: WIENER WOHNEN

### Estrich inkl. Parkettneuerlegung (BVF 6):

Hergestellt wird ein 5 cm dicker schwimmender Zementestrich. Darauf erfolgt die Parkettneuerlegung inkl. der Montage der Randleisten und des Türabdeckprofils. (Abbildung 5-24)

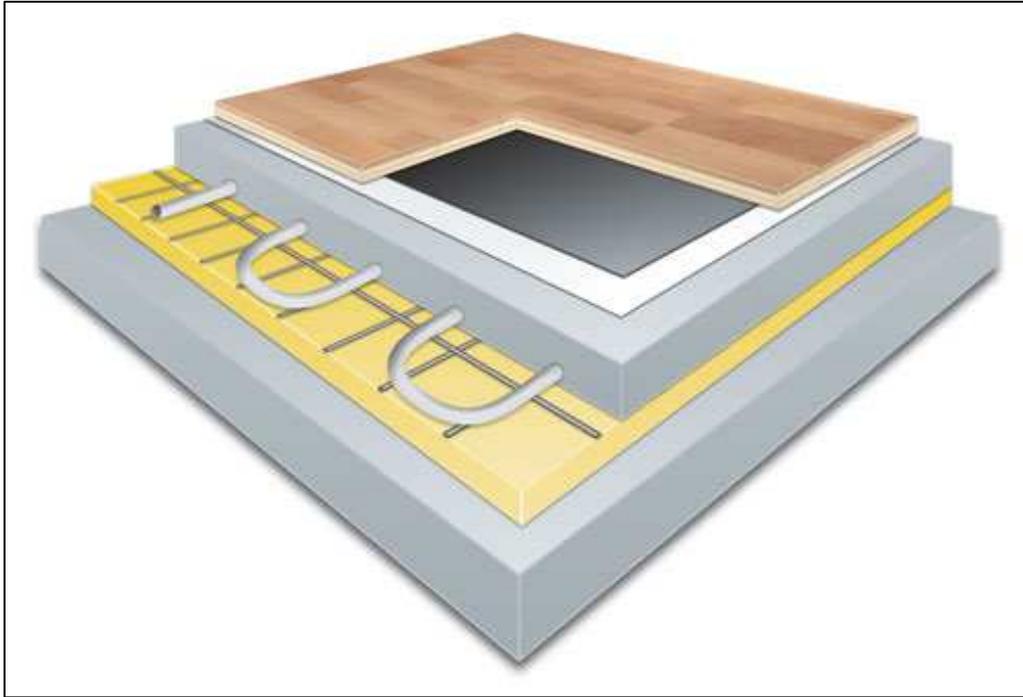


Abbildung 5-24: Fertigparkettboden auf Estrich verlegt<sup>51</sup>

<sup>51</sup> BILDQUELLE: [HTTP://WWW.BOEN.DE/TECHNICAL-AND-DOWNLOADS/TECHNICAL-  
INFORMATION/~//MEDIA/TECHNICAL/UNDERFLOOR%20HEATING/15MMFLOATINGONCONCRETEWITHSUBFLOORHEATING426SP4A948573591V2.JPGIMG..JPG?BC  
=WHITE](http://www.boen.de/TECHNICAL-AND-DOWNLOADS/TECHNICAL-<br/>INFORMATION/~//MEDIA/TECHNICAL/UNDERFLOOR%20HEATING/15MMFLOATINGONCONCRETEWITHSUBFLOORHEATING426SP4A948573591V2.JPGIMG..JPG?BC<br/>=WHITE), DATUM DES ZUGRIFFS 01.01.2015, 22:55 UHR.

## 5.8.2 Methodischer Ablauf der Verfahren

### BVF 5 Holzunterboden inkl. Fertigparkett- neuverlegung :

- Neuherstellung des Holzrostes inkl. der Zwischenraumausfüllung (Perlite)
- Neuherstellung des Blindbodens
- Neuverlegung des Fertigparkettbodens inkl. aller Nebenarbeiten
- Neuherstellung der Randleisten und der Alu-Schiene im Bereich des Fußbodenüberganges

### BVF 6 Estrich inkl. Parkettneuverlegung:

- Verlegen der Dämmung (XPS)
- Verlegen der PE-Folie über der Dämmung
- Herstellen des schwimmenden Zementestrichs E225
- Neuverlegung des Fertigparkettbodens inkl. aller Nebenarbeiten
- Neuherstellung der Randleisten und der Alu-Schiene im Bereich des Fußbodenüberganges

### 5.8.3 Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung

Aus dem Leistungsverzeichnis ergeben sich für die Herstellung des Holzunterbodens inkl. Parkettneuerlegung folgende Abrechnungen<sup>52</sup>:

BVF 5 Holzunterboden inkl. Parkett neu verlegen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	3 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
2	Polsterholzrost	m2	25,01 €	3,00	75,03 €	
3	Füllung Perlite	m3	160,74 €	0,06	9,64 €	
4	Spannplatten N+F 22 mm	m2	22,05 €	3,00	66,15 €	
5	Fertigpark. schwim. 14 mm Eiche Riemei	m2	47,31 €	3,00	141,93 €	
6	Sesselleisten Profil A Eiche	m	5,31 €	6,10	32,39 €	
7	Abdeckprofil Übergangsprofil	m	16,49 €	0,90	14,84 €	
					<b>427,64 €</b>	<b>142,55 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-25: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Holzunterboden inkl. Parkettneuerlegung 3 m<sup>2</sup>

BVF 5 Holzunterboden inkl. Parkett neu verlegen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
2	Polsterholzrost	m2	25,01 €	12,00	300,12 €	
3	Füllung Perlite	m3	160,74 €	0,24	38,58 €	
4	Spannplatten N+F 22 mm	m2	22,05 €	12,00	264,60 €	
5	Fertigpark. schwim. 14 mm Eiche Riemei	m2	47,31 €	12,00	567,72 €	
6	Sesselleisten Profil A Eiche	m	5,31 €	13,10	69,56 €	
7	Abdeckprofil Übergangsprofil	m	16,49 €	0,90	14,84 €	
					<b>1 343,07 €</b>	<b>111,92 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-26: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Holzunterboden inkl. Parkettneuerlegung 12 m<sup>2</sup>

BVF 5 Holzunterboden inkl. Parkett neu verlegen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	25 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung ü. 2.000 €	PA	145,08 €	1,00	145,08 €	
2	Polsterholzrost	m2	25,01 €	25,00	625,25 €	
3	Füllung Perlite	m3	160,74 €	0,50	80,37 €	
4	Spannplatten N+F 22 mm	m2	22,05 €	25,00	551,25 €	
5	Fertigpark. schwim. 14 mm Eiche Riemei	m2	47,31 €	25,00	1 182,75 €	
6	Sesselleisten Profil A Eiche	m	5,31 €	19,10	101,42 €	
7	Abdeckprofil Übergangsprofil	m	16,49 €	0,90	14,84 €	
					<b>2 700,96 €</b>	<b>108,04 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-27: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Holzunterboden inkl. Parkettneuerlegung 25 m<sup>2</sup>

52 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

Das Leistungsverzeichnis ergibt für die Herstellung des Estrichs inkl. Parkettneuerlegung folgende Abrechnungen<sup>53</sup>:

BVF 6 Estrich inkl. Parkett neu verlegen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	3 m <sup>2</sup>
1	Baustellengemeinkosten bis 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Hartschaumplatte EPS 34/30 mm	m2	7,46 €	3,00	22,38 €	
3	Abdecken mit Folie 0,1 mm	m2	0,74 €	3,00	2,22 €	
4	Schw. Zement U-Estrich b. 5cm E225	m2	26,38 €	3,00	79,14 €	
5	AZ Hydrationsbeschleuniger	m3	235,05 €	0,15	35,26 €	
6	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
7	Fertigpark. schwim. 14 mm Eiche Riemei	m2	47,31 €	3,00	141,93 €	
8	Sesselleisten Profil A Eiche	m	5,31 €	6,10	32,39 €	
9	Ausgleichsprofil Alu	m	19,27 €	0,90	17,34 €	
					<b>584,17 €</b>	<b>194,72 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-28: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Estrichboden inkl. Parkettneuerlegung 3 m<sup>2</sup>

BVF 6 Estrich inkl. Parkett neu verlegen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12 m <sup>2</sup>
1	Baustellengemeinkosten bis 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Hartschaumplatte EPS 34/30 mm	m2	7,46 €	12,00	89,52 €	
3	Abdecken mit Folie 0,1 mm	m2	0,74 €	12,00	8,88 €	
4	Schw. Zement U-Estrich b. 5cm E225	m2	26,38 €	12,00	316,56 €	
5	AZ Hydrationsbeschleuniger	m3	235,05 €	0,60	141,03 €	
6	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
7	Fertigpark. schwim. 14 mm Eiche Riemei	m2	47,31 €	12,00	567,72 €	
8	Sesselleisten Profil A Eiche	m	5,31 €	13,10	69,56 €	
9	Ausgleichsprofil Alu	m	19,27 €	0,90	17,34 €	
					<b>1 464,12 €</b>	<b>122,01 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-29: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Estrichboden inkl. Parkettneuerlegung 12 m<sup>2</sup>

BVF 6 Estrich inkl. Parkett neu verlegen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	25 m <sup>2</sup>
1	Baustellengemeinkosten bis 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Hartschaumplatte EPS 34/30 mm	m2	7,46 €	25,00	186,50 €	
3	Abdecken mit Folie 0,1 mm	m2	0,74 €	25,00	18,50 €	
4	Schw. Zement U-Estrich b. 5cm E225	m2	26,38 €	25,00	659,50 €	
5	AZ Hydrationsbeschleuniger	m3	235,05 €	1,25	293,81 €	
6	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
7	Fertigpark. schwim. 14 mm Eiche Riemei	m2	47,31 €	25,00	1 182,75 €	
8	Sesselleisten Profil A Eiche	m	5,31 €	19,10	101,42 €	
9	Ausgleichsprofil Alu	m	19,27 €	0,90	17,34 €	
					<b>2 713,34 €</b>	<b>108,53 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-30: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Estrichboden inkl. Parkettneuerlegung 25 m<sup>2</sup>

53 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

### 5.8.4 Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse

Der Vergleich zwischen der Holzunterkonstruktion inkl. Parkettneuerlegung (BVF 5) und der Estrichunterbodenherstellung inkl. Parkettneuerlegung (BVF 6) zeigt, dass das Verfahren mit der Holzunterbodenkonstruktion für die betrachteten Raumgrößen das günstigere Verfahren ist. Die Gesamtkosten von BVF 5 liegen zwischen 428 € und 2.701 €, jene von BVF 6 zwischen 584 € und 2.713 €. Die Differenz bei einem 25 m<sup>2</sup> großen Raum beträgt zwischen beiden Verfahren 12 €, bei einem 12 m<sup>2</sup> großen Raum 121 € und bei einem Raum mit 3 m<sup>2</sup> 157 €. (Abbildung 5-31)

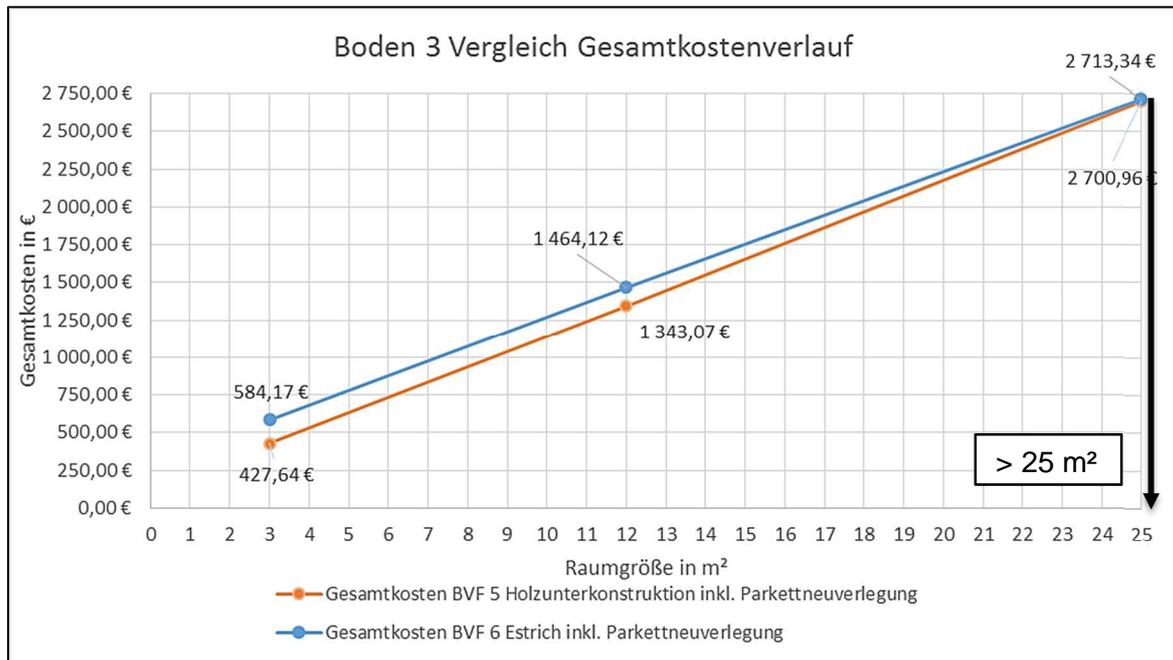


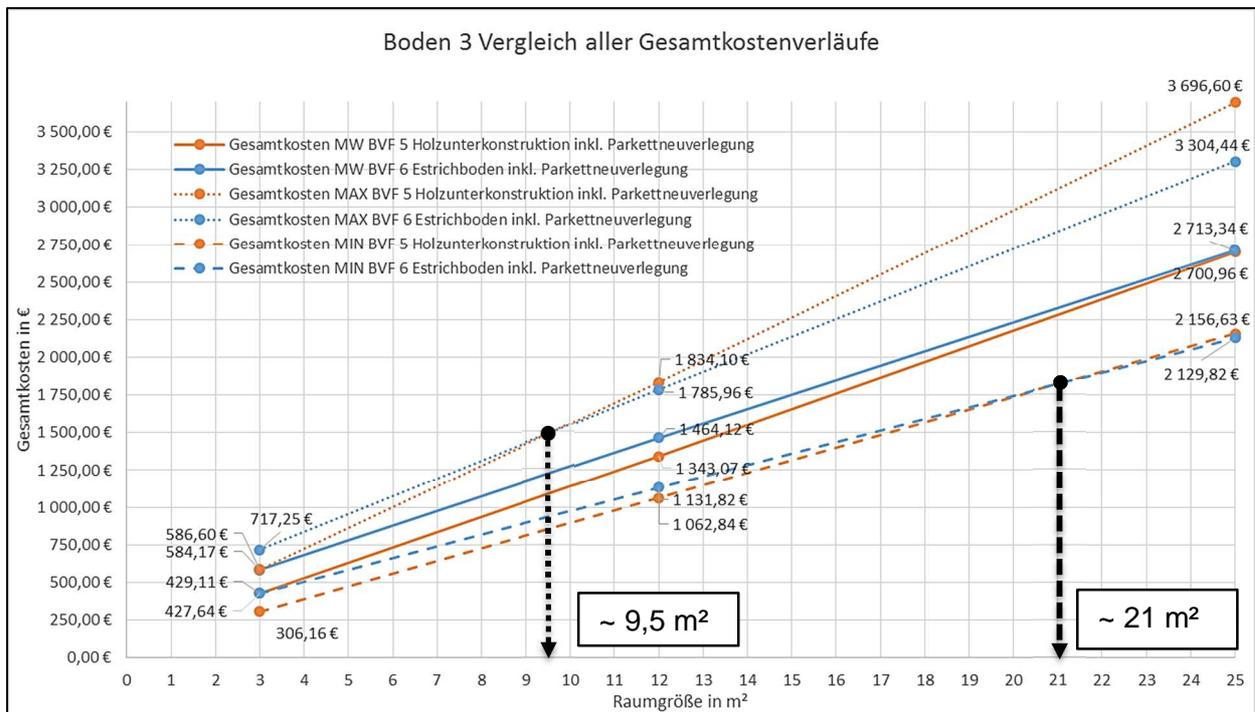
Abbildung 5-31: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Holzunterbodenkonstruktion inkl. Parkettneuerlegung“ und „Estrich inkl. Parkettneuerlegung“

Betrachtet man die Kostenverläufe, so fällt auf, dass die Wirtschaftlichkeitsgrenze der Variante mit der Holzunterbodenkonstruktion (BVF 5) über einer Raumfläche von 25 m<sup>2</sup> liegt. Nach abermaliger Untersuchung der Raumgröße konnte festgestellt werden, dass die Wirtschaftlichkeitsgrenze bei einer Raumabmessung von 6,0 m x 5,0 m erreicht wird. An dieser Stelle betragen die Kosten 3.192 € für den Estrichunterboden und 3.200 € für das Verfahren mit der Holzunterbodenkonstruktion.

**Gesamtkostenverlauf für MIN-EHP und MAX-EHP:**

Bauteil „Boden 3“ wird mit den minimalen und maximalen Einheitspreisen der Kontrahenten untersucht, um deren Kostenverläufe in einem Diagramm graphisch darzustellen.

Um die Streuung der Kostenverläufe abbilden zu können, sind die Kostenverläufe sowohl für die Mittelwert-Einheitspreise, als auch für die minimalen- und maximalen-Einheitspreise berechnet und in einem Diagramm abgebildet worden. Nach dieser Untersuchung kann gesagt werden, dass BVF 5 maximal zwischen 587 € und 3.697 € bzw. minimal zwischen 306 € und 2.157 € an Kosten verursacht. Im Vergleich dazu kann für BVF 6 gesagt werden, dass dieses Verfahren maximal zwischen 717 € und 3.304 € bzw. minimal zwischen 429 € und 2.130 € an Kosten verursacht. (Abbildung 5-32)



**Abbildung 5-32: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Holzunterbodenkonstruktion inkl. Parkettneuverlegung“ und „Estrich inkl. Parkettneuverlegung“ für MW-, MIN- und MAX-EHP**

Die Wirtschaftlichkeitsgrenze der MAX-EHP Kostenfunktionen zeigt, dass BVF 6 ab ca. 9,5 m² das günstigere Verfahren darstellt. Bei der MIN-EHP Kostenfunktion wird die Wirtschaftlichkeitsgrenze ab ca. 21 m² erreicht. (Abbildung 5-32)

Analysiert man die Kostenfunktionen so ist zu erkennen, dass die Kostenschwankungen von BVF 5 höher sind, als jene von BVF 6. Die Kostenverläufe sind bei den BVF 5-Linien in jedem Fall steiler, als jene der BVF 6-Linien, unabhängig welche für den Vergleich herangezogen wird.

### Die Nutzungsdauer:

Die mittlere Nutzungsdauer von Holzunterkonstruktionen beträgt 36 Jahre, für einen schwimmenden Estrichboden wird laut dem IEMB der TU Berlin mit 30 Jahren gerechnet. [52] Das IBO führt den schwimmenden Zementestrich mit 60 Jahren mittlerer Nutzungsdauer in dessen Liste an. [55]

Wie in den genannten Quellen nachzulesen ist, basieren deren Werte aus einer Vielzahl an von- und bis- Werten, aus denen anschließend der Mittelwert gebildet wurde. Die 30 Jahre werden als untere Wertgrenze angesehen, da bei vielen anderen Estricharten der Mittelwert zwischen 50 und 80 Jahren liegt. Deshalb sollte der Wert des IBO für die weitere Beurteilung herangezogen werden. Demnach wird die Nutzungsdauer von 60 Jahren berücksichtigt.

### Kostenentwicklung im Verlauf der Nutzungsdauer:

Die Kostenentwicklung zwischen der Holzunterbodenkonstruktion mit Parkett (BVF 5) und dem Estrichunterboden mit Parkett (BVF 6) wird vereinfacht und ohne grafische Unterstützung anhand eines 25 m<sup>2</sup> großen Raumes erläutert. Das entscheidende Kriterium aus Sicht der Kostenentwicklung ist in diesem Fall die jeweilige Unterbodenkonstruktion. Der Oberboden ist für beide Bauverfahren gleich, diese Komponente wird deshalb nicht weiter betrachtet.

BVF 5 hat eine Nutzungsdauer von 36 Jahren und die Kosten der Herstellung betragen 2.701 €<sup>54</sup>. Nach Ablauf der Nutzungsdauer wird eine neue Unterkonstruktion hergestellt. Die Kosten dafür wurden in Kapitel 5.7.3 für einen 25 m<sup>2</sup> Raum mit 1.943 € berechnet. Für eine Gesamtnutzungsdauer von 72 Jahren kostet BVF 5 demnach 4.644 €. Als besserer Vergleich dienen die Kosten pro Jahr, welche sich auf 64,5 € pro Jahr belaufen.

BVF 6 hat eine Nutzungsdauer von 60 Jahren und die Kosten der Herstellung betragen 2.713 €. Nach Ablauf der Nutzungsdauer wird ein neuer Estrichunterboden hergestellt. Die Kosten dafür werden in Kapitel 5.9.3 für einen 25 m<sup>2</sup> Raum mit 1.602 € berechnet. Für eine Gesamtnutzungsdauer von 120 Jahren kostet BVF 6 demnach 4.315 €. Als besserer Vergleich dienen die Kosten pro Jahr, welche sich auf 36 € pro Jahr belaufen.

### Vor- und Nachteile: Holzunterbodenkonstruktion inkl. Parkettneuerlegung (BVF 5):

Die Vorteile der Unterbodenkonstruktion aus Holz liegen in der Vorfertigung und der Herstellgeschwindigkeit. Durch die bekannte Raumgröße kann der Holzrost vorgefertigt und anschließend eingerichtet werden. Danach kann mit der Blind- und Parkettbodenverlegung begonnen werden. Anschließend werden die Zwischenräume des Holzrostes mit Perlite ausgefüllt. Die Vorteile dieser Ausführung liegen darin, dass Perlite eine hohe Dämmwirkung und ein geringes Eigengewicht aufweist.

Das geringe Eigengewicht wirkt sich nachteilig auf den Schallschutz aus. Die Herstellung des Holzrostes sollte gewissenhaft ausgeführt werden, da eine zu große Biegefreiheit der Unterkonstruktion zu Schäden an der Fußbodenoberfläche führen kann.

---

<sup>54</sup> ANM.D.V.: PREIS INKL. FERTIGPARKETT ALS OBERBODEN

### **Vor- und Nachteile: Estrichboden inkl. Parkettneuverlegung (BVF 6):**

Die Vorteile des Estrichs liegen in seiner Masse, die sich gut für den Schallschutz und die Wärmespeicherung einsetzen lässt. Estriche in Verbindung mit Fußbodenheizungen sind deshalb eine sehr beliebte Kombination im Innenausbau. Die Stärken des Estrichs setzen voraus, dass die Herstellung sämtlicher Haupt- und Nebenarbeiten technisch korrekt verläuft.

Die Nachteile des Estrichs liegen darin, dass diesem nach der Herstellung eine Trocknungszeit eingeräumt werden muss, bevor der Parkett oder sonstige Oberflächen hergestellt werden können. Ohne Zusatzstoffe dauert dies oft mehrere Wochen. Eine zu rasche Austrocknung sollte ebenfalls vermieden werden. Durch die Temperaturänderung im Inneren des Estrichs neigt dieser zum Schwinden. Den dadurch auftretenden Spannungen kann mit der Anordnung von Fugen entgegengewirkt werden. [56]

Gibt man keinen Hydrationsbeschleuniger dem Estrich hinzu, so dauert die Trocknung umgerechnet 1 Woche je cm Estrichstärke.<sup>55</sup>

Ob der Estrich den richtigen Feuchtigkeitsgehalt besitzt wird mittels der CM-Methode festgestellt. Die tragende Decke unter dem Estrich muss dementsprechend belastbar sein, da ein 5 cm starker Zementestrich 110 kg/m<sup>2</sup> [57] Flächenlast aufbringt.

### **Fazit:**

Für eine Raumgröße unter 25 m<sup>2</sup> ist es wirtschaftlicher die Holzunterkonstruktion dem Estrichboden bei der erstmaligen Herstellung vorzuziehen. Der Estrichboden wird ab dieser Raumgröße kostenmäßig günstiger. Neben den Kosten sind die Herstellzeiten beider Verfahren zu beachten. Der Estrich braucht eine gewisse Trockenzeit bevor weitere Arbeiten darauf erfolgen können. Auf der Holzunterkonstruktion kann hingegen gleich der Parkett auf dem Blindboden montiert werden, ohne eine Wartezeiten zu berücksichtigen. Die Nutzungsdauern liegen für das Bauverfahren mit der Holzunterbodenkonstruktion bei 36 Jahren und für den Estrichunterboden bei ca. 60 Jahren.

Der Vergleich der Kostenentwicklung zwischen der Holzunterkonstruktion und des Estrichunterbodens für einen 25 m<sup>2</sup> Raum ergibt, dass die erstmaligen Herstellkosten beider Verfahren sehr nahe beieinander liegen. Die Wiederherstellkosten und v.a. die Nutzungsdauer sind für den Estrichunterboden von Vorteil.

Zusätzlich unterliegen die Estrichunterbodenkosten nicht so starken Schwankungen, wie es die Kosten des Holzunterbodens tun. Abhängig vom eingesetzten Preis beginnt die Wirtschaftlichkeitsgrenze des Estrichbodens bei 9,5 m<sup>2</sup>, 21 m<sup>2</sup> oder 30 m<sup>2</sup>. (siehe Abbildung 5-32).

---

<sup>55</sup> ANM.D.V.: LAUT GESPRÄCH MIT TECHNIKER MIROSLAV LAZIC DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

## 5.9 Bauteil „Boden 4“: Estrichsanierung vs. Estricherneuerung gesamter Raum

### 5.9.1 Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten

Die betroffene Baumaßnahme umfasst den Estrich unter einem Fußboden. Der bestehende Estrich ist bereits mangelhaft. Dies kann klein- oder großflächig der Fall sein. Das Ziel ist es, den Estrichunterboden technisch einwandfrei wiederherzustellen.

Die betrachteten Raumgrößen umfassen drei verschiedene Abmessungen (L x B):

- Raumgröße 1 (kleine Raumgröße): 2,0 m x 1,5 m = 3,0 m<sup>2</sup>
- Raumgröße 2 (mittlere Raumgröße): 4,0 m x 3,0 m = 12,0 m<sup>2</sup>
- Raumgröße 3 (große Raumgröße): 5,0 m x 5,0 m = 25,0 m<sup>2</sup>

#### Estrichsanierung (BVF 7):

Der eingesunkene Estrich wird im Bereich der Absenkung entfernt und erneuert. Dies passiert für einen Bruchteil der Fläche und nicht für den gesamten Raum. An den Rändern wird der neue Estrich mit dem bestehenden mittels einer Verdübelung verbunden. (Abbildung 5-33)



Abbildung 5-33: Kleinflächige Estrichsanierung<sup>56</sup>

<sup>56</sup> BILDQUELLE: WIENER WOHNEN

### Estricherneuerung gesamter Raum (BVF 8):

Der bestehende Estrich wird im gesamten Raum abgetragen, sodass nur die tragende Decke vorhanden ist. Anschließend wird ein neuer schwimmender Estrichaufbau inkl. den Randarbeiten hergestellt. (Abbildung 5-34)



Abbildung 5-34: Estricherneuerung<sup>57</sup>

---

57 BILDQUELLE: WIENER WOHNEN

## 5.9.2 Methodischer Ablauf der Verfahren

### BVF 7 Estrichsanierung :

- Der mangelhafte Estrich wird bis zur Absenkungstiefe abgetragen
- Herstellung des neuen Estrichs
- Verdübelung des neuen mit dem bestehenden Estrich im Randbereich
- Herstellung einer gleichmäßigen Oberfläche

### BVF 8 Estricherneuerung gesamter Raum:

- Entfernung/Entsorgung des ganzen Estrichs
- Entfernung/Entsorgung der bestehenden Dämmung
- Neuherstellung der XPS Dämmung
- PE-Folie über Dämmung herstellen
- Herstellen des schwimmenden Zementestrichs E225 mit Beigabe eines Hydrationsbeschleunigers
- Nachbehandlung des Estrichs

### 5.9.3 Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung

Aus dem Leistungsverzeichnis resultieren für die Estrichsanierung folgende Abrechnungen<sup>58</sup>:

BVF 7 Estrichsanierung 5 %						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	3 m <sup>2</sup>
1	Baustellengemeinkosten bis 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Eingesunkenen Estrich instandsetzen	m2	273,15 €	0,15	40,97 €	
					<b>206,83 €</b>	<b>68,94 €/m<sup>2</sup></b>
BVF 7 Estrichsanierung 35 %						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	3 m <sup>2</sup>
1	Baustellengemeinkosten bis 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Eingesunkenen Estrich instandsetzen	m2	273,15 €	1,05	286,81 €	
					<b>452,67 €</b>	<b>150,89 €/m<sup>2</sup></b>
BVF 7 Estrichsanierung 75 %						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	3 m <sup>2</sup>
1	Baustellengemeinkosten bis 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Eingesunkenen Estrich instandsetzen	m2	273,15 €	2,25	614,59 €	
					<b>780,45 €</b>	<b>260,15 €/m<sup>2</sup></b>
BVF 7 Estrichsanierung 100 %						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	3 m <sup>2</sup>
1	Baustellengemeinkosten bis 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Eingesunkenen Estrich instandsetzen	m2	273,15 €	3,00	819,45 €	
					<b>985,31 €</b>	<b>328,44 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-35: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Estrichsanierung 5, 35, 75 und 100 % 3 m<sup>2</sup>

BVF 7 Estrichsanierung 5 %						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12 m <sup>2</sup>
1	Baustellengemeinkosten bis 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	ingesunkenen Estrich instandsetzen	m2	273,15 €	0,60	163,89 €	
					<b>329,75 €</b>	<b>27,48 €/m<sup>2</sup></b>
BVF 7 Estrichsanierung 35 %						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12 m <sup>2</sup>
1	Baustellengemeinkosten bis 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	ingesunkenen Estrich instandsetzen	m2	273,15 €	4,20	1 147,23 €	
					<b>1 313,09 €</b>	<b>109,42 €/m<sup>2</sup></b>
BVF 7 Estrichsanierung 75 %						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12 m <sup>2</sup>
1	ü.EUR 1.500 bis EUR 4.500	PA	274,61 €	1,00	274,61 €	
2	ingesunkenen Estrich instandsetzen	m2	273,15 €	9,00	2 458,35 €	
					<b>2 732,96 €</b>	<b>227,75 €/m<sup>2</sup></b>
BVF 7 Estrichsanierung 100 %						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12 m <sup>2</sup>
1	ü.EUR 1.500 bis EUR 4.500	PA	274,61 €	1,00	274,61 €	
2	ingesunkenen Estrich instandsetzen	m2	273,15 €	12,00	3 277,80 €	
					<b>3 552,41 €</b>	<b>296,03 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-36: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Estrichsanierung 5, 35, 75 und 100 % 12 m<sup>2</sup>

58 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

BVF 7 Estrichsanierung 5 % des Raumes							
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge		25 m <sup>2</sup>
1	Baustellengemeinkosten bis 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €		
2	ingesunkenen Estrich instandsetzen	m2	273,15 €	1,25	341,44 €		
						<b>507,30 €</b>	<b>20,29 €/m<sup>2</sup></b>
BVF 7 Estrichsanierung 35 % des Raumes							
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge		25 m <sup>2</sup>
1	ü.EUR 1.500 bis EUR 4.500	PA	274,61 €	1,00	274,61 €		
2	ingesunkenen Estrich instandsetzen	m2	273,15 €	8,75	2 390,06 €		
						<b>2 664,67 €</b>	<b>106,59 €/m<sup>2</sup></b>
BVF 7 Estrichsanierung 75 % des Raumes							
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge		25 m <sup>2</sup>
1	ü.EUR 4.500 bis EUR 7.300	PA	676,89 €	1,00	676,89 €		
2	ingesunkenen Estrich instandsetzen	m2	273,15 €	18,75	5 121,56 €		
						<b>5 798,45 €</b>	<b>231,94 €/m<sup>2</sup></b>
BVF 7 Estrichsanierung 100 % des Raumes							
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge		25 m <sup>2</sup>
1	ü.EUR 4.500 bis EUR 7.300	PA	676,89 €	1,00	676,89 €		
2	ingesunkenen Estrich instandsetzen	m2	273,15 €	25,00	6 828,75 €		
						<b>7 505,64 €</b>	<b>300,23 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-37: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Estrichsanierung 5, 35, 75 und 100 % 25 m<sup>2</sup>

Das Leistungsverzeichnis ergeben für die Estricherneuerung über die gesamte Fläche folgende Abrechnungen<sup>59</sup>:

BVF 8 Estricherneuerung gesamter Raum						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	3 m <sup>2</sup>
1	Baustellengemeinkosten bis 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Beton abbrechen	m3	166,55 €	0,15	24,98 €	
3	Stgr. Betonabbruch	m3	55,31 €	0,15	8,30 €	
4	Hartschaumplatte EPS 34/30 mm	m2	7,46 €	3,00	22,38 €	
5	Abdecken mit Folie 0,1 mm	m2	0,74 €	3,00	2,22 €	
6	Schw. Zement U-Estrich b. 5cm E225	m2	26,38 €	3,00	79,14 €	
7	AZ Hydrationsbeschleuniger	m3	235,05 €	0,15	35,26 €	
					<b>338,14 €</b>	<b>112,71 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-38: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Estricherneuerung gesamter Raum 3 m<sup>2</sup>

BVF 8 Estricherneuerung gesamter Raum						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12 m <sup>2</sup>
1	Baustellengemeinkosten bis 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Beton abbrechen	m3	166,55 €	0,60	99,93 €	
3	Stgr. Betonabbruch	m3	55,31 €	0,60	33,19 €	
4	Hartschaumplatte EPS 34/30 mm	m2	7,46 €	12,00	89,52 €	
5	Abdecken mit Folie 0,1 mm	m2	0,74 €	12,00	8,88 €	
6	Schw. Zement U-Estrich b. 5cm E225	m2	26,38 €	12,00	316,56 €	
7	AZ Hydrationsbeschleuniger	m3	235,05 €	0,60	141,03 €	
					<b>854,97 €</b>	<b>71,25 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-39: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Estricherneuerung gesamter Raum 12 m<sup>2</sup>

BVF 8 Estricherneuerung gesamter Raum						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	25 m <sup>2</sup>
1	Baustellengemeinkosten bis 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Beton abbrechen	m3	166,55 €	1,25	208,19 €	
3	Stgr. Betonabbruch	m3	55,31 €	1,25	69,14 €	
4	Hartschaumplatte EPS 34/30 mm	m2	7,46 €	25,00	186,50 €	
5	Abdecken mit Folie 0,1 mm	m2	0,74 €	25,00	18,50 €	
6	Schw. Zement U-Estrich b. 5cm E225	m2	26,38 €	25,00	659,50 €	
7	AZ Hydrationsbeschleuniger	m3	235,05 €	1,25	293,81 €	
					<b>1 601,50 €</b>	<b>64,06 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-40: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Estricherneuerung gesamter Raum 25 m<sup>2</sup>

59 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

### 5.9.4 Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse

Der Kostenvergleich der Estrichsanierung (BVF 7) und der Estricherneuerung (BVF 8) hat ergeben, dass die Estricherneuerungskosten für die gesamte Raumfläche konstant bleiben und sich nicht verändern, da der ganze Raum erneuert werden würde. Die Estrichsanierungskosten hängen hingegen vom Anteil der Schadensfläche ab. Deswegen werden die Kosten für eine Estricherneuerung als konstante und die Estrichsanierungskosten als steigende Funktion dargestellt. Die Kostenfunktion der Estrichsanierung wurde ermittelt, in dem die Kosten jeweils für 5%, 35%, 75% und 100% Schadensfläche berechnet und die sich daraus ergebenden Punkte miteinander verbunden wurden.

Bei 3 m<sup>2</sup> Raumfläche liegt der Schnittpunkt der Kostenverläufe von der Estrichsanierung (BVF 7) und der Estricherneuerung (BVF 8) bei ca. 0,625 m<sup>2</sup>. Bezogen auf die Gesamtfläche von 3 m<sup>2</sup> wird die Wirtschaftlichkeitsgrenze der Estrichsanierung bei ca. 20,8% erreicht. Liegt die Schadensfläche über diesen 20,8%, ist die Estricherneuerung das wirtschaftlichere Verfahren. Für einen 3 m<sup>2</sup> großen Raum sind maximal 338 € an Kosten bereitzustellen, um den Unterboden wieder in einen technisch brauchbaren Zustand zu bringen. (Abbildung 5-41)

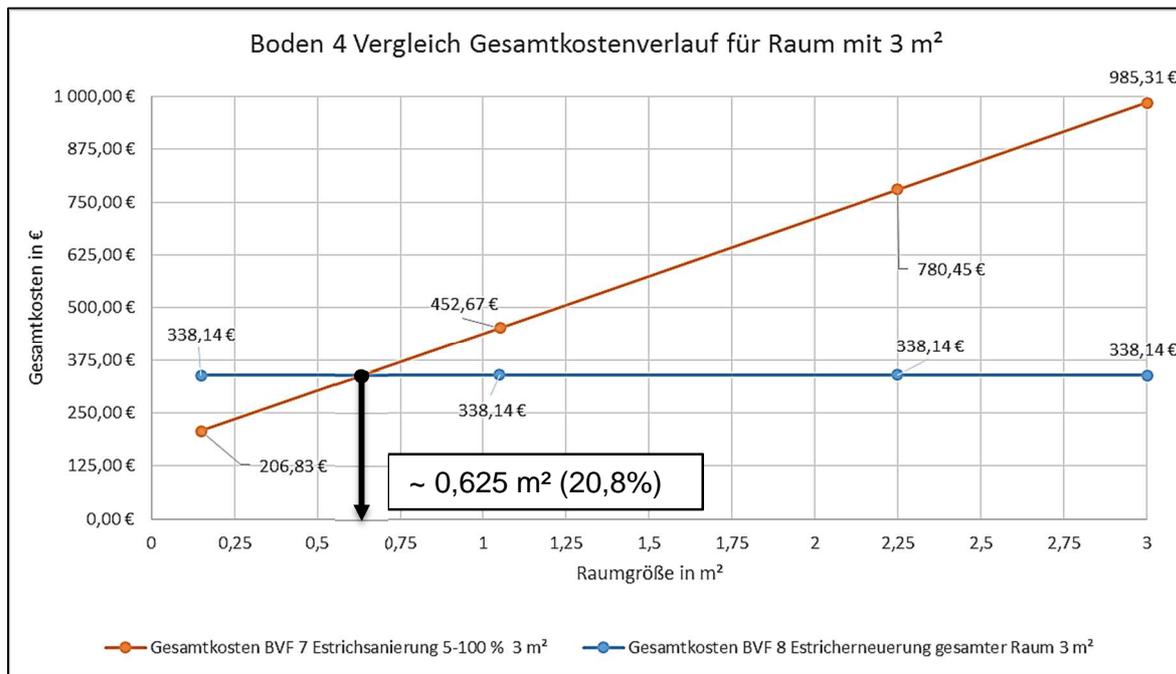


Abbildung 5-41: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Estrichsanierung“ und „Estricherneuerung“ für einen Raum mit 3 m<sup>2</sup>

Bei einer Raumfläche von 12 m<sup>2</sup> schneiden sich die Kostenfunktionen bei ca. 2,50 m<sup>2</sup>. Die Wirtschaftlichkeitsgrenze der Estrichsanierung (BVF 7) wird bei dieser Raumgröße bei ca. 20,8%, bezogen auf die 12 m<sup>2</sup>, erreicht. Wenn die Schadensfläche über diesen 20,8% liegt, ist die Estricherneuerung (BVF 8) das wirtschaftlichere Verfahren. Um einen 12 m<sup>2</sup> großen Unterboden wieder in einen ordnungsgemäßen Zustand zu bringen, sind maximal 855 € an Kosten aufzubringen. (Abbildung 5-42)

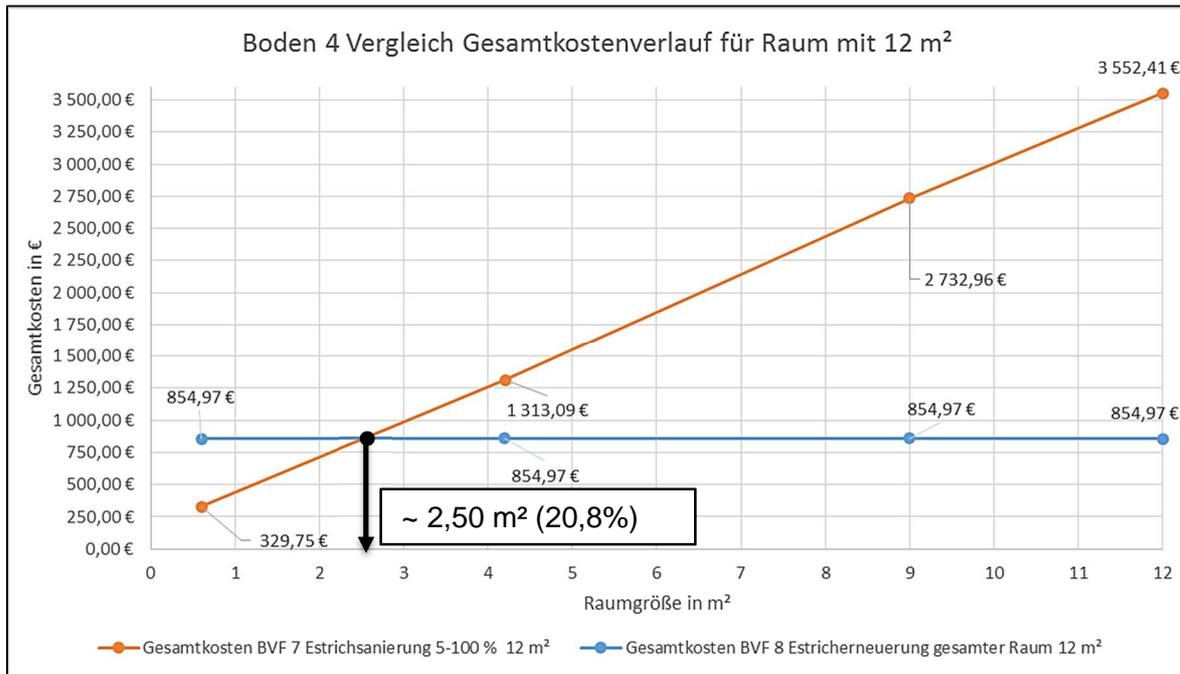


Abbildung 5-42: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Estrichsanierung“ und „Estricherneuerung“ für einen Raum mit 12 m<sup>2</sup>

Betrachtet man einen Raum mit 25 m<sup>2</sup> Fläche, so schneiden sich die Kostenfunktionen der Estrichsanierung (BVF 7) und der Estricherneuerung (BVF 8) bei ca. 5,00 m<sup>2</sup>. In diesem Fall stellt sich die Wirtschaftlichkeitsgrenze der Estrichsanierung bei 20% ein. Liegt die Schadensfläche über diesen 20% wird die Estricherneuerung das wirtschaftlichere Verfahren. Für einen sanierungsbedürftigen Unterboden mit 25 m<sup>2</sup> sind maximal 1.602 € zu investieren, um diesen wieder in einen ordnungsgemäßen Zustand zu bringen. (Abbildung 5-43)

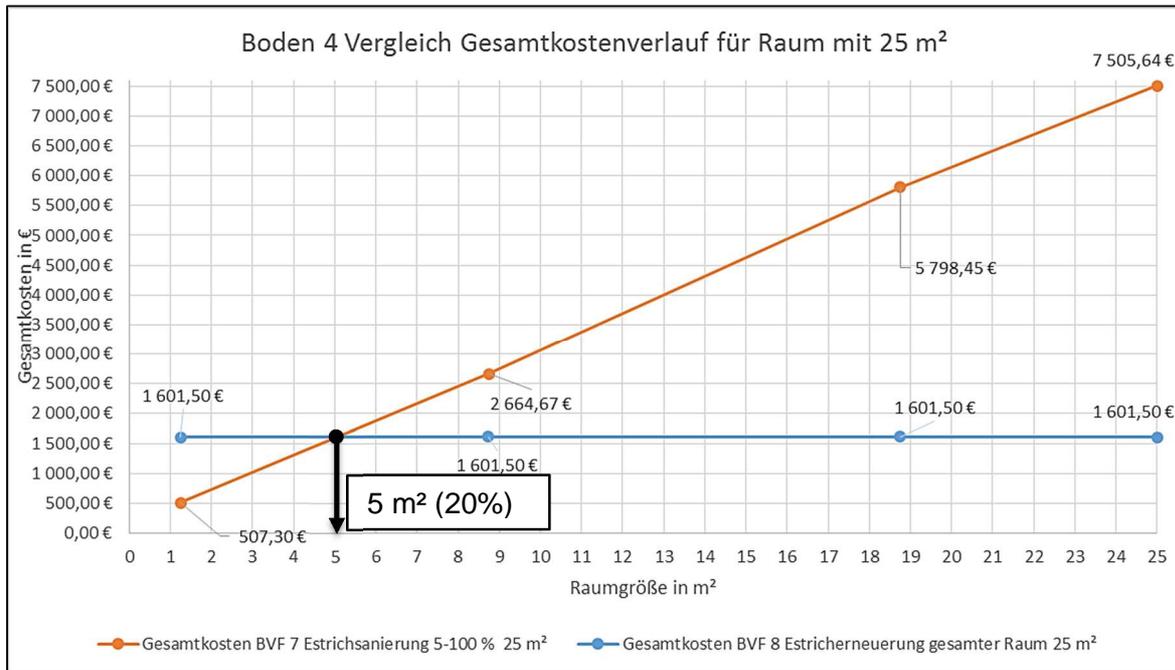


Abbildung 5-43: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Estrichsanierung“ und „Estricherneuerung“ für einen Raum mit 25 m<sup>2</sup>

### Die Nutzungsdauer:

Die mittlere Nutzungsdauer für einen schwimmenden Estrichboden wird laut dem IEMB der TU Berlin mit 30 Jahren angegeben. [52] Das IBO führt den schwimmenden Zementestrich mit 60 Jahren mittlerer Nutzungsdauer in dessen Liste an. [55]

Wie in den genannten Quellen nachzulesen, bestehen deren Werte aus einer Vielzahl an von- und bis- Werten, aus denen anschließend der Mittelwert gebildet wurde. Die 30 Jahre werden als untere Wertgrenze angesehen, da bei vielen anderen Estricharten der Mittelwert zwischen 50 und 80 Jahren liegt. Deshalb sollte der Wert des IBO für die weitere Beurteilung herangezogen werden. Demnach wird die Nutzungsdauer von 60 Jahren berücksichtigt.

Für die Nutzungsdauer von sanierten Estrichen wird kein Wert angeführt. Diese sollte im Regelfall nicht über jener Nutzungsdauer liegen, wie bei einer kompletten Estricherneuerung, da die Abnutzung und Belastung die Lebensdauer des Estrichs verkürzt. Aus diesem Grund wird angenommen, dass die noch zu erwartende Lebensdauer nach einer Sanierung bei 50% bzw. 30 Jahren im Vergleich zu einer Neuherstellung liegt.

### **Kostenentwicklung im Verlauf der Nutzungsdauer:**

Da die Kostenentwicklung einer Estrichsanierung (BVF 7) von der Schadensfläche des instandzusetzenden Anteils abhängt und die zukünftige Prognose für andere Flächenanteile nicht zu beurteilen ist wird auf diese verzichtet. Die Aussagekraft der bisherigen Ergebnisse reicht für eine wirtschaftliche Entscheidung aus. Übersteigt der Schadensanteil einen gewissen Prozentsatz der Gesamtfläche, ist eine Estrichneuerstellung wirtschaftlicher und die Nutzungsdauer kann wieder voll ausgenutzt werden.

### **Vor- und Nachteile: Estrichsanierung (BVF 7):**

Die Vorteile einer Estrichsanierung liegen darin, dass nicht der komplette Estrich erneuert wird, sondern beschädigte Teilflächen ausgebessert werden. Bis maximal 21% der Gesamtfläche eines Raumes sind die Kosten auf diese Art und Weise günstiger, als den kompletten Estrichboden neu herzustellen. Als weiterer Vorteil kann die kürzere Trocknungszeit des sanierten Estrichs festgehalten werden, als es im Vergleich bei einer Vollflächigen Estrichsanierung der Fall wäre.

Nachteilig wird dieses Verfahren, wenn mehr als 21% der Fläche zu sanieren ist. Dann übersteigen die Kosten jene der kompletten Estricherneuerung. Nicht außer Acht zu lassen ist die Tatsache, dass die Schadensursache für die Estrichsanierung bekannt sein muss. Eine kleinflächige Estrichsanierung hat keine Nachhaltigkeit, wenn diese alle paar Jahre wieder gemacht werden muss, wenn der Schadensauslösegrund nicht bekannt ist. Große Beachtung sollte der kraftschlüssigen Verbindung zwischen Sanierungsestrich und bestehendem Estrich geschenkt werden, da dort die Schwächezone liegt.

### **Vor- und Nachteile: Estricherneuerung gesamter Raum (BVF 8):**

Die Estricherneuerung im kompletten Raum hat den Vorteil, wieder einen homogenen Unterboden bilden zu können und die Nutzungsdauer von 80 Jahren auszunutzen. Aus Sicht der Kosten bringt dieses Verfahren dann Vorteile, wenn die Schadensfläche des Bodens 21% der Gesamtfläche übersteigt. Tritt dieser Fall ein, so ist die Estricherneuerung die wirtschaftlichere Methode.

Nachteilig wird dieses Verfahren aus Sicht der Kosten dann, wenn die Schadensfläche unter 21% der Gesamtfläche liegt. In Bezug auf die Ausführungszeit nimmt dieses Verfahren mehr Zeit in Anspruch, als BVF 7, da der gesamte bestehende Estrich abgebrochen, entsorgt und wieder neu hergestellt werden muss. Die Trocknungszeit des Estrichs, welche bei einer Woche je Zentimeter Estrichstärke liegt, sei ebenfalls nochmals hervorgehoben. Diese kann durch Zugabe eines Hydrationsbeschleunigers wesentlich verkürzt werden.

### **Fazit:**

Für die Auswahl zwischen der kleinflächigen Estrichsanierung und der kompletten Estricherneuerung ist die Schadensfläche das entscheidende Kriterium. Unter 21% ist die Sanierung, über 21% ist die Kompletterneuerung wirtschaftlicher. Dies gilt es vor im Vorfeld abzuklären, um eine wirtschaftliche Entscheidung treffen zu können. Die Nutzungsdauer von neu hergestellten Estrichunterböden wird mit ca. 80 Jahre angegeben, für Estrichsanierungen werden 40 Jahre angenommen, da ein Teil des Bestandes bereits Belastungen ausgesetzt war.

## 5.10 Bauteil „Boden 5“: Fertigparkettboden vs. Fliesenboden vs. Linoleum

### 5.10.1 Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten

Das betroffene Bauteil befasst sich mit den Fußbodenaufbauten über dem Unterboden (Estrich). Auszuführen ist der Fußbodenaufbau, welcher als Fertigparkett, Fliesenbelag oder Linoleum in Frage kommt. Anschließend sind alle sonstigen Randarbeiten, wie beispielsweise die Randleistenmontage, auszuführen.

Die betrachteten Raumgrößen umfassen drei verschiedene Abmessungen (L x B):

- Raumgröße 1 (kleine Raumgröße): 2,0 m x 1,5 m = 3,0 m<sup>2</sup>
- Raumgröße 2 (mittlere Raumgröße): 4,0 m x 3,0 m = 12,0 m<sup>2</sup>
- Raumgröße 3 (große Raumgröße): 5,0 m x 5,0 m = 25,0 m<sup>2</sup>

#### Fertigparkett neu verlegen (BVF 9):

Über dem fertigen Unterboden wird ein Fertigparkett ausgeführt. Dazu gehören das Verlegen des Parketts, sowie alle weiteren notwendigen Randarbeiten, wie das Setzen der Randleisten und sonstigen Ausstattungsmerkmale. (Abbildung 5-44)



Abbildung 5-44: Fertigparkettboden neu verlegen<sup>60</sup>

<sup>60</sup> BILDQUELLE: [HTTP://WWW.MEISTER.COM/TYPO3TEMP/PICS/8F841FDA0E.JPG](http://www.meister.com/typo3temp/pics/8f841fda0e.jpg), DATUM DES ZUGRIFFS 13.12.2014, 15:06 UHR.

### Fliesenboden neu verlegen (BVF 10):

Über dem fertigen Unterboden wird ein Fliesenbelag hergestellt. Dazu zählen das Aufbringen des Dünnbetts, das Einsetzen und Einrichten der Fliesen, das Ausfüllen der Fugen, sowie alle weiteren notwendigen Randarbeiten, um einen fertigen Fliesenboden zu erhalten. (Abbildung 5-45)



Abbildung 5-45: Fliesenboden verlegt<sup>61</sup>

### Linoleum neu verlegen (BVF 11):

Über dem fertigen Unterboden wird der Linoleum Fertigfußboden hergestellt. Dazu gehört das Verlegen einer passenden Unterschicht, auf welcher das Linoleum anschließend aufgelegt wird. Anschließend werden alle Randarbeiten, wie beispielsweise das Setzen der Randleisten und sonstigen das Herstellen anderer Ausstattungsmerkmale ausgeführt. (Abbildung 5-46)



Abbildung 5-46: Linoleum Fußboden<sup>62</sup>

61 BILDQUELLE: WIENER WOHNEN

62 BILDQUELLE: WIENER WOHNEN

### 5.10.2 Methodischer Ablauf der Verfahren

#### BVF 9 Fertigparkettboden neu verlegen:

- Neuverlegung des Fertigparkettbodens inklusive aller Nebenarbeiten
- Neuherstellung der Randleisten und der Alu-Schiene im Bereich des Fußbodenüberganges

#### BVF 10 Fliesenboden neu verlegen:

- Herstellen der Abdichtung auf dem Untergrund
- Herstellung der Abdichtung in den Ecken
- Verlegung der Bodenfliesen im Dünnbett
- Abdichtung der Ecken mit Silikon
- Neuherstellung der Alu-Schiene im Bereich des Fußbodenüberganges

#### BVF 11 Linoleum neu verlegen:

- Neuverlegung des Linoleum Fußbodens
- Neuherstellung der Randleisten und der Alu-Schiene im Bereich des Fußbodenüberganges

### 5.10.3 Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung

Aus dem Leistungsverzeichnis ergeben sich für die Neuverlegung des Fertigparketts folgende Abrechnungen<sup>63</sup>:

BVF 9 Fertigparkettboden neu verlegen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	3 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
2	Fertigpark. schwim. 14 mm Eiche Riemei	m <sup>2</sup>	47,31 €	3,00	141,93 €	
3	Sesselleisten Profil A Eiche	m	5,31 €	6,10	32,39 €	
4	Abdeckprofil Übergangprofil	m	16,49 €	0,90	14,84 €	
					<b>276,81 €</b>	<b>92,27 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-47: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fertigparkettboden neu verlegen 3 m<sup>2</sup>

BVF 9 Fertigparkettboden neu verlegen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
2	Fertigpark. schwim. 14 mm Eiche Riemei	m <sup>2</sup>	47,31 €	12,00	567,72 €	
3	Sesselleisten Profil A Eiche	m	5,31 €	13,10	69,56 €	
4	Abdeckprofil Übergangprofil	m	16,49 €	0,90	14,84 €	
					<b>739,77 €</b>	<b>61,65 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-48: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fertigparkettboden neu verlegen 12 m<sup>2</sup>

BVF 9 Fertigparkettboden neu verlegen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	25 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
2	Fertigpark. schwim. 14 mm Eiche Riemei	m <sup>2</sup>	47,31 €	25,00	1 182,75 €	
3	Sesselleisten Profil A Eiche	m	5,31 €	19,10	101,42 €	
4	Abdeckprofil Übergangprofil	m	16,49 €	0,90	14,84 €	
					<b>1 386,66 €</b>	<b>55,47 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-49: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fertigparkettboden neu verlegen 25 m<sup>2</sup>

63 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

Aus dem Leistungsverzeichnis resultieren für die Neuverlegung des Fliesenbodens folgende Abrechnungen<sup>64</sup>:

BFV 10 Fliesenboden neu verlegen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	3 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	76,54 €	1,00	76,54 €	
2	Augleich.Boden ü. 3-6 mm	m2	6,18 €	3,00	18,54 €	
3	Altern. Feuchtigkeitsabd. Boden W3	m2	12,03 €	3,00	36,09 €	
4	Abdichtung Eckfuge Boden/Wand	m	4,47 €	6,10	27,27 €	
5	Bod.modDü.Platte BI 15x15F1 ug	m2	36,86 €	3,00	110,58 €	
6	Fuge Silikon ü.5-10mm	m	4,08 €	7,00	28,56 €	
7	Abdeckprofil Übergangprofil	m	16,49 €	0,90	14,84 €	
					<b>312,42 €</b>	<b>104,14 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-50: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenboden neu verlegen 3 m<sup>2</sup>

BFV 10 Fliesenboden neu verlegen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	76,54 €	1,00	76,54 €	
2	Augleich.Boden ü. 3-6 mm	m2	6,18 €	12,00	74,16 €	
3	Altern. Feuchtigkeitsabd. Boden W3	m2	12,03 €	12,00	144,36 €	
4	Abdichtung Eckfuge Boden/Wand	m	4,47 €	13,10	58,56 €	
5	Bod.modDü.Platte BI 15x15F1 ug	m2	36,86 €	12,00	442,32 €	
6	Fuge Silikon ü.5-10mm	m	4,08 €	14,00	57,12 €	
7	Abdeckprofil Übergangprofil	m	16,49 €	0,90	14,84 €	
					<b>867,90 €</b>	<b>72,32 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-51: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenboden neu verlegen 12 m<sup>2</sup>

BFV 10 Fliesenboden neu verlegen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	25 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	76,54 €	1,00	76,54 €	
2	Augleich.Boden ü. 3-6 mm	m2	6,18 €	25,00	154,50 €	
3	Altern. Feuchtigkeitsabd. Boden W3	m2	12,03 €	25,00	300,75 €	
4	Abdichtung Eckfuge Boden/Wand	m	4,47 €	19,10	85,38 €	
5	Bod.modDü.Platte BI 15x15F1 ug	m2	36,86 €	25,00	921,50 €	
6	Fuge Silikon ü.5-10mm	m	4,08 €	20,00	81,60 €	
7	Abdeckprofil Übergangprofil	m	16,49 €	0,90	14,84 €	
					<b>1 635,11 €</b>	<b>65,40 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-52: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenboden neu verlegen 25 m<sup>2</sup>

64 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

Das Leistungsverzeichnis ergibt für die Neuverlegung des Linoleums folgende Abrechnungen<sup>65</sup>:

BVF 11 Linoleum neu verlegen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	3 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
2	Geschlossenzelliger Schaumstoff	m <sup>2</sup>	4,62 €	3,00	13,86 €	
3	Linoleum Fertigfußboden	m <sup>2</sup>	37,81 €	3,00	113,43 €	
4	Sesselleisten Profil A Eiche	m	5,31 €	6,10	32,39 €	
5	Abdeckprofil Übergangprofil	m	16,49 €	0,90	14,84 €	
					<b>262,17 €</b>	<b>87,39 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-53: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Linoleum neu verlegen 3 m<sup>2</sup>

BVF 11 Linoleum neu verlegen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
2	Geschlossenzelliger Schaumstoff	m <sup>2</sup>	4,62 €	12,00	55,44 €	
3	Linoleum Fertigfußboden	m <sup>2</sup>	37,81 €	12,00	453,72 €	
4	Sesselleisten Profil A Eiche	m	5,31 €	13,10	69,56 €	
5	Abdeckprofil Übergangprofil	m	16,49 €	0,90	14,84 €	
					<b>681,21 €</b>	<b>56,77 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-54: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Linoleum neu verlegen 12 m<sup>2</sup>

BVF 11 Linoleum neu verlegen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	25 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	87,65 €	1,00	87,65 €	
2	Geschlossenzelliger Schaumstoff	m <sup>2</sup>	4,62 €	25,00	115,50 €	
3	Linoleum Fertigfußboden	m <sup>2</sup>	37,81 €	25,00	945,25 €	
4	Sesselleisten Profil A Eiche	m	5,31 €	19,10	101,42 €	
5	Abdeckprofil Übergangprofil	m	16,49 €	0,90	14,84 €	
					<b>1 264,66 €</b>	<b>50,59 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-55: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Linoleum neu verlegen 25 m<sup>2</sup>

65 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

### 5.10.4 Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse

Die Gegenüberstellung der Abrechnungen dieser drei Bodenbeläge hat ergeben, dass die Herstellung des Fliesenbodens (BVF 10) die höchsten Kosten verursacht, nämlich zwischen 312 € und 1.635 €. Dahinter folgen der Fertigparkettboden (BVF 9) mit Kosten zwischen 277 € bis 1.387 € und der Linoleum (BVF 11) mit Kosten zwischen 262 € bis 1.265 €. (Abbildung 5-56)

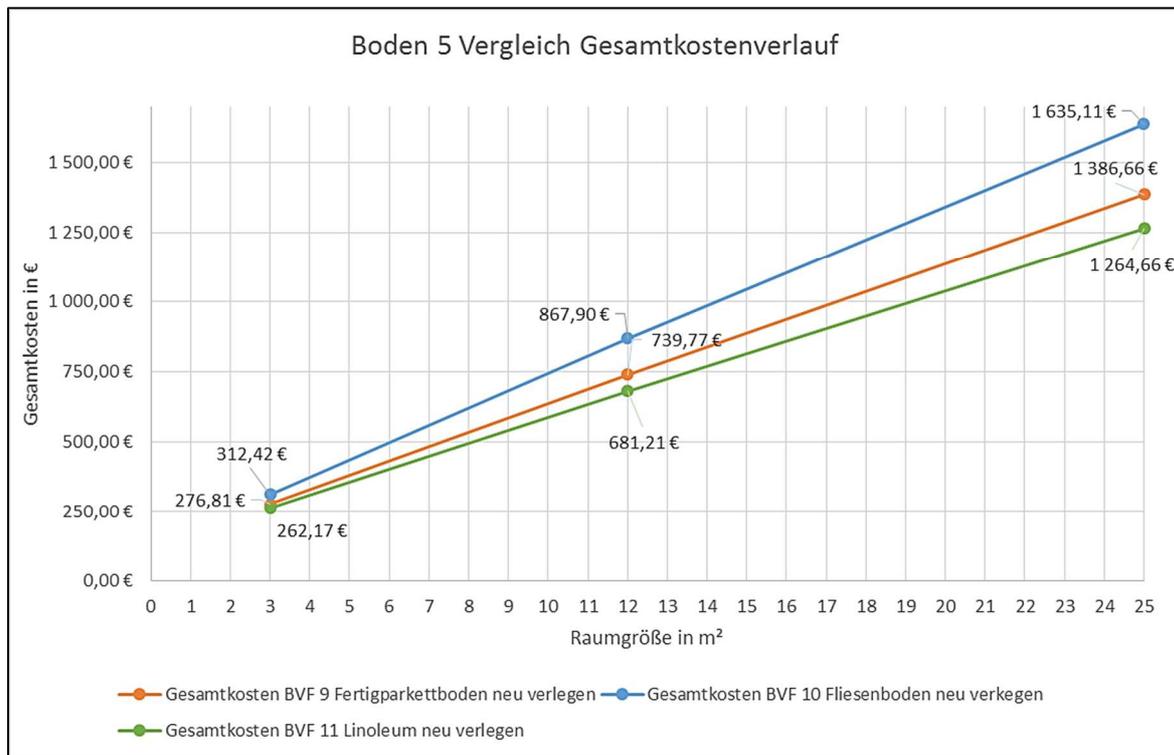


Abbildung 5-56: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Parkettboden neu verlegen“, „Fliesenboden neu verlegen“ und „Linoleum neu verlegen“

Bei geringen Fläche liegen alle drei Verfahren in unmittelbarer Nähe. Je größer die Raumfläche wird, desto steiler steigen die Kosten für den Fliesenbelag an, gefolgt vom Fertigparkett. Der Linoleum-Boden hat den flachsten Anstieg und ist in der Herstellung der kostengünstigste.

Die drei Kostenfunktionen divergieren und schneiden sich in keinem Punkt. Die Differenz zwischen dem teuersten (BVF 10) und dem günstigsten (BVF 11) Verfahren beträgt, anhand eines 25 m² großen Raumes, 370 €.

#### Die Nutzungsdauer:

Für die Nutzungsdauer eines Fertigparkettbodens wird ein Zeitraum von 40 Jahren veranschlagt. Um diese zu erreichen sollte der Boden nach jeweils 12,5 Jahren geschliffen werden. Nach dem dritten Schleifenvorgang gelangt dieser an seine funktionalen Grenzen und muss ausgetauscht werden.

Die mittlere Lebenserwartung eines Fliesenbodens wird vom IEMB der TU Berlin mit 60 Jahren angegeben. [52] Das IBO gibt für Fliesenbelag mit Kleber und keramische Fliesen jeweils 50 Jahre an. [53] Demnach liegt die Nutzungsdauer, diesen Quellen zufolge, zwischen 50 und 60 Jahren.

Der Linoleum Fußboden besitzt nach dem IEMB der TU Berlin, gleich wie ein PVC Boden, eine mittlere Nutzungsdauer von 20 Jahren. [52] Das IBO gibt für Korklinoleum eine Nutzungsdauer von 25 Jahren und für reines Linoleum 10 Jahre an. [53] Der Linoleumfußboden hat demnach eine Haltbarkeit zwischen 10 und 20 Jahren, bevor dieser entfernt werden muss.

### Kostenentwicklung im Verlauf der Nutzungsdauer:

Da die Nutzungsdauern und Kosten dieser drei Verfahren sehr unterschiedlich sind, wurden die Kosten entlang der Nutzungsdauer anhand eines 12 m<sup>2</sup> großen Raumes untersucht.

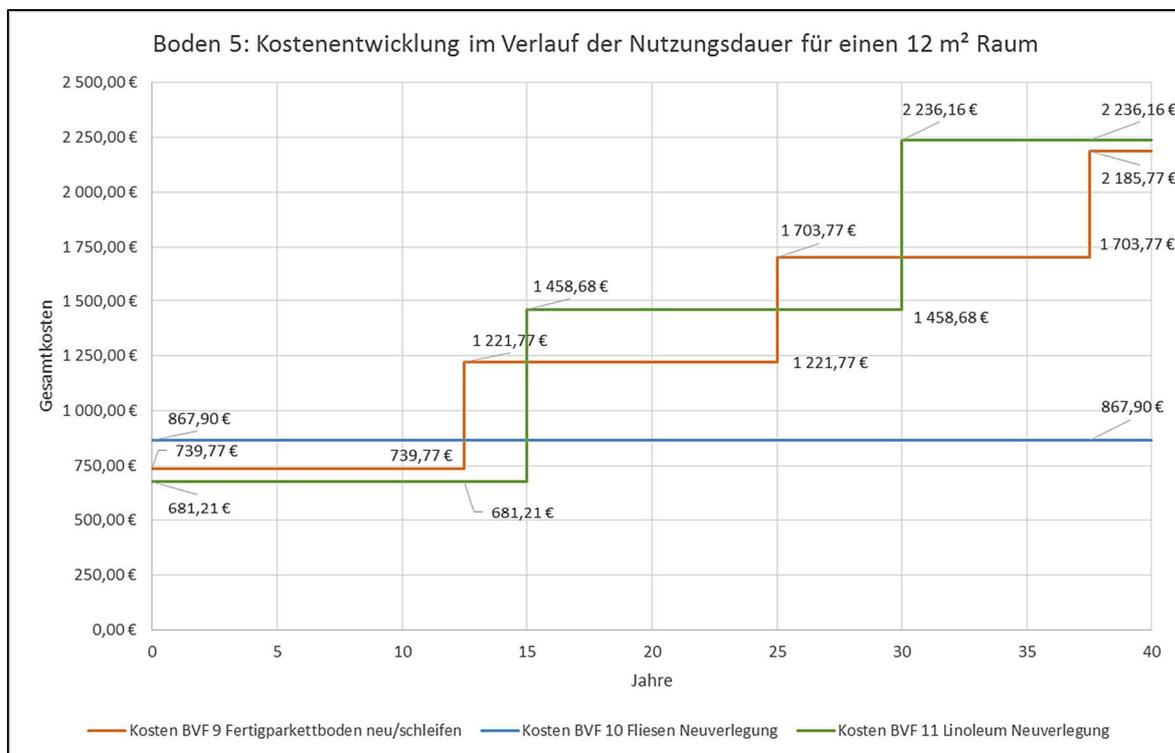


Abbildung 5-57: Kostenentwicklung im Verlauf der Nutzungsdauer „Parkettboden“, „Fliesenbelag“ und „Linoleum“ anhand eines 25 m<sup>2</sup> Raum

Als Ergebnis konnte festgestellt werden, dass der Linoleum (BVF 11) zwar die günstigsten Herstellungskosten hat, aber auf 30 oder 40 Jahre gesehen die meisten Kosten verursacht. Durch die Nutzungsdauer von 15 Jahren und der anschließenden Abbruch- und Entsorgungstätigkeiten, sowie der neuerlichen Verlegung kostet dieses Verfahren nach 30 bzw. 40 Jahren 2.236 €.

Im Vergleich dazu hat der Fertigparkett (BVF 9) zwar die größeren Herstellkosten, werden allerdings die möglichen Schleifvorgänge berücksichtigt (siehe auch Kapitel 5.6.3), so betragen die Gesamtkosten nach 30 Jahren 1.703 € und nach 40 Jahren 2.186 €.

Die Kostenentwicklung entlang der Nutzungsdauer ist für den Fliesenboden (BVF 10) konstant. Die Kosten belaufen sich auf 868 €, wenn davon ausgegangen wird, dass keine Schäden oder sonstigen Änderung bei diesem Verfahren im Laufe der Zeit eintreten. (Abbildung 5-57)

#### **Vor- und Nachteile: Parkettboden neu verlegen (BVF 9):**

Die Vor- und Nachteile der Neuverlegung des Parkettbodens sind in Kapitel 5.6.4 „Vor- und Nachteile: Fertigparkett neu verlegen“ bereits vollständig behandelt und beschrieben worden.

#### **Vor- und Nachteile: Fliesenboden neu verlegen (BVF 10):**

Die Vorteile eines Bodenbelages aus Fliesen sind, dass der Belag schnell von Verschmutzungen jeglicher Art gereinigt werden kann. Dabei hilft die sehr glatte Oberfläche der Fliesen, deshalb kommt der Fliesenboden im Vorzimmer, Gang, Bad, Klosett, Küche usw.... oft zur Anwendung. Speziell in Verbindung mit Fußbodenheizungen im Unterboden ist dieser Boden ein oft angewendeter Belag. Gestalterisch sind ihm keine Grenzen gesetzt, was ebenfalls positiv zu bewerten ist. Ebenso wie der Umstand, dass bei einem Fliesenbruch nur die beschädigten Fliesen ausgetauscht werden müssen. Die lange Nutzungsdauer und kurze Verlegezeit, bei fachgerechter Ausführung und Behandlung, ist ebenfalls ein positiver Aspekt.

Die Nachteile eines Fliesenbodenbelags liegen darin, dass dieser einen Estrichunterboden voraussetzt und die Herstellzeit mehr Aufwand in Anspruch nimmt. Wie in Kapitel 5.9.4 beschrieben, muss der Estrichboden beim Einbau der Fliesen den richtigen Feuchtegehalt erreicht haben, damit es zu keinen nachträglichen Schäden kommt. Zu beachten ist zusätzlich, dass nach der Verlegung eine Trocknungszeit des Klebers berücksichtigt werden muss. Fliesen sind spröde und brechen deshalb leichter, als Böden aus elastischeren Materialien. Von Nachteil sind, wie bereits erwähnt, auch die Kosten im Vergleich zu anderen Verfahren.

#### **Vor- und Nachteile: Linoleum neu verlegen (BVF 11):**

Die Vorteile eines Linoleum Fußbodenbelages liegen in der Verlegezeit, sowie seinen beständigen Eigenschaften. Diese sind u.a. die Unempfindlichkeit gegenüber Bakterien und Schimmel. Wie dem Fliesenboden sind auch diesem Belag gestalterisch keine Grenzen gesetzt. Der Brandschutz dieses Belags ist ebenfalls positiv hervorzuheben.

Nachteilig anzusehen ist die Zeitspanne, bis der Belag voll belastungsfähig ist. In Fachkreisen [58] spricht man von bis zu sechs Wochen, bis der Belag voll belastet werden kann. Zusätzlich ist die Nutzungsdauer von allen drei verglichenen Verfahren die geringste. Die Zeitspanne zwischen dem Austausch beträgt zwischen 10 und 20 Jahren.

#### **Fazit:**

Von den Kosten her ist der Linoleum (BVF 11) das günstigste Verfahren. Danach folgen der Fertigparkett (BVF 9) und der Fliesenboden (BVF 10). Aus Sicht der Herstellkosten spricht vieles für den Linoleum. Lässt man die Komponente der Nutzungsdauer nicht außer Acht, so ändert sich dieses Bild. Der Linoleum-Bodenbelag hat eine Nutzungsdauer von 10 bis 20 Jahren. Im Vergleich dazu hat der Parkettboden eine Nutzungsdauer von 40 und der Fliesenboden sogar von 55 Jahren. Anhand eines 12 m<sup>2</sup> großen Raumes und dem Betrachtungshorizont von ca. 30 bis 40 Jahren ist der Linoleum das teurere Verfahren, gefolgt vom Parkett- und Fliesenboden.

**5.11 Bauteil „Decke 1“: Abgehängte Decke inkl. Leitungsverlegung vs. Leitungsverlegung in bestehender Decke inkl. verputzen**

**5.11.1 Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten**

Die betroffene Baumaßnahme umfasst die Decke in einem Raum. Auszuführen ist eine Decke, in welcher zumindest eine Leitung für den Anschluss eines Leuchtmittels vorgesehen ist.

Die betrachteten Raumgrößen umfassen drei verschiedene Abmessungen (L x B):

- Raumgröße 1 (kleine Raumgröße): 2,0 m x 1,5 m = 3,0 m<sup>2</sup>
- Raumgröße 2 (mittlere Raumgröße): 4,0 m x 3,0 m = 12,0 m<sup>2</sup>
- Raumgröße 3 (große Raumgröße): 5,0 m x 5,0 m = 25,0 m<sup>2</sup>

**Abgehängte Decke inkl. Leitungsverlegung (BVF 12):**

Unter der bestehenden Decke wird eine Decke mit der entsprechenden abgehängten Konstruktion aus Metall ausgeführt. Die Untersicht der Decke bildet eine Schicht aus Gipskartonplatten, die verspachtelt und gestrichen werden. Sämtliche Zusatz- und Randarbeiten sind auszuführen. (Abbildung 5-58)

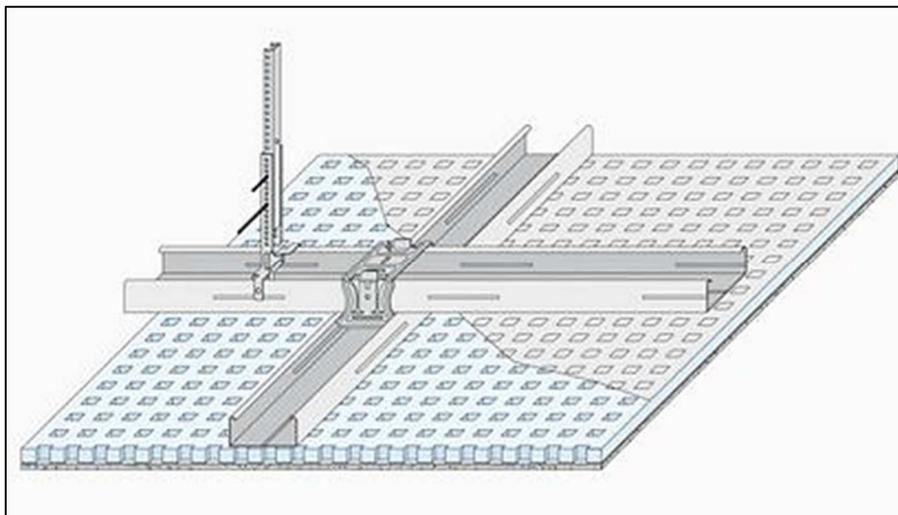


Abbildung 5-58: Abgehängtes Deckensystem<sup>66</sup>

<sup>66</sup> BILDQUELLE: [HTTP://WWW.KNAUF.DE/CUTOUT/CUTOUT\\_151088\\_DETAIL\\_PICTURE\\_1.JPG](http://www.knauf.de/cutout/cutout_151088_detail_picture_1.jpg), DATUM DES ZUGRIFFS 13.12.2014, 15:06 UHR.

### Leitungsverlegungen in bestehender Decke inkl. verputzen (BVF 13):

In der bestehenden Stahlbetondecke wird ein Schlitz hergestellt, in welchen eine Leerverrohrung inkl. Stromkabel für eine Deckenleuchte eingebaut werden soll. Nach der Verlegung wird der Schlitz gespachtelt und verputzt. Anschließend wird die gesamte Decke mit einer Innendispersion überstrichen. Sämtliche Zusatz- und Randarbeiten sind zu berücksichtigen und auszuführen. (Abbildung 5-59)



Abbildung 5-59: Leitungsverlegung in bestehender Decke inkl. Verputzen<sup>67</sup>

---

67 BILDQUELLE: WIENER WOHNEN

### 5.11.2 Methodischer Ablauf der Verfahren

#### BVF 12 Abgehängte Decke inkl. Leitung:

- Herstellen der abgehängten Decken aus Metall über der bestehenden Decke
- Einlegen der Elektroleitung innerhalb der abgehängten Decke
- Verschließen der Unterkonstruktion mit Gipskartonbauplatten
- Verspachteln und Anstreichen der Untersicht

#### BVF 13 Leitungsverlegung in bestehender Decke:

- Vorbereiten der Leitung seitlich in der Mauer
- 10 cm breiten Schlitz in bestehende Decke einstemmen bis zu gewünschtem Punkt
- Einlegen der Leitung für Leuchtmittel
- Verschließen und verputzen des Schlitzes
- Decke mit Innendispersion ausmalen

### 5.11.3 Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung

Das Leistungsverzeichnis hat für die Herstellung der abgehängten Decke folgende Abrechnungen ergeben<sup>68</sup>:

BVF 12 Abgehängte Decke herstellen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	3 m <sup>2</sup>
1	Baustellengemeinkosten bis 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Waagr. Deckenunters. GKB 15 mm malf.	m2	76,41 €	3,00	229,23 €	
3	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
4	Abdecken Boden PE + Pappe geklebt	m2	1,92 €	3,00	5,76 €	
5	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	3,00	2,97 €	
6	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	3,00	5,85 €	
7	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
8	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	2,00	39,10 €	
					<b>514,54 €</b>	<b>171,51 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-60: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abgehängte Decke herstellen 3 m<sup>2</sup>

BVF 12 Abgehängte Decke herstellen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12 m <sup>2</sup>
1	Baustellengemeinkosten bis 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Waagr. Deckenunters. GKB 15 mm malf.	m2	76,41 €	12,00	916,92 €	
3	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
4	Abdecken Boden PE + Pappe geklebt	m2	1,92 €	12,00	23,04 €	
5	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	12,00	11,88 €	
6	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	12,00	23,40 €	
7	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
8	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	4,00	78,20 €	
					<b>1 285,07 €</b>	<b>107,09 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-61: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abgehängte Decke herstellen 12 m<sup>2</sup>

BVF 12 Abgehängte Decke herstellen						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	25 m <sup>2</sup>
1	Baustellengemeinkosten 1.500 - 4.500 €	PA	274,61 €	1,00	274,61 €	
2	Waagr. Deckenunters. GKB 15 mm malf.	m2	76,41 €	25,00	1 910,25 €	
3	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
4	Abdecken Boden PE + Pappe geklebt	m2	1,92 €	25,00	48,00 €	
5	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	25,00	24,75 €	
6	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	25,00	48,75 €	
7	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
8	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	5,00	97,75 €	
					<b>2 469,88 €</b>	<b>98,80 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-62: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abgehängte Decke herstellen 25 m<sup>2</sup>

68 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

Aus dem Leistungsverzeichnis resultieren für die Herstellung der Leitung in der bestehenden Decke folgende Abrechnungen<sup>69</sup>:

BVF 13 Leitung in Decke einstemmen mit Putzsanierung						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	3 m <sup>2</sup>
1	Baustellengemeinkosten bis 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	DD bis Stb-Decke 0,1 m <sup>2</sup> 10 cm	ST	24,54 €	2,00	49,08 €	
3	Entsorgung Betonabbruch	m <sup>3</sup>	55,31 €	0,20	11,06 €	
4	DD schließen 0,1 m <sup>2</sup> 30 cm	ST	16,08 €	2,00	32,16 €	
5	P-Inst. Deckenp. St-beton b. 10%	m <sup>2</sup>	15,78 €	3,00	47,34 €	
6	Abdecken Boden	m <sup>2</sup>	16,72 €	3,00	50,16 €	
7	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
8	I-Spachteln 1 x Standard	m <sup>2</sup>	1,98 €	3,00	5,94 €	
9	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m <sup>2</sup>	0,99 €	3,00	2,97 €	
10	Innendisp. waschbeständig Standard	m <sup>2</sup>	1,95 €	3,00	5,85 €	
11	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
12	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	2,00	39,10 €	
					<b>475,29 €</b>	<b>158,43 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-63: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitung in Decke einstemmen mit Putzs. 3 m<sup>2</sup>

BVF 13 Leitung in Decke einstemmen mit Putzsanierung						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12 m <sup>2</sup>
1	Baustellengemeinkosten bis 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	DD bis Stb-Decke 0,1 m <sup>2</sup> 10 cm	ST	24,54 €	4,00	98,16 €	
3	Entsorgung Betonabbruch	m <sup>3</sup>	55,31 €	0,40	22,12 €	
4	DD schließen 0,1 m <sup>2</sup> 30 cm	ST	16,08 €	4,00	64,32 €	
5	P-Inst. Deckenp. St-beton b. 10%	m <sup>2</sup>	15,78 €	12,00	189,36 €	
6	Abdecken Boden	m <sup>2</sup>	16,72 €	12,00	200,64 €	
7	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
8	I-Spachteln 1 x Standard	m <sup>2</sup>	1,98 €	12,00	23,76 €	
9	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m <sup>2</sup>	0,99 €	12,00	11,88 €	
10	Innendisp. waschbeständig Standard	m <sup>2</sup>	1,95 €	12,00	23,40 €	
11	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
12	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	4,00	78,20 €	
					<b>943,47 €</b>	<b>78,62 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-64: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitung in Decke einstemmen mit Putzs. 12 m<sup>2</sup>

BVF 13 Leitung in Decke einstemmen mit Putzsanierung						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	25 m <sup>2</sup>
1	Baustellengemeinkosten bis 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	DD bis Stb-Decke 0,1 m <sup>2</sup> 10 cm	ST	24,54 €	5,00	122,70 €	
3	Entsorgung Betonabbruch	m <sup>3</sup>	55,31 €	0,50	27,66 €	
4	DD schließen 0,1 m <sup>2</sup> 30 cm	ST	16,08 €	5,00	80,40 €	
5	P-Inst. Deckenp. St-beton b. 10%	m <sup>2</sup>	15,78 €	25,00	394,50 €	
6	Abdecken Boden	m <sup>2</sup>	16,72 €	25,00	418,00 €	
7	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
8	I-Spachteln 1 x Standard	m <sup>2</sup>	1,98 €	25,00	49,50 €	
9	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m <sup>2</sup>	0,99 €	25,00	24,75 €	
10	Innendisp. waschbeständig Standard	m <sup>2</sup>	1,95 €	25,00	48,75 €	
11	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
12	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	5,00	97,75 €	
					<b>1 495,64 €</b>	<b>59,83 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-65: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitung in Decke einstemmen mit Putzs. 25 m<sup>2</sup>

69 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

#### 5.11.4 Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse

Als Ergebnis der Kostengegenüberstellung für die angeführten Raumgrößen hat sich herausgestellt, dass das Einlegen der Leitung in der bestehenden Decke (BVF 13) die wirtschaftlichere Variante darstellt. Insbesondere dann, wenn die Fläche größer als 3 m<sup>2</sup> ist. Die Herstellung einer abgehängten Decke (BVF 12) über die gesamte Fläche verursacht mehr Kosten, als BVF 13. Lediglich bei geringen Raumgrößen, wie z.B. in Abstellräumen oder Vorräumen, sind die Kosten beider Verfahren ähnlich hoch.

Die Kosten für die abgehängte Decke erstrecken sich zwischen 515 € bis 2.470 €, jene für die Verlegung in der bestehenden Decke zwischen 475 € und 1.496 €. (Abbildung 5-66)

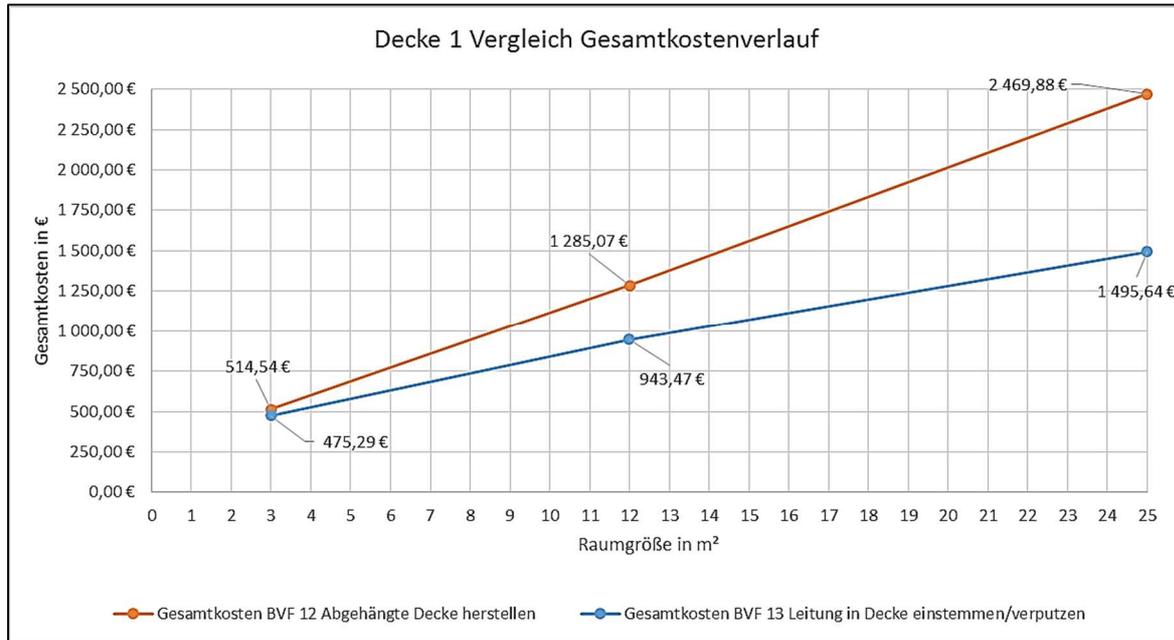


Abbildung 5-66: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Abgehängte Decke herstellen“ und „Leitung in bestehender Decke einstemmen/verputzen“

Die Differenz zwischen der abgehängten Decke (BVF 12) und der Verlegung in der bestehenden Decke (BVF 13) ergibt bei einer Fläche von 3 m<sup>2</sup> 40 €, bei 12 m<sup>2</sup> 342 € und bei einer Deckenfläche von 25 m<sup>2</sup> 974 €.

#### Die Nutzungsdauer:

Die mittlere Lebenserwartung einer abgehängten Decke wird vom IEMB der TU Berlin für die abgehängte Konstruktion aus Metall mit 70 Jahren und für die Gipskartonuntersicht mit 45 Jahren angegeben. [59] Das IBO gibt für abgehängte Konstruktionen aus Metall im Mittel 55 Jahre und für Gipskartonbeplankungen in Innenräumen im Mittel ca. 40 Jahre an. [60]

Demnach liegt die Nutzungsdauer, diesen Quellen zufolge, für die Unterkonstruktion zwischen 55 und 70 Jahren und für die Beplankung zwischen 40 und 45 Jahren. Die Unterkonstruktion hält länger, als die Gipskartonbeplankung.

Die mittlere Lebenserwartung eines Innenputzes wird vom IEMB der TU Berlin mit 100 Jahren angegeben. [61] Das IBO gibt für Innenputze an Decken keine Nutzungsdauer an. Als Vergleich wird der Putz an Außenwänden mit 40 Jahren mittlerer Nutzungsdauer angeführt. Für Innenputze, die nicht jenen Belastungen von Außenputzen ausgesetzt sind, muss die Nutzungsdauer folglich weit über diesen 40 Jahren liegen. [62]

Aus den eben angeführten Quellen wird Innenputzen eine Lebensdauer von 100 Jahren zugesprochen und angenommen.

### **Kostenentwicklung im Verlauf der Nutzungsdauer:**

Die Kostenentwicklung entlang der Nutzungsdauer wird für diesen Bauteil nicht als Grafik dargestellt, da die Kostenvorteile klar auf Seiten der Verlegung in der bestehenden Decke liegen. Die Nutzungsdauer der Gipskartonbeplankung einer abgehängten Decke beträgt ca. 40 Jahre. Danach muss diese erneuert werden, die Kosten dafür sind zu kalkulieren. Die Nutzungsdauer, nach dem Austausch der Beplankung, beträgt anschließend für die Metallständerkonstruktion noch 30 Jahre und müsste 10 Jahre vor der Endnutzungsdauer der neuen Beplankungsschicht ausgetauscht werden. Diese Vorgänge verursachen Kosten, die dieses Verfahren sehr teuer und aufwendig machen. Die Lebensdauer des Innenputzes ist mit 100 Jahren wirtschaftlicher, diese liegt sogar über der Restlebensdauer des Gebäudes selbst.

### **Vor- und Nachteile: Abgehängte Decke herstellen (BVF 12):**

Vorteile einer abgehängten Konstruktion sind, die nicht sichtbare Leitungsverlegung hinter der Oberfläche, sowie die stemmlosen Arbeiten im Raum. Zusätzlich ist es möglich die Raumhöhe auf ein vorteilhaftes Maß zu reduzieren, um beispielsweise Heizkosten zu reduzieren, in dem eine Dämmung eingelegt wird.

Von Nachteilen sind die Kosten, die mit der Deckengröße bzw. Raumgröße steigen. Wählt man dieses Verfahren, so muss die gesamte Fläche ausgeführt werden, was sich in den Kosten widerspiegelt.

### **Vor- und Nachteile: Leitung in Decke einstemmen und Putzsanierung (BVF 13):**

Als Vorteile der Leitungsverlegung in der Decke sind hervorzuheben, dass die Leitungsverlegung in der bestehenden Konstruktion ausgeführt wird und die damit verbundenen Kosten gering sind. Diese beschränken sich in der Phase der Leitungseinlegung nur auf den Bereich, in dem die Leitung tatsächlich verlegt wird.

Als Nachteile ist zu erwähnen, dass die Stemm- und Verputzarbeiten Lärm und Staub verursachen. Der Zustand des bestehenden Deckenputzes ist ebenfalls nicht außer Acht zu lassen, da dieser eventuell mitsaniert oder komplett erneuert werden muss.

### **Fazit:**

Aus Sicht der Kosten spricht vieles für die Leitungsverlegung in der bestehenden Decke (BVF 13). Vor allem für große Flächen ist dieses Verfahren sinnvoll, wenn die bestehende Deckenuntersicht in Ordnung ist. Eine abgehängte Decke (BVF 12) muss im ganzen Raum ausgeführt werden, was sich in den teureren Kosten bemerkbar macht. Bei großen Deckenflächen nimmt die Sinnhaftigkeit dieses Verfahrens ab, wenn nur eine Leitung verlegt werden soll und die bestehende Untersicht in gutem Zustand ist. Die lange Lebenserwartung von verputzten Innenkonstruktionen ist ein weiterer positiver Punkt, welcher für die Leitungsverlegung in der bestehenden Decke spricht, wenn diese nicht in absehbarer Zeit zu sanieren ist.

## 5.12 Bauteil „Wand 1“: Fliesenbelagserneuerung gesamte Wand vs. Kleinflächige Fliesenbelagssanierung

### 5.12.1 Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten

Das betroffene Bauteil ist die Wand eines verflieserten Raumes. Der Fliesenbelag wird entweder über die gesamte Fläche neu hergestellt oder kleinflächig saniert. Dazu werden drei Sanierungsvarianten mit unterschiedlichen Flächenanteilen (10%, 50% und 100%) der Gesamtsanierung gegenübergestellt.

Die betrachteten Wandgrößen umfassen drei verschiedene Abmessungen (L x H):

- Wandgröße 1 (kleine Wandgröße): 2,0 m x 2,5 m = 5,0 m<sup>2</sup>
- Wandgröße 2 (mittlere Wandgröße): 3,5 m x 2,5 m = 8,75 m<sup>2</sup>
- Wandgröße 3 (große Wandgröße): 5,0 m x 2,5 m = 12,5 m<sup>2</sup>

#### Fliesenbelagserneuerung gesamte Wand (BVF 14):

Der bestehende Fliesenbelag wird auf der gesamten Wandfläche abgebrochen und entsorgt. Nach Ausführung aller notwendigen Vorarbeiten, die den Untergrund betreffen, wird die Wand mit neuen Fliesen wieder hergestellt. (Abbildung 5-67)



Abbildung 5-67: Neuerfliesung gesamte Wand <sup>70</sup>

<sup>70</sup> BILDQUELLE: WIENER WOHNEN

### Kleinflächige Fliesenbelagssanierung Wand (BVF 15):

In der Praxis tritt häufig der Fall ein, dass nicht die komplette Fliesenwand erneuert werden muss, sondern nur einzelne Fliesen beschädigt sind und ausgetauscht werden müssen. D.h. der bestehende Fliesenbelag ist kleinflächig beschädigt und muss ausgetauscht werden. Die Kosten werden für 10%, 50% und 100% Schadensfläche berechnet. Die Verfliesung wird von „Wiener Wohnen“ üblicherweise in Regie abgerechnet, deshalb wurden für die kleinflächige Fliesenbelagssanierung einige Annahmen getroffen.

Der Aufwandswert wird für Fliesen- und Plattenverlegearbeiten in der Literatur zwischen 0,5 – 1,5 h/m<sup>2</sup> angegeben. [63] Im vorliegenden Fall muss auf die bestehenden Fliesen Rücksicht genommen werden, was eine Erschwernis darstellt. Aus diesem Grund wird der Aufwandswert mit 1,35 h/m<sup>2</sup> gewählt. Nach Multiplikation des Aufwandswertes mit der ausgeführten Fliesenfläche, ergibt sich die Anzahl an Stunden, welche für das Fliesenlegen benötigt wird. Für das Material wird die Position „Materiallieferungsregie“ verwendet. Es wird angenommen, dass 45 € Materialkosten pro m<sup>2</sup> anfallen. Darin enthalten sind Abdichtung, Dünnbett und die Fliesen (15 cm x 15 cm, weiß, glasiert). (Abbildung 5-68)

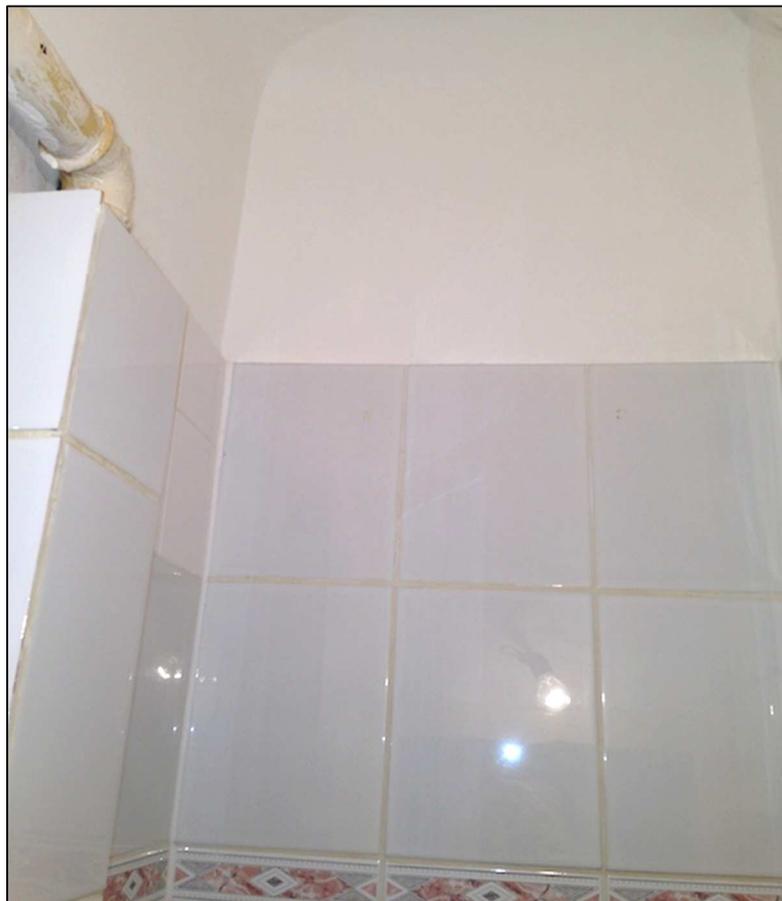


Abbildung 5-68: Kleinflächige Fliesensanierung<sup>71</sup>

71 BILDQUELLE: WIENER WOHNEN

### 5.12.2 Methodischer Ablauf der Verfahren

#### BVF 14 Fliesenbelagserneuerung gesamte Wand:

- Entfernung/Entsorgung des bestehenden Fliesenwandbelags
- Ausgleichen des Untergrundes
- Herstellen der Abdichtung auf der Wandfläche
- Herstellen der Abdichtung in den Ecken
- Herstellen des Fliesenwandbelages im Dünnbettmörtel
- Silikon an den seitlichen Abschlüssen herstellen

#### BVF 15 Fliesenbelagssanierung kleinflächig:

- Entfernung/Entsorgung des beschädigten Fliesenwandbelags
- Ausgleichen des Untergrundes
- Herstellen der Abdichtung auf der Wandfläche
- Herstellen des kleinflächigen Fliesenwandbelages im Dünnbettmörtel

### 5.12.3 Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfungen

Das Leistungsverzeichnis ergibt für die Herstellung des Fliesenwandbelages folgende Abrechnungen:

BFV 14 Fliesenwandbelag erneuern						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	76,54 €	1,00	76,54 €	
2	Entsorgen mineralischer Bauschutt	t	18,06 €	0,15	2,71 €	
3	Abstemmen Wandbelag Dünnb.	m2	11,34 €	5,00	56,70 €	
4	Grund-Vorstrich Haftbrücke	m2	1,15 €	5,00	5,75 €	
5	Ausgleich Wand ü. 3-6 mm	m2	6,18 €	5,00	30,90 €	
6	Altern. Feucht-Abdichtung W3	m2	12,34 €	5,00	61,70 €	
7	Abdichtung Eckfuge Wand/Wand	m	4,47 €	5,00	22,35 €	
8	Abdichtung Eckfuge Boden/Wand	m	4,47 €	2,00	8,94 €	
9	Wand Dünnbett Fliesen 15 x 15	m2	35,16 €	5,00	175,80 €	
10	Az Belagshöhe inn. 2,1-3,0 m	m2	2,31 €	0,80	1,85 €	
11	Fuge Silikon b. 5 mm	m	3,23 €	7,00	22,61 €	
12	Abdecken Boden Krepppapier u. entf.	m2	2,25 €	3,00	6,75 €	
					<b>472,60 €</b>	<b>94,52 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-69: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag erneuern 5 m<sup>2</sup>

BFV 14 Fliesenwandbelag erneuern						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	8,75 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	76,54 €	1,00	76,54 €	
2	Entsorgen mineralischer Bauschutt	t	18,06 €	0,26	4,74 €	
3	Abstemmen Wandbelag Dünnb.	m2	11,34 €	8,75	99,23 €	
4	Grund-Vorstrich Haftbrücke	m2	1,15 €	8,75	10,06 €	
5	Ausgleich Wand ü. 3-6 mm	m2	6,18 €	8,75	54,08 €	
6	Altern. Feucht-Abdichtung W3	m2	12,34 €	8,75	107,98 €	
7	Abdichtung Eckfuge Wand/Wand	m	4,47 €	5,00	22,35 €	
8	Abdichtung Eckfuge Boden/Wand	m	4,47 €	3,50	15,65 €	
9	Wand Dünnbett Fliesen 15 x 15	m2	35,16 €	8,75	307,65 €	
10	Az Belagshöhe inn. 2,1-3,0 m	m2	2,31 €	1,40	3,23 €	
11	Fuge Silikon b. 5 mm	m	3,23 €	8,50	27,46 €	
12	Abdecken Boden Krepppapier u. entf.	m2	2,25 €	5,25	11,81 €	
					<b>740,76 €</b>	<b>84,66 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-70: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag erneuern 8,75 m<sup>2</sup>

BFV 14 Fliesenwandbelag erneuern						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12,5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	76,54 €	1,00	76,54 €	
2	Entsorgen mineralischer Bauschutt	t	18,06 €	0,38	6,77 €	
3	Abstemmen Wandbelag Dünnb.	m2	11,34 €	12,50	141,75 €	
4	Grund-Vorstrich Haftbrücke	m2	1,15 €	12,50	14,38 €	
5	Ausgleich Wand ü. 3-6 mm	m2	6,18 €	12,50	77,25 €	
6	Altern. Feucht-Abdichtung W3	m2	12,34 €	12,50	154,25 €	
7	Abdichtung Eckfuge Wand/Wand	m	4,47 €	5,00	22,35 €	
8	Abdichtung Eckfuge Boden/Wand	m	4,47 €	5,00	22,35 €	
9	Wand Dünnbett Fliesen 15 x 15	m2	35,16 €	12,50	439,50 €	
10	Az Belagshöhe inn. 2,1-3,0 m	m2	2,31 €	2,00	4,62 €	
11	Fuge Silikon b. 5 mm	m	3,23 €	10,00	32,30 €	
12	Abdecken Boden Krepppapier u. entf.	m2	2,25 €	7,50	16,88 €	
					<b>1 008,93 €</b>	<b>80,71 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-71: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag erneuern 12,5 m<sup>2</sup>

Aus dem Leistungsverzeichnis haben sich für die kleinflächige Fliesenwandbelagssanierung (5 m<sup>2</sup>) folgende Abrechnungen ergeben<sup>72</sup>:

BVF 15 Fliesenwandbelag sanieren 10 %						10%
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	76,54 €	1,00	76,54 €	
2	Entsorgen mineralischer Bauschutt	t	18,06 €	0,02	0,27 €	
3	Abstemmen Wandbelag Dünnb.	m <sup>2</sup>	11,34 €	0,50	5,67 €	
4	Regiestunde Facharbeiter	h	35,06 €	0,68	23,67 €	
5	Materiallieferung Regie	VE	1,31 €	17,18	22,50 €	
						<b>128,65 €</b>
						<b>25,73 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-72: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag sanieren 10 % von 5 m<sup>2</sup>

BVF 15 Fliesenwandbelag sanieren 50 %						50%
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	76,54 €	1,00	76,54 €	
2	Entsorgen mineralischer Bauschutt	t	18,06 €	0,08	1,35 €	
3	Abstemmen Wandbelag Dünnb.	m <sup>2</sup>	11,34 €	2,50	28,35 €	
4	Regiestunde Facharbeiter	h	35,06 €	3,38	118,33 €	
5	Materiallieferung Regie	VE	1,31 €	85,88	112,50 €	
						<b>337,07 €</b>
						<b>67,41 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-73: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag sanieren 50 % von 5 m<sup>2</sup>

BVF 15 Fliesenwandbelag sanieren 100 %						100%
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	76,54 €	1,00	76,54 €	
2	Entsorgen mineralischer Bauschutt	t	18,06 €	0,15	2,71 €	
3	Abstemmen Wandbelag Dünnb.	m <sup>2</sup>	11,34 €	5,00	56,70 €	
4	Regiestunde Facharbeiter	h	35,06 €	6,75	236,66 €	
5	Materiallieferung Regie	VE	1,31 €	171,76	225,00 €	
						<b>597,60 €</b>
						<b>119,52 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-74: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag sanieren 100 % von 5 m<sup>2</sup>

72 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

Das Leistungsverzeichnis ergibt für die kleinflächige Fliesenwandbelagssanierung (8,75 m<sup>2</sup>) folgende Abrechnungen<sup>73</sup>:

BVF 15 Fliesenwandbelag sanieren 10 %						10%	
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	8,75 m <sup>2</sup>	
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	76,54 €	1,00	76,54 €		
2	Entsorgen mineralischer Bauschutt	t	18,06 €	0,03	0,47 €		
3	Abstemmen Wandbelag Dünnb.	m2	11,34 €	0,88	9,92 €		
4	Regiestunde Facharbeiter	h	35,06 €	1,18	41,41 €		
5	Materiallieferung Regie	VE	1,31 €	30,06	39,38 €		
						<b>167,73 €</b>	<b>19,17 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-75: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag sanieren 10 % von 8,75 m<sup>2</sup>

BVF 15 Fliesenwandbelag sanieren 50 %						50%	
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	8,75 m <sup>2</sup>	
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	76,54 €	1,00	76,54 €		
2	Entsorgen mineralischer Bauschutt	t	18,06 €	0,13	2,37 €		
3	Abstemmen Wandbelag Dünnb.	m2	11,34 €	4,38	49,61 €		
4	Regiestunde Facharbeiter	h	35,06 €	5,91	207,07 €		
5	Materiallieferung Regie	VE	1,31 €	150,29	196,88 €		
						<b>532,47 €</b>	<b>60,85 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-76: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag sanieren 50 % von 8,75 m<sup>2</sup>

BVF 15 Fliesenwandbelag sanieren 100 %						100%	
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	8,75 m <sup>2</sup>	
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	76,54 €	1,00	76,54 €		
2	Entsorgen mineralischer Bauschutt	t	18,06 €	0,26	4,74 €		
3	Abstemmen Wandbelag Dünnb.	m2	11,34 €	8,75	99,23 €		
4	Regiestunde Facharbeiter	h	35,06 €	11,81	414,15 €		
5	Materiallieferung Regie	VE	1,31 €	300,57	393,75 €		
						<b>988,40 €</b>	<b>112,96 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-77: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag sanieren 100 % von 8,75 m<sup>2</sup>

73 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

Aus dem Leistungsverzeichnis ergeben sich für die kleinflächige Fliesenwandbelagssanierung (12,5 m<sup>2</sup>) folgende Abrechnungen<sup>74</sup>:

BVF 15 Fliesenwandbelag sanieren 10 %						10%
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12,5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	76,54 €	1,00	76,54 €	
2	Entsorgen mineralischer Bauschutt	t	18,06 €	0,04	0,68 €	
3	Abstemmen Wandbelag Dünnb.	m <sup>2</sup>	11,34 €	1,25	14,18 €	
4	Regiestunde Facharbeiter	h	35,06 €	1,69	59,16 €	
5	Materiallieferung Regie	VE	1,31 €	42,94	56,25 €	
						<b>206,81 €</b>
						<b>16,54 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-78: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag sanieren 10 % von 12,5 m<sup>2</sup>

BVF 15 Fliesenwandbelag sanieren 50 %						50%
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12,5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	76,54 €	1,00	76,54 €	
2	Entsorgen mineralischer Bauschutt	t	18,06 €	0,19	3,39 €	
3	Abstemmen Wandbelag Dünnb.	m <sup>2</sup>	11,34 €	6,25	70,88 €	
4	Regiestunde Facharbeiter	h	35,06 €	8,44	295,82 €	
5	Materiallieferung Regie	VE	1,31 €	214,69	281,25 €	
						<b>727,87 €</b>
						<b>58,23 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-79: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag sanieren 50 % von 12,5 m<sup>2</sup>

BVF 15 Fliesenwandbelag sanieren 100 %						100%
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12,5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	76,54 €	1,00	76,54 €	
2	Entsorgen mineralischer Bauschutt	t	18,06 €	0,38	6,77 €	
3	Abstemmen Wandbelag Dünnb.	m <sup>2</sup>	11,34 €	12,50	141,75 €	
4	Regiestunde Facharbeiter	h	35,06 €	16,88	591,64 €	
5	Materiallieferung Regie	VE	1,31 €	429,39	562,50 €	
						<b>1 379,20 €</b>
						<b>110,34 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-80: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag sanieren 100 % von 12,5 m<sup>2</sup>

74 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

### 5.12.4 Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse

Der Vergleich zwischen der Fliesenbelagserneuerung (BVF 14) und der kleinflächigen Fliesenbelagssanierung (BVF 15) hat ergeben, dass die Kostenfunktionen sich in einem Punkt schneiden. Die Kosten für den Abbruch und die Erneuerung für die gesamte Wandfläche bleibt konstant. Die Kosten der kleinflächigen Fliesensanierung hängen hingegen vom Anteil der Schadensfläche ab. Aus diesem Grund werden die Kosten für eine neue Fliesenwand als konstante und die kleinflächige Fliesensanierung als steigende Funktion dargestellt. Die Kostenfunktion von BVF 15 wurde ermittelt, indem die Kosten jeweils für 10%, 50% und 100% beschädigter Fläche berechnet und die sich daraus ergebenden Punkte miteinander verbunden wurden.

Bei 5 m<sup>2</sup> Wandfläche schneiden sich die Kostenfunktionen der vollflächigen Fliesenbelagserneuerung (BVF 14) und der kleinflächigen Sanierung (BVF 15) bei ca. 3,8 m<sup>2</sup>. Bezogen auf die Gesamtfläche von 5 m<sup>2</sup> wird die Wirtschaftlichkeitsgrenze der Fliesensanierung bei ca. 76% erreicht. Liegt die Schadensfläche über diesen 76% ist die Kompletterneuerung das wirtschaftlichere Verfahren. Die Wirtschaftlichkeitsgrenze ist in Abbildung 5-81 abgebildet. Für eine 5 m<sup>2</sup> große Wand sind maximal 473 € an Kosten aufzubringen, um den gewünschten Zustand zu erreichen.

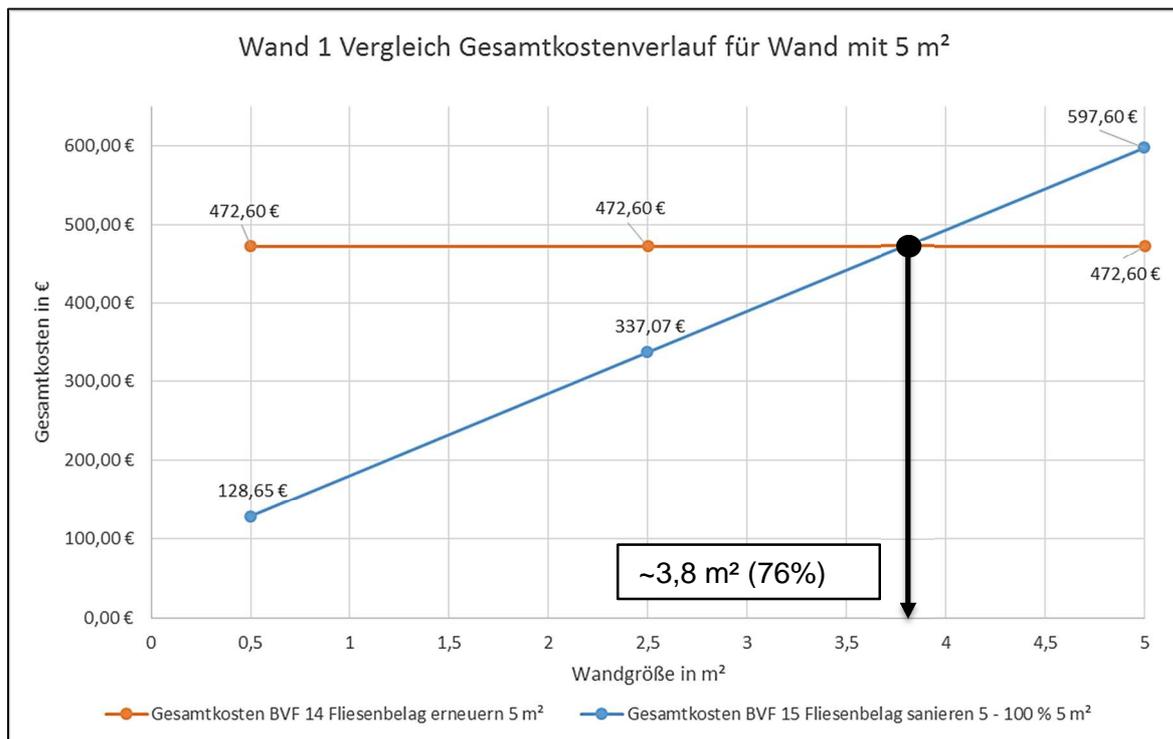


Abbildung 5-81: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Fliesenbelag erneuern“ und „Fliesenbelag sanieren“ für eine Wand mit 5 m<sup>2</sup>

Bei einer Wandfläche von 8,75 m<sup>2</sup> schneiden sich die Verläufe der Fliesenbelagserneuerung (BVF 14) und der kleinflächigen Sanierung (BVF 15) bei ca. 6,4 m<sup>2</sup>. Bezogen auf die Gesamtfläche von 8,75 m<sup>2</sup> wird die Wirtschaftlichkeitsgrenze der kleinflächigen Sanierung bei ca. 73% erreicht. Liegt die Schadensfläche über diesen 73% ist die Fliesenkompletterneuerung das wirtschaftlichere Verfahren. Diese Wirtschaftlichkeitsgrenze ist in Abbildung 5-82 ersichtlich. Für eine 8,75 m<sup>2</sup> große Wand sind maximal 741 € an Kosten aufzubringen, um die Wandfläche in einen ordnungsgemäßen Zustand zu bringen.

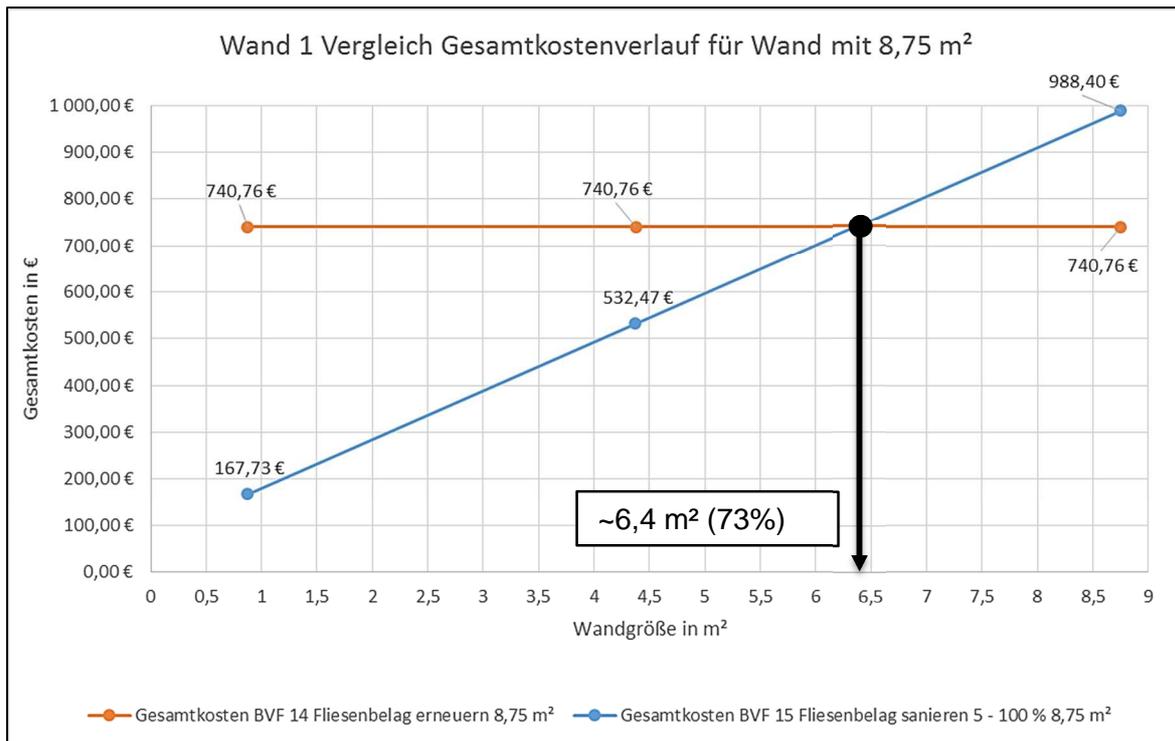


Abbildung 5-82: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Fliesenbelag erneuern“ und „Fliesenbelag sanieren“ für eine Wand mit 8,75 m<sup>2</sup>

Bei 12,5 m<sup>2</sup> Wandfläche schneiden die Fliesenbelagserneuerung (BVF 14) und die kleinflächige Sanierung (BVF 15) bei ca. 8,95 m<sup>2</sup>. Die Wirtschaftlichkeitsgrenze von BVF 15 wird bei ca. 72% erreicht. Liegt die Schadensfläche über diesen 72% ist die Fliesenbelagserneuerung das wirtschaftlichere Verfahren. Die Wirtschaftlichkeitsgrenze ist in Abbildung 5-83 ersichtlich. Für eine 12,5 m<sup>2</sup> große Wand sind maximal 1.009 € an Kosten aufzubringen, um einen ordnungsgemäßen Fliesenbelag zu erhalten.

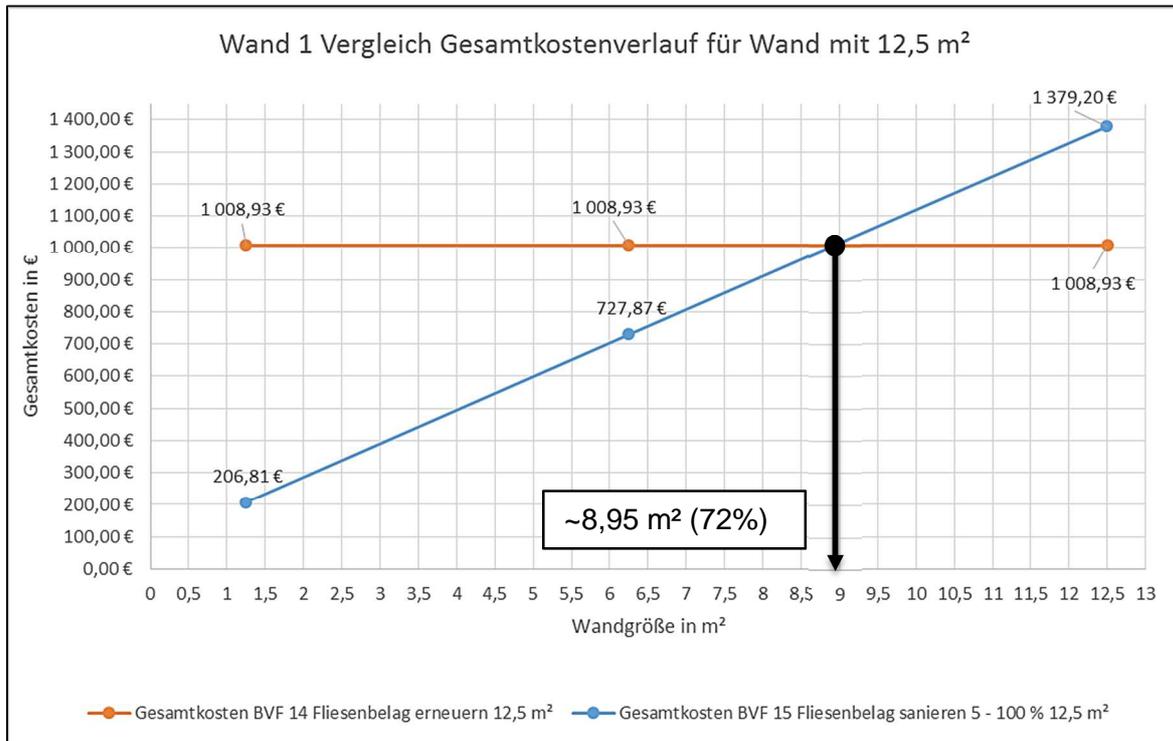


Abbildung 5-83: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Fliesenbelag erneuern“ und „Fliesenbelag sanieren“ für eine Wand mit 12,5 m<sup>2</sup>

### Die Nutzungsdauer:

Die mittlere Lebenserwartung einer verfliesen Wand vom IEMB der TU Berlin nicht angegeben, jedoch die eines Fliesenbodens (siehe Kapitel 5.10.4). Diese wird mit 60 Jahren angegeben. [52] Das IBO gibt für Fliesen mit Kleber und keramische Fliesen jeweils 50 Jahre an. [53] Demnach liegt die Nutzungsdauer zwischen 50 und 60 Jahren.

Für die Teilflächensanierung kann von einer ähnlichen Nutzungsdauer ausgegangen werden, jedoch kann nicht gesagt werden, wann die Sanierung der nicht sanierten Fläche notwendig sein wird.

### Kostenentwicklung im Verlauf der Nutzungsdauer:

Die Kostenentwicklung entlang der Nutzungsdauer wird für diesen Bauverfahrenvergleich so interpretiert, dass die Entwicklung speziell von der Ausführungsqualität der bestehenden Fliesen abhängig ist. Dies ist grafisch und rechnerisch von Fall zu Fall unterschiedlich. Eine Fliesensanierung kann kurzfristig die günstigste Methode sein. Da die Sanierung zwischen 72%

und 76% Schadensfläche nicht mehr das wirtschaftlichste Verfahren darstellt, sollte ab dieser Größenordnung die Fliesenerneuerung über die gesamte Fläche in Erwägung gezogen werden.

#### **Vor- und Nachteile: Fliesenwandbelag erneuern (BVF 14):**

Der Vorteil einer kompletten Erneuerung des Wandfliesenbelags ist die Neuherstellung der Wand und somit die Gewissheit, dass keine Teilsanierung kurzfristig notwendig sein wird. Bei verjäharter Fliesenoptik ist eine Neuherstellung ebenfalls von Vorteil, da die zeitgemäße Anpassung ebenfalls eine Rolle bei der Entscheidung spielt.

Ein Nachteil der Fliesenerneuerung sind die Kosten, wenn die Schadensfläche im Verhältnis zur Gesamtfläche sehr klein ist.

#### **Vor- und Nachteile: Fliesenwandsanierung kleinflächig (BVF 15):**

Vorteil einer kleinflächigen Fliesenwandsanierung ist, dass die Kosten sich, im Vergleich zu einer kompletten Erneuerung, in Grenzen halten. Es wird nur die Fläche ausgetauscht, die beschädigt ist. Die nicht beschädigte, technisch einwandfreie Fläche wird weitergenutzt.

Von Nachteil ist, wenn nach kurzer Zeit wieder eine kleinflächige Sanierung notwendig wird und die optische Gestaltung der Fliesenwandsanierung nicht mehr an den Bestand angepasst werden kann. Zusätzlich von Nachteil ist dieses Verfahren, wenn die Schadensfläche mehr als 72% der Gesamtfläche ausmacht.

#### **Fazit:**

Abhängig vom Schadensgrad der Fliesenwand sollte zwischen kleinflächiger Sanierung und einer Fliesenerneuerung unterschieden werden. Liegt die Schadensfläche bei Wänden bis 5 m<sup>2</sup> unter 76%, so ist immer die Sanierung das wirtschaftlichere Verfahren. Bei einer Wandfläche von 8,75 m<sup>2</sup> sollte die Schadensfläche unter 73% liegen, damit die Sanierung das wirtschaftlichere Verfahren bleibt. Bei einer Wandfläche von 12,5 m<sup>2</sup> sollte die Schadensfläche 72% der Gesamtfläche nicht überschreiten, damit die kleinflächige Sanierung noch das Verfahren mit den meisten Kostenvorteilen darstellt.

Je höher die Schadensfläche ist, desto eher sollte die komplette Wand neu verfliesen werden, um die Nutzungsdauer wieder voll ausnutzen zu können.

## 5.13 Bauteil „Wand 2“: Fliesenbelagserneuerung gesamte Wand vs. Neuverfliesung über Bestand

### 5.13.1 Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten

Die betroffene Baumaßnahme umfasst die bestehende Wand eines verflieserten Raumes. Der Fliesenbelag wird entweder über die gesamte Fläche erneuert oder überfließt.

Die betrachteten Wandgrößen umfassen drei verschiedene Abmessungen (L x H):

- Wandgröße 1 (kleine Wandgröße): 2,0 m x 2,5 m = 5,0 m<sup>2</sup>
- Wandgröße 2 (mittlere Wandgröße): 3,5 m x 2,5 m = 8,75 m<sup>2</sup>
- Wandgröße 3 (große Wandgröße): 5,0 m x 2,5 m = 12,5 m<sup>2</sup>

#### Fliesenbelagserneuerung gesamte Wand (BVF 14):

Die Fliesenbelagserneuerung (BVF 14) ist in Kapitel 5.12.1 bereits vollständig behandelt und beschrieben worden.

#### Neuverfliesung über Bestand (BVF 16):

Die bestehende Wandverfliesung wird mit einer neuen Fliesenlage überdeckt. Nach entsprechender Reinigung und Untergrundvorbereitung wird die neue Fliesenlage mit einem stark klebenden Dünnbettmörtel an der bestehenden Wand befestigt. Nach Ausfüllung der Zwischenräume werden die Randstöße mit Silikon verschlossen. (Abbildung 5-84)

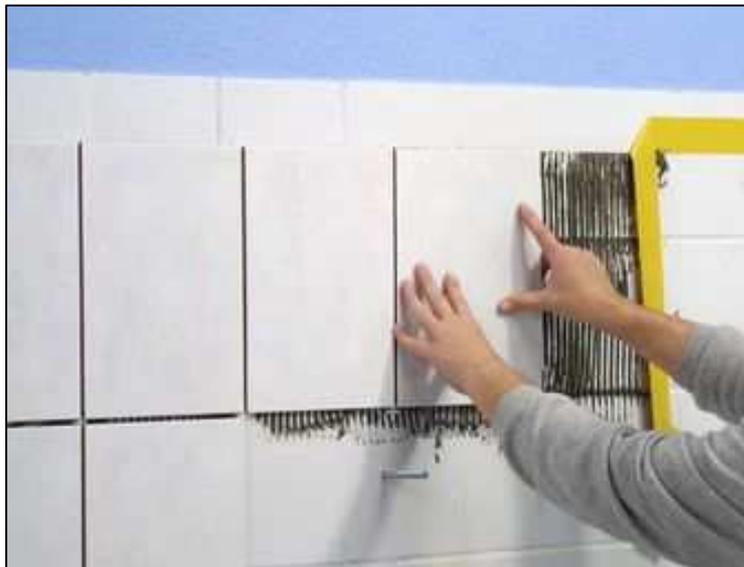


Abbildung 5-84: Fliesenbelag über bestehendem Fliesenbelag herstellen<sup>75</sup>

<sup>75</sup> BILDQUELLE:

[HTTP://WWW.SELBST.DE/SITES/DEFAULT/FILES/IMAGECACHE/GALLERY\\_618X377/PICTURES/IMPORT/BAUANLEITUNGEN/0121000/121483\\_485.JPG](http://www.selbst.de/sites/default/files/imagecache/gallery_618x377/pictures/import/bauanleitungen/0121000/121483_485.jpg), DATUM DES ZUGRIFFS 13.12.2014, 15:06 UHR.

### 5.13.2 Methodischer Ablauf der Verfahren

#### BVF 14 Fliesenbelagserneuerung gesamter Raum:

- Entfernung/Entsorgung des bestehenden Fliesenbelags
- Ausgleichen des Untergrundes
- Herstellen Abdichtung auf Wandfläche
- Herstellen Abdichtung in den Ecken
- Herstellen des Fliesenbelags im Dünnbettmörtel
- Herstellen Silikon an den seitlichen Abschlüssen

#### BVF 16 Fliesenbelag herstellen über bestehenden Fliesenbelag:

- Reinigung des Untergrundes
- Aufbringung eines Haftgrunds
- Wandfliesen verlegen in Spezialklebemörtel
- Herstellen der Silikonfuge seitlich

### 5.13.3 Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung

Aus dem Leistungsverzeichnis resultieren für die Herstellung des Fliesenwandbelags folgende Abrechnungen:

BVF 14 Fliesenwandbelag erneuern						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	76,54 €	1,00	76,54 €	
2	Entsorgen mineralischer Bauschutt	t	18,06 €	0,15	2,71 €	
3	Abstemmen Wandbelag Dünnb.	m <sup>2</sup>	11,34 €	5,00	56,70 €	
4	Grund-Vorstrich Haftbrücke	m <sup>2</sup>	1,15 €	5,00	5,75 €	
5	Ausgleich Wand ü. 3-6 mm	m <sup>2</sup>	6,18 €	5,00	30,90 €	
6	Altern. Feucht-Abdichtung W3	m <sup>2</sup>	12,34 €	5,00	61,70 €	
7	Abdichtung Eckfuge Wand/Wand	m	4,47 €	5,00	22,35 €	
8	Abdichtung Eckfuge Boden/Wand	m	4,47 €	2,00	8,94 €	
9	Wand Dünnbett Fliesen 15 x 15	m <sup>2</sup>	35,16 €	5,00	175,80 €	
10	Az Belagshöhe inn. 2,1-3,0 m	m <sup>2</sup>	2,31 €	0,80	1,85 €	
11	Fuge Silikon b. 5 mm	m	3,23 €	7,00	22,61 €	
12	Abdecken Boden Krepppapier u. entf.	m <sup>2</sup>	2,25 €	3,00	6,75 €	
					<b>472,60 €</b>	<b>94,52 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-85: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag erneuern 5 m<sup>2</sup>

BVF 14 Fliesenwandbelag erneuern						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	8,75 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	76,54 €	1,00	76,54 €	
2	Entsorgen mineralischer Bauschutt	t	18,06 €	0,26	4,74 €	
3	Abstemmen Wandbelag Dünnb.	m <sup>2</sup>	11,34 €	8,75	99,23 €	
4	Grund-Vorstrich Haftbrücke	m <sup>2</sup>	1,15 €	8,75	10,06 €	
5	Ausgleich Wand ü. 3-6 mm	m <sup>2</sup>	6,18 €	8,75	54,08 €	
6	Altern. Feucht-Abdichtung W3	m <sup>2</sup>	12,34 €	8,75	107,98 €	
7	Abdichtung Eckfuge Wand/Wand	m	4,47 €	5,00	22,35 €	
8	Abdichtung Eckfuge Boden/Wand	m	4,47 €	3,50	15,65 €	
9	Wand Dünnbett Fliesen 15 x 15	m <sup>2</sup>	35,16 €	8,75	307,65 €	
10	Az Belagshöhe inn. 2,1-3,0 m	m <sup>2</sup>	2,31 €	1,40	3,23 €	
11	Fuge Silikon b. 5 mm	m	3,23 €	8,50	27,46 €	
12	Abdecken Boden Krepppapier u. entf.	m <sup>2</sup>	2,25 €	5,25	11,81 €	
					<b>740,76 €</b>	<b>84,66 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-86: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag erneuern 8,75 m<sup>2</sup>

BVF 14 Fliesenwandbelag erneuern						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12,5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	76,54 €	1,00	76,54 €	
2	Entsorgen mineralischer Bauschutt	t	18,06 €	0,38	6,77 €	
3	Abstemmen Wandbelag Dünnb.	m <sup>2</sup>	11,34 €	12,50	141,75 €	
4	Grund-Vorstrich Haftbrücke	m <sup>2</sup>	1,15 €	12,50	14,38 €	
5	Ausgleich Wand ü. 3-6 mm	m <sup>2</sup>	6,18 €	12,50	77,25 €	
6	Altern. Feucht-Abdichtung W3	m <sup>2</sup>	12,34 €	12,50	154,25 €	
7	Abdichtung Eckfuge Wand/Wand	m	4,47 €	5,00	22,35 €	
8	Abdichtung Eckfuge Boden/Wand	m	4,47 €	5,00	22,35 €	
9	Wand Dünnbett Fliesen 15 x 15	m <sup>2</sup>	35,16 €	12,50	439,50 €	
10	Az Belagshöhe inn. 2,1-3,0 m	m <sup>2</sup>	2,31 €	2,00	4,62 €	
11	Fuge Silikon b. 5 mm	m	3,23 €	10,00	32,30 €	
12	Abdecken Boden Krepppapier u. entf.	m <sup>2</sup>	2,25 €	7,50	16,88 €	
					<b>1 008,93 €</b>	<b>80,71 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-87: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Fliesenwandbelag erneuern 12,5 m<sup>2</sup>

Aus dem Leistungsverzeichnis ergeben sich für die Überfließung der bestehenden Verfließung folgende Abrechnungen<sup>76</sup>:

BVF 16 Neuverfließung über Bestand						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	76,54 €	1,00	76,54 €	
2	Grund-Vorstrich Haftbrücke	m2	1,15 €	5,00	5,75 €	
3	Wand Dünnbett Fliesen 15 x 15	m2	35,16 €	5,00	175,80 €	
4	Az Wand/Boden Dünnbettmör. vergütet	m2	2,17 €	5,00	10,85 €	
5	Az Belagshöhe inn. 2,1-3,0 m	m2	2,31 €	0,80	1,85 €	
6	Fuge Silikon b. 5 mm	m	3,23 €	7,00	22,61 €	
7	Regiestunde Hilfsarbeiter	h	29,71 €	0,50	14,86 €	
8	Abdecken Boden Krepppapier u. entf.	m2	2,25 €	3,00	6,75 €	
					<b>315,00 €</b>	<b>63,00 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-88: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Neuverfließung über Bestand 5 m<sup>2</sup>

BVF 16 Neuverfließung über Bestand						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	8,75 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	76,54 €	1,00	76,54 €	
2	Grund-Vorstrich Haftbrücke	m2	1,15 €	8,75	10,06 €	
3	Wand Dünnbett Fliesen 15 x 15	m2	35,16 €	8,75	307,65 €	
4	Az Wand/Boden Dünnbettmör. vergütet	m2	2,17 €	8,75	18,99 €	
5	Az Belagshöhe inn. 2,1-3,0 m	m2	2,31 €	1,40	3,23 €	
6	Fuge Silikon b. 5 mm	m	3,23 €	8,50	27,46 €	
7	Regiestunde Hilfsarbeiter	h	29,71 €	0,75	22,28 €	
8	Abdecken Boden Krepppapier u. entf.	m2	2,25 €	5,25	11,81 €	
					<b>478,02 €</b>	<b>54,63 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-89: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Neuverfließung über Bestand 8,75 m<sup>2</sup>

BVF 16 Neuverfließung über Bestand						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12,5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 2.000 €	PA	76,54 €	1,00	76,54 €	
2	Grund-Vorstrich Haftbrücke	m2	1,15 €	12,50	14,38 €	
3	Wand Dünnbett Fliesen 15 x 15	m2	35,16 €	12,50	439,50 €	
4	Az Wand/Boden Dünnbettmör. vergütet	m2	2,17 €	12,50	27,13 €	
5	Az Belagshöhe inn. 2,1-3,0 m	m2	2,31 €	2,00	4,62 €	
6	Fuge Silikon b. 5 mm	m	3,23 €	10,00	32,30 €	
7	Regiestunde Hilfsarbeiter	h	29,71 €	1,00	29,71 €	
8	Abdecken Boden Krepppapier u. entf.	m2	2,25 €	7,50	16,88 €	
					<b>641,05 €</b>	<b>51,28 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-90: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Neuverfließung über Bestand 12,5 m<sup>2</sup>

<sup>76</sup> ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

### 5.13.4 Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse

Die Gegenüberstellung der Kostenverläufe zeigt, dass die Neuverfliesung über den Bestand (BVF 16) die günstigere Variante darstellt. Die Kosten für dieses Verfahren reichen von 315 € für 5 m<sup>2</sup> Wandfläche bis 641 € für 12,5 m<sup>2</sup>. Die Kosten für die Erneuerung des Fliesenwandbelags (BVF 14) gehen von 473 € für 5 m<sup>2</sup> bis 1.009 € für 12,5 m<sup>2</sup> Wandfläche. Die Differenz beider Verfahren beträgt für 5 m<sup>2</sup> Wandfläche 158 €, für 8,75 m<sup>2</sup> Wandfläche 263 € und für 12,5 m<sup>2</sup> Wandfläche 368 €. (Abbildung 5-91)

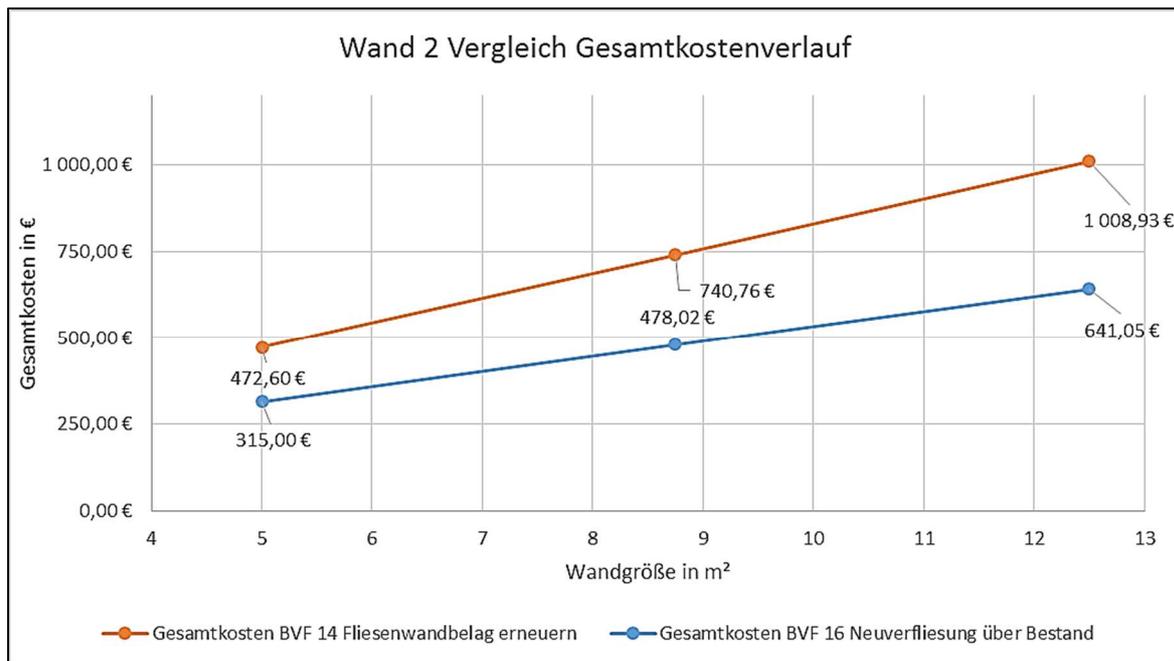


Abbildung 5-91: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Fliesenwandbelag erneuern“ und „Neuverfliesung über Bestand“

#### Die Nutzungsdauer:

Die mittlere Lebenserwartung einer verfliesen Wand wird vom IEMB der TU Berlin nicht angegeben, jedoch die eines Fliesenbodens (siehe auch Kapitel 5.10.4). Diese wird mit 60 Jahren angegeben. [52] Das IBO gibt für Fliesen und Kleber, sowie für keramische Fliesen jeweils 50 Jahre an. [53] Demnach liegt die Nutzungsdauer zwischen 50 und 60 Jahren.

Die Nutzungsdauer einer überfliesen bestehenden Wand, ist abhängig vom Zustand der bestehenden Fliesenlage. Diese sollte nicht über jener Nutzungsdauer liegen, wie sie eine Neuverlegung aufweist. Dies hängt damit zusammen, da die bestehende Fliesenlage bereits Belastungen innerhalb ihrer Nutzungsdauer ausgesetzt wurde und somit nur noch eine Restnutzungsdauer besitzt.

Demnach wird die Nutzungsdauer mit 75% einer Neuverfliesung bzw. 42 Jahren angenommen.

#### Kostenentwicklung im Verlauf der Nutzungsdauer:

Die Kostenentwicklung entlang der Nutzungsdauer wird für diesen Bauverfahrensvergleich festgehalten, dass die Entwicklung speziell von der Ausführungsqualität der bestehenden

Fliesenlage abhängig ist. Dies ist grafisch und rechnerisch von Fall zu Fall unterschiedlich. Die Kostenentwicklung bei diesem Vergleich wird deshalb nicht abgebildet, da die Einflusdaten bezüglich der Haltbarkeit der bestehenden Fliesenlage nicht verallgemeinert werden kann.

#### **Vor- und Nachteile: Fliesenwandbelag erneuern (BVF 14):**

Der Vorteil einer kompletten Erneuerung des Fliesenwandbelags (BVF 14) ist die Neuherstellung der Wand und somit die Gewissheit, dass keine Teilsanierung kurzfristig notwendig sein wird. Bei verjährrter Fliesenoptik ist eine Neuherstellung ebenfalls von Vorteil, da die zeitgemäße Anpassung ebenfalls eine Rolle bei der Entscheidung spielt.

Ein Nachteil von BVF 14 sind die Kosten, wenn die Schadensfläche im Verhältnis zur Gesamtfläche sehr groß ist.

#### **Vor- und Nachteile: Neuverfliesung über Bestand (BVF 16):**

Vorteil einer Neuverfliesung über dem Bestand (BVF 16) ist die Vermeidung der Abbrucharbeiten des bestehenden Fliesenbelages und des Zeitaufwandes. Aus Kostensicht ist die Neuverfliesung über dem Bestand wirtschaftlicher als die Erneuerung des Fliesenwandbelags. Nach gründlicher Reinigung der bestehenden Fliesen kann die neue Fliesenschicht rascher aufgezogen werden als bei BVF 14.

Die Nachteile einer Neuverfliesung auf bestehenden Fliesen sind die Voraussetzungen, dass der bestehende Fliesenbelag eine ausreichende Haftung aufweist, da dieser ansonsten die neue Fliesenschicht nicht halten kann. Zusätzlich wird durch eine Überfliesung ein Raumverlust in Kauf genommen. Deshalb kann ein solches Verfahren maximal einmal zur Anwendung kommen. Werden einzelne Wände in einem Raum auf diese Art überfließt, bleibt die Frage, ob und wie sich dieses Verfahren auf die optische Gestaltung auswirkt.

#### **Fazit:**

Aus Sicht der Kosten ist die Überfliesung des Bestandes wirtschaftlicher. Ob dieses Verfahren anwendbar ist, ist abhängig vom bestehenden Fliesenbelag und dessen Haftung, sowie von der Gestaltung im Raum. Ist die Haftung der bestehenden Fliesenlage nicht mehr entsprechend hoch, so sollte eine Neuverfliesung durchgeführt werden. Wenn die Bestandsverfliesung zur Anwendung kommen soll, dann nur unter der Voraussetzung, dass die bestehende Fliesenlage in einem technisch guten Zustand ist und die Haltbarkeit dieser eine baldige Erneuerung ausschließt. Der Raumverlust spielt bei diesem Verfahren eine untergeordnete Rolle. Nimmt man an, dass in einem 1,5 m x 1,0 m großen Raum allseitig eine Überfliesung des Bestandes ausgeführt wird, würden sich die Raumabmessungen maximal auf drei Seiten um jeweils 7 mm verkleinern. Dies hätte zur Folge, dass die Raumfläche anstatt 1,5 m<sup>2</sup> nur noch 1,47 m<sup>2</sup> messen würde. Diese Verkleinerung um 2% ist kein Argument gegen die Neuverfliesung über dem Bestand.

## 5.14 Bauteil „Wand 3“: VSS GKB inkl. Installationsltg. vs. VSS Porenbetonstein inkl. Ltg. in Wand vs. Ltg. in bestehender Wand

### 5.14.1 Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten

Das betroffene Bauteil ist die Mauer, in welche eine Leitung verlegt werden soll.

Die betrachteten Wandgrößen umfassen drei verschiedene Abmessungen (L x H):

- Wandgröße 1 (kleine Wandgröße): 2,0 m x 2,5 m = 5,0 m<sup>2</sup>
- Wandgröße 2 (mittlere Wandgröße): 3,5 m x 2,5 m = 8,75 m<sup>2</sup>
- Wandgröße 3 (große Wandgröße): 5,0 m x 2,5 m = 12,5 m<sup>2</sup>

#### Vorsatzschale GKB inkl. Leitungsverlegung (BVF 17):

Vor die bestehende Mauer wird eine Vorsatzschale mit einer 50 mm Metallständerunterkonstruktion inklusive Wärmedämmung hergestellt. An der Innenseite wird eine 15 mm dicke Gipskartonbauplatte angebracht, verspachtelt und mit einer Innendispersion gestrichen. Innerhalb dieser Vorsatzschale können Leitung, je nach Erfordernis, eingezogen werden. (Abbildung 5-92)

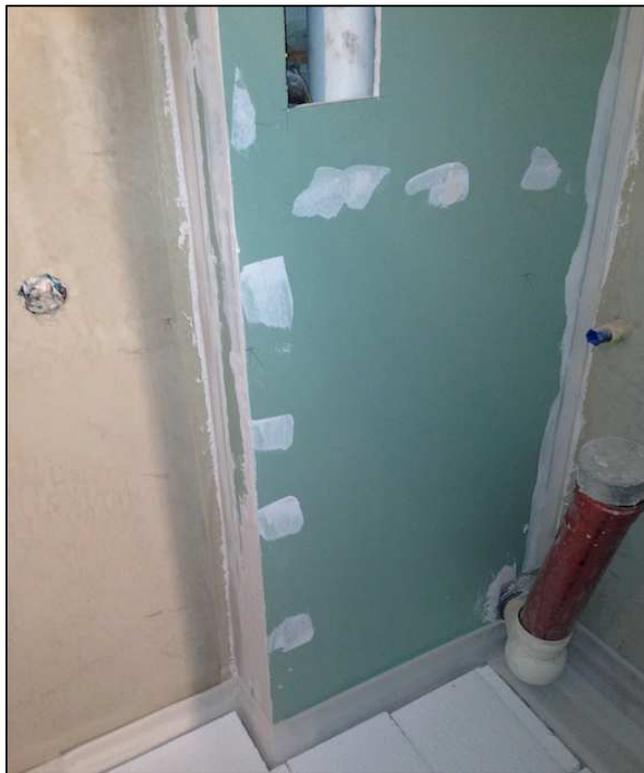


Abbildung 5-92: Vorsatzschale GKB-Wand<sup>77</sup>

77 BILDQUELLE: WIENER WOHNEN

### Vorsatzschale Porenbetonstein inkl. Leitungsverlegung (BVF 18):

Vor die bestehende Mauer wird eine Vorsatzschale aus Porenbetonstein errichtet und dahinter oder in der Wand die Installationsleitung verlegt. (Abbildung 5-93)

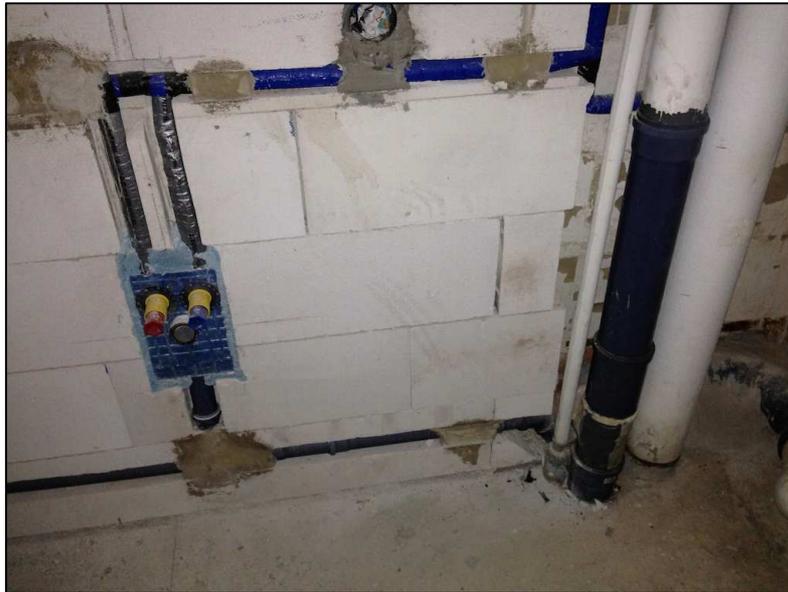


Abbildung 5-93: Vorsatzschale Porenbetonstein<sup>78</sup>

### Leitungsverlegung in bestehender Wand mit Putzsanierung (BVF 19):

In die bestehende Wand wird eine Leitung eingeschlitzt. Nach Einlegung der Leitung wird der Schlitz wieder zugewetzt und anschließend die ganze Wand ausgemalt. (Abbildung 5-94)



Abbildung 5-94: Leitung in bestehender Wand eingeschlitzt<sup>79</sup>

78 BILDQUELLE: WIENER WOHNEN

79 BILDQUELLE: WIENER WOHNEN

### 5.14.2 Methodischer Ablauf der Verfahren

#### BVF 17 Vorsatzschale GKB inkl. Leitungsverlegung:

- Herstellen der Vorsatzschale mit Metallständerwand
- Dämmung und Installationsleitung innerhalb der Wand einlegen
- Beplankung mit Gipskartonplatten
- Verspachteln und anstreichen der Wandfläche

#### BVF 18 Vorsatzschale Porenbetonstein mit Leitungsverlegung:

- Herstellen der Vorsatzschale mit Porenbetonsteinen
- Installationsleitung innerhalb der Wand einschlitzen und verlegen
- Verspachteln und anstreichen der Wandfläche

#### BVF 19 Leitungsverlegung in bestehender Wand mit Putzsanierung :

- Schlitz in bestehender Wand herstellen und Abbruchmaterial entfernen
- Einlegen der Elektroleitung im Hüllrohr
- Zuputzen der Leitung
- Gesamte Wandfläche ausmalen

### 5.14.3 Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung

Das Leistungsverzeichnis ergibt für die Herstellung der Vorsatzschale aus Gipskarton mit innenliegenden Leitung folgende Abrechnungen<sup>80</sup>:

BVF 17 Vorsatzschale GKB inkl. Leitungsverlegung						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Vorsatzschale MW 50 GKB 15 mm	m2	45,94 €	5,00	229,70 €	
3	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
4	Abdecken Boden PE + Pappe geklebt	m2	1,92 €	3,00	5,76 €	
5	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	5,00	4,95 €	
6	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	5,00	9,75 €	
7	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
8	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	2,25	43,99 €	
					<b>525,78 €</b>	<b>105,16 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-95: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Vorsatzschale GKB 5 m<sup>2</sup>

BVF 17 Vorsatzschale GKB inkl. Leitungsverlegung						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	8,75 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Vorsatzschale MW 50 GKB 15 mm	m2	45,94 €	8,75	401,98 €	
3	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
4	Abdecken Boden PE + Pappe geklebt	m2	1,92 €	5,25	10,08 €	
5	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	8,75	8,66 €	
6	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	8,75	17,06 €	
7	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
8	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	3,00	58,65 €	
					<b>728,06 €</b>	<b>83,21 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-96: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Vorsatzschale GKB 8,75 m<sup>2</sup>

BVF 17 Vorsatzschale GKB inkl. Leitungsverlegung						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12,5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Vorsatzschale MW 50 GKB 15 mm	m2	45,94 €	12,50	574,25 €	
3	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
4	Abdecken Boden PE + Pappe geklebt	m2	1,92 €	7,50	14,40 €	
5	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	12,50	12,38 €	
6	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	12,50	24,38 €	
7	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
8	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	3,75	73,31 €	
					<b>930,34 €</b>	<b>74,43 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-97: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Vorsatzschale GKB 12,5 m<sup>2</sup>

80 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

Aus dem Leistungsverzeichnis ergeben sich für die Herstellung der Vorsatzschale aus Porenbetonstein mit eingestemmter Leitung folgende Abrechnungen<sup>81</sup>:

BVF 18 Vorsatzschale Porenbetonstein mit Leitungsverlegung						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Zw.W.Porenbetonsteine 2,5N 10cm	m2	44,69 €	5,00	223,45 €	
3	I-Putz Wand einl.Porenb.verr.	m2	27,59 €	5,00	137,95 €	
6	Abdecken Boden	m2	16,72 €	3,00	50,16 €	
7	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
8	I-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	0,23	0,45 €	
9	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	0,23	0,22 €	
10	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	5,00	9,75 €	
11	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
12	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	2,25	43,99 €	
					<b>697,60 €</b>	<b>139,52 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-98: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Vorsatzschale Porenbetonstein 5 m<sup>2</sup>

BVF 18 Vorsatzschale Porenbetonstein mit Leitungsverlegung						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	8,75 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Zw.W.Porenbetonsteine 2,5N 10cm	m2	44,69 €	8,75	391,04 €	
3	I-Putz Wand einl.Porenb.verr.	m2	27,59 €	8,75	241,41 €	
6	Abdecken Boden	m2	16,72 €	5,25	87,78 €	
7	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
8	I-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	0,30	0,59 €	
9	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	0,30	0,30 €	
10	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	8,75	17,06 €	
11	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
12	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	3,00	58,65 €	
					<b>1 028,46 €</b>	<b>117,54 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-99: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Vorsatzschale Porenbetonstein 8,75 m<sup>2</sup>

BVF 18 Vorsatzschale Porenbetonstein mit Leitungsverlegung						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12,5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Zw.W.Porenbetonsteine 2,5N 10cm	m2	44,69 €	12,50	558,63 €	
3	I-Putz Wand einl.Porenb.verr.	m2	27,59 €	12,50	344,88 €	
6	Abdecken Boden	m2	16,72 €	7,50	125,40 €	
7	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
8	I-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	0,38	0,74 €	
9	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	0,38	0,37 €	
10	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	12,50	24,38 €	
11	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
12	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	3,75	73,31 €	
					<b>1 359,33 €</b>	<b>108,75 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-100: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Vorsatzschale Porenbetonstein 12,5 m<sup>2</sup>

81 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

Aus dem Leistungsverzeichnis resultieren für die Leitungsverlegung in der bestehenden Wand folgende Abrechnungen<sup>82</sup>:

BVF 19 Leitungsverlegung in bestehender Wand mit Putzsanierung						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Schlitz b. 10/10 cm Mwk.	m	5,84 €	2,25	13,14 €	
3	Mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	0,02	0,94 €	
4	WD schließen 0,1 m2	m2	22,08 €	0,23	4,97 €	
5	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.b.10%	m2	12,06 €	5,00	60,30 €	
6	Abdecken Boden	m2	16,72 €	3,00	50,16 €	
7	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
8	I-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	0,23	0,45 €	
9	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	0,23	0,22 €	
10	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	5,00	9,75 €	
11	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
12	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	2,25	43,99 €	
					<b>415,54 €</b>	<b>83,11 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-101: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in best. Wand 5 m<sup>2</sup>

BVF 19 Leitungsverlegung in bestehender Wand mit Putzsanierung						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	8,75 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Schlitz b. 10/10 cm Mwk.	m	5,84 €	3,00	17,52 €	
3	Mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	0,02	1,25 €	
4	WD schließen 0,1 m2	m2	22,08 €	0,30	6,62 €	
5	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.b.10%	m2	12,06 €	8,75	105,53 €	
6	Abdecken Boden	m2	16,72 €	5,25	87,78 €	
7	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
8	I-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	0,30	0,59 €	
9	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	0,30	0,30 €	
10	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	8,75	17,06 €	
11	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
12	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	3,00	58,65 €	
					<b>526,93 €</b>	<b>60,22 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-102: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in best. Wand 8,75 m<sup>2</sup>

BVF 19 Leitungsverlegung in bestehender Wand mit Putzsanierung						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12,5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Schlitz b. 10/10 cm Mwk.	m	5,84 €	3,75	21,90 €	
3	Mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	0,03	1,57 €	
4	WD schließen 0,1 m2	m2	22,08 €	0,38	8,28 €	
5	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.b.10%	m2	12,06 €	12,50	150,75 €	
6	Abdecken Boden	m2	16,72 €	7,50	125,40 €	
7	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
8	I-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	0,38	0,74 €	
9	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	0,38	0,37 €	
10	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	12,50	24,38 €	
11	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
12	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	3,75	73,31 €	
					<b>638,33 €</b>	<b>51,07 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-103: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in best. Wand 12,5 m<sup>2</sup>

82 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

#### 5.14.4 Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse

Anhand des Vergleichs der Gesamtkosten dieser drei Verfahren ist zu erkennen, dass die Leitungsverlegung in der bestehenden Wand (BVF 19) das kostengünstigste Verfahren darstellt. Danach folgen die Vorsatzschale aus Porenbetonstein (BVF 18) und die Vorsatzschale mit der Gipskartonbeplankung (BVF 17). Für BVF 19 bewegen sich die Kosten zwischen 416 € und 638 €. Für BVF 17 wurden Kosten zwischen 526 € und 930 € berechnet und für BVF 18 sind zwischen 698 € und 1.359 € aufzubringen. (Abbildung 5-104)

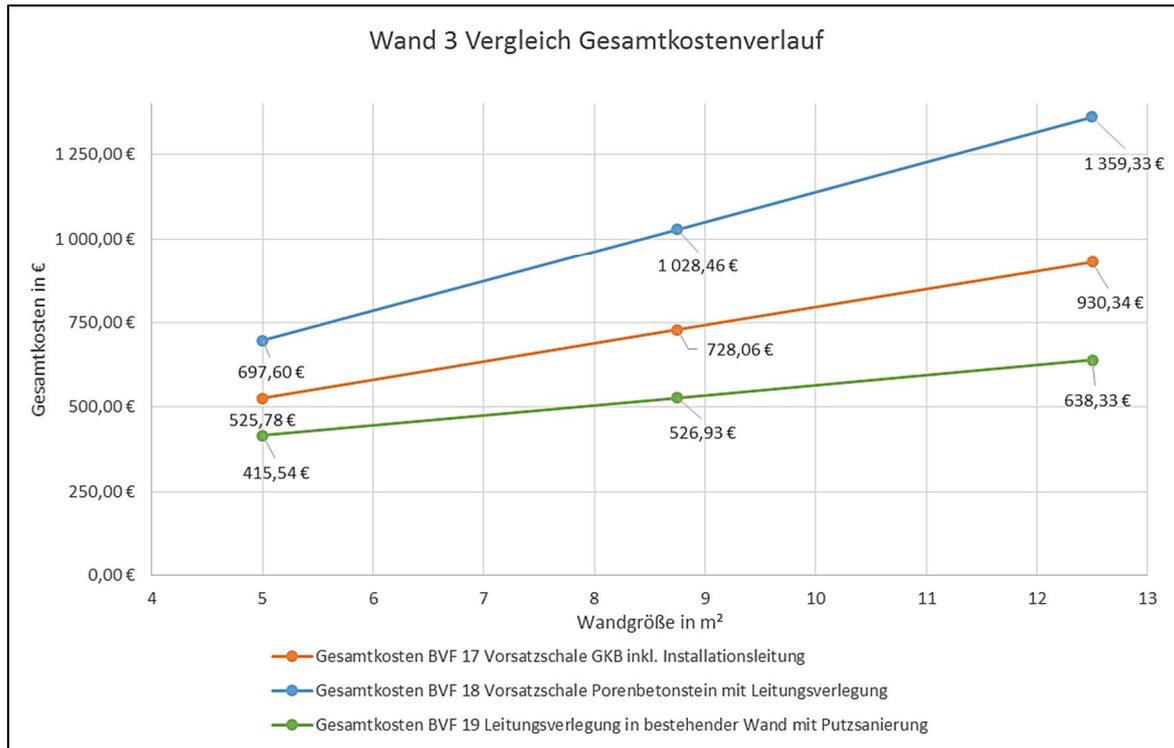


Abbildung 5-104: Gesamtkostenverlauf Vergleich „VSS GKB-Wand inkl. Installationsleitung“, „VSS Porenbetonstein inkl. Leitungsverlegung“ und „Leitungsverlegung in bestehender Wand“

Die Differenz zwischen BVF 19 und den beiden anderen Verfahren beträgt für eine 5 m² Wandfläche 110 € bzw. 282 €. Für eine 8,75 m² Wandfläche 201 € bzw. 501 € und für eine 12,5 m² Wandfläche 292 € bzw. 721 €.

#### Die Nutzungsdauer:

Die mittlere Lebenserwartung einer Vorsatzschale wird vom IEMB der TU Berlin mit 50 Jahren angegeben. [52] Das IBO gibt für eine Innenbeplankung aus Gipskarton 60 Jahre an. [64]

Den genannten Quellen zufolge liegt die Nutzungsdauer eine Vorsatzschale mit GKB-Platten zwischen 50 und 60 Jahren.

Die mittlere Lebenserwartung einer Porenbetonsteinmauer wird vom IEMB der TU Berlin mit 80 Jahren angegeben. [52] Das IBO gibt für den durchschnittlichen Maximalwert der Nutzungsdauer einer Porenbetonsteinmauer keine Angabe an. Von einer Porenbetonmauer beträgt diese 100 Jahre [65]

Den genannten Quellen zufolge liegt die Nutzungsdauer zwischen 80 und 100 Jahren.

Die Nutzungsdauer einer bestehenden Ziegelmauer ist abhängig vom Herstelljahr. Laut dem IEMB der TU Berlin und dem IBO beträgt die Nutzungsdauer jeweils 100 Jahre. [52, 64]

### **Kostenentwicklung im Verlauf der Nutzungsdauer:**

Die Kostenentwicklung zeigt bei diesem Vergleich, dass die Verlegung in der bestehenden Wand am wenigsten Kosten und die längste Nutzungsdauer aufweist. Aus diesem Grund wird auf eine garfische Gegenüberstellung verzichtet.

Allgemein wird die Kostenentwicklung der Leitungsverlegung in der bestehenden Wand (BVF 19) am geringsten sein, wenn der technische Zustand des Mauerwerks diese Variante zulässt. Ist dies nicht der Fall, sollte das Verfahren mit der GKB-Vorsatzschale (BVF 17) die geringsten Kosten mit sich bringen, obwohl die Nutzungsdauer nicht jene der Porenbetonvorsatzschale (BVF 18) erreicht. Die Kosten einer neuerlichen Beplankung sollten unter den Differenzkosten zu BVF 18 liegen und somit wirtschaftlicher sein.

### **Vor- und Nachteile: Vorsatzschale GKB-Wand inkl. Installationsleitung (BVF 17):**

Die Vorteile einer GKB-Vorsatzschale (BVF 17) liegen darin, dass keine Stemm- und Abbrucharbeiten durchgeführt werden müssen. In der Wand verlaufende Leitungen, können stillgelegt werden. Neue Leitungen werden innerhalb der Vorsatzschale verlegt und an der gewünschten Stelle nach außen geführt. Zusätzlich kann eine Dämmung eingebracht werden, um die Wärmespeicherung der Wand zu erhöhen. Vorteilhaft ist diese Variante, wenn die technische Abnutzung der bestehenden Wand bereits weit fortgeschritten ist und optische Ausbesserungsarbeiten absehbar sind.

Die Nachteile der GKB-Vorsatzschale sind, dass die Vorsatzschale eine Nutzflächenverkleinerung mit sich bringt, da diese dem bestehenden Mauerwerk vorgesetzt wird. Zusätzlich sind die Kosten, v.a. für größere Wandflächen, sehr hoch.

### **Vor- und Nachteile: Vorsatzschale Porenbetonstein mit Leitungsverlegung (BVF 18):**

Die Vorteile Porenbetonvorsatzschale (BVF 18) liegen darin, dass keine Stemm- und Abbrucharbeiten durchgeführt werden müssen. Bestehende, in der Wand verlaufende Leitungen können stillgelegt werden. Neue Leitungen werden eingestemmt verlegt und am gewünschten Punkt in den Raum geführt. Vorteilhaft ist diese Variante, wenn die technische Abnutzung der bestehenden Wand bereits weit fortgeschritten ist und optische Ausbesserungsarbeiten absehbar sind.

Die Nachteile dieses Verfahrens liegen darin, dass die Kosten unabhängig von der Wandgröße im Vergleich zur GKB-Vorsatzschale und Leitungsverlegung in der bestehenden Wand sehr groß sind. Von Nachteil ist, dass die Herstellung einer solchen Wand mit einer Nutzflächenverkleinerung verbunden ist.

### **Vor- und Nachteile: Leitungsverlegung in bestehender Wand mit Putzsanierung (BVF 19):**

Die Vorteile dieses Verfahrens liegen in den geringen Kosten und in der Weiternutzung des bestehenden Mauerwerks. Es wird an jenen Stellen ein Schlitz ausgestemmt, an dem die Leitung verlegt wird. Dies spart Kosten und die vorhandene Nutzfläche bleibt bestehen.

Die Nachteile dieses Verfahrens sind die lärm- und schmutzintensiven Arbeiten, welche unmittelbar mit den Schlitzarbeiten zu tun haben. Die Substanz des bestehenden Mauerwerks sollte für diese Arbeiten noch belastbar sein. Ist die Mauer bereits am Ende ihrer Nutzungsdauer angelangt, muss abgeschätzt werden, ob die Kosten einer zusätzlichen Putzerneuerung gegen dieses Verfahren sprechen oder nicht.

### **Fazit:**

Aus Sicht der Kosten ist die Verlegung in der bestehenden Mauer die günstigste Variante. Dazu muss das Mauerwerk noch in gut erhaltenem Zustand sein. Bei diesem Verfahren wird die Leitung eingestemmt und wieder geschlossen, demnach muss nicht die ganze Wand, anders als bei der GKB-Vorsatzschale und bei der Porenbetonsteinvorsatzschale, neu hergestellt werden. Vorteilhaft ist zusätzlich das Bestehenbleiben der Raumfläche. Ist die Mauer in einem bereits mangelhaften Zustand, v.a. der Putz o.ä. kommt das Verfahren mit der GKB-Vorsatzschale in Frage. Die Kosten halten sich bei diesem Verfahren, im Vergleich zu Porenbetonsteinvorsatzschale, in Grenzen.

## 5.15 Bauteil „Wand 4“: Abbruch nichttragendes Ziegelmauerwerk/Neuherstellung GKB Wand vs. Leitungsverlegung in bestehender Wand mit Putzsanierung

### 5.15.1 Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten

Die betroffene Baumaßnahme ist ein bestehendes Ziegelmauerwerk, in welchem eine neue Leitung verlegt werden soll. Die Möglichkeiten reichen von einer Neuerrichtung einer Trockenbauwand bis zur Leitungsverlegung in der bestehenden Wand.

Die betrachteten Wandgrößen umfassen drei verschiedene Abmessungen (L x H):

- Wandgröße 1 (kleine Wandgröße): 2,0 m x 2,5 m = 5,0 m<sup>2</sup>
- Wandgröße 2 (mittlere Wandgröße): 3,5 m x 2,5 m = 8,75 m<sup>2</sup>
- Wandgröße 3 (große Wandgröße): 5,0 m x 2,5 m = 12,5 m<sup>2</sup>

#### Abbruch nichttragendes Ziegelmauerwerk/Neuherstellung GKB Wand (BVF 20):

Die bestehende nichttragende Ziegelmauer wird komplett abgebrochen und entsorgt. Danach wird eine neue Gipskartonständerwand mit einfacher Beplankung und innenliegender Leitung hergestellt. (Abbildung 5-105)



Abbildung 5-105: GKB-Wand als Zwischenwand herstellen<sup>83</sup>

#### Leitungsverlegung in bestehender Wand mit Putzsanierung (BVF 19):

In die bestehende Wand wird eine Leitung eingeschlitz. Nach Einlegung der Leitung wird der Schlitz zugeputzt und anschließend die ganze Wand ausgemalt. (Abbildung 5-94)

<sup>83</sup> BILDQUELLE: [HTTP://AKUSTIKBAU-DEPEL.DE/EXTENSIONS/BIBLIOTHEK/REFERENZEN/FOTOS/KN04952.JPG](http://akustikbau-depel.de/extensions/bibliothek/referenzen/fotos/kn04952.jpg), DATUM DES ZUGRIFFS 13.12.2014, 15:06 UHR.

### 5.15.2 Methodischer Ablauf der Verfahren

#### BVF 20 Abbruch nichttragendes Ziegelmwk. Neuherstellung GKB-Wand :

- Entfernung/Entsorgung der bestehenden Ziegelmauer
- Herstellen einer Metallständerwand mit Gipskartonbeplankung
- Einlegen der Installationsleitung
- Verspachteln und anstreichen der Gipskartonoberfläche

#### BVF 19 Leitungsverlegung in bestehender Wand mit Putzsanierung :

- Schlitz in bestehender Wand herstellen und Abbruchmaterial entfernen und entsorgen
- Einlegen der Elektroleitung im Hüllrohr
- Zuputzen der Leitung
- Gesamte Wandfläche ausmalen

### 5.15.3 Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung

Das Leistungsverzeichnis ergibt für den Abbr. einer nichttr. Ziegelmauer und anschließender Neuherstellung einer GKB-Wand folgende Abrechnungen<sup>84</sup>:

BVF 20 Abbr. nichttr. Ziegelmwk./Neuherstellung GKB Wand						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Zwischenwand abbr. b.15 cm	m2	13,83 €	5,00	69,15 €	
3	Entsorgen mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	0,70	38,96 €	
4	Staubvorhang auf Holzrost	m2	9,40 €	10,00	94,00 €	
5	Metall.stw. Gp.CW75	m2	55,35 €	5,00	276,75 €	
6	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
7	Abdecken Boden PE + Pappe geklebt	m2	1,92 €	6,00	11,52 €	
8	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	10,00	9,90 €	
9	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	10,00	19,50 €	
10	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
11	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	15,00	293,25 €	
					<b>1 044,66 €</b>	<b>208,93 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-106: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abbr. Mwk./Herstellung GKB Wand 5 m<sup>2</sup>

BVF 20 Abbr. nichttr. Ziegelmwk./Neuherstellung GKB Wand						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	8,75 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Zwischenwand abbr. b.15 cm	m2	13,83 €	8,75	121,01 €	
3	Entsorgen mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	1,23	68,18 €	
4	Staubvorhang auf Holzrost	m2	9,40 €	17,50	164,50 €	
5	Metall.stw. Gp.CW75	m2	55,35 €	8,75	484,31 €	
6	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
7	Abdecken Boden PE + Pappe geklebt	m2	1,92 €	10,50	20,16 €	
8	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	17,50	17,33 €	
9	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	17,50	34,13 €	
10	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
11	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	17,50	342,13 €	
					<b>1 483,37 €</b>	<b>169,53 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-107: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abbr. Mwk./Herstellung GKB Wand 8,75 m<sup>2</sup>

BVF 20 Abbr. nichttr. Ziegelmwk./Neuherstellung GKB Wand						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12,5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Zwischenwand abbr. b.15 cm	m2	13,83 €	12,50	172,88 €	
3	Entsorgen mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	1,75	97,41 €	
4	Staubvorhang auf Holzrost	m2	9,40 €	25,00	235,00 €	
5	Metall.stw. Gp.CW75	m2	55,35 €	12,50	691,88 €	
6	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
7	Abdecken Boden PE + Pappe geklebt	m2	1,92 €	15,00	28,80 €	
8	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	25,00	24,75 €	
9	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	25,00	48,75 €	
10	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
11	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	20,00	391,00 €	
					<b>1 922,09 €</b>	<b>153,77 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-108: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abbr. Mwk./Herstellung GKB Wand 8,75 m<sup>2</sup>

84 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

Aus dem Leistungsverzeichnis ergeben sich für die Leitungsverlegung in der bestehenden Wand folgende Abrechnungen<sup>85</sup>:

BVF 19 Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitze 5 % mit Putzsanierung						5%
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Schlitz b. 10/10 cm Mwk.	m	5,84 €	2,50	14,60 €	
3	Mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	0,02	1,06 €	
4	WD schließen 0,1 m2	m2	22,08 €	0,25	5,52 €	
5	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.b.10%	m2	12,06 €	0,25	3,02 €	
6	Abdecken Boden	m2	16,72 €	3,00	50,16 €	
7	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
8	I-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	0,25	0,50 €	
9	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	0,25	0,25 €	
10	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	0,25	0,49 €	
11	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
12	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	0,75	14,66 €	
					<b>321,88 €</b>	<b>64,38 €/m<sup>2</sup></b>
BVF 19 Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitze 25 % mit Putzsanierung						25%
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Schlitz b. 10/10 cm Mwk.	m	5,84 €	12,50	73,00 €	
3	Mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	0,10	5,33 €	
4	WD schließen 0,1 m2	m2	22,08 €	1,25	27,60 €	
5	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.b.10%	m2	12,06 €	0,50	6,03 €	
6	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.ü. 10-25 %	m2	16,10 €	0,75	12,08 €	
7	Abdecken Boden	m2	16,72 €	3,00	50,16 €	
8	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
9	I-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	1,25	2,48 €	
10	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	1,25	1,24 €	
11	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	1,25	2,44 €	
12	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
13	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	3,75	73,31 €	
					<b>485,29 €</b>	<b>97,06 €/m<sup>2</sup></b>
BVF 19 Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitze 50 % mit Putzsanierung						50%
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Schlitz b. 10/10 cm Mwk.	m	5,84 €	25,00	146,00 €	
3	Mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	0,19	10,56 €	
4	WD schließen 0,1 m2	m2	22,08 €	2,50	55,20 €	
5	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.b.10%	m2	12,06 €	0,25	3,02 €	
6	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.ü. 10-25 %	m2	16,10 €	1,00	16,10 €	
7	I-putz Mwk einl. 10mm zugestoßen	m2	24,22 €	1,25	30,28 €	
8	Abdecken Boden	m2	16,72 €	3,00	50,16 €	
9	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
10	I-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	2,50	4,95 €	
11	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	2,50	2,48 €	
12	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	2,50	4,88 €	
13	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
14	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	7,50	146,63 €	
					<b>701,87 €</b>	<b>140,37 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-109: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitze mit Putzsanierung 5 m<sup>2</sup> (5%, 25%, 50%)

<sup>85</sup> ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

BVF 19 Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitze 75 % mit Putzsanierung						75%
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Schlitz b. 10/10 cm Mwk.	m	5,84 €	37,50	219,00 €	
3	Mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	0,28	15,77 €	
4	WD schließen 0,1 m2	m2	22,08 €	3,75	82,80 €	
5	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.b.10%	m2	12,06 €	0,38	4,52 €	
6	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.ü. 10-25 %	m2	16,10 €	0,88	14,09 €	
7	l-putz Mwk einl. 10mm zugestoßen	m2	24,22 €	2,50	60,55 €	
8	Abdecken Boden	m2	16,72 €	3,00	50,16 €	
9	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
10	l-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	3,75	7,43 €	
11	l-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	3,75	3,71 €	
12	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	3,75	7,31 €	
13	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
14	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	11,25	219,94 €	
					<b>916,91 €</b>	<b>183,38 €/m<sup>2</sup></b>
BVF 19 Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitze 100 % mit Putzsanierung						100%
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Schlitz b. 10/10 cm Mwk.	m	5,84 €	50,00	292,00 €	
3	Mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	0,38	21,12 €	
4	WD schließen 0,1 m2	m2	22,08 €	5,00	110,40 €	
5	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.b.10%	m2	12,06 €	0,50	6,03 €	
6	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.ü. 10-25 %	m2	16,10 €	2,00	32,20 €	
7	l-putz Mwk einl. 10mm zugestoßen	m2	24,22 €	2,50	60,55 €	
8	Abdecken Boden	m2	16,72 €	3,00	50,16 €	
9	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
10	l-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	5,00	9,90 €	
11	l-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	5,00	4,95 €	
12	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	5,00	9,75 €	
13	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
14	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	15,00	293,25 €	
					<b>1 121,94 €</b>	<b>224,39 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-110: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitze mit Putzsanierung 5 m<sup>2</sup> (75%,100%)

BVF 19 Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitze 5 % mit Putzsanierung						5%
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	8,75 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Schlitz b. 10/10 cm Mwk.	m	5,84 €	4,38	25,55 €	
3	Mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	0,03	1,85 €	
4	WD schließen 0,1 m2	m2	22,08 €	0,44	9,66 €	
5	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.b.10%	m2	12,06 €	0,44	5,28 €	
6	Abdecken Boden	m2	16,72 €	5,25	87,78 €	
7	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
8	I-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	0,44	0,87 €	
9	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	0,44	0,43 €	
10	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	0,44	0,85 €	
11	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
12	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	0,88	17,11 €	
					<b>381,01 €</b>	<b>43,54 €/m<sup>2</sup></b>
BVF 19 Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitze 25 % mit Putzsanierung						25%
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	8,75 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Schlitz b. 10/10 cm Mwk.	m	5,84 €	21,88	127,75 €	
3	Mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	0,17	9,33 €	
4	WD schließen 0,1 m2	m2	22,08 €	2,19	48,30 €	
5	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.b.10%	m2	12,06 €	0,88	10,55 €	
6	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.ü. 10-25 %	m2	16,10 €	1,31	21,13 €	
7	Abdecken Boden	m2	16,72 €	5,25	87,78 €	
8	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
9	I-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	2,19	4,33 €	
10	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	2,19	2,17 €	
11	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	2,19	4,27 €	
12	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
13	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	4,38	85,53 €	
					<b>632,76 €</b>	<b>72,32 €/m<sup>2</sup></b>
BVF 19 Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitze 50 % mit Putzsanierung						50%
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	8,75 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Schlitz b. 10/10 cm Mwk.	m	5,84 €	43,75	255,50 €	
3	Mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	0,33	18,48 €	
4	WD schließen 0,1 m2	m2	22,08 €	4,38	96,60 €	
5	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.b.10%	m2	12,06 €	0,44	5,28 €	
6	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.ü. 10-25 %	m2	16,10 €	1,75	28,18 €	
7	I-putz Mwk einl. 10mm zugestoßen	m2	24,22 €	2,19	52,98 €	
8	Abdecken Boden	m2	16,72 €	5,25	87,78 €	
9	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
10	I-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	4,38	8,66 €	
11	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	4,38	4,33 €	
12	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	4,38	8,53 €	
13	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
14	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	8,75	171,06 €	
					<b>969,01 €</b>	<b>110,74 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-111: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitze mit Putzsanierung 8,75 m<sup>2</sup> (5%, 25%, 50%)

BVF 19 Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitz 75 % mit Putzsanierung						75%
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	8,75 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Schlitz b. 10/10 cm Mwk.	m	5,84 €	65,63	383,25 €	
3	Mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	0,50	27,60 €	
4	WD schließen 0,1 m2	m2	22,08 €	6,56	144,90 €	
5	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.b.10%	m2	12,06 €	0,66	7,91 €	
6	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.ü. 10-25 %	m2	16,10 €	1,53	24,65 €	
7	I-putz Mwk einl. 10mm zugestoßen	m2	24,22 €	4,38	105,96 €	
8	Abdecken Boden	m2	16,72 €	5,25	87,78 €	
9	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
10	I-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	6,56	12,99 €	
11	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	6,56	6,50 €	
12	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	6,56	12,80 €	
13	Baustelleneinrichtung 400 - 1000 €	PA	73,38 €	1,00	73,38 €	
14	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	13,13	256,59 €	
					<b>1 342,92 €</b>	<b>153,48 €/m<sup>2</sup></b>
BVF 19 Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitz 100 % mit Putzsanierung						100%
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	8,75 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Schlitz b. 10/10 cm Mwk.	m	5,84 €	87,50	511,00 €	
3	Mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	0,66	36,97 €	
4	WD schließen 0,1 m2	m2	22,08 €	8,75	193,20 €	
5	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.b.10%	m2	12,06 €	0,88	10,55 €	
6	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.ü. 10-25 %	m2	16,10 €	3,50	56,35 €	
7	I-putz Mwk einl. 10mm zugestoßen	m2	24,22 €	4,38	105,96 €	
8	Abdecken Boden	m2	16,72 €	5,25	87,78 €	
9	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
10	I-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	8,75	17,33 €	
11	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	8,75	8,66 €	
12	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	8,75	17,06 €	
13	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
14	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	17,50	342,13 €	
					<b>1 618,62 €</b>	<b>184,98 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-112: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitz mit Putzsanierung 8,75 m<sup>2</sup> (75%,100%)

BVF 19 Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitz 5 % mit Putzsanierung						5%
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12,5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Schlitz b. 10/10 cm Mwk.	m	5,84 €	6,25	36,50 €	
3	Mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	0,05	2,64 €	
4	WD schließen 0,1 m2	m2	22,08 €	0,63	13,80 €	
5	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.b.10%	m2	12,06 €	0,63	7,54 €	
6	Abdecken Boden	m2	16,72 €	7,50	125,40 €	
7	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
8	I-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	0,63	1,24 €	
9	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	0,63	0,62 €	
10	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	0,63	1,22 €	
11	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
12	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	1,00	19,55 €	
					<b>440,14 €</b>	<b>35,21 €/m<sup>2</sup></b>
BVF 19 Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitz 25 % mit Putzsanierung						25%
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12,5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Schlitz b. 10/10 cm Mwk.	m	5,84 €	31,25	182,50 €	
3	Mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	0,24	13,38 €	
4	WD schließen 0,1 m2	m2	22,08 €	3,13	69,00 €	
5	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.b.10%	m2	12,06 €	0,31	3,77 €	
6	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.ü. 10-25 %	m2	16,10 €	2,81	45,28 €	
7	Abdecken Boden	m2	16,72 €	7,50	125,40 €	
8	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
9	I-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	3,13	6,19 €	
10	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	3,13	3,09 €	
11	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	3,13	6,09 €	
12	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
13	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	5,00	97,75 €	
					<b>784,08 €</b>	<b>62,73 €/m<sup>2</sup></b>
BVF 19 Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitz 50 % mit Putzsanierung						50%
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12,5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Schlitz b. 10/10 cm Mwk.	m	5,84 €	62,50	365,00 €	
3	Mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	0,47	26,40 €	
4	WD schließen 0,1 m2	m2	22,08 €	6,25	138,00 €	
5	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.b.10%	m2	12,06 €	0,63	7,54 €	
6	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.ü. 10-25 %	m2	16,10 €	2,50	40,25 €	
7	I-putz Mwk einl. 10mm zugestoßen	m2	24,22 €	3,13	75,69 €	
8	Abdecken Boden	m2	16,72 €	7,50	125,40 €	
9	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
10	I-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	6,25	12,38 €	
11	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	6,25	6,19 €	
12	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	6,25	12,19 €	
13	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
14	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	10,00	195,50 €	
					<b>1 236,16 €</b>	<b>98,89 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-113: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitz mit Putzsanierung 12,5 m<sup>2</sup> (5%, 25%, 50%)

BVF 19 Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitze 75 % mit Putzsanierung						75%
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12,5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Schlitz b. 10/10 cm Mwk.	m	5,84 €	93,75	547,50 €	
3	Mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	0,71	39,43 €	
4	WD schließen 0,1 m2	m2	22,08 €	9,38	207,00 €	
5	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.b.10%	m2	12,06 €	0,94	11,31 €	
6	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.ü. 10-25 %	m2	16,10 €	2,19	35,22 €	
7	I-putz Mwk einl. 10mm zugestoßen	m2	24,22 €	6,25	151,38 €	
8	Abdecken Boden	m2	16,72 €	7,50	125,40 €	
9	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
10	I-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	9,38	18,56 €	
11	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	9,38	9,28 €	
12	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	9,38	18,28 €	
13	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
14	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	15,00	293,25 €	
					<b>1 688,24 €</b>	<b>135,06 €/m<sup>2</sup></b>
BVF 19 Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitze 100 % mit Putzsanierung						100%
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12,5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Schlitz b. 10/10 cm Mwk.	m	5,84 €	125,00	730,00 €	
3	Mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	0,95	52,81 €	
4	WD schließen 0,1 m2	m2	22,08 €	12,50	276,00 €	
5	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.b.10%	m2	12,06 €	1,25	15,08 €	
6	P-Inst.Zw-wandputz 1-l.ü. 10-25 %	m2	16,10 €	5,00	80,50 €	
7	I-putz Mwk einl. 10mm zugestoßen	m2	24,22 €	6,25	151,38 €	
8	Abdecken Boden	m2	16,72 €	7,50	125,40 €	
9	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
10	I-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	12,50	24,75 €	
11	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	12,50	12,38 €	
12	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	12,50	24,38 €	
13	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
14	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	20,00	391,00 €	
					<b>2 115,29 €</b>	<b>169,22 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-114: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in bestehender Wand Schlitze mit Putzsanierung 12,5 m<sup>2</sup> (75%,100%)

### 5.15.4 Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse

Der Vergleich zwischen einer neuhergestellten GKB-Wand (BVF 20) und einer Verlegung in der bestehenden Wand (BVF 19) hat ergeben, dass die Wirtschaftlichkeit vom Anteil der Schadensfläche abhängig ist. Die Kosten für den Abbruch einer Ziegelmauer und die Erneuerung einer GKB-Wand für die gesamte Wandfläche bleiben konstant. Im Vergleich dazu ist die Leitungsverlegung in der bestehenden Wand vom Anteil der Fläche abhängig, welche für die Leitungseinlegung benötigt wird. Deswegen werden die Kosten für eine neue GKB-Wand als Konstante und die Leitungsverlegung in der bestehenden Wand als steigende Funktion dargestellt. Die Kostenfunktion der Leitungsverlegung in der bestehenden Wand wurde ermittelt, in dem die Kosten jeweils für 5%, 25%, 50%, 75% und 100% betroffener Fläche berechnet und die sich daraus ergebenden Punkte miteinander verbunden wurden.

Betrachtet man eine Wandfläche mit 5 m<sup>2</sup>, schneiden sich die Kostenfunktionen der GKB-Wand (BVF 20) und der Leitungsverlegung in der bestehenden Wand (BVF 19) bei ca. 4,6 m<sup>2</sup>. Bezogen auf die Gesamtfläche von 5 m<sup>2</sup> wird die Wirtschaftlichkeitsgrenze der Leitungsverlegung in der bestehenden Wand bei ca. 92% erreicht. Liegt die Schadensfläche über diesen 92% ist die GKB-Wand das wirtschaftlichere Verfahren. Für eine 5 m<sup>2</sup> große Wand sind mit maximal 1.045 € an Kosten zu rechnen. (Abbildung 5-115)

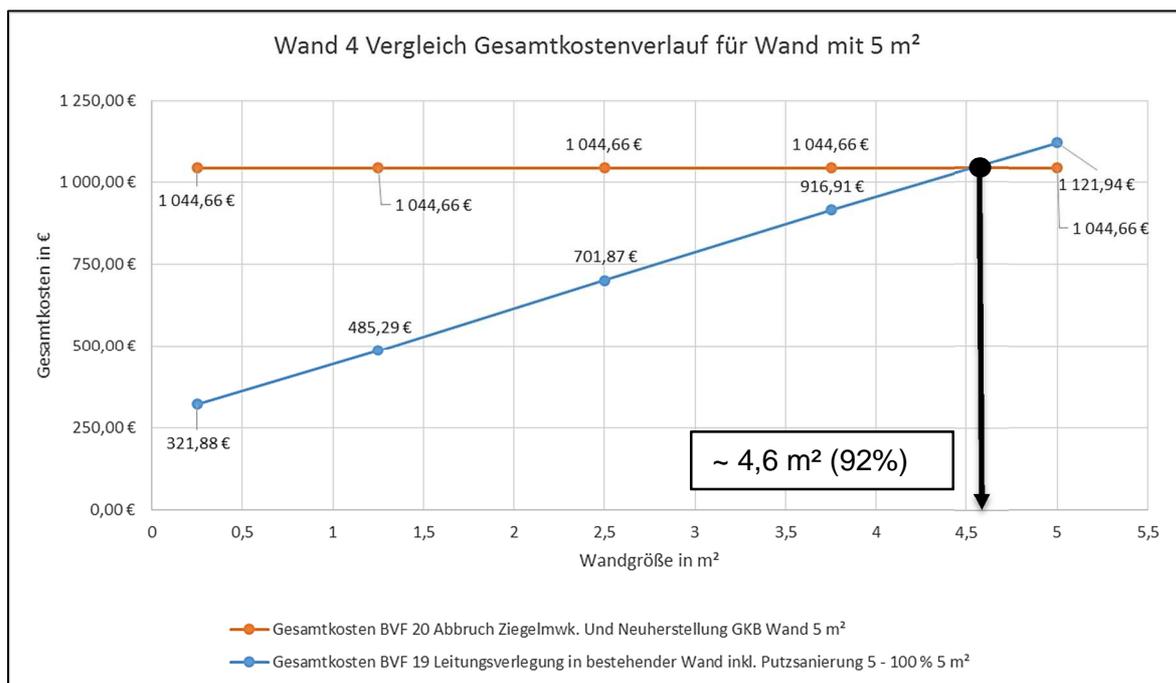


Abbildung 5-115: Vergleich Gesamtkostenverlauf „Abbruch Ziegelmwk./Neuerstellung GKB-Wand“ und „Leitungsverlegung in bestehender Wand inkl. Putzsanierung“ für eine Wand mit 5 m<sup>2</sup>

Bei 8,75 m<sup>2</sup> Wandfläche ergibt sich der Schnittpunkt zwischen der neuen GKB-Wand (BVF 20) und der Leitungsverlegung in der bestehenden Wand (BVF 19) bei ca. 7,7 m<sup>2</sup>. Bezieht man dies auf die Gesamtfläche von 8,75 m<sup>2</sup> wird die Wirtschaftlichkeitsgrenze der Leitungsverlegung in der bestehenden Wand bei ca. 88% erreicht. Über diesen 88% Schadensflächenanteil ist die GKB-Wand das wirtschaftlichere Verfahren. Für eine 8,75 m<sup>2</sup> große Wand sind aus diesem Grund maximal 1.483 € aufzubringen. (Abbildung 5-116)

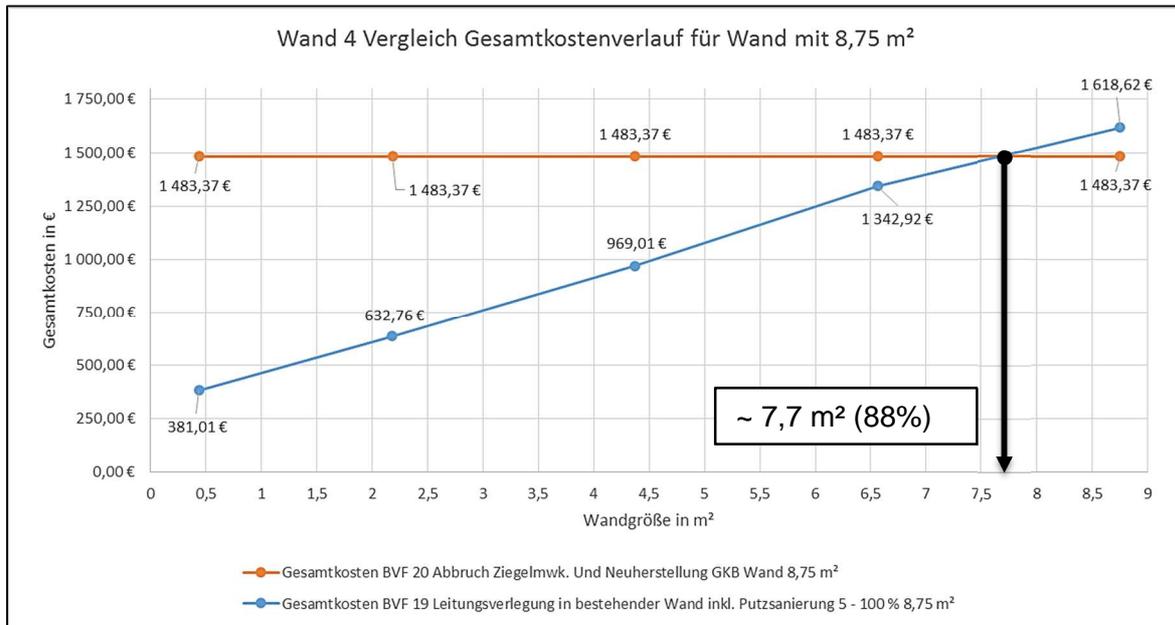


Abbildung 5-116: Vergleich Gesamtkostenverlauf Ziegelmwk./Neuerstellung GKB-Wand“ und „Leitungsverlegung in bestehender Wand inkl. Putzsanierung“ für eine Wand mit 8,75 m<sup>2</sup>

Bei einer Wandfläche von 12,5 m<sup>2</sup> schneiden sich beide Verfahren bei ca. 11,1 m<sup>2</sup>. Auf die Gesamtfläche bezogen wird die Wirtschaftlichkeitsgrenze der GKB-Wand (BVF 20) bei ca. 89% erreicht. Über diesen 89% Schadensflächenanteil ist die Verlegung in der bestehenden Wand (BVF 19) das wirtschaftlichere Verfahren. Für eine 12,5 m<sup>2</sup> große Wand sind maximal 1.922 € zu investieren. (Abbildung 5-117)

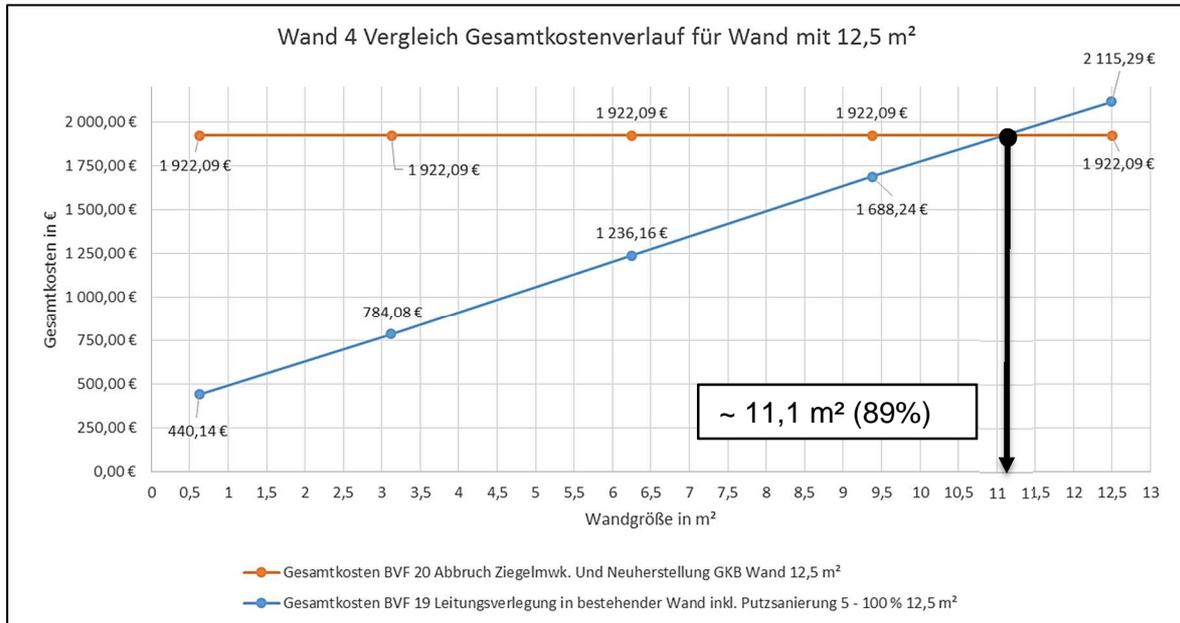


Abbildung 5-117: Vergleich Gesamtkostenverlauf Ziegelmwk./Neuerstellung GKB-Wand“ und „Leitungsverlegung in bestehender Wand inkl. Putzsanierung“ für eine Wand mit 12,5 m<sup>2</sup>

### Die Nutzungsdauer:

Die mittlere Lebenserwartung einer Vorsatzschale wird vom IEMB der TU Berlin mit 50 Jahren angegeben. [52] Das IBO gibt für eine Innenbeplankung aus Gipskarton 60 Jahre an. [64] Den genannten Quellen zufolge liegt die Nutzungsdauer eine Vorsatzschale mit GKB- Platten zwischen 50 und 60 Jahren.

Die Nutzungsdauer einer bestehenden Ziegelmauer ist abhängig vom Herstelljahr. Laut dem IEMB der TU Berlin und dem IBO beträgt die Nutzungsdauer jeweils 100 Jahre. [52, 64]

### Kostenentwicklung im Verlauf der Nutzungsdauer:

Die Kosten entlang der Nutzungsdauer können als Vorteilhaft für die Leitungsverlegung in der bestehenden Wand (BVF 19) angesehen werden, wenn die Mauerwerkssubstanz keine technischen Unzulänglichkeiten zeigt. Sinnvoll wird die Anwendung einer neu hergestellten GKB-Wand (BVF 20) erst dann, wenn die gesamte Wandfläche zu sanieren wäre. Dies muss von Fall zu Fall im speziellen untersucht und beurteilt werden. Aus diesem Grund wird keine grafische Kostenentwicklung für dieses Bauteil erstellt.

### **Vor- und Nachteile: Abbruch Ziegelmauerwerk/Neuherstellung GKB-Wand inklusive Installationsleitung (BVF 20):**

Die Vorteile einer neu hergestellten GKB-Wand sind, dass kein Raumverlust durch die neue Wand entsteht, neue Leitungen innerhalb der Ständerkonstruktion verlegt und an der gewünschten Stelle nach außen geführt werden können. Zusätzlich kann eine Dämmung eingebracht werden, um die Dämmwirkung der Wand zu erhöhen. Vorteilhaft ist diese Variante, wenn die technische Abnutzung der bestehenden Wand bereits weit fortgeschritten ist und Maßnahmen, die sich auf die ganze Wandfläche beziehen, in Erwägung gezogen werden müssen. Bei einer Neuherstellung kann die komplette Nutzungsdauer wieder ausgenutzt werden.

Die Nachteile der neuen GKB-Wand sind, dass die bestehende Wand abgebrochen und entsorgt werden muss. Dies spiegelt sich in den Kosten wieder, welche im Vergleich zur Leitungsverlegung in der bestehenden Mauer sehr hoch sind.

### **Vor- und Nachteile: Leitungsverlegung in bestehender Wand mit Putzsanierung (BVF 19):**

Die vorteilhaften Punkte dieses Verfahrens liegen in den geringen Kosten und in der Bestandsnutzung. Es wird nur dort ein Schlitz eingestemmt, an dem die Leitung gebraucht wird, was Kosten und Zeit spart. Zusätzlich wird die Nutzfläche nicht verkleinert.

Zu den Nachteilen dieses Verfahrens gehören die anfallenden lärm- und schmutzintensiven Arbeiten. Ist die Substanz des Mauerwerks nicht mehr belastbar, so sollte eine Erneuerung angedacht werden.

### **Fazit:**

Aus Sicht der Kosten wirken sich Abbruch und Neuaufbau negativ auf die Kosten der neuen Gipskartonwand (BVF 20) aus. Die Verlegung im bestehenden Mauerwerk mittels Schlitz (BVF 19) bleibt das wirtschaftlichere Verfahren, wenn die Substanz der bestehenden Mauer eine Leitungsverlegung zulässt. Vor allem bei großen Wandflächen sind die Kosten für die Weiternutzung des bestehenden Mauerwerkes geringer, wenn die Leitungsverlegungen nicht mehr als 88% bis 92% der Wandfläche einnehmen. Dieser Fall tritt in der Praxis sehr selten auf, da eine Leitungsverlegung zumeist nur auf einem geringen Teil der Wandfläche angewendet wird und nicht auf 90% der Wandfläche.

**5.16 Bauteil „Wand 5“: Abbr./Neuherstellung Ziegelmwk. inkl. Schlitz- und Putzherstellung vs. Ltg. in bestehender Wand mit umfassender Putzsanierung vs. Abbr. Ziegelmwk./Neuherstellung Porenbetonsteinmwk. mit Putzherstellung**

**5.16.1 Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten**

Das betroffene Bauteil umfasst ein bestehendes Ziegelmauerwerk, in welchem eine Leitung verlegt werden soll. Als Möglichkeiten kommen eine Leitungsverlegung in der bestehenden Wand mit umfassender Putzsanierung oder eine Neuherstellung der gesamten Wand in Betracht.

Die betrachteten Wandgrößen umfassen drei verschiedene Abmessungen (L x H):

- Wandgröße 1 (kleine Wandgröße): 2,0 m x 2,5 m = 5,0 m<sup>2</sup>
- Wandgröße 2 (mittlere Wandgröße): 3,5 m x 2,5 m = 8,75 m<sup>2</sup>
- Wandgröße 3 (große Wandgröße): 5,0 m x 2,5 m = 12,5 m<sup>2</sup>

**Abbruch/Neuherstellung Ziegelmauerwerk inkl. Schlitz- und Putzherstellung (BVF 21):**

Das bestehende Mauerwerk wird komplett abgebrochen und ein neues Ziegelmauerwerk aufgemauert. Vorab werden die Leitungsaussparungen bereits berücksichtigt. Nach einlegen der Leitungen wird das gesamte Mauerwerk beidseitig verputzt. (Abbildung 5-118)



Abbildung 5-118: Ziegelmauer mit eingeschlitzten Leitungen<sup>86</sup>

86 BILDQUELLE: [HTTP://WWW.WAHA.AT/SITES/DEFAULT/FILES/NEWS/IMG\\_3153.JPG](http://www.waha.at/sites/default/files/news/img_3153.jpg), DATUM DES ZUGRIFFS 13.12.2014, 15:06 UHR.

### Leitungsverlegung in bestehender Wand mit umfassender Putzsanierung (BVF 22):

Eine Leitung wird in die bestehende Wand eingeschlizt. Nach Einlegung der Leitung wird der Schlitz wieder verschlossen und der Putz auf der gesamten Mauer erneuert. (Abbildung 5-119)



Abbildung 5-119: Leitungsverlegung in bestehender Wand<sup>87</sup>

### Abbruch Ziegelmauerwerk/Neuherstellung Porenbetonsteinmauer inkl. Schlitz und Putzherstellung (BVF 23):

Das bestehende Mauerwerk wird komplett abgebrochen und eine neue Porenbetonsteinmauer hergestellt. Vorab werden die Leitungsausparungen bereits berücksichtigt. Nach einlegen der Leitungen wird das gesamte Mauerwerk beidseitig verputzt. (Abbildung 5-120)

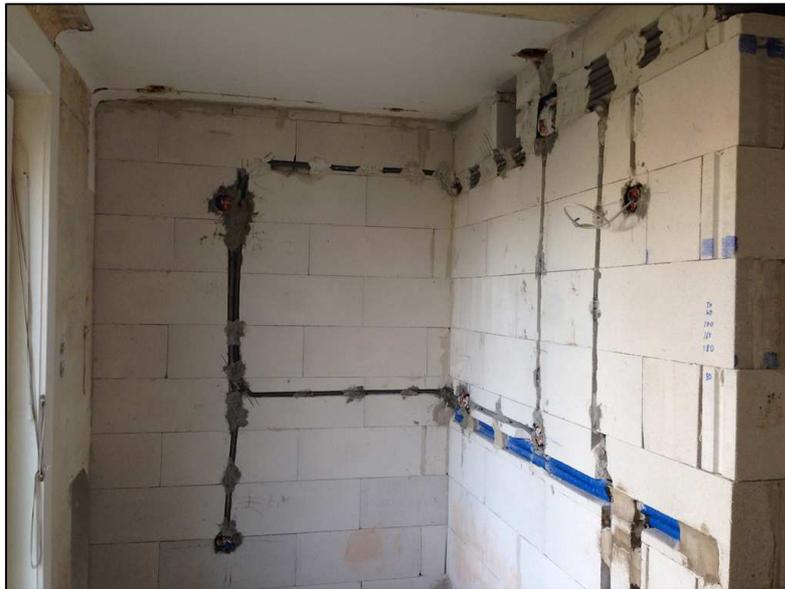


Abbildung 5-120: Porenbetonsteinmauer mit eingeschlizten Leitungen<sup>88</sup>

87 BILDQUELLE: WIENER WOHNEN

88 BILDQUELLE: WIENER WOHNEN

### 5.16.2 Methodischer Ablauf der Verfahren

#### BVF 21 Abbruch/Neuherstellung Ziegelwand inkl. Leitungsverlegung u. Putzherstellung:

- Entfernung/Entsorgung der bestehenden Ziegelmauer
- Herstellen eines neuen Ziegelmauerwerks mit integrierter Leitung
- Verputzen und anstreichen der Wandoberfläche

#### BVF 22 Leitungsverlegung in bestehender Wand mit umfassender Putzsanierung:

- Gesamten Putz auf der Wand abbrechen/entsorgen
- Schlitz in bestehender Wand herstellen und Abbruchmaterial entfernen/entsorgen
- Einlegen der Elektroleitung im Hüllrohr
- Zuputzen der Leitung
- Gesamte Wandfläche verputzen und ausmalen

#### BVF 23 Abbr. Ziegelwand/Neuherstellung Porenbeton-steinwand inkl. Leitungsverlegung u. Putzherstellung:

- Schlitz in bestehender Wand herstellen und Abbruchmaterial entfernen
- Einlegen der Elektroleitung im Hüllrohr
- Zuputzen der Leitung
- Gesamte Wandfläche ausmalen

### 5.16.3 Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung

Das Leistungsverzeichnis ergibt für den Abbruch und anschließender Neuherstellung einer Ziegelwand mit Schlitzfenstern folgende Abrechnungen<sup>89</sup>:

BVF 21 Abbr./Neuherstellung Ziegelmauerwerk mit Schlitzfenstern und Putzherstellung						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Zwischenwand abbr. b.15 cm	m <sup>2</sup>	13,83 €	5,00	69,15 €	
3	Entsorgen mineralischer Bauschutt	m <sup>3</sup>	55,66 €	0,70	38,96 €	
4	Staubvorhang auf Holzrost	m <sup>2</sup>	9,40 €	10,00	94,00 €	
5	Zwischenwand Langlochziegel 12 cm	m <sup>2</sup>	41,62 €	5,00	208,10 €	
6	Abdecken Boden	m <sup>2</sup>	16,72 €	4,00	66,88 €	
7	Innenputz Mwk. einlagig 10 mm	m <sup>2</sup>	24,22 €	10,00	242,20 €	
8	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	m <sup>2</sup>	32,74 €	1,00	32,74 €	
9	I-Spachteln 1 x Standard	m <sup>2</sup>	1,98 €	10,00	19,80 €	
10	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m <sup>2</sup>	0,99 €	10,00	9,90 €	
11	Innendisp. Waschbeständig Standard	m <sup>2</sup>	1,95 €	10,00	19,50 €	
12	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
13	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	2,25	43,99 €	
					<b>1 044,11 €</b>	<b>208,82 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-121: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abbruch Mauerwerk/Neuherstellung Ziegelmauerwerk mit Schlitzfenstern und Putzherstellung 5 m<sup>2</sup>

BVF 21 Abbr./Neuherstellung Ziegelmauerwerk mit Schlitzfenstern und Putzherstellung						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	8,75 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Zwischenwand abbr. b.15 cm	m <sup>2</sup>	13,83 €	8,75	121,01 €	
3	Entsorgen mineralischer Bauschutt	m <sup>3</sup>	55,66 €	1,23	68,18 €	
4	Staubvorhang auf Holzrost	m <sup>2</sup>	9,40 €	17,50	164,50 €	
5	Zwischenwand Langlochziegel 12 cm	m <sup>2</sup>	41,62 €	8,75	364,18 €	
6	Abdecken Boden	m <sup>2</sup>	16,72 €	7,00	117,04 €	
7	Innenputz Mwk. einlagig 10 mm	m <sup>2</sup>	24,22 €	17,50	423,85 €	
8	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	m <sup>2</sup>	32,74 €	1,00	32,74 €	
9	I-Spachteln 1 x Standard	m <sup>2</sup>	1,98 €	17,50	34,65 €	
10	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m <sup>2</sup>	0,99 €	17,50	17,33 €	
11	Innendisp. Waschbeständig Standard	m <sup>2</sup>	1,95 €	17,50	34,13 €	
12	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
13	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	3,00	58,65 €	
					<b>1 635,14 €</b>	<b>186,87 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-122: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abbruch Mauerwerk/Neuherstellung Ziegelmauerwerk mit Schlitzfenstern und Putzherstellung 8,75 m<sup>2</sup>

<sup>89</sup> ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

BVF 21 Abbr./Neuherstellung Ziegelmauerwerk mit Schlitz und Putzherstellung						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12,5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	274,61 €	1,00	274,61 €	
2	Zwischenwand abbr. b.15 cm	m2	13,83 €	12,50	172,88 €	
3	Entsorgen mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	1,75	97,41 €	
4	Staubvorhang auf Holzrost	m2	9,40 €	25,00	235,00 €	
5	Zwischenwand Langlochziegel 12 cm	m2	41,62 €	12,50	520,25 €	
6	Abdecken Boden	m2	16,72 €	10,00	167,20 €	
7	Innenputz Mwk. einlagig 10 mm	m2	24,22 €	25,00	605,50 €	
8	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
9	I-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	25,00	49,50 €	
10	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	25,00	24,75 €	
11	Innendisp. Waschbeständig Standard	m2	1,95 €	25,00	48,75 €	
12	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
13	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	3,75	73,31 €	
					<b>2 334,92 €</b>	<b>186,79 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-123: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abbruch Mauerwerk/Neuherstellung Ziegelmauerwerk mit Schlitz und Putzherstellung 12,5 m<sup>2</sup>

Aus dem Leistungsverzeichnis haben sich für die Leitungsverlegung in der bestehenden Wand mit einer ganzflächigen Putzsanierung folgende Abrechnungen ergeben<sup>90</sup>:

BVF 22 Leitungsverlegung in bestehender Wand mit umfassender Putzsanierung						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Schlitz b. 10/10 cm Mwk.	m	5,84 €	2,00	11,68 €	
3	Wand Innenputz abschlagen	m2	11,78 €	5,00	58,90 €	
4	Mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	0,14	7,79 €	
5	WD schließen 0,1 m2	m2	22,08 €	0,20	4,42 €	
6	Staubvorhang auf Holzrost	m2	9,40 €	5,00	47,00 €	
7	Abdecken Boden	m2	16,72 €	4,00	66,88 €	
8	Innenputz Mwk. Einlagig 10 mm	m2	24,22 €	5,00	121,10 €	
9	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
10	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	5,00	4,95 €	
11	Innendisp. Waschbeständig Standard	m2	1,95 €	5,00	9,75 €	
12	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
13	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	2,25	43,99 €	
					<b>608,09 €</b>	<b>121,62 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-124: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in bestehender Wand mit umfassender Putzsanierung 5 m<sup>2</sup>

BVF 22 Leitungsverlegung in bestehender Wand mit umfassender Putzsanierung						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	8,75 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Schlitz b. 10/10 cm Mwk.	m	5,84 €	3,50	20,44 €	
3	Wand Innenputz abschlagen	m2	11,78 €	8,75	103,08 €	
4	Mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	0,25	13,64 €	
5	WD schließen 0,1 m2	m2	22,08 €	0,35	7,73 €	
6	Staubvorhang auf Holzrost	m2	9,40 €	8,75	82,25 €	
7	Abdecken Boden	m2	16,72 €	7,00	117,04 €	
8	Innenputz Mwk. Einlagig 10 mm	m2	24,22 €	8,75	211,93 €	
9	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
10	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	8,75	8,66 €	
11	Innendisp. Waschbeständig Standard	m2	1,95 €	8,75	17,06 €	
12	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
13	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	3,00	58,65 €	
					<b>872,10 €</b>	<b>99,67 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-125: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in bestehender Wand mit umfassender Putzsanierung 8,75 m<sup>2</sup>

90 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

BVF 22 Leitungsverlegung in bestehender Wand mit umfassender Putzsanierung						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12,5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Schlitz b. 10/10 cm Mwk.	m	5,84 €	5,00	29,20 €	
3	Wand Innenputz abschlagen	m <sup>2</sup>	11,78 €	12,50	147,25 €	
4	Mineralischer Bauschutt	m <sup>3</sup>	55,66 €	0,35	19,48 €	
5	WD schließen 0,1 m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	22,08 €	0,50	11,04 €	
6	Staubvorhang auf Holzrost	m <sup>2</sup>	9,40 €	12,50	117,50 €	
7	Abdecken Boden	m <sup>2</sup>	16,72 €	10,00	167,20 €	
8	Innenputz Mwk. Einlagig 10 mm	m <sup>2</sup>	24,22 €	12,50	302,75 €	
9	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €	
10	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m <sup>2</sup>	0,99 €	12,50	12,38 €	
11	Innendisp. Waschbeständig Standard	m <sup>2</sup>	1,95 €	12,50	24,38 €	
12	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
13	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	3,75	73,31 €	
					<b>1 136,11 €</b>	<b>90,89 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-126: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Leitungsverlegung in bestehender Wand mit umfassender Putzsanierung 12,5 m<sup>2</sup>

Aus dem Leistungsverzeichnis resultieren für den Abbruch einer Ziegelwand und anschließender Neuherstellung einer Porenbetonwand mit Schlitzfenstern folgende Abrechnungen<sup>91</sup>:

BVF 23 Abbr. Ziegelmwk./Neuherstellung Porenbetonwand mit Schlitzfenstern und Putzherstellung						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	5 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung b. 1.500 €	PA	165,86 €	1,00	165,86 €	
2	Zwischenwand abbr. b.15 cm	m <sup>2</sup>	13,83 €	5,00	69,15 €	
3	Entsorgen mineralischer Bauschutt	m <sup>3</sup>	55,66 €	0,70	38,96 €	
4	Staubvorhang auf Holzrost	m <sup>2</sup>	9,40 €	10,00	94,00 €	
5	Zw.W.Porenbetonsteine 5N 12,5cm	m <sup>2</sup>	51,27 €	5,00	256,35 €	
6	Abdecken Boden	m <sup>2</sup>	16,72 €	4,00	66,88 €	
7	I-Putz Wand einl.Porenb.verr.	m <sup>2</sup>	27,59 €	10,00	275,90 €	
8	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	m <sup>2</sup>	32,74 €	1,00	32,74 €	
9	I-Spachteln 1 x Standard	m <sup>2</sup>	1,98 €	10,00	19,80 €	
10	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m <sup>2</sup>	0,99 €	10,00	9,90 €	
11	Innendisp. waschbeständig Standard	m <sup>2</sup>	1,95 €	10,00	19,50 €	
12	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
13	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	2,25	43,99 €	
					<b>1 126,06 €</b>	<b>225,21 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-127: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abbruch Ziegelmauerwerk/Neuherstellung Porenbetonwand mit Schlitzfenstern und Putzherstellung 5 m<sup>2</sup>

BVF 23 Abbr. Ziegelmwk./Neuherstellung Porenbetonwand mit Schlitzfenstern und Putzherstellung						
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	8,75 m <sup>2</sup>
1	Baustelleneinrichtung 1.500 - 4.500 €	PA	274,61 €	1,00	274,61 €	
2	Zwischenwand abbr. b.15 cm	m <sup>2</sup>	13,83 €	8,75	121,01 €	
3	Entsorgen mineralischer Bauschutt	m <sup>3</sup>	55,66 €	1,23	68,18 €	
4	Staubvorhang auf Holzrost	m <sup>2</sup>	9,40 €	17,50	164,50 €	
5	Zw.W.Porenbetonsteine 5N 12,5cm	m <sup>2</sup>	51,27 €	8,75	448,61 €	
6	Abdecken Boden	m <sup>2</sup>	16,72 €	7,00	117,04 €	
7	I-Putz Wand einl.Porenb.verr.	m <sup>2</sup>	27,59 €	17,50	482,83 €	
8	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	m <sup>2</sup>	32,74 €	1,00	32,74 €	
9	I-Spachteln 1 x Standard	m <sup>2</sup>	1,98 €	17,50	34,65 €	
10	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m <sup>2</sup>	0,99 €	17,50	17,33 €	
11	Innendisp. waschbeständig Standard	m <sup>2</sup>	1,95 €	17,50	34,13 €	
12	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €	
13	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	3,00	58,65 €	
					<b>1 887,30 €</b>	<b>215,69 €/m<sup>2</sup></b>

Abbildung 5-128: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abbruch Ziegelmauerwerk/Neuherstellung Porenbetonwand mit Schlitzfenstern und Putzherstellung 8,75 m<sup>2</sup>

91 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

BVF 23 Abbr. Ziegelmwk./Neuherstellung Porenbetonwand mit Schlitzze und Putzherstellung							
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge	12,5 m <sup>2</sup>	
1	Baustelleneinrichtung 1.500 - 4.500 €	PA	274,61 €	1,00	274,61 €		
2	Zwischenwand abbr. b.15 cm	m2	13,83 €	12,50	172,88 €		
3	Entsorgen mineralischer Bauschutt	m3	55,66 €	1,75	97,41 €		
4	Staubvorhang auf Holzrost	m2	9,40 €	25,00	235,00 €		
5	Zw.W.Porenbetonsteine 5N 12,5cm	m2	51,27 €	12,50	640,88 €		
6	Abdecken Boden	m2	16,72 €	10,00	167,20 €		
7	I-Putz Wand einl.Porenb.verr.	m2	27,59 €	25,00	689,75 €		
8	Baustelleneinrichtung Maler b. 500 €	PA	32,74 €	1,00	32,74 €		
9	I-Spachteln 1 x Standard	m2	1,98 €	25,00	49,50 €		
10	I-Tiefengrund wasserl. Standard	m2	0,99 €	25,00	24,75 €		
11	Innendisp. waschbeständig Standard	m2	1,95 €	25,00	48,75 €		
12	Wegzeitpauschale bis 400 €	PA	33,03 €	1,00	33,03 €		
13	IR 5 x 2,5	m	19,55 €	3,75	73,31 €		
					<b>2 539,80 €</b>	<b>203,18 €/m<sup>2</sup></b>	

Abbildung 5-129: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Abbruch Ziegelmauerwerk/Neuherstellung Porenbetonwand mit Schlitzze und Putzherstellung 12,5 m<sup>2</sup>

### 5.16.4 Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse

Der Vergleich der Gesamtkostenverläufe hat ergeben, dass die Leitungsverlegung mit einer umfassenden Putzsanierung (BVF 22) die günstigste Variante darstellt. Die Kosten dieses Verfahrens bewegen sich zwischen 608 € und 1.136 €. Danach folgt die Neuherstellung eines Ziegelmauerwerks (BVF 21), bei dem sich die Kosten zwischen 1.044 € und 2.335 € befinden. Dahinter findet sich die Neuherstellung der Porenbetonsteinmauer (BVF 23), bei dem Kosten zwischen 1.126 € und 2.540 € zu erwarten sind. Die Differenz vom günstigsten Verfahren zu den beiden nachfolgenden beträgt für eine Wandfläche von 5 m<sup>2</sup> 436 € bzw. 518 €, für eine Wandfläche von 8,75 m<sup>2</sup> 763 € bzw. 1.016 € und für eine Wandfläche von 12,5 m<sup>2</sup> 1.199 € und 1.404 €. (Abbildung 5-130)

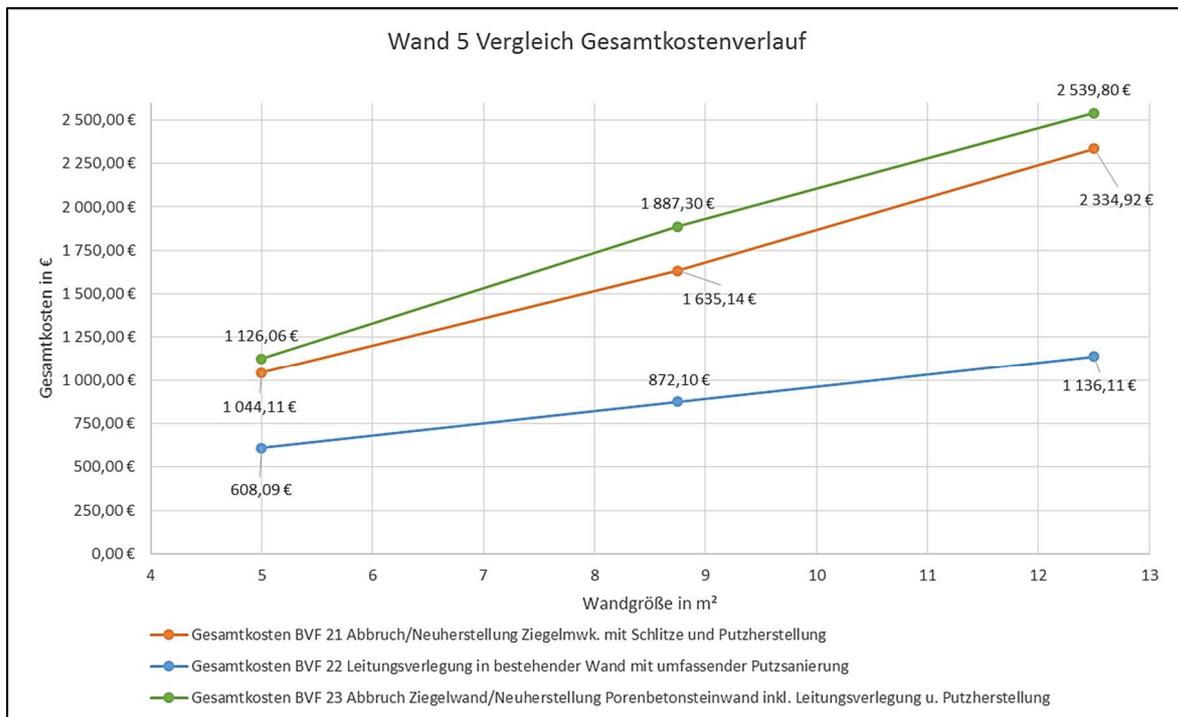


Abbildung 5-130: Gesamtkostenverlauf Vergleich „Abbruch/Neuherstellung Ziegelmwk. mit Schlitze und Putzherstellung“, „Leitungsverlegung in bestehender Wand mit umfassender Putzsanierungen“ und „Abbruch Ziegelmwk./Neuherstellung Porenbetonsteinwand inkl. Leitungsverlegung u. Putzherstellung“

#### Die Nutzungsdauer:

Die mittlere Lebenserwartung einer Ziegelinnenwand wird vom IEMB der TU Berlin mit 100 Jahren angegeben. [52] Das IBO gibt für eine Ziegelinnenwand 100 Jahre an. [66] Den genannten Quellen zufolge liegt die Nutzungsdauer einer Wand aus Ziegel für den Innenbereich bei 100 Jahren.

Die mittlere Lebenserwartung einer verputzten Innenwand wird vom IEMB der TU Berlin nicht angegeben. Das IBO gibt für einen Innenputz 100 Jahre an. [66] Den genannten Quellen zufolge liegt die Nutzungsdauer für einen Wandinnenputz bei 100 Jahren.

Die mittlere Lebenserwartung einer Porenbetonsteinmauer wird vom IEMB der TU Berlin mit 80 Jahren angegeben. [52] Das IBO gibt für den durchschnittlichen Maximalwert der Nutzungsdauer einer Porenbetonsteinmauer keine Angabe an. Von einer

Porenbetonsteinmauer beträgt diese 100 Jahre. [65] Den genannten Quellen zufolge liegt die Nutzungsdauer zwischen 80 und 100 Jahren.

### **Kostenentwicklung im Verlauf der Nutzungsdauer:**

Da die Nutzungsdauern aller drei Verfahren sehr lange und im Bereich von 90 bis 100 Jahren liegen, sind die anfallenden Kosten während dieser Zeit sehr gering. Deshalb sind die Herstellkosten jene Kosten, welche von Bedeutung sind und herangezogen werden. Alle drei Maßnahmen übertreffen nach deren Ausführung die Nutzungsdauer des Gebäudes. Aus diesem Grund wird auf eine grafische Kostenentwicklung verzichtet, da die Herstellkosten in diesem Fall die größte Aussagekraft besitzen.

### **Vor- und Nachteile: Abbruch/Neuherstellung Ziegelmauerwerk inklusive Schlitze und Putzherstellung (BVF 21):**

Als Vorteil kann bei diesem Verfahren die Neuherstellung einer Ziegelmauer angeführt werden. Dadurch kann die Nutzungsdauer dieser Wand wieder von Null beginnen, da nach diesem Verfahren keine Kosten mehr zu erwarten sind.

Als Nachteil sind die Kosten anzuführen, welche sich aus den Abbruch, Entsorgungs- und Wiederherstellkosten bilden. Schmutz-, staub- und lärmintensive Arbeiten sind ebenfalls nicht zu vernachlässigen.

### **Vor- und Nachteile: Leitungsverlegung in bestehender Wand mit umfassender Putzsanierung (BVF 22):**

Die Vorteile der Leitungsverlegung in der bestehenden Wand liegen darin, dass das vorhandene Mauerwerk weitergenutzt wird. Es wird nur an jenen Stellen ein Schlitz eingestemmt, in denen die Leitung verlegt wird. Das spart Kosten und die vorhandene Nutzfläche bleibt bestehen. Die gesamte Fläche der Wand wird neu verputzt.

Die Nachteile dieses Verfahrens sind die lärm- und schmutzintensiven Arbeiten, welche unmittelbar mit den Schlitzarbeiten zu tun haben. Die Substanz des bestehenden Mauerwerks sollte für diese Arbeiten noch belastbar sein.

### **Vor- und Nachteile: Abbruch Ziegelmauerwerk/Neuherstellung Porenbetonsteinmauer inkl. Schlitze und Putzherstellung (BVF 23):**

Als Vorteil der Porenbetonsteinmauer kann die Neuherstellung einer Mauer erwähnt werden. Die Neuherstellung hat zur Folge, dass die Nutzungsdauer wieder voll ausgenutzt werden kann.

Von Nachteil sind jene Kosten anzuführen, welche sich aus den Abbruch, Entsorgungs- und Wiederherstellkosten zusammensetzen.

**Fazit:**

Aus Sicht der Kosten ist die Verlegung in der bestehenden Wand mit einer umfassenden Putzsanierung das wirtschaftlichste Verfahren. Ist der Zustand des Mauerwerks jedoch am Ende der Nutzungsdauer angelangt, kann ein Abbruch der Wand in Erwägung gezogen werden. In diesem Fall würde die Variante des neuen Ziegelmauerwerks in Frage kommen, da es das günstigere der beiden anderen Verfahren ist. Die Porenbetonsteinwand ist von den Herstellkosten das teuerste Verfahren und somit keine Alternative zur Verlegung in der bestehenden Wand.

## 5.17 Bauteil „Innentüre 1“: Neuherstellung Innentürblatt vs. Instandsetzung Innentürblatt

### 5.17.1 Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten

Die betroffene Baumaßnahme umfasst die Innentüre einer Wohnung. Die Holztür weist erhebliche Abnützungserscheinungen auf. Betrachtet wird nur das Türblatt.

#### Neuherstellung Innentürblatt Kunststoff/lackiert (BVF 24/25):

Das bestehende Türblatt wird demontiert und entsorgt. Ein neues Türblatt wird eingebaut und funktionsfähig gemacht. (Abbildung 5-131)



Abbildung 5-131: Neues Innentürblatt<sup>92</sup>

<sup>92</sup> BILDQUELLE: WIENER WOHNEN

### Instandsetzung Innentürblatt (BVF 26):

Das bestehende Türblatt wird demontiert und einer Wartung unterzogen. Danach wird das Türblatt instandgesetzt und wieder eingebaut. (Abbildung 5-132)



Abbildung 5-132: Instandzusetzendes Innentürblatt<sup>93</sup>

---

93 BILDQUELLE: WIENER WOHNEN

### 5.17.2 Methodischer Ablauf der Verfahren

#### BVF 24 Neuherstellung Innentürblatt Kunststoff:

- Demontieren und entsorgen des alten Innentürblattes
- Einbauen eines neuen Innentürblattes

#### BVF 25 Neuherstellung Innentürblatt lackiert:

- Demontieren und entsorgen des alten Innentürblattes
- Einbauen eines neuen Innentürblattes

#### BVF 26 Instandsetzung Innentürblatt:

- Wartung und Instandsetzung des Innentürblattes
- Wiedereinsetzen des Innentürblattes

### 5.17.3 Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung

Das Leistungsverzeichnis ergibt für die Neuherstellung eines Kunststoffinnentürblattes, sowie eines lackierten Innentürblattes und für eine Türblattinstandsetzung folgende Abrechnungen<sup>94</sup>:

BVF 24 Neuherstellung Innentürblatt Kunststoff					
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge
1	Baustelleneinrichtung 300 - 1.000 €	PA	79,80 €	1,00	79,80 €
2	Entsorgen Holzabfälle behandelt	t	315,40 €	0,03	7,89 €
3	Türblatt Holz abbr. B. 2,5 m2	ST	23,39 €	1,00	23,39 €
4	Türblatt b. 900 KK1 Kstpl.	ST	340,60 €	1,00	340,60 €
					<b>451,68 €</b>

Abbildung 5-133: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Neuherstellung Innentürblatt Kunststoff

BVF 25 Neuherstellung Innentürblatt Lackiert					
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge
1	Registunde Facharbeiter/Bsteir b. 300	h	37,84 €	1,00	37,84 €
2	Entsorgen Holzabfälle behandelt	t	315,40 €	0,03	7,89 €
3	Türblatt Holz abbr. B. 2,5 m2	ST	23,39 €	1,00	23,39 €
4	Türblatt b.900 KK1 lackiert	ST	234,95 €	1,00	234,95 €
					<b>304,07 €</b>

Abbildung 5-134: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Neuherstellung Innentürblatt lackiert

BVF 26 Instandsetzung Innentürblatt					
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge
1	Registunde Facharbeiter/Bsteir b. 300	h	37,84 €	1,00	37,84 €
2	Allgemeine Türen (Wartung)	ST	23,63 €	1,00	23,63 €
3	Inst. Allge. Tür 1 fl. 2,0 m2	ST	135,52 €	1,00	135,52 €
					<b>196,99 €</b>

Abbildung 5-135: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Instandsetzung Innentürblatt

94 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

### 5.17.4 Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse

Der Bauverfahrenvergleich für das Bauteil „Innentüre 1“ ergibt, dass die Instandsetzung des bestehenden Innentürblattes (BVF 26) mit 197 € das günstigste der drei Verfahren ist. Das lackierte Innentürblatt (BVF 25) folgt anschließend mit 304 € und danach das Innentürblatt aus Kunststoff (BVF 24) mit 452 €. Die Kostendifferenz zwischen BVF 26 und den beiden anderen Varianten beträgt 107 € bzw. 255 €. (Abbildung 5-136)

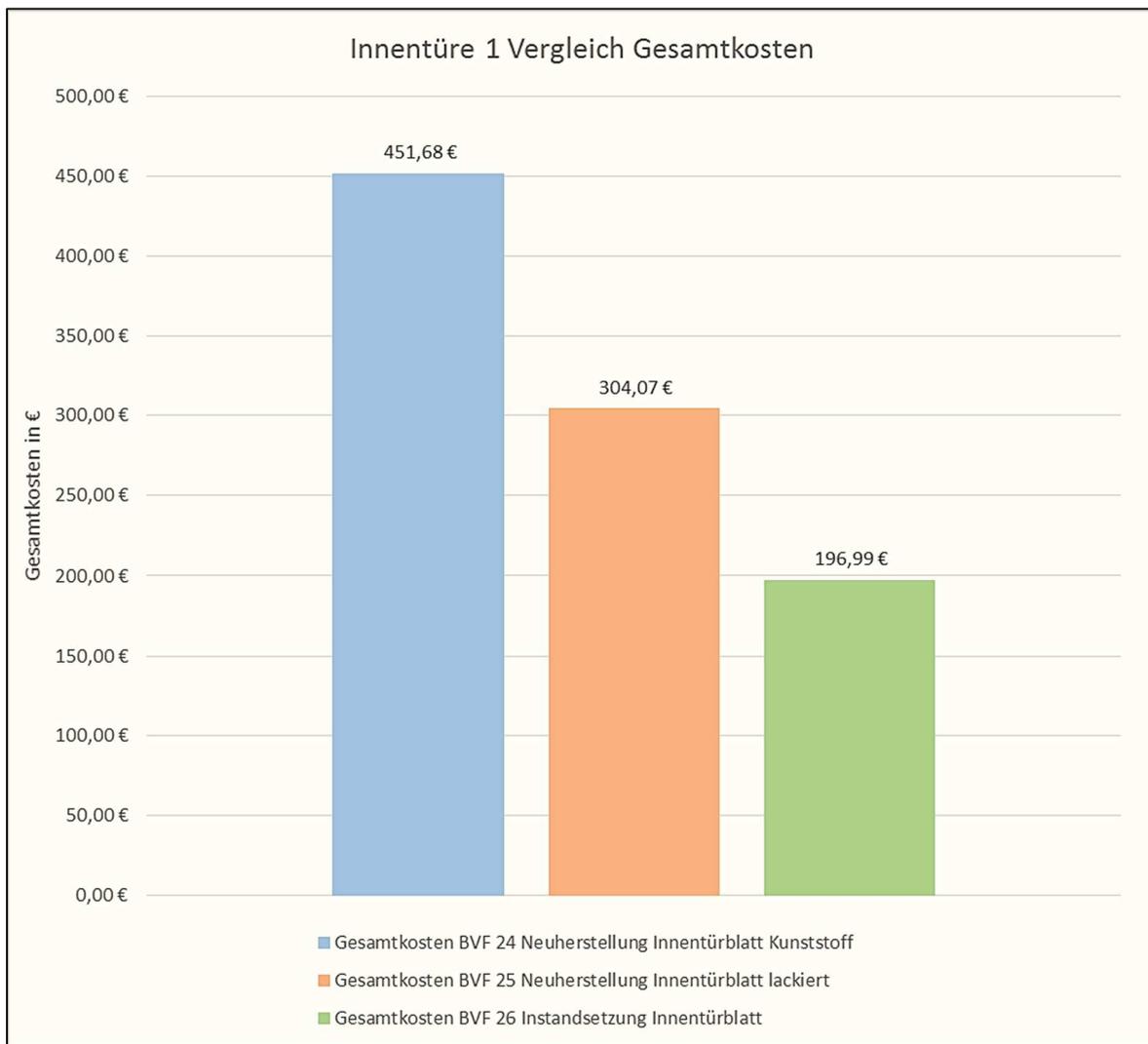


Abbildung 5-136: Gesamtkosten Vergleich „Neuherstellung Innentürblatt Kunststoff“, „Neuherstellung Innentürblatt lackiert“ und „Instandsetzung Innentürblatt“

#### Die Nutzungsdauer:

Die mittlere Lebenserwartung einer Innentüre wird vom IEMB der TU Berlin mit 70 Jahren angegeben. [52] Das IBO gibt für Innentüren keine Werte an.

Da die Informationen hinsichtlich der Nutzungsdauer für dieses Bauteil als noch nicht ausreichend angesehen werden, wurde eine zusätzliche Quelle herangezogen. Die Lebensdauertabelle vom Mieterverband (MV) und dem Hauseigentümerverband (HEV) aus der Schweiz deklariert die Nutzungsdauer von Türen aus Massivholz und Metall mit 30 Jahren. [67]

70 Jahre scheinen für Innentüren, die täglich in Gebrauch sind, sehr hoch angesetzt. Deshalb wird für eine neue Innentüre die Nutzungsdauer mit 30 Jahren berücksichtigt, unabhängig ob lackiert oder aus Kunststoff.

Die Nutzungsdauer einer instandgesetzten Innentüre wird mit 50% einer neuen Türe angenommen. Dies sind 15 Jahre bevor diese durch eine neue Türe ersetzt werden muss.

#### **Kostenentwicklung im Verlauf der Nutzungsdauer:**

Die Kostenentwicklung kann soweit beurteilt werden, dass, wenn die Türe nicht mehr brauchbar ist, eine neue angeschafft werden muss oder die alte nochmals instandgesetzt wird. Dies muss in Abhängigkeit der Abnutzung und des Verschleißes entschieden werden.

#### **Vor- und Nachteile: Neuherstellung Innentürblatt Kunststoff/lackiert (BVF 24/25):**

Die Vorteile einer neuen Kunststofftüre liegen darin, dass die Türe wieder über die gesamte Nutzungsdauer verwendet werden kann.

Die Nachteile eines neuen Türblattes sind die Kosten. Bei Kunststofftüren sind diese Kosten mehr als doppelt so hoch im Vergleich zur Instandsetzung, bei lackierten mehr als ein Drittel.

#### **Vor- und Nachteile: Instandsetzung Innentürblatt (BVF 26):**

Das verwendete Innentürblatt kann je nach Verschleiß wieder hergerichtet werden. Dies spart Kosten und Ressourcen. Die Kosten unterscheiden sich deutlich im Vergleich mit der Neuherstellung des Türblattes.

Die Nutzungsdauer beträgt nur noch 50% der theoretischen Nutzungsdauer, was einen Nachteil der Instandsetzung darstellen kann.

#### **Fazit:**

Je nach Alter und Verschleiß muss der Zustand der Türe bewertet werden. Ist eine Instandsetzung sinnvoll und möglich, so sollte diese durchgeführt werden, da die Kosten wesentlich geringer sind. Eine Verallgemeinerung ist bei diesem Bauteil nicht möglich und muss deshalb in Abhängigkeit des Verschleißes entschieden werden. Macht eine Instandsetzung Sinn, sollte diese zur Ausführung kommen, da sie im Vergleich zu einer Kunststofftüre weniger als die Hälfte und im Vergleich zu einer lackierten Türe weniger als ein Drittel kostet. Kann eine Instandsetzung öfter ausgeführt werden, ist der Kostenunterschied sehr hoch.

## 5.18 Bauteil „Innentüre 2“: Neuherstellung Innentürzarge vs. Instandsetzung Innentürzarge

### 5.18.1 Beschreibung des betroffenen Bauteils und Verfahrensmöglichkeiten

Das betroffene Bauteil umfasst die Türzarge einer Innentüre mit Abnützungserscheinungen. Je nach Umfang dieses Zustandes muss entschieden werden ob eine Neuherstellung notwendig ist, oder ob eine Instandsetzung durchgeführt werden kann.

#### Neuherstellung Innentürzarge (BVF 27):

Die bestehende Türzarge wird abgebrochen und entsorgt. Anschließend wird eine neue Holz Türzarge montiert. (Abbildung 5-137)



Abbildung 5-137: Neuherstellung Innentürzarge<sup>95</sup>

<sup>95</sup> BILDQUELLE: WIENER WOHNEN

### Instandsetzung Innentürzarge (BVF 28):

Die bestehende Türzarge wird, soweit möglich, instandgesetzt. (Abbildung 5-138)



Abbildung 5-138: Instandgesetzte Innentürzarge<sup>96</sup>

---

96 BILDQUELLE: WIENER WOHNEN

### 5.18.2 Methodischer Ablauf der Verfahren

#### BVF 27 Neuherstellung Innentürzarge:

- Demontieren/Entsorgen der alten Türzarge
- Einbauen der neuen Türzarge

#### BVF 28 Instandsetzung Innentürzarge:

- Demontieren/Entsorgen der alten Türzarge
- Einbauen der neuen Türzarge

### 5.18.3 Leistungsverzeichnisse für die methodischen Abläufe inkl. Mengen/Preis-Verknüpfung

Das Leistungsverzeichnis hat für die Neuherstellung eines Türstockes und für eine Türzargeninstandsetzung folgende Abrechnungen ergeben<sup>97</sup>:

BVF 27 Neuherstellung Türzarge					
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge
1	Baustelleneinrichtung 300 - 1.000 €	PA	79,80 €	1,00	79,80 €
2	Entsorgen Holzabfälle behandelt	t	315,40 €	0,03	9,46 €
3	Holzürstock abbrechen	ST	53,61 €	1,00	53,61 €
4	Holzzarge b. 900 lackiert b. 150-170	ST	317,85 €	1,00	317,85 €
					<b>460,72 €</b>

Abbildung 5-139: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Neuherstellung Innentürzarge

BVF 28 Instandsetzung Türzarge					
Position	Beschreibung/Arbeitsschritt	Einheit	MW EHP	Menge	EHP x Menge
1	Regiestunde Facharbeiter/Bsteinr.b.300	h	37,84 €	1,00	37,84 €
2	Instandsetzen bestehender Türstock	ST	78,49 €	1,00	78,49 €
					<b>116,33 €</b>

Abbildung 5-140: Leistungsverzeichnis mit Abrechnung Instandsetzung Innentürzarge

97 ANM.D.V.: EINHEITSPREISE SIND MITTELWERTE AUS DER DATENBANK DER WIENER WOHNEN KUNDENSERVICE GMBH.

### 5.18.4 Gegenüberstellung und Interpretation der Ergebnisse

Der Vergleich für das Bauteil „Innentüre 2“ hat ergeben, dass die Instandsetzung der Türzarge (BVF 28) mit 116 € das Günstigere Verfahren darstellt. Die Neuherstellung der Innentürzarge (BVF 27) folgt mit 461 €. Der Kostenunterschied zwischen BVF 28 und BVF 27 beträgt 355 €. (Abbildung 5-141)

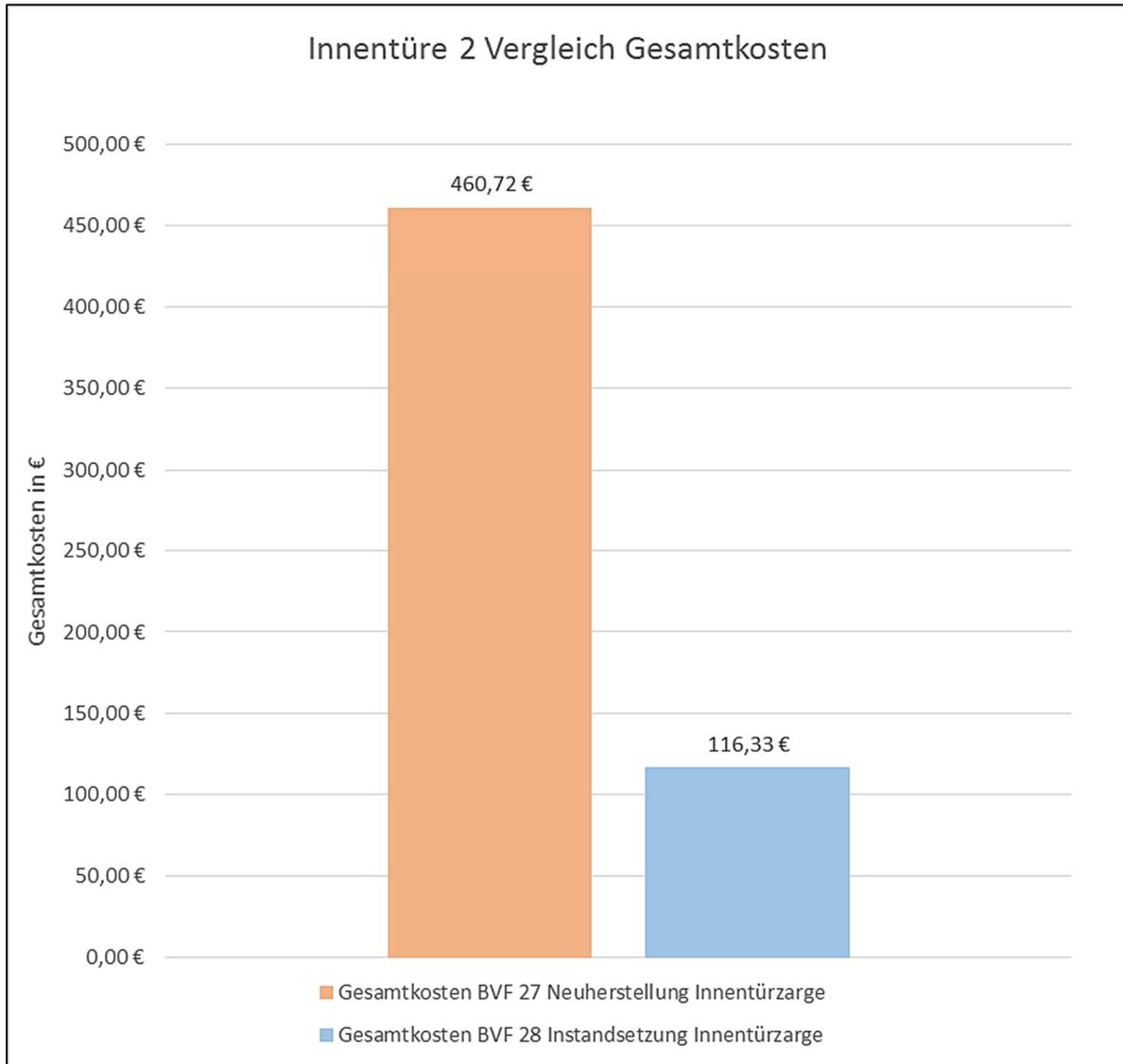


Abbildung 5-141: Gesamtkosten Vergleich „Neuherstellung Innentürzarge“ und „Instandsetzung Innentürzarge“

#### Die Nutzungsdauer:

Für Türzargen bzw. Türstöcke von Innentüren wurden vom IEMB der TU Berlin und dem IBO keine Lebensdauern bzw. Nutzungsdauerwerte in Erfahrung gebracht. Aus diesem Grund wurde zusätzlich vom Schweizer Mieterverband (MV) und Hauseigentümerverband (HEV) in Erfahrung gebracht, dass die Lebensdauern von Holztürrahmen und Metallzargen bei jeweils 30 Jahren liegen. [67]

Die Nutzungsdauer einer/eines instandgesetzten Innentürzarge/Innentürstockes wird mit 50% einer Neuherstellung angenommen. Das sind 15 Jahre bevor diese durch ein neues Bauteil ersetzt werden muss.

#### **Kostenentwicklung im Verlauf der Nutzungsdauer:**

Die Kostenentwicklung kann soweit beurteilt werden, dass, wenn die Türzarge/der Türstock nicht mehr brauchbar ist, ein/eine neue/neuer angeschafft werden muss, oder der/die alte nochmals instandgesetzt wird. Dies muss in Abhängigkeit der Abnutzung und des Verschleißes entschieden werden.

#### **Vor- und Nachteile: Neuherstellung Türzarge (BVF 27):**

Die Vorteile einer neuen Türzarge bzw. eines neuen Türstockes liegen darin, dass die Türe wieder über die gesamte Nutzungsdauer verwendet werden kann.

Die Nachteile sind die Kosten, welche im Vergleich zu einer Instandsetzung viermal höher ausfallen.

#### **Vor- und Nachteile: Instandsetzung Türzarge (BVF 28):**

Die verwendete Türzarge kann, je nach Verschleiß, wieder hergerichtet und die Kosten niedrig gehalten werden.

Die Nutzungsdauer beträgt nur noch 50% der theoretischen Nutzungsdauer.

#### **Fazit:**

Je nach Alter und Verschleiß muss der Zustand der Zargen/Stöcke bewertet werden. Eine Erneuerung eines/einer Türstockes/Türzarge kostet im Vergleich zu einer Instandsetzung das Vierfache. Eine Instandsetzung könnte aus diesem Grund viermal durchgeführt werden, bevor ein/eine neuer/neue Stock/Zarge aus Sicht der Kosten von Vorteil gewesen wäre. Ist eine Instandsetzung möglich und sinnvoll, sollte diese zur Ausführung kommen.

## 6. Zusammenfassung & Aussagekraft der Ergebnisse

Die Bevölkerungszahl in Wien steigt kontinuierlich und wird, glaubt man den Prognosen, in ca. 15 Jahren die zwei Millionen Einwohnermarke übertreffen. Schon heute ist Wien die zweitgrößte Stadt im deutschsprachigen Raum, hinter Berlin und vor Hamburg.

Mehr als drei Viertel aller Haushalte in Wien werden durch eine Mietwohnung begründet, was u.a. damit zu tun hat, dass die Kosten für Wohnraum im österreichweiten Vergleich außerordentlich hoch sind. Eine Änderung dieses Umstandes ist nicht zu erwarten, da aus demografischen Gründen der Ballungsraum Wien ein beliebtes Zuzug-Gebiet darstellt.

Aus diesem Anlass bemüht sich die Stadt Wien leistbares Wohnen in einer der lebenswertesten Städte möglich zu machen. Dies geschieht durch eine aktive Mitgestaltung des Wiener Wohnungsmarktes. Einerseits durch den Neubau von geförderten Wohnhausanlagen unter der Verantwortung diverser Bauträger bzw. Wohnbaugenossenschaften und andererseits durch die Unternehmung „Wiener Wohnen“, zu deren Aufgabe es zählt, die bestehenden Wohnbauten im Bedarfsfall zu sanieren. Zu Beginn des Jahres 2014 gehörten ca. 220.000 Wohnungen in den Verantwortungsbereich von „Wiener Wohnen“ und deren 3.800 Mitarbeitern. Im Laufe der Jahre 2014 und 2015 sollen von der Stadt Wien jeweils 7.000 geförderte Wohneinheiten fertiggestellt werden, um leistbares Wohnen auch zukünftig zu sichern. Jährlich werden für die Bewirtschaftung dieser Objekte mehrere hundert Millionen Euro aufgewendet.

Um eine Aussage darüber machen zu können, ob die Ausführung *einer* Bauleistung wirtschaftlicher ist, als die einer *anderen*, ist es notwendig, eine geeignete Vergleichsgrundlage zu schaffen. Aus diesem Grund wurden die betriebswirtschaftlichen Vergleichsvergleiche untersucht, um ein geeignetes Vergleichsverfahren in Bezug auf verschiedene Bauleistungen zu finden.

Die Erkenntnisse der insgesamt 13 betrachteten Bauteile haben gezeigt, dass die Auswahl eines Bauverfahrens von den Kosten, der Nutzungsdauer, den Vor- und Nachteilen des jeweiligen Verfahrens, aber auch vom tatsächlichen Zustand des vorgefundenen Bestandes abhängig ist. Aus Sicht der Kosten kann nicht verallgemeinert werden, dass die Neuerstellung immer das teurere und die Sanierung immer das günstigere Bauverfahren darstellt. Die gewonnenen Ergebnisse unterscheiden sich innerhalb der betrachteten vier Bauteilarten, deswegen ist es sinnvoll jede Bauteilart für sich zu erläutern. Unter diesen Bauteilen befinden sich der Boden, die Decke, die Wand und die Innentüre.

Bei den fünf durchgeführten Bauverfahrensvergleichen, welche den Fußboden betrafen, wurden folgende Leistungen gegenübergestellt:

Der erste Vergleich, genannt „Boden 1“, umfasste die Gegenüberstellung einer *Parkettbodenschleifung* mit einer *Fertigparkettneuverlegung*.

Der zweite Vergleich, genannt „Boden 2“, beinhaltet die Gegenüberstellung einer *Holzunterbodeninstandsetzung* und einer *Holzunterbodenenerneuerung*.

Der dritte Vergleich, genannt „Boden 3“, enthielt die Gegenüberstellung zwischen einer *Estrichunterbodenherstellung inklusive Fertigparkett* und einer *Holzunterbodenneuerstellung inklusive Fertigparkett*.

Der vierte Vergleich, genannt „Boden 4“, befasste sich mit der Gegenüberstellung einer *kleinflächigen Estrichsanierung* mit einer *Estrichkompletterneuerung*.

Der fünfte Vergleich, genannt „Boden 5“, umfasste die Gegenüberstellung von drei Fußbodenbelägen. Diese waren der *Fertigparkettboden*, der *Fliesenboden* und der *Linoleumboden*.

Die Ergebnisse von „Boden 1“, „Boden 2“ und „Boden 4“ haben ergeben, dass die Wirtschaftlichkeit einer Neuherstellung und einer Sanierung vom Anteil der Schadensfläche abhängt. Ist die Schadensfläche über die gesamte Bodenfläche verteilt, ist in zwei von drei Fällen die Kompletterneuerung das wirtschaftlichere Bauverfahren. Beschränken sich die Arbeiten auf Teilflächen und nicht auf den gesamten Boden, so ist in zwei von drei Fällen die Teilflächensanierung die wirtschaftlichere Methode. **Die Wirtschaftlichkeit eines Verfahrens hängt vom Anteil der Schadensfläche ab.**

„Boden 3“ und „Boden 5“ stellen Vergleiche dar, bei denen Bauverfahren gegenübergestellt wurden, welche als Kompletterneuerung anzusehen sind. Dabei hat sich gezeigt, dass das Bauverfahren mit den teuersten Herstellkosten im Laufe der Nutzungsdauer jedoch das wirtschaftlichere Bauverfahren darstellt. Im Umkehrschluss entwickelten sich jene Bauverfahren, welche die geringsten Herstellkosten aufwiesen, zu den teuersten Varianten. **Ein Vergleich zwischen zwei Bauverfahren, welche beide eine Neuherstellung eines Bauteils darstellen zeigt, dass neben den Herstellungskosten, auch jene Kosten berücksichtigt werden müssen, die entlang der Nutzungsdauer entstehen.**

Bei dem Bauverfahrensvergleich, welcher sich mit der Decke auseinandersetzte, wurden folgende Varianten gegenübergestellt:

Der Vergleich „Decke 1“ beinhaltete das Verfahren der *abgehängten Decke inklusive Leitungsverlegung* und jenes der *Leitungsverlegung in der bestehenden Decke inklusive verputzen*.

Bei „Decke 1“ hat die Analyse gezeigt, dass die Nutzung des Bestandes wirtschaftlicher ist, als die Neuherstellung. **Wird der Bestand weitergenutzt, muss dessen Zustand technisch und funktional so weit in Ordnung sein, dass dieser die Weiternutzung tatsächlich ermöglicht.**

Bei den fünf durchgeführten Bauverfahrensvergleichen, welche die Wand betrafen, wurden folgende Leistungen gegenübergestellt:

Der erste Vergleich, genannt „Wand 1“, umfasste die Gegenüberstellung einer *Fliesenbelagserneuerung der gesamten Wand* mit einer *kleinflächigen Fliesenbelagssanierung*.

Der zweite Vergleich, genannt „Wand 2“, beinhaltete die Gegenüberstellung einer *Fliesenbelagserneuerung der gesamten Wand* mit einer *Neuverfliesung über dem Bestand*.

Der dritte Vergleich, genannt „Wand 3“, enthielt die Gegenüberstellung zwischen einer Errichtung einer *Vorsatzschale aus Gipskarton inklusive Leitungsverlegung*, einer Errichtung einer *Vorsatzschale aus Porenbetonsteinmauerwerk inklusive Leitungsverlegung* und einer *Leitungsverlegung in der bestehenden Wand*.

Der vierte Vergleich, genannt „Wand 4“, befasste sich mit der Gegenüberstellung eines *Abbruchs einer bestehenden Ziegelmauer und Neuherstellung einer Gipskartonständerwand inklusive Leitungsverlegung* mit einer *Leitungsverlegung in der bestehenden Wand*.

Der fünfte Vergleich, genannt „Wand 5“, umfasste die Gegenüberstellung von drei Bauverfahren. Diese waren *Abbruch und Neuherstellung eines Ziegelmauerwerks inklusive eingeschlitzter Leitung*, eine *Leitungsverlegung in der bestehenden Wand mit umfassender Putzsanierung* und ein *Abbruch des Ziegelmauerwerks und Neuherstellung eines Porenbetonsteinmauerwerks mit eingeschlitzter Leitung*.

Bei den Bauteilen „Wand 1“ bis „Wand 5“ ist zu erkennen, dass in allen Fällen jenes Bauverfahren das wirtschaftlichere darstellt, welches die bestehende Substanz weiternutzt. Im Vergleich zu der Neuherstellung liegt die Bestandsnutzung aus Sicht der Kosten immer im Vorteil. Speziell bei „Wand 4“ wurde deutlich, dass die Neuherstellung der Wand erst dann wirtschaftlicher wird, wenn der Bereich der Leitungsverlegung in der bestehenden Wand 90% der Gesamtfläche überschreiten würde. In der Praxis ist dies selten der Fall. Wenn es möglich ist, sollte demnach die vorhandene Bausubstanz ausgenutzt werden. **Ohne Prüfung und Beurteilung der vorhandenen Bausubstanz, ist jede Bestandsweiternutzung ein Risiko, welches Folgekosten nach sich ziehen kann.**

Bei den zwei Bauverfahrensvergleichen, welche sich mit der Innentüre beschäftigten, wurden folgenden Varianten gegenübergestellt:

Der Vergleich „Innentüre 1“ beinhaltete drei Verfahrensmöglichkeiten. Die *Erneuerung eines Kunststofftürblattes*, die *Erneuerung eines lackierten Türblattes* und die *Instandsetzung eines bestehenden Türblattes*.

Der Vergleich „Innentüre 2“ beinhaltete zwei Leistungsvergleiche. Die *Erneuerung einer Innentürzarge* und die *Instandsetzung einer bestehenden Innentürzarge*.

Der Kostenvergleich „Innentüre 1“ und „Innentüre 2“ lieferte die Erkenntnis, dass der Einbau von neuen Türen und Türzargen in jedem Fall teurerer ist, als eine Instandsetzung dieser Bauteile. Die Kosten einer Türerneuerung können bis zu viermal höher sein, als jene der Instandsetzung. Für die Instandsetzung muss der Zustand der Bestandstüre geprüft werden. Dies ist bei Türen wesentlich einfacher, als bei verschlossenen Wänden, Decken oder Böden. **Ist eine Instandsetzung möglich, ist diese die wirtschaftlichere Methode.**

Die Entscheidung, ob Sanierung oder Neuherstellung, hängt nicht nur von den Kosten ab, sondern auch vom Anteil der Schadensfläche und vom technischen und funktionalen Zustand des Bestandes. Folglich wird die Entscheidung für oder gegen ein Bauverfahren durch die Beantwortung der folgenden 4 Fragen abhängig sein:

1. **Wie ist der technische und funktionale Zustand des Bestandes bei Sanierungen?**
2. **Wie hoch sind die Herstellungskosten?**
3. **Wie setzt sich das Verhältnis Schadensfläche zu Gesamtfläche zusammen?**
4. **Wie hoch sind die Kosten entlang der Nutzungsdauer?**

Die Beantwortung der letzten drei Fragen kann ohne großen Aufwand erfolgen. Die gewissenhafte Prüfung des Bestandes bringt eine einige Probleme mit sich. Bei schwer zugänglichen Bauteilen bzw. solchen, die nur äußerlich betrachtet und geprüft werden können, ist die Beurteilung des Bestandes mit einem Risiko behaftet. Eine oberflächliche oder

augenscheinliche Prüfung von Bauteilen bedarf viel Erfahrung. Trotzdem bleibt ein Restrisiko bestehen, da das Ergebnis der Untersuchung nicht für den gesamten Bauteil zutreffen muss. An diesem Punkt sollte abgeschätzt werden, wie sinnvoll und wie teuer es wäre, eine genaue Diagnose des Bestandes durchzuführen und in welcher Höhe sich anschließend die Gesamtkosten inklusive einer Sanierungsvariante befinden. Aus diesem Grund sollten zwei Varianten berücksichtigt werden:

Wenn die Überprüfung der bestehenden Substanz hinsichtlich des Zustandes ein eindeutiges Ergebnis zu Gunsten einer Sanierung hervorbringt, dann sollten die vorhandenen Bauteile weitergenutzt werden. Dabei müssen die Kosten für die Bestandsbeurteilung, die Kosten für die Sanierung und die Kosten entlang der Nutzungsdauer berücksichtigt werden. Liegen diese unter jenen einer Neuherstellung, spricht nichts gegen eine Sanierung. Aus ökologischer Sicht ist die Sanierung ein wichtiger Faktor in puncto Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit. Jeder Neuerrichtung, ob Gebäude oder Bauteil, geht ein Prozess voran, welcher die Belastungen auf Seiten der Umwelt stetig erhöht und mit denen sich die kommenden Generationen auseinandersetzen müssen. Sei es der Verbrauch von nicht nachwachsenden Rohstoffen oder die Produktion von nicht recyclebarem Abfall und Schadstoffen. Durch die Verwendung von bestehenden Materialien und Substanzen kann all dem entgegengewirkt werden.

Ist die Zustandsbeurteilung des Bestandes nicht eindeutig oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand zu ermitteln, sollte eine Neuherstellung durchgeführt werden. Die Neuherstellung garantiert, unter der Voraussetzung einer ordnungsgemäßen Ausführung, die gesamte Nutzungsdauer des Bauteils.

Die in Zukunft immer wichtiger werdenden Fragen hinsichtlich des nachhaltigeren Umgangs mit Rohstoffen und verwendeten Materialien, eröffnen ein großes Forschungsgebiet. Themengebiete dieser Forschungen umfassen die Bestimmung von Restnutzungsdauern von Gebäuden, Bauteilen oder Baustoffen, sowie die umweltschonende Weiter- oder Wiederverwendung von bereits ausgedienten Materialien. Die Möglichkeiten der Nutzung nach der Nutzungsdauer bieten für alle Erzeugnisse dieser Welt ein enormes Forschungspotenzial. Mit dem heutigen Stand der Technik sollte ein Augenmerk darauf gelegt werden, nachhaltigere und umweltschonendere Baustoffe und Bauteile zu entwickeln, sowie deren Herstellverfahren zu realisieren.

## Glossar

<b>MRG</b>	Das Mietrechtsgesetz (MRG) ist eine Rechtsnorm der österreichischen Gesetzgebung und umfasst den Geltungsbereich für Wohnungen, Geschäftsräumlichkeiten, etc....
<b>ZMR</b>	Das zentrale Melderegister ist eine Datenbank, in der alle Personen mit Wohnsitz in Österreich angeführt sind. Bei jeder Wohnsitzanmeldung oder Wohnsitzummeldung wird dieser Vorgang erfasst und in einer Datenbank festgehalten. Durch dieses Melderegister ist es möglich u.a. statistische Aufzeichnungen über die Bevölkerungsentwicklung innerhalb Österreichs zu erstellen.
<b>Schwingboden Holz</b>	Ein Schwingboden aus Holz ist eine Fußbodenkonstruktion, die in Sporthallen verwendet wird. Dieser Boden ist dadurch gekennzeichnet, dass er bei Belastung geringfügig nachgibt und mitschwingt. Die Unterkonstruktion besteht aus einem Holzrost und einem darüber liegenden Blindboden, auf welchen Böden aus Kunststoff oder Parkett verlegt sind.
<b>IEMB</b>	Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken e. V. an der Technischen Universität Berlin.
<b>IBO</b>	Das österreichische Institut für Bauen und Ökologie GmbH ist ein unabhängiger, gemeinnütziger, wissenschaftlicher Verein, der die Wechselbeziehungen zwischen Mensch, Bauwerk und Umwelt erforscht. [68]
<b>Schwinden</b>	Technischer Ausdruck für die Volumenverkleinerung von betonartigen Bauteilen. Durch die Abgabe von Feuchtigkeit während der Trocknungsphase zieht sich das Bauteil zusammen und misst danach eine Verkleinerung des Volumens.
<b>CM-Methode</b>	Methode zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehalts von Estrichböden und deren Belegereife. Nach Einfüllung einer Probe in das Manometer, zerkleinern vier Kugeln diese. Das zuvor im Manometer beigegebene Calciumcarbid wird mit der Probe vermischt. Danach kann an der Anzeige des Manometers der Feuchtigkeitsgehalt abgelesen werden. [69]
<b>WIFO</b>	Das Wirtschaftsforschungsinstitut (WIFO) ist das führende Institut auf dem Gebiet der angewandten empirischen Wirtschaftsforschung in Österreich. Dieses Institut analysiert und prognostiziert die österreichische und internationale Wirtschaftsentwicklung. Seine Ergebnisse dienen wirtschaftspolitischen und unternehmerischen Entscheidungen bzw. Diskussionen. Kernaufgabe des WIFO ist es eine Verbindung zwischen der akademischen Grundlagenforschung und deren wirtschaftspolitischen Anwendung herzustellen. [70]
<b>Sozialer Wohnbau</b>	Mit öffentlichen Geldern geförderter Wohnungsneubau und Wohnungssanierungsbau, welcher durch die staatliche Unterstützung preiswertere Mietwohnungen anbietet. Durch Kostenzuschüsse aus Steuergeldern und Fördertöpfen werden die Finanzierungskosten und Finanzierungskredite niedrig gehalten, was sich positiv auf die Refinanzierung auswirkt. Die durch die Vermietung eingehobenen Mieten sind aus diesem Grund deutlich günstiger, als bspw. von privaten Vermietungsgesellschaften. Um die geförderten Wohnungen mieten zu können, müssen Mieter bestimmte Voraussetzungen erfüllen. Dazu zählt u.a. die Höhe des Einkommens aller im Haushalt wohnenden Personen, da diese Form der Vermietung speziell der Unter- und Mittelschicht leistbares Wohnen ermöglichen soll.

**Positionen**

Sind Bestandteile bei der Erbringung einer Leistung. Die Herstellung einer Bauleistung setzt sich aus einer variablen Anzahl von Positionen zusammen, deren Umfänge eindeutig definiert sind. Für jede Position gibt es einen Positionspreis, welcher sich auf eine Einheitsmenge bezieht. Dadurch wird, je nach Umfang der Leistung, der Positionspreis gebildet, in dem die ausgeführte Menge mit dem Einheitspreis multipliziert wird. Angewendet auf alle Positionen einer Leistung, werden anschließend alle Positionspreise summiert und zu einem Gesamtpreis zusammengefügt. Dieser Gesamtpreis stellt die Gesamtkosten für die Herstellung der gewünschten Leistung dar.

**Perlite**

Im Bauwesen angewendeter Dämmstoff, der aus dem Silikatgestein Perlit gewonnen wird. Das Vulkangestein wird zu kleinen Perlitkörnern zermahlen und kurzzeitig auf 1000 Grad Celsius erhitzt. Dadurch entweicht das Kristallwasser, was zu einem Aufblähen der Perlitkörner führt. Dabei entstehen Granulatkiesel mit zahlreichen Lufteinschlüssen, die für die wärmedämmenden Eigenschaften von Perlite verantwortlich sind. Anwendung findet Perlite bei der Hohlräumausfüllung von Decken und Dachhohlräumen. [71]

## Literaturverzeichnis

- [1] **Vgl. TELEKURIER ONLINE MEDIEN GMBH & CoKG.** Kurier.at. [Online] Kurier, 2014. [Zitat vom: 20. Juli 2014.] URL: <http://kurier.at/chronik/wien/1-741-246-einwohner-wien-nun-zweitgroesste-deutschsprachige-stadt/19.895.417>.
- [2] **Vgl. MERCER DEUTSCHLAND GmbH.** 2014 Quality of living world wide city rankings - Mercer Survey. [Online] [Zitat vom: 2. Juni 2014.] URL: <http://www.mercer.com/newsroom/2014-quality-of-living-survey.html>.
- [3] **Vgl. STADT WIEN MAGISTRATSABTEILUNG 23.** Stadtgebiet - Statistiken. [Online] Stadt Wien. [Zitat vom: 3. Juni 2014.] URL: <https://www.wien.gv.at/statistik/lebensraum/stadtgebiet/index.html>.
- [4] **STADT WIEN MAGISTRATSABTEILUNG 23.** Statistisches Jahrbuch der Stadt Wien, 1.1.Stadtgebiet. [Online] Magistrat der Stadt Wien, 2014. [Zitat vom: 13. Dezember 2014.] <https://www.wien.gv.at/statistik/pdf/leben.pdf>. S.15.
- [5] **Vgl. HAHN S.** *Migration-Arbeit-Geschlecht. Arbeitsmigration in Mitteleuropa vom 17. bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts.* Göttingen : V&R Unipress, 2008. ISBN 978-3-89971-451-7, S.161.
- [6] **Vgl. STEIDL A.** *Auf nach Wien! Die Mobilität des mitteleuropäischen Handwerks im 18. und 19. Jahrhundert am Beispiel der Haupt- und Residenzstadt Wien.* Wien : Verlag für Geschichte und Politik, 2003. ISBN 3-7028-0403-X S.50 und S.74.
- [7] **Vgl. STATISTIK AUSTRIA.** Volkszählungen 1869 bis 2001, Registerzählung 2011, Gebietsstand 2011. Erstellt am 21.06.2013.
- [8] **STADT WIEN MAGISTRATSABTEILUNG 23.** Definitionen zur Bevölkerungsstatistik. [Online] Stadt Wien. [Zitat vom: 3. Juni 2014.] URL: <https://www.wien.gv.at/statistik/bevoelkerung/bevoelkerungsstand/definitionen.html>.
- [9] **STATISTIK AUSTRIA.** Bevölkerung zu Quartalsbeginn seit 2002 nach Bundesland, Erstellt am 13.11.2014. URL: [http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/bevoelkerung/bevoelkerungsstand\\_und\\_veraenderung/bevoelkerung\\_zu\\_jahres-\\_quartalsanfang/023582.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/bevoelkerungsstand_und_veraenderung/bevoelkerung_zu_jahres-_quartalsanfang/023582.html).
- [10] **STADT WIEN MAGISTRATSABTEILUNG 23.** Bevölkerungsstand - Statistiken. [Online] Stadt Wien. [Zitat vom: 3. Juni 2014.] URL: <https://www.wien.gv.at/statistik/bevoelkerung/bevoelkerungsstand/index.html>.
- [11] **STATISTIK AUSTRIA.** Bevölkerung zu Quartalsbeginn seit 2002 nach Bundesland, Erstellt am 13.11.2014. URL: [http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/bevoelkerung/bevoelkerungsstand\\_und\\_veraenderung/bevoelkerung\\_zu\\_jahres-\\_quartalsanfang/023582.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/bevoelkerungsstand_und_veraenderung/bevoelkerung_zu_jahres-_quartalsanfang/023582.html).
- [12] **Vgl. STATISTIK AUSTRIA.** Bevölkerung am 1.1.2014 nach Alter und Bundesland-insgesamt. Erstellt am 28.05.2014.

- [13] **Vgl. STADT WIEN MAGISTRATSABTEILUNG 23.** Außen- und Binnenwanderung - Statistiken. [Online] Stadt Wien. [Zitat vom: 10. Juni 2014.] URL: <https://www.wien.gv.at/statistik/bevoelkerung/wanderung/>
- [14] **SPRINGER GABLER VERLAG.** Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Außenwanderung. URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/aussenwanderung.html>
- [15] **Vgl. STATISTIK AUSTRIA.** Wanderungen mit dem Ausland (Außenwanderungen) nach Bundesländern 1996 – 2013. Erstellt am 28.05.2014.
- [16] **Vgl. STATISTIK AUSTRIA.** Wanderungen innerhalb Österreichs (Binnenwanderungen) zwischen den Bundesländern 1996 – 2013 Erstellt am 28.05.2014.
- [17] **DUDENVERLAG.** Wörterbuch, Stichwortsuche: Binnenwanderung. URL: <http://www.duden.de/rechtschreibung/Binnenwanderung>.
- [18] **Vgl. STADT WIEN MAGISTRATSABTEILUNG 23.** Geburten und Sterbefälle - Statistiken. [Online] Stadt Wien. [Zitat vom: 10. Juni 2014.] URL: <https://www.wien.gv.at/statistik/bevoelkerung/geburten/>
- [19] **Vgl. STATISTIK AUSTRIA.** Gestorbene nach ausgewählten Merkmalen, Lebenserwartung und Säuglingssterblichkeit seit 2003. Erstellt am 28.05.2014.
- [20] **Vgl. STATISTIK AUSTRIA.** Geborene seit 2003 nach ausgewählten demografischen und medizinischen Merkmalen. Erstellt am 28.05.2014.
- [21] **Vgl. STATISTIK AUSTRIA.** Vorausberechnete Bevölkerungsstruktur für Österreich 2013 – 2075 laut Hauptszenario. Erstellt am 20.11.2014.
- [22] **Vgl. STATISTIK AUSTRIA.** Hauptwohnsitzwohnungen 2012 und 2013 nach Bundesländern. Erstellt am 20.03.2014.
- [23] **Vgl. STATISTIK AUSTRIA.** Mikrozensus. Erstellt am 12.06.2014. (3)
- [24] **BUWOG und EHL IMMOBILIEN GMBH.** Wohnungsmarktbericht Wien Ausgabe 2013. S.8.
- [25] **Vgl. BUWOG und EHL IMMOBILIEN GMBH.** Wohnungsmarktbericht Wien, Ausgabe 2013. S.8.
- [26] **MIETRECHTSGESETZ ÖSTERREICH.** §15a MRG, Abs.(1) und Abs.(2)
- [27] **Vgl. STADT WIEN - WIENER WOHNEN:** Über Wiener Wohnen, URL: <https://www.wienerwohnen.at/ueber-uns/ueber.html>
- [28] **Vgl. STADT WIEN-WIENER WOHNEN.** Der Wiener Gemeindebau. Geschichte, Daten, Fakten; S.13.
- [29] **Vgl. STADT WIEN MAGISTRATSABTEILUNG 23.** 20.000 neue Wohnungen für Wien. [Online] Stadt Wien. [Zitat vom: 27. November 2014.] URL: <https://www.wien.gv.at/bauen-wohnen/wohnneubau.html>
- [30] **Vgl. TROCKNER L.:** Mietensteigerung in Österreich und Wien, Auswertung aus dem Mikrozensus, Januar 2012.

- [31] **ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG.** Die Mietpreisentwicklung in Österreich seit 2005, S.3.
- [32] **Vgl. BUWOG und EHL IMMOBILIEN GMBH.** Wohnungsmarktbericht Wien Ausgabe 2013. S.66.
- [33] **WIKIPEDIA.** Sozialer Wohnungsbau. 2014. URL: [http://de.wikipedia.org/wiki/Sozialer\\_Wohnungsbau](http://de.wikipedia.org/wiki/Sozialer_Wohnungsbau).
- [34] **WOHNSERVICE WIEN GesmbH.** Die Wiener Wohnbaupolitik steht auf 3 Säulen. URL: <https://www.wohnservice-wien.at/home/modell/85>
- [35] **Vgl. STADT WIEN - WIENER WOHNEN:** Zahlen, Daten, Film. URL: <https://www.wienerwohnen.at/wiener-gemeindebau/zahlen--daten--film.html>
- [36] **Vgl. STADT WIEN - WIENER WOHNEN:** Unsere Organisationsstruktur, URL: <https://www.wienerwohnen.at/ueber-uns/organisationsstruktur.html>
- [37] **Vgl. STADT WIEN - WIENER WOHNEN:** Über Wiener Wohnen, URL: <https://www.wienerwohnen.at/wiener-gemeindebau/zahlen--daten--film.html>
- [38] **Vgl. Kranz P.** Technische Universität Graz. Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft. Masterprojekt. Kosten-, Mengen-, Bauzeit- und Leistungsbetrachtung in der Sanierung von Bestandswohnbauten – Ein Vergleich von 5 AK und 5 IS Wohnungen im Bestand von Wiener Wohnen, Graz, Oktober 2014, S.1.
- [39] **Vgl. LANG W.:** Technische Universität Graz, Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft, Diplomarbeit. Verfahrensvergleiche zur optimalen Auswahl von Bauverfahren; April 2008; S. 34.
- [40] **Vgl. BAUER U.:** Enzyklopädie BWL, Lehrveranstaltungsskriptum, Institut für Baubetriebswirtschaftslehre und Betriebssoziologie, TU Graz. 2010/2011. S. 7-4.
- [40] **Vgl. BAUER U.:** Enzyklopädie BWL, Lehrveranstaltungsskriptum, Institut für Baubetriebswirtschaftslehre und Betriebssoziologie, TU Graz. 2010/2011. S. 7-4.
- [41] **Vgl. BAUER U.:** Enzyklopädie BWL, Lehrveranstaltungsskriptum, Institut für Baubetriebswirtschaftslehre und Betriebssoziologie, TU Graz. 2010/2011.S. 7-19.
- [42] **Vgl. LANG W.:** Technische Universität Graz, Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft, Diplomarbeit. Verfahrensvergleiche zur optimalen Auswahl von Bauverfahren; April 2008; S. 37.
- [43] **Vgl. BAUER U.:** Enzyklopädie BWL, Lehrveranstaltungsskriptum, Institut für Baubetriebswirtschaftslehre und Betriebssoziologie, TU Graz. 2010/2011.S. 7-22.
- [44] **Vgl. BAUER U.:** Enzyklopädie BWL, Lehrveranstaltungsskriptum, Institut für Baubetriebswirtschaftslehre und Betriebssoziologie, TU Graz. 2010/2011.S. 7-33.
- [45] **Vgl. LANG W.:** Technische Universität Graz, Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft, Diplomarbeit. Verfahrensvergleiche zur optimalen Auswahl von Bauverfahren; April 2008; S. 110.
- [46] **Vgl. HOCHMAIER A.:** Die erfolgreiche Baustelle-Ein Leitfaden für Bauausführende, Österreichischer Wirtschaftsverlag, Wien.

- [47] **Vgl. AKADEMISCHER VEREIN HÜTTE:** Taschenbücher der Technik – Bautechnik 1. 29. Auflage, Springer Verlag.
- [48] **Vgl. SPRANZ D.:** Arbeitsvorbereitung im Ingenieurhochbau, Verlag Bauwerk, Berlin 2003.
- [49] **LANG W.:** Technische Universität Graz, Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft, Diplomarbeit. Verfahrensvergleiche zur optimalen Auswahl von Bauverfahren; April 2008; S. 114.
- [50] **LANG W.:** Technische Universität Graz, Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft, Diplomarbeit. Verfahrensvergleiche zur optimalen Auswahl von Bauverfahren; April 2008; S. 120.
- [51] **Vgl. DEUTSCHER MIETERBUND E.V.:** Parkett und Laminat – mittlere Nutzungsdauer. URL: <http://www.mieterbund.de/index.php?id=621>.
- [52] **TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN:** Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken, Lebensdauer von Bauteilen und Bauteilschichten, Info Blatt Nr. 4.2. S.5; Stand: Dezember 2006; URL: [http://www.ksb-hi.de/4\\_3\\_3\\_Lebensdauer\\_Bauteile.pdf](http://www.ksb-hi.de/4_3_3_Lebensdauer_Bauteile.pdf).
- [53] **ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUBIOLOGIE UND – ÖKOLOGIE GMBH:** Erweiterung des OI3 Index um die Nutzungsdauer von Bauteilen und Baustoffen, S. 161, Stand 22.10.2009, URL: [http://www.nachhaltigkeit-massiv.at/wp-content/uploads/images-nachhaltigkeit-massiv/AP03\\_Nutzungsdauer\\_Endbericht\\_200910221.pdf](http://www.nachhaltigkeit-massiv.at/wp-content/uploads/images-nachhaltigkeit-massiv/AP03_Nutzungsdauer_Endbericht_200910221.pdf)
- [54] **ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUBIOLOGIE UND – ÖKOLOGIE GMBH:** Erweiterung des OI3 Index um die Nutzungsdauer von Bauteilen und Baustoffen, S. 122, Stand 22.10.2009, URL: [http://www.nachhaltigkeit-massiv.at/wp-content/uploads/images-nachhaltigkeit-massiv/AP03\\_Nutzungsdauer\\_Endbericht\\_200910221.pdf](http://www.nachhaltigkeit-massiv.at/wp-content/uploads/images-nachhaltigkeit-massiv/AP03_Nutzungsdauer_Endbericht_200910221.pdf)
- [55] **ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUBIOLOGIE UND – ÖKOLOGIE GMBH:** Erweiterung des OI3 Index um die Nutzungsdauer von Bauteilen und Baustoffen, S. 123, Stand 22.10.2009, URL: [http://www.nachhaltigkeit-massiv.at/wp-content/uploads/images-nachhaltigkeit-massiv/AP03\\_Nutzungsdauer\\_Endbericht\\_200910221.pdf](http://www.nachhaltigkeit-massiv.at/wp-content/uploads/images-nachhaltigkeit-massiv/AP03_Nutzungsdauer_Endbericht_200910221.pdf)
- [56] **Vgl. MAYDL P., TRITTHART J :** Technische Universität Graz, Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie; Baustofflehre GL Vorlesung Skriptum; s-6-49/2007. S. 171-172.
- [57] **KRAPFENBAUER R.,** Bau Tabellen, Neubearbeitung Ausgabe 2002, Belastungsannahmen Baustoffe 2.2; S. 170. (Umrechnung 0,22 kn/m<sup>2</sup> je cm)
- [58] **M15 Internetdienstleistungen GbR:** Linoleum oder Laminat – Was bietet die meisten Vorteile? URL: <http://www.hausjournal.net/linoleum-oder-laminat>.
- [59] **TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN:** Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken, Lebensdauer von Bauteilen und Bauteilschichten, Info Blatt Nr. 4.2. S.6; Stand: Dezember 2006; URL: [http://www.ksb-hi.de/4\\_3\\_3\\_Lebensdauer\\_Bauteile.pdf](http://www.ksb-hi.de/4_3_3_Lebensdauer_Bauteile.pdf).

- [60] **ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUBIOLOGIE UND – ÖKOLOGIE GMBH:** Erweiterung des OI3 Index um die Nutzungsdauer von Bauteilen und Baustoffen, S. 129, Stand 22.10.2009, URL: [http://www.nachhaltigkeit-massiv.at/wp-content/uploads/images-nachhaltigkeit-massiv/AP03\\_Nutzungsdauer\\_Endbericht\\_200910221.pdf](http://www.nachhaltigkeit-massiv.at/wp-content/uploads/images-nachhaltigkeit-massiv/AP03_Nutzungsdauer_Endbericht_200910221.pdf)
- [61] **TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN:** Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken, Lebensdauer von Bauteilen und Bauteilschichten, Info Blatt Nr. 4.2. S.4; Stand: Dezember 2006; URL: [http://www.ksb-hi.de/4\\_3\\_3\\_Lebensdauer\\_Bauteile.pdf](http://www.ksb-hi.de/4_3_3_Lebensdauer_Bauteile.pdf).
- [62] **ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUBIOLOGIE UND – ÖKOLOGIE GMBH:** Erweiterung des OI3 Index um die Nutzungsdauer von Bauteilen und Baustoffen, S. 112, Stand 22.10.2009, URL: [http://www.nachhaltigkeit-massiv.at/wp-content/uploads/images-nachhaltigkeit-massiv/AP03\\_Nutzungsdauer\\_Endbericht\\_200910221.pdf](http://www.nachhaltigkeit-massiv.at/wp-content/uploads/images-nachhaltigkeit-massiv/AP03_Nutzungsdauer_Endbericht_200910221.pdf)
- [63] **DREES G. PAUL W.:** Kalkulation von Baupreisen: Hochbau, Tiefbau, Schlüsselfertiges Bauen. 10. Auflage. 2008, S.304.
- [64] **ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUBIOLOGIE UND – ÖKOLOGIE GMBH:** Erweiterung des OI3 Index um die Nutzungsdauer von Bauteilen und Baustoffen, S. 133, Stand 22.10.2009, URL: [http://www.nachhaltigkeit-massiv.at/wp-content/uploads/images-nachhaltigkeit-massiv/AP03\\_Nutzungsdauer\\_Endbericht\\_200910221.pdf](http://www.nachhaltigkeit-massiv.at/wp-content/uploads/images-nachhaltigkeit-massiv/AP03_Nutzungsdauer_Endbericht_200910221.pdf)
- [65] **ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUBIOLOGIE UND – ÖKOLOGIE GMBH:** Erweiterung des OI3 Index um die Nutzungsdauer von Bauteilen und Baustoffen, S. 148, Stand 22.10.2009, URL: [http://www.nachhaltigkeit-massiv.at/wp-content/uploads/images-nachhaltigkeit-massiv/AP03\\_Nutzungsdauer\\_Endbericht\\_200910221.pdf](http://www.nachhaltigkeit-massiv.at/wp-content/uploads/images-nachhaltigkeit-massiv/AP03_Nutzungsdauer_Endbericht_200910221.pdf)
- [66] **ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUBIOLOGIE UND – ÖKOLOGIE GMBH:** Erweiterung des OI3 Index um die Nutzungsdauer von Bauteilen und Baustoffen, S. 75, Stand 22.10.2009, URL: [http://www.nachhaltigkeit-massiv.at/wp-content/uploads/images-nachhaltigkeit-massiv/AP03\\_Nutzungsdauer\\_Endbericht\\_200910221.pdf](http://www.nachhaltigkeit-massiv.at/wp-content/uploads/images-nachhaltigkeit-massiv/AP03_Nutzungsdauer_Endbericht_200910221.pdf)
- [67] **Vgl. K-Tipp:** Lebensdauertabelle Mietwohnung (paritätisch), Schluss mit Streit beim Auszug, K-Tipp Nr. 13 - Ausgabe vom 23. August 2006, S.14, URL: <http://www.tfj.ch/mietvertrag-wohnung-kostenlos/lebensdauertabelle.pdf>; Stand: 02.01.2015.
- [68] **IBO - Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie (Verein) und IBO GmbH;** URL: [http://www.ibo.at/de/wir-das-ibo/documents/IBO\\_abteilungen.pdf](http://www.ibo.at/de/wir-das-ibo/documents/IBO_abteilungen.pdf); Stand: 5.11.2014.
- [69] **Vgl. MUREXIN AG,** CM-Messung für Estriche, November 2008, URL: <http://www.murexin.at/upload/formulare/CM-Messung%20Estriche/CM-Messung%20fr%20Estriche.pdf>
- [70] **Vgl. ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG,** URL: [http://www.wifo.ac.at/uber\\_das\\_wifo](http://www.wifo.ac.at/uber_das_wifo); Stand: 11.11.2014

- [71] **Vgl. ÖKOLOGISCH BAUEN MARKUS BOOS & GERD HANSEN GBR**, Perlite; URL: <http://www.oekologisch-bauen.info/baustoffe/naturdaemmstoffe/perlite.html>; Stand: 01.01.2015

## Linkverzeichnis

- [1] <http://kurier.at/chronik/wien/1-741-246-einwohner-wien-nun-zweitgroesste-deutschsprachige-stadt/19.895.417>, Datum des Zugriffs 20.07.2014, 14:10 Uhr.
- [2] <http://www.mercer.com/newsroom/2014-quality-of-living-survey.html>, Datum des Zugriffs 02.06.2014, 09:33 Uhr.
- [3] <https://www.wien.gv.at/statistik/lebensraum/stadtgebiet/index.html>, Datum des Zugriffs 05.06.2014, 08:54 Uhr.
- [4] <https://www.wien.gv.at/statistik/pdf/leben.pdf>, Datum des Zugriffs 03.06.2014, 10:04 Uhr.
- [5] <https://www.wien.gv.at/statistik/bevoelkerung/bevoelkerungsstand/definitionen.html>, Datum des Zugriffs 03.06.2014, 10:04 Uhr.
- [6] [http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/bevoelkerung/bevoelkerungsstand\\_und\\_veraenderung/bevoelkerung\\_zu\\_jahres-\\_quartalsanfang/023582.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/bevoelkerungsstand_und_veraenderung/bevoelkerung_zu_jahres-_quartalsanfang/023582.html), Datum des Zugriffs 10.06.2014, 09:34 Uhr.
- [7] <https://www.wien.gv.at/statistik/bevoelkerung/bevoelkerungsstand/index.html>, Datum des Zugriffs 03.06.2014, 11:52 Uhr.
- [8] [http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/bevoelkerung/bevoelkerungsstand\\_und\\_veraenderung/bevoelkerung\\_zu\\_jahres-\\_quartalsanfang/023582.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/bevoelkerungsstand_und_veraenderung/bevoelkerung_zu_jahres-_quartalsanfang/023582.html), Datum des Zugriffs 10.06.2014, 09:52 Uhr.
- [9] <https://www.wien.gv.at/statistik/bevoelkerung/wanderung/>, Datum des Zugriffs 10.06.2014, 10:16 Uhr.
- [10] <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/aussenwanderung.html>, Datum des Zugriffs 16.12.2014, 19:33 Uhr.
- [11] <http://www.duden.de/rechtschreibung/Binnenwanderung>, Datum des Zugriffs 16.12.2014, 19:35 Uhr.
- [12] <https://www.wien.gv.at/statistik/bevoelkerung/geburten/>, Datum des Zugriffs 05.06.2014, 08:55 Uhr.
- [13] <https://www.wienerwohnen.at/ueber-uns/ueber.html>, Datum des Zugriffs 12.08.2014, 10:38 Uhr.
- [14] <https://www.wien.gv.at/bauen-wohnen/wohnneubau.html>, Datum des Zugriffs 27.11.2014, 09:01 Uhr.
- [15] [http://de.wikipedia.org/wiki/Sozialer\\_Wohnungsbau](http://de.wikipedia.org/wiki/Sozialer_Wohnungsbau), Datum des Zugriffs 24.10.2014, 09:19 Uhr.
- [16] <https://www.wohnservice-wien.at/home/modell/85>, Datum des Zugriffs 24.10.2014, 09:44 Uhr.
- [17] <https://www.wienerwohnen.at/ueber-uns/organisationsstruktur.html>, Datum des Zugriffs 04.08.2014, 14:59 Uhr.

- [18] <https://www.wienerwohnen.at/wiener-gemeindebau/zahlen--daten--film.html>, Datum des Zugriffs 04.08.2014, 15:04 Uhr.
- [19] <http://www.mieterbund.de/index.php?id=621>, Datum des Zugriffs 04.08.2014, 14:59 Uhr.
- [20] [http://www.ksb-hi.de/4\\_3\\_3\\_Lebensdauer\\_Bauteile.pdf](http://www.ksb-hi.de/4_3_3_Lebensdauer_Bauteile.pdf), Datum des Zugriffs 16.12.2014, 22:24 Uhr.
- [21] [http://www.nachhaltigkeit-massiv.at/wp-content/uploads/images-nachhaltigkeit-massiv/AP03\\_Nutzungsdauer\\_Endbericht\\_200910221.pdf](http://www.nachhaltigkeit-massiv.at/wp-content/uploads/images-nachhaltigkeit-massiv/AP03_Nutzungsdauer_Endbericht_200910221.pdf), Datum des Zugriffs 16.12.2014, 22:26 Uhr.
- [22] <http://www.hausjournal.net/linoleum-oder-laminat>, Datum des Zugriffs 16.12.2014, 22:29 Uhr.
- [23] [http://www.ibo.at/de/wir-das-ibo/documents/IBO\\_abteilungen.pdf](http://www.ibo.at/de/wir-das-ibo/documents/IBO_abteilungen.pdf), Datum des Zugriffs 05.11.2014, 15:34 Uhr.
- [24] <http://www.murexin.at/upload/formulare/CM-Messung%20Estriche/CM-Messung%20fr%20Estriche.pdf>, Datum des Zugriffs 27.11.2014, 14:09 Uhr.
- [25] [http://www.wifo.ac.at/uber\\_das\\_wifo](http://www.wifo.ac.at/uber_das_wifo), Datum des Zugriffs 11.11.2014, 09:59 Uhr.
- [26] <http://www.oekologisch-bauen.info/baustoffe/naturdaemmstoffe/perlite.html>, Datum des Zugriffs 01.01.2015, 20:37 Uhr.
- [27] <http://www.tfj.ch/mietvertrag-wohnung-kostenlos/lebensdauertabelle.pdf>, Datum des Zugriffs 02.01.2015, 16:30 Uhr.

